



**PLAN 2015-II**  
**SÍLABO**

**I. DATOS ADMINISTRATIVOS**

1. Asignatura	: Taller de Obras Hidráulicas
2. Código	: CV1003
3. Condición	: Obligatorio
4. Requisitos	: CV 0903 Abastecimiento de Agua e Hidrología
5. Nro. Créditos	: 4.0
6. Nro. de horas	: 2 Teóricas/ 2 Taller/2 Laboratorio
7. Semestre Académico	: <b>2025-I</b>
8. Docentes	: Dr. Maiquel López Silva
9. Correo Institucional	: <a href="mailto:maiquel.lopez@urp.edu.pe">mailto:maiquel.lopez@urp.edu.pe</a>

**II. SUMILLA**

Tiene como propósito, perfilar a nivel de pre factibilidad el desarrollo de dos casos prácticos de proyectos reales del área de hidráulica. Desde la definición del problema, recursos disponibles, hipótesis y objetivos, procedimientos hasta las conclusiones.

Contiene una revisión de los Principios de Ingeniería hidráulica e Hidrología. Planteamiento de manejo de modelos conceptuales, numéricos e imágenes y ortofotos, aplicativos de Civil 3D, GIS. Iver 2.2. Hec ras. Hec HMS. Presentación y entrega de datos y situaciones del problema asociado al sistema hídrico para solución en el Taller, Clasificación y tipificación de la(s) obra(s) aplicativa (s). Normatividad, estándares y aplicación de códigos. Proyectos a nivel de perfil. Gestión y cumplimiento de legislación ambiental y responsabilidad profesional. Ética del CIP. Investigación complementaria en hidráulica tanto en obras prehispánicas, como hidráulica fundamental en laboratorio y en campo. Caudal ambiental.

**III. COMPETENCIAS**

**III.I. Competencias genéricas a las que contribuye la asignatura**

- Comportamiento ético
- pensamiento crítico y creativo
- Autoaprendizaje
- Resolución de problemas
- Comunicación efectiva

**III.II. Competencias específicas a las que contribuye la asignatura**

- Diseño en Ingeniería
- Solución de problemas de ingeniería
- Gestión de proyectos
- Dominio de las Ciencias
- Experimentación y pruebas
- Aprendizaje para toda la vida
- Perspectiva global y local
- Valoración ambiental
- Responsabilidad ética y profesional
- Comunicación
- Trabajo en equipo

**IV. DESARROLLA EL COMPONENTE DE:**

INVESTIGACIÓN (X)

RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

**V. LOGRO DE LA ASIGNATURA**

El alumno tendrá la capacidad de aplicar las metodologías empíricas, numéricas y finitas en las obras hidráulica, superficial, subterránea y marítima costera en problemas prácticos reales de la sociedad nacional e internacional obteniendo soluciones óptimas y eficaces. En tal sentido, alcanza el:



- Manejo práctico de los conocimientos de ingeniería hidráulica general, marítima, e hidrogeológica.
- Clasificación, orientación, selección y utilización de los métodos apropiados para el diseño hidráulico del tipo de obra que consideran los proyectos.
- Actuación dentro de los reglamentos pertinentes nacionales e internacionales.
- Identificación de la responsabilidad de la intervención hidráulica en el medio ambiente.
- Aplicación de software de la especialidad en proyectos de obras hidráulicas.
- Elaboración de expedientes técnicos en las fases de perfil, pre factibilidad y definitivos

## VI. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: Cuenca hidrográfica	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Explica conceptos y aplica métodos de caudales máximos de la cuenca, así como habilidad en modelos numéricos.	
Semana	Contenido
1	<b>Teoría:</b> Introducción. Cuencas, Tipos, caracterización y cálculo de los parámetros geomorfológicos. Selección y delimitación. Cartografía digital. Uso de GIS y Manejo de web USGS, INGEMENT, GEOCATMIN y GEOGSPERU. <b>Taller 1:</b> Aplicación del GIS para obtención de los parámetros morfométricos de la cuenca. "Orientación". <b>Laboratorio de Hidráulica 1:</b> Macrorugosidad en sistemas fluviales. "Orientación"
2	<b>Teoría:</b> Análisis de transformación lluvia – escurrimiento. Métodos directos, empíricos, estadísticos e Hidrológicos. Estimación de la avenida de proyecto y de la avenida extrema. Hidrógrama unitario. SPSS, TRED y Hidrognomon.
3	<b>Teoría:</b> Modelos hidrológicos en una cuenca. Eventos extremos máximos. Hidrógramas. Modelo Clark, Snyder, SCS, Triangular, Adimensional. HEC HMS.

UNIDAD II: Obras de almacenamiento y captación.	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Explica y ejecuta proyectos de presas, vertederos y obras de tomas.	
Semana	Contenido
4	<b>Teoría:</b> Embalse – Presas. Estudios básicos de proyecto. Capacidad de almacenamiento. Curvas características. Volúmenes. Hidrógrama de entrada y salida del embalse. Demanda de agua y regulación.
5	<b>Teoría:</b> Obras de Captación: Tipos de captaciones. Clasificación de las Bocatomas. Criterios generales de diseño de bocatomas. Toma tipo tirolesa. Criterios del diseño hidráulico. <b>Taller 1:</b> "Sustentación". <b>Laboratorio de Hidráulica 1:</b> "Sustentación".
6	<b>Teoría:</b> Obra de captación: Toma Convencional. Criterio del diseño hidráulico. Caudal de diseño. Ancho estable del río. Tirante en la zona de encauzamiento. Ventana de captación. Dimensionamiento de la Reja. Canal de limpia. Compuertas de regulación. Dimensionamiento del azud. Pozo amortiguador. Espesor y longitud del enrocado. Desarenador y transiciones. Hcanales. Open FOAM. <b>Prácticas Calificada (PCA-1)</b> <b>Taller 2:</b> Aplicación del HEC-HMS para obtención de las avenidas máximas. "Orientación" <b>Laboratorio de Hidráulica 2:</b> Análisis hidráulico de la alcantarilla. "Orientación"

<b>UNIDAD III: Obras de Arte e Hidrodinámica fluvial.</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante define las obras de arte más eficaces para la solución de los problemas reales de la sociedad.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
7	<b>Teoría:</b> Drenaje superficial. Tipos de drenajes. Factores de influencia. Obras longitudinales y Transversales. Diseño hidráulico de Alcantarillas (HEC-RAS, Hydraflow, HY-8, Hydroculvert).
8	Monitoreo y Retroalimentación.
9	<b>Teoría:</b> Defensas Ribereñas. Tipos de Defensas Ribereñas. Objetivos. Estudios preliminares. Diseño Hidráulico – estructural de los espigones. Proceso constructivo. Normatividad.
10	<b>Teoría:</b> Defensas Ribereñas. Criterios de Diseño. Diseño Hidráulico y Estructural de los Muros de Gaviones. Proceso constructivo. Software River, GawacWin y Gawac 3.0, Geo 5. <b>Taller 2:</b> “Sustentación”. <b>Laboratorio de Hidráulica 2:</b> “Sustentación”.
11	<b>Teoría:</b> Transporte de Sedimento. Fundamentos del transporte de sedimentos. Métodos de cálculo empíricos, basados en análisis dimensional y formulación teórico-experimental. Modelos de predicción.
12	<b>Teoría:</b> Socavación. Tipos de socavación y parámetros para su estimación. Socavación general en pilares y estribos de puentes. Formulas empíricas y modelos numéricos (iRIC, HEC RAS, ArcGIS). <b>Taller 3:</b> Diseño hidráulico de presa y obra de toma para diversos fines. “Orientación” <b>Laboratorio de Hidráulica 3:</b> Socavación en pila de puente. “Orientación”

<b>UNIDAD IV: Obras subterráneas y Obras marítimas costeras</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Define el método de diseño y obra de explotación más eficaz en las áreas de la hidrogeología y zonas costeras.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
13	<b>Teoría:</b> Acuíferos. Propiedades hidrogeológicas de los acuíferos. Ley de Darcy. Leyes del flujo saturado en medios porosos. Régimen Permanente y Variable. Líneas de flujo y superficies equipotenciales. Modelos de agua subterránea. Modelos matemáticos. MODFLOW, FEFLOW, Flow-3D.
14	<b>Teoría:</b> Obras de captación de aguas subterráneas. Zanjas, Drenes, Galerías y Pozos. Hidráulica de captaciones. Métodos de perforación de pozos. <b>Prácticas Calificada (PCA-2)</b>
15	<b>Teoría:</b> Oleaje marítimo. Parámetros del oleaje. Teoría del oleaje. Obras marítimas. Dique vertical y en talud. <b>Taller 3:</b> “Sustentación”. <b>Laboratorio de Hidráulica 3:</b> “Sustentación”.
16	Monitoreo y Retroalimentación.

## VII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Basado en Proyectos, Estudio de Casos, Talleres, Aprendizaje Colaborativo, Disertación.  
Ejecución de las sesiones de aprendizaje:  
Exploración mediante preguntas de reflexión vinculada con el contexto nacional e internacional.  
Problematización en función de la unidad en desarrollo.  
Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.  
Presentación documentada mediante PPT, videos y otros materiales.  
Práctica: resolución individual y colectiva de un problema.  
Evaluación del contenido mediante la presentación del resultado de las investigaciones, laboratorios de cómputo y laboratorio físico de hidráulica.



### VIII. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos

### IX. EVALUACIÓN

La modalidad presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad del laboratorio de cómputo y laboratorio físico de hidráulica. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. El docente devolverá los productos de las evaluaciones y realizará la retroalimentación respectiva. De acuerdo con la directiva electrónica No 004 del 2022-2 el rotulo de las evidencias con fines de identificación de las evaluaciones son las siguientes:

$$PCA = \frac{PCA_1 + PCA_2}{2}$$

$$TALLER = \frac{TA_1 + TA_2 + TA_3}{3}$$

$$LABORATORIO = \frac{LA_1 + LA_2 + LA_3}{3}$$

$$PF = \frac{(PCA + TALLER + LABORATORIO)}{3}$$

Dónde:

PF: Promedio Final

PCA: Promedio de las Prácticas Calificada.

PCA 1, 2: Número de Prácticas Calificada

TALLER: Promedio de los talleres realizados en el curso.

TA 1, 2, 3: Número de Talleres del laboratorio de cómputo.

LABORATORIO: Promedio de los laboratorios de Hidráulica.

LA 1, 2, 3: Número de Laboratorio de Hidráulica

**Tabla1.** Tipos de evaluaciones por semana

No	UNIDAD	TIPOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
1	-	Taller 1	5
2	-	Laboratorio de Hidráulica 1	5
3	I-II	PCA - Práctica Calificada (01)	6
		Asesoría y retroalimentación	8
4	-	Taller 2	10
5	-	Laboratorio de Hidráulica 2	10
6	III - IV	PCA - Práctica Calificada (02)	14
7	-	Taller 3	15
8	-	Laboratorio de Hidráulica 3	15
		Asesoría y retroalimentación	16



## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BÁSICAS

- González de Vallejo, (2006). Ingeniería Geológica. Ed. Prentice Hall. NY.
- Juárez, B. (2005) Mecánica de Suelos. TII Ed Limusa México
- Custodio E. (1976) Hidrología subterránea TI y, II Ed. Omega Barcelona.
- McCuen, R. Hydrologic analysis and design. Ed Prentice Hall. NY. 2001
- VenTe Chow. (1994). Hidráulica de Canales abiertos. Ed Mac Grow Hill
- Martin. (2004). Obras Hidráulicas. Ed Limusa. México
- MTC. (2014). Manual de Hidrología y Drenaje. Ed. Macro
- Erbisti, P. (2014). Design of Hydraulic Gates. 4° ed. EEUU.

### COMPLEMENTARIAS

- Autoridad Nacional del Agua. (2010). Manual: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico. Dirección de Estudios de Proyectos Multisectoriales.
- Krochin, S. (1978). Diseño Hidráulico. 2° ed. Escuela Politécnica Nacional. Quito. Ecuador.
- Mansen, A. (s.f.). Diseño de Bocatomas. Apuntes de clase. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Nielsen. Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport. World Scientific Publ., 1992.
- Recomendaciones de Obras Marítimas (Programa ROM). Puertos del Estado, Ministerio de Fomento.
- Svendsen. Introduction to Nearshore Hydrodynamics. World Scientific. 2005.
- Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC.
- Linsley R., Franzini J. (s.f.). Ingeniería de los Recursos Hidráulicos. 2° ed. Alfaomega.
- EOI (1987). Hidráulica Fluvial, Morfología Fluvial, Erosión y Transporte Sólido.
- Ley de Recursos Hídricos. Nº 29338. Perú.
- Priorización de Cuencas para la Gestión de los Recursos Hídricos. Autoridad Nacional del Agua. Perú. 2016.

Web Links:

[http://water.usgs.gov/software/surface\\_water.html](http://water.usgs.gov/software/surface_water.html)

<http://www.epagov/ceampubl/>

<https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>

<https://vertex.daac.asf.alaska.edu/> (15m x 15m)

<https://earthexplorer.usgs.gov/> (30m x 30m)

<https://asterweb.jpl.nasa.gov/gallery-detail.asp?name=gdem> (30m X 30m)

<https://toolkit.ewater.org.au/Tools/TREND>

<https://www.geogsp Peru.com/2013/09/cuadro-de-empalme-de-la-cartografia.html>

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>