



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Hidráulica

Materia	Hidráulica			
Código	P03G370V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Forestal			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Martínez Chamorro, Enrique José			
Profesorado	Bartolome Mier, Javier Martínez Chamorro, Enrique José			
Correo-e	enrique.martinez.chamorro@gmail.com			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/mchamorro/">http://http://webs.uvigo.es/mchamorro/</a>			
Descrición xeral	<p>1. Hidrostática. Ecuación fundamental de la hidrostática. Centro de presión. Fuerza de presión sobre superficies planas y curvas. Principio de Arquímedes.</p> <p>2. Hidrodinámica. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernouilli generalizada. Potencia de una máquina hidráulica. Ecuación de la cantidad de movimiento en régimen permanente.</p> <p>3. Transporte de agua en conducciones cerradas: tuberías. Pérdidas de carga continuas y singulares. Ecuación de Darcy-Weissbach. Timbraje en tuberías. Tuberías en serie y en paralelo.</p> <p>4. Régimen no estacionario de los líquidos en tuberías. Golpe de ariete. Cálculo de sobrepresiones.</p> <p>5. Diseño hidráulico en tuberías especiales para riego. Cálculo de ramales principales y laterales.</p> <p>6. Elevación e impulsión de líquidos mediante bombas hidráulicas. Curvas características. Elección de bombas.</p> <p>7. El ciclo hidrológico I: precipitación, interceptación y evapotranspiración.</p>			

## Competencias de titulación

Código	
A1	Capacidade para comprender os seguintes fundamentos necesarios para o desenvolvemento da actividade profesional.
A3	CG-02: Físicos.
A32	Coñecementos das seguintes materias necesarios tanto para a xestión dos sistemas forestais como para a súa conservación:
A33	CG-26: hidráulica.
A62	CE-09: Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios de: hidráulica forestal; hidroloxía e restauración hidrolóxico-forestal.

## Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir destreza en el manejo de unidades de presión y el manejo de equipo de medición de presión	A62
Conocer las principales propiedad físicas de los líquidos. Describir el concepto de presión y sus principales propiedades.	A1 A3 A32 A33 A62

Comprender la ecuación fundamental de la hidrostática. Determinar las fuerzas de presión actuantes en superficies planas y curvas y su punto de aplicación	A33
Resolver casos prácticos de utilización de estos conocimientos.	A62
Adquirir conocimientos necesarios para el diseño y calculo de diques de gravedad. Determinar las fuerzas actuantes, condiciones de estabilidad y dimensionamiento de esa obra hidráulica	A33
Aplicación de esos conocimientos a casos reales	A62
Describir caudal y velocidad media de un de flujo de corriente. Definir el régimen permanente y la ecuación de continuidad. Aplicar el principio de la conservación de la energía para desarrollar la ecuación de Bernouilli y establecer restricciones para usarla	A33 A62
Utilización a los sistemas de flujo del líquido.	A62
Identificar el concepto de pérdida de carga. Extender la ecuación de Bernouilli para conformar la ecuación general de la energía. Aplicación de esta a diferentes problemas prácticos. Comprender el concepto de potencia de corriente líquida y el funcionamiento básico de máquinas hidráulicas, determinando su potencia. Adquirir destreza en la aplicación de estos conceptos a casos prácticos.	A33 A62
Describir diferentes tipos de vertederos y su uso. Determinar las ecuaciones para calcular el aforo de corrientes de agua. Determinar el tiempo de vaciado de un depósito	A33 A62
Conocer las características que identifican una tubería simple y los diferentes tipos de flujo en tuberías. Conocer la ecuación de Darcy- Weissbach. Resolver los tipos de problemas que pueden presentarse en la modelización matemática en el flujo de tuberías simples: comprobación de diseño, determinación de potencia, diseño de tubería nueva y calibración de la existente. Usar las ecuaciones necesarias para resolver los problemas prácticos relacionados con tuberías simples.	A33 A62
Conocer las principales ecuaciones empíricas para el cálculo del factor de fricción y pérdidas de carga en tuberías. Determinar los rangos de aplicabilidad de esas ecuaciones empíricas y su precisión.	A33 A62
Conocer las características que describen las tuberías en serie y en paralelo, así como los casos comunes en que se usan. Definir las ecuaciones y metodologías para comprobar diseños, calcular potencias y efectuar nuevos diseños de ambos tipos de tuberías.	A33 A62
Introducción al análisis de redes de tuberías. Determinación del principio de balance de cantidad para efectuar el cálculo hidráulico en una red abierta. Adquirir conocimientos sobre los métodos utilizados para el cálculo de redes cerradas de distribución de agua.	A33 A62
Describir el fenómeno del golpe de ariete en tuberías. Determinar el cálculo de sobrepresiones y los métodos de atenuación de estas.	A33 A62
Describir el comportamiento hidráulico de diferentes tipos de emisores de agua para riego. Introducir los conceptos de uniformidad de riego, tolerancia de caudales y de presiones. Deducir las ecuaciones de variación de presión de las tuberías con la distribución discreta de caudales. Conocer los criterios y cálculos para el dimensionamiento de laterales de riego por aspersión y por goteo. Adquirir destreza para efectuar el diseño de un sistema de riego localizado de alta frecuencia.	A33 A62
Describir las bombas rotodinámicas y su efecto sobre la línea piezométrica de una tubería simple. Adquirir el concepto de velocidad específica, curva característica de la bomba y curva del sistema y la forma de calcularlas. Conocer el concepto de altura neta de succión positiva y la forma de utilizarla para el cálculo de aspiración en bombas. Adquirir conocimiento para poder efectuar una elección de la bomba adecuada a las características del sistema.	A33 A62
Conocer las características principales del flujo en canales abiertos. Emplear la ecuación de Manning para analizar el flujo uniforme. Calcular la descarga normal de un canal abierto. Diseñar un canal abierto para que conduzca un canal dado con flujo uniforme. Definir la energía específica en canales abiertos. Describir el flujo crítico y fenómeno de resalto hidráulico y conocer las ecuaciones asociadas.	A33 A62
Conocer las fases principales del ciclo hidrológico. Determinar los parámetros físicos de la cuenca hidrológica. Describir las acciones del bosque sobre la regulación hídrica. Conocer los criterios y acciones de restauración hidrológico-forestal de áreas degradadas.	A33 A62

## Contidos

Tema	
(*)(*)	(*)(*)
Tema 1. Propiedades físicas de los líquidos. Concepto y propiedades de la presión hidrostática. Sistemas de medidas. Unidades	(*)(*)
Tema 2. Ecuación fundamental de la hidrostática. Fuerza de presión hidrostática sobre superficies planas y curvas. Centro de presión. Principio de Arquímedes	(*)(*)
Tema 3. Diseño y calculo de diques en hidrología forestal: Fuerzas actuantes. Condiciones de estabilidad. Dimensionamiento. Diseño de pequeños diques. Diques de hormigón y mampostería gavionada	(*)(*)

Tema 4. Regímenes de corriente. Conceptos utilizados en la definición del movimiento. Caudal y velocidad media. Ecuación de continuidad. Dinámica de los líquidos perfectos. Ecuación de la cantidad de movimiento en régimen permanente. Ecuación de Bernouilli. Movimiento permanente. Representación gráfica de la ecuación de Bernouilli .Tiempo de vaciado de un deposito	(*)(*)
Tema 5. Ecuación de Bernouilli generalizada. Pérdida de carga. Potencia de corriente líquida en una sección. Extensión de la ecuación de Bernouilli a corrientes reales permanentes. Máquinas hidráulicas: turbinas y bombas. Potencia de una máquina hidráulica.	(*)(*)
Tema 6. Mediciones de aforo en cursos de agua: Vertederos. Tipos. Clasificación. Ecuación general del gasto. Vertederos en pared delgada. Vertederos en pared gruesa. Dispositivos de aforo de caudal en cuencas forestales.	(*)(*)
Tema 7. Transporte de agua en conducciones cerradas. Nº de Reynolds. Capa límite. Regímenes laminar y turbulento en tuberías. Pérdidas de carga continuas. Ecuación de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody. Fórmulas empíricas exponenciales monomias. Pérdidas de carga singulares o secundarias. Coeficientes k para su estimación. Método de la longitud de la tubería equivalente.	(*)(*)
Tema 8. Cálculo de tuberías. Condiciones generales. Cálculo de un sifón. Timbraje en tuberías. Tuberías simples en serie, en paralelo. Introducción al cálculo de tuberías ramificadas.	(*)(*)
Tema 9. Régimen no estacionario de los líquidos en tuberías. Golpe de ariete. Descripción del fenómeno. Cálculo de sobrepresiones. Cierre rápido. Fórmula de Allievi. Cierre lento. Fórmula de Michaud. Métodos de atenuación.	(*)(*)
Tema 10. Diseño hidráulico en tuberías especiales para riego. Curvas características de los emisores. Tuberías con distribución discreta de caudales. Criterio y calculo para el dimensionamiento de un lateral de aspersores. Idem de riego por goteo	(*)(*)
Tema 11. Elevación e impulsión de líquidos mediante bombas hidráulicas I. Clasificación de bombas hidráulicas. Bombas centrífugas. Alturas geométrica y manométrica de elevación. Curva característica. Potencias y rendimientos. Pérdidas de energía. Altura de aspiración. Factor NPSH. Condición de no cavitación.	(*)(*)
Tema 12. Elevación e impulsión de líquidos mediante bombas hidráulicas II. Curvas características de bombas rotodinámicas a velocidad constante. Punto de funcionamiento. Acoplamientos. Fórmulas de semejanza. Curvas características generales a diferentes velocidades. Elección de bombas.	(*)(*)
Tema 13. Flujo en canales abiertos. Movimiento permanente y uniforme. Distribución vertical de velocidad. Calado normal. Movimiento permanente gradualmente variado. Energía específica. Profundidad , velocidad y energía específica críticas. Resalto hidráulico.	(*)(*)

Tema 14. Ciclo hidrológico. Acción del bosque sobre la regulación hídrica. Parámetros físicos de la cuenca hidrológica. Suelo y clima. Acción del bosque sobre la regulación hídrica. Balance hídrico. Criterios de restauración hidrológica forestal de áreas degradadas. (\*) (\*)

(\*) (\*)

(\*) (\*)

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	30	45	75
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	60	60
Sesión maxistral	20	20	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	26	30

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formulación, análise, resolución e debate de problemas ou exercicios relacionados con a temática da materia
Prácticas de laboratorio	Resolución de supostos prácticos por parte do alumno con orientación do profesor e utilización de material e equipamento específico de laboratorio
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Formulación e resolución por parte dos alumnos con a axuda de bibliografía de problemas ou exercicios relacionados con a temática da materia
Sesión maxistral	Exposición ao alumno de contidos da materia, bases teóricas e/o directrices para a realización de un traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver por os estudantes

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Atención a preguntas e dúbidas planteadas por o alumno no desenvolvemento do traballo
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención a preguntas e dúbidas planteadas por o alumno no desenvolvemento do traballo

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Planteamento de problemas que o alumno debe resolver de forma personalizada fóra de clase a lo largo do curso	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	Planteamento de problemas que o alumno debe resolver en clase no acto de avaliación	70

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Bibliografía. Fontes de información

MOTT R.L., **Mecánica de fluidos**, Pearson. Prentice Hill-Mexico,  
 GILES, R.V., **Mecánica de los fluidos e hidráulica**, McGraw-Hill,  
 TARJUELO, J. M., **Hidráulica general aplicada**, Serv. Publicaciones E.U. Politécnica de Albacete,  
 ESCRIBÁ BONAFÉ, **Hidráulica para ingenieros**, Bellisco,  
 SALDARRIAGA, J., **Hidráulica de tuberías abastecimiento de agua, redes y riego**, Alfaomega,  
 AGÜERA SORIANO, J., **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, Ciencia,  
 MATAIX, C., **Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas**, Del Castillo,  
 WHITE, F. M., **Mecánica de fluidos**, McGraw-Hill,  
 LUIS A., **Materiales y cálculo de instalaciones. Biblioteca de instalaciones de agua, gas y aire acondicionado**, CEAC,  
 HERNÁNDEZ, A. y otros, **Manual de saneamiento Uralita**, Thomson Paraninfo,

SUAREZ, J. MARTINEZ, F., PUERTAS, J., **Manual de conducciones Uralita**, Thomsosn Paraninfo,  
FUENTES YAGUE, **Técnicas de riego**, IRYDA.,  
RODRIGO, J. y CORDERO ,L, **Riego localizado**, Mundi prensa,  
DAL -RE, R., **Pequeños embalses de uso agrícola**, Mundi prensa,  
AMIGO, E., y AGUILAR, E., **Manual para el diseño construcción y explotación de embalses impermeabilizados con geomembranas**, Gobierno de Canarias,  
LLAMAS, J., **Hidrología General**, Servicio editorial. Univ. Pais Vasco,  
LOPEZ CADENAS, F., **Restauración hidrológico-forestal de cuencas y control**, Tragsa-Tragsatec/Mº. Medio Ambiente/  
Mundi-Prensa,  
LOPEZ CADENAS, F. y MINTEGUI J.A., **Hidrología de superficie**, E.T.S.I.M. Madrid,

---

## **Recomendaciones**

---

### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Física: Física I/P03G370V01102

Física: Física II/P03G370V01202

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/P03G370V01203

Matemáticas: Matemáticas e informática/P03G370V01103

---