

PLANIFICACIÓN 2022

## Topografía e Hidrometría

### INFORMACIÓN GENERAL

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Carrera</b>                  | <b>Docente Responsable</b>                 |
| Ingeniería en Recursos Hídricos | Ricardo Hugo Giacosa                       |
| <b>Departamento</b>             | <b>Carga Horaria</b>                       |
| Hidrología                      | <b>Carga Horaria Anual</b> <b>120 hs</b>   |
| <b>Plan de Estudios</b>         | <i>TEORÍA</i> 40 hs                        |
| Plan 2006                       | <i>PRÁCTICA</i>                            |
| <b>Carácter</b>                 | Formación Experimental 32 hs               |
| Anual                           | Resolución de Problemas 40 hs              |
| <b>Equipo Docente</b>           | Resolución de Problemas de Ingeniería 0 hs |
| Maria Victoria Bosc             | Proyectos y diseños de procesos 0 hs       |
| Ricardo Hugo Giacosa            | <i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> 0 hs  |
| Luis Marcelo Lenzi              | <i>EVALUACIONES</i> 8 hs                   |

### SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

### CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Instrumentos y métodos para levantamientos topohidrográficos. Nivelación geométrica compuesta. Levantamientos planialtimétricos en ambientes terrestres y fluviales. Relevamientos en lagos y reservorios. Replanteo de obras hidráulicas. Elaboración de cartografía básica. Determinación de pendientes hidráulicas. Medición de niveles hidrométricos. Medición de velocidades de corrientes. Determinación de caudales líquidos y sólidos. Muestreo en cursos y cuerpos de agua. Estaciones hidrométricas. Diseño, construcción y operación. Curvas de descarga. Tratamiento y archivo de información hidrométrica.

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Brindar los conocimientos mínimos que permitan elaborar planos topográficos e hidrográficos, efectuar mediciones hidrométricas y su tratamiento

### CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Geometría, Trigonometría, Estadística, Dibujo Técnico.

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases expositivas con participación de los estudiantes y resolución de problemas

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**Título:** UNIDAD I.- LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS  
**Descripción/** **TEMA Nº 1.- TOPOGRAFÍA, FÓRMULAS Y CÁLCULOS TOPOGRÁFICOS**  
**Contenidos:**

Introducción. Topografía, definiciones, campo de acción , vinculación con otras disciplinas. Formulas y cálculos topográficos. Sistema de referencia: sistemas de coordenadas planas; coordenadas de un punto; transformación de coordenadas planas.

TEMA Nº 2- INSTRUMENTAL TOPOGRÁFICO,

Teodolitos. Estación total. distintos tipos. componentes. operaciones básicas. NGPS, componentes, operaciones.

TEMA Nº 3- OPERACIONES TOPOGRÁFICAS.

Medición de distancias: con cinta métrica; por triangulación; por estadimetría, y con distanciómetros electrónicos.

Medición de ángulos: con teodolitos, con Estación Total.

Medición de niveles: nivelación geométrica; trigonométrica, barométrica, con GPS.

Determinación de coordenadas método de Radiación. Método de Intersección, Método de Recesión. Poligonación, Triangulación. Trilateración. Determinación de coordenadas con GPS.

TEMA Nº 4: LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Generalidades: Recopilación de antecedentes. Reconocimiento área de trabajo Croquización. Levantamientos Planialtimétricos Lineales: con teodolito y cinta, con teodolito taquimétrico, con Estación Total. Levantamiento Planialtimétrico Areales: con teodolito y cinta, con teodolito taquimétrico, con Estación Total. Levantamiento con NGPS, campo de aplicación, configuración inicial levantamiento y replanteo de puntos de interés.

---

**Título:** UNIDAD II.- LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS  
**Descripción/** **TEMA Nº 5- INSTRUMENTAL UTILIZADO EN LEVANTAMIENTOS**  
**Contenidos:** **HIDROGRÁFICOS.**

Equipos empleados: reglas, sondas de cable, sondas ecoicas. Sistemas de posicionamiento.

TEMA N° 6.- MÉTODOS DE LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS

Generalidades. Particularidades del levantamiento hidrográfico. Levantamiento de áreas sumergidas (batimetría): distintos tipos de levantamiento. Métodos y sistemas de posicionamiento, principios de navegación. Levantamiento batimétrico de ríos y lagos con posicionamiento clásico y con sistemas de navegación. Cubicación de embalses y lagos. Levantamiento en el entorno de obras civiles. Elaboración de Planos hidrográficos.

Fin primer cuatrimestre

---

**Título:** UNIDAD III .- MEDICIONES DE NIVELES Y PENDIENTES.  
**Descripción/** TEMA N° 7.- LIMNIMETRÍA EN RÍOS Y CUERPOS DE AGUA.  
**Contenidos:**

La medición de niveles su importancia y dificultades. Componentes de una estación limnimétrica. Condiciones que debe verificar. Equipos utilizados en la medición de niveles. Su instalación y operación. Escalas, sensores a boya, cápsula de presión, neumático, a burbuja, sónicos. Equipos registradores: limnógrafos, registradores en cinta magnética y memoria de estado sólido. Equipos teletransmisores: limnímetros de última generación. La medición de niveles en climas extremos y en estuarios: equipos y técnicas utilizadas.

---

**Título:** UNIDAD IV. DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES EN CURSOS DE AGUA.  
**Descripción/** TEMA N° 9: MÉTODOS SIMPLIFICADOS. DETERMINACIÓN DE  
**Contenidos:** VELOCIDADES CON FLOTADORES.

Generalidades. Fundamentos y campo de aplicación. Equipos utilizados. Distintos tipos de flotadores. Determinación del campo superficial de velocidades: métodos de intersección de alineaciones, métodos utilizando posicionadores. Determinación de la velocidad máxima y media superficial en cursos de agua estrechos: equipos, tareas de campo y gabinete.

TEMA N°10: DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES CON MEDIDORES PUNTUALES.

Particularidades de la medición puntual de velocidades. Equipos utilizados:

Pitot, velocímetros ópticos, inductivos, sónicos, mecánico-magnéticos y Doppler (ADV). Molinete hidrométrico. Sus componentes. Diferentes tipos. Curva de calibración. Accesorios utilizados en la medición de velocidades con molinetes hidrométricos: Barras, tornos botalón, contrapesos independientes y coaxiales. Equipos utilizados para la medición de la profundidad y ángulo de arrastre del molinete hidrométrico.

Medición de velocidad de la corriente: Acondicionamiento de equipos. Selección de tiempos de medición. Posicionamiento de verticales y puntos de medición. Registro de datos de campo. Métodos para determinar velocidad media en una vertical: métodos de superficie de velocidades, de integración. Métodos simplificados.

Medición de velocidades en una sección transversal a la corriente: selección y materialización de la misma. Determinación del número de verticales y puntos de medición por vertical. Medición por vadeo, desde puente, desde bote, con telesférico y doble torno. Equipos y metodología requerida. Medición de velocidades en ríos congelados y en estuarios.

**Título:**

UNIDAD V.- DETERMINACIÓN DE CAUDALES.-AFOROS

**Descripción/**

TEMA N°11: MÉTODOS SIMPLIFICADOS, AFORO CON FLOTADORES.

**Contenidos:**

Determinación del caudal por los métodos de velocidad media superficial, y velocidad máxima superficial.

TEMA N°12. MÉTODOS DE ÁREA - VELOCIDAD MEDIA.

Caudal: definiciones, fórmulas y unidades utilizadas. Cálculo de caudal a partir de velocidades máximas y medias superficiales. Coeficientes utilizados. Cálculo del caudal a partir de velocidades medias en las verticales: Método de la Sección Media, Semi-sección, Doble Integral y Curvas Isotáqueas. Correcciones a aplicar por arrastre de la corriente, ángulo de desvío y variación del nivel hidrométrico. Coeficientes utilizados. Aforo en caso de grandes variaciones de caudal. Aforo continuo. Test de aforos.

TEMA N°13:DISPOSITIVOS DE AFORO.

Generalidades. Campo de aplicación. Dispositivos de aforo a aplicar en canales: Placa Aforadora, Orificio sumergido estándar. Estructuras pre-calibradas: Vertederos. Parshall. Aforador H, Compuertas. Dispositivos para aforar descargas de tuberías: Orificio extremo de tubería. Orificios de fondo (Danaidean). Cajas aforadoras. Métodos de las coordenadas, de California y Volumétrico. Venturi. Medidores domiciliarios, de hélice, sónicos y de inducción.

TEMA N°14: MÉTODOS DE DILUCIÓN. AFORO QUÍMICO.

Generalidades. Fundamentos del método y campo de aplicación. Trazadores químicos, condiciones que deben verificar. Trazadores más utilizados. Métodos de inyección continua e instantánea. Fórmulas a utilizar. Equipos requeridos,

tareas de campo y gabinete. Análisis comparativo de los métodos disponibles.

TEMA N°15: SISTEMAS DE AFORO CON METODOLOGÍA POR EFECTO DOPPLER

Antecedentes: aforo en grandes ríos por el Método de las Componentes.

Sistemas de aforo de última generación ADCP (Perfilador Acústico Doppler de Corrientes). Fundamentos, campo de aplicación. Equipos requeridos. Operatoria de campo y de gabinete.

TEMA N°16: ESTIMACIÓN DE MÁXIMOS CAUDALES.

A partir de fórmulas derivadas de hidráulica de canales: fundamentos, tareas de campo y gabinete. Estimación de caudales en estrechamientos de sección de escurrimiento: método de la energía. Fundamentos, fórmulas utilizadas, tareas de campo y gabinete.

**Título:** UNIDAD VI.- MUESTREO EN CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA-AFORO DEL CAUDAL SÓLIDO.

**Descripción/ Contenidos:** UNIDAD VI.- CAUDAL SÓLIDO.

TEMA N°17. TÉCNICAS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS EN CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA.

Diferentes tipos de sedimentos: en suspensión y de arrastre de fondo. Equipos utilizados. Requisitos que deben cumplir. El muestreo y mediciones complementarias. Tareas de campo. Acondicionamiento de las muestras y envío a Laboratorio. Determinación de la concentración de sedimentos de las muestras

TEMA N° 18. AFORO DEL CAUDAL SÓLIDO. -

Métodos para determinar la concentración media en las verticales y en la sección de muestreo. Cálculo del aforo del caudal sólido en suspensión. Método de la concentración media ponderada. Método de igual incremento de Caudal. Método de igual velocidad de traslación. Aforo del arrastre de fondo. Fundamentos y dificultades. Tareas de campo y gabinete.

**Título:** UNIDAD VII: ESTACIONES HIDROMÉTRICAS.

**Descripción/ Contenidos:** TEMA 19: CURVA DE DESCARGA

Formas. Curvas estables e inestables. Curvas influenciadas por la variación de la pendiente. Evolución de la curva de descarga. Métodos analíticos de ajuste (potencial, exponencial y cuadrático), bondad del ajuste. Extrapolación de la curva. Métodos gráficos y analíticos. Rango de aplicación.

TEMA 20: PRESENTACIÓN Y ARCHIVO DE LA INFORMACIÓN GENERADA.

Análisis de la información. Correcciones. Confección de Anuarios Hidrométricos. Rellenamiento de series de niveles y caudales. Estadística descriptiva de caudales. Archivo y presentación de la información generada.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 1 CÁLCULOS TOPOGRÁFICOS.

**Descripción/ Contenidos:**

- Sistema de referencia. Coordenadas. Transformación.
- Determinación de distancias entre puntos de coordenadas conocidas..
- Determinación de Azimut de una alineación..
- Cálculo de coordenadas.
- Cálculo de superficies.

Objetivo: Conocer los cálculos más comunes en la práctica topográfica. Estar informado de los instrumentos utilizados en topografía.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 2 INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS. MEDICIÓN DE ÁNGULOS

**Descripción/ Contenidos:** Medición de ángulos horizontales con Teodolito –Diferentes métodos (simple y de Bessel)

Orientación en diferentes meridianos.

Medición de ángulos Verticales

Objetivo: Aprender los distintos métodos para determinar y replantear ángulos entre alineaciones.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 3 NIVELACIÓN GEOMÉTRICA Y TRIGONOMÉTRICA

**Descripción/ Contenidos:** Gabinete: resolución de nivelaciones geométricas y trigonométricas

Campo:

Nivelación Geométrica: Acotar Puntos Fijos y Replantear Cotas. Determinación de Perfiles con Nivel Óptico Topográfico.

Nivelación trigonométrica.: Determinación de la altura de puntos inaccesibles (antenas, torres de alta tensión, tanques de agua, etc.) por métodos indirectos. Otras aplicaciones.

Objetivo: Aprender los distintos métodos para efectuar Nivelación Geométrica con Niveles Topográficos. Su aplicación en la determinación de Perfiles Altimétricos, alineaciones, y para acotar o replantear cotas de Puntos de interés. Aprender los métodos de Nivelación trigonométrica con Estaciones totales y/o teodolitos.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 4 LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO  
**Descripción/** Teoría: Determinación de coordenadas por Poligonación , Pothenot e  
**Contenidos:** Intersección de visuales de

Tedolito.

Campo:

- Reconocimiento de campo , ubicación de Puntos Fijos existentes,realización de croquis..
- Ubicación y Amojonamiento Vértices de Poligonal.
- Medición de distancias con cinta métrica de lados de la Poligonal.
- Determinación de coordenada Punto inicio Poligonal aplicando Pothenot.
- Medición de Angulos de Poligonal.
- Medición de Angulos a Ptos de relleno( Método de Intersección)

Objetivo: Aplicar los métodos citados para la determinación de coordenadas.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 5 LEVANTAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO  
**Descripción/** Teoría: Levantamiento Planialtimétrico (Método de radiación taquimétrica;  
**Contenidos:** método de los perfiles transversales)

Campo:

- Selección Puntos Estación y Puntos característicos .
- Elaboración Croquis de Levantamiento.
- Mediciones de campo con Teodolito Taquimétrico.

Objetivo: Aplicar los métodos citados para la determinación de coordenadas.

**Título:** PRÁCTICO Nº 6 PRÁCTICA INSTRUMENTAL –ESTACIÓN TOTAL  
**Descripción/** Campo  
**Contenidos:**

- Estacionamiento.
- Configuración previa.
- Controles-Verificaciones.
- Medición de Distancias.
- Medición de Angulos.
- Aplicaciones de sus prestaciones (Programas).

Objetivo: Reconocer componentes del instrumental topográfico, sus funciones, y aprender el uso del instrumental para efectuar las mediciones específicas.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 7: LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICO EN LAGUNA SETÚBAL.

**Descripción/** ● Elaboración Croquis de Campo.  
**Contenidos:** ● Levantamiento de márgenes con Estación Total.  
 ● Batimetría con ecógrafa con apoyo Topográfico de Costa.  
 ● Batimetría con ecógrafa con apoyo NGPS (recorrido de rutas prefijadas)

Objetivo: Aprender a aplicar los métodos de Levantamiento Hidrográfico más apropiados con el Instrumental disponible.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 8: PROCESAMIENTO DE LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS.

**Descripción/** ● Procesamiento de levantamiento efectuado en el Práctico Nº 7.  
**Contenidos:** ● Trazado de Curvas de Nivel. Trazado de Perfiles, transversales y/o longitudinales.  
 ● Elaboración de Mapa Topográfico.

Objetivo: Aprender a utilizar Soft Topográficos de uso libre para el procesamiento de datos de campo y elaboración de Planos Hidrográficos.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 9: DETERMINACIÓN DE PENDIENTES EN CURSOS DE AGUA.

**Descripción/** ● Selección de líneas de recorrido del flujo para aguas bajas y en  
**Contenidos:** situación de crecidas, y determinación de las longitudes respectivas.  
 ● Cálculo de la pendiente hidráulica para ambas situaciones.

Objetivo: conocer los valores de pendientes característicos de los ríos de la región en diferentes estados hidrológicos. Obtención de uno de los términos componentes de las ecuaciones de canales más frecuentemente empleadas en la estimación de caudales.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 10 AFORO CON FLOTADORES

**Descripción/** AFORO CON FLOTADORES

**Contenidos:**

- Determinación de la posición relativa de cada flotador en la sección transversal y de su velocidad media.
- Determinación de la velocidad media superficial y de la velocidad media en la sección.
- Cálculo del caudal líquido.

Objetivo: determinación del caudal líquido en condiciones hidrológicas particulares. Aplicación del método de la velocidad media superficial.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 11: AFORO CON MINI-MOLINETE (en Lab. Hidráulica FICH)

**Descripción/**  
**Contenidos:**

AFORO CON MINI-MOLINETE (en Laboratorio de Hidráulica).

- Medición del caudal líquido que transporta el canal vidriado del Laboratorio de Hidráulica de la FICH
- Selección, acondicionamiento y control del instrumental a usar (mini-molinete, contador de revoluciones, etc.)
- Determinación del nº de revoluciones en cada punto seleccionado de la sección.
- Determinación de la carga hidráulica sobre el vertedero triangular de control de dicho canal

Gabinete:

- Determinación de las velocidades en los puntos medidos.
- Cálculo del caudal líquido por el método Área-Velocidad media.
- Cálculo del caudal líquido considerando estructuras pre-calibradas (vertedero).

Objetivos: iniciarse en la práctica del aforo con molinete; determinación del caudal líquido por dos métodos diferentes.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 12: AFORO CON MOLINETE (en arroyo Ubajay, San José del Rincón).

**Descripción/** AFORO CON MOLINETE (en arroyo Ubajay, San José del Rincón).

**Contenidos:**

- Selección de la sección de aforos; implementación del apoyo topográfico.
- Selección, acondicionamiento y control del instrumental a usar (molinete, torno, contadores, etc.)
- Determinación del nº de verticales de aforo.
- Determinación de revoluciones en cada punto seleccionado de la

sección.

- Muestreo de sólidos en suspensión.

Gabinete:

- Determinación de las velocidades en los puntos medidos.
- Cálculo del caudal líquido por diferentes métodos.

Objetivo: determinación del caudal líquido en condiciones reales “de campo”.  
Aplicación de los distintos métodos “área-velocidad media”.

---

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO N° 13: - ESTIMACIÓN DEL MÁXIMO CAUDAL EN UN CURSO DE AGUA

**Descripción/  
Contenidos:**

15.1.- Aplicando fórmulas de canales.

- Determinación de perfiles longitudinales del pelo de agua.
- Determinación de secciones transversales y de sus radios hidráulicos.
- Estimación del coeficiente de rugosidad del curso de agua
- Determinación de las pendientes hidráulicas de los tramos seleccionados.
- Cálculo del caudal líquido.

Objetivo: estimar el caudal máximo del curso en estudio considerando fórmulas de canales.

15.2.- Estimación aplicando el método de la energía.

- Estimación de la energía cinética en la sección aguas arriba.
- Determinación de la energía específica disponible en la sección de cálculo
- Cálculo del máximo caudal para esa energía.
- Verificación del valor de energía cinética adoptado.

Objetivo: aplicación del método de la energía (ec. de Bernoulli) para la estimación de caudales. Conocer y comparar los requisitos y condiciones de aplicabilidad de ambos métodos.

---

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO N° 14: AFORO DEL CAUDAL SÓLIDO

**Descripción/** AFORO DEL CAUDAL SÓLIDO

**Contenidos:**

- En Laboratorio de Química de la FICH: procesamiento de las muestras de agua-sedimento extraídas durante el aforo realizado en el arroyo Ubajay (Rincón).
- Determinación de las concentraciones medias de sólidos en suspensión en cada vertical.
- Cálculo de gabinete
- Cálculo del caudal sólido
- Calcular el  $Q(\text{sólido})$  para diferentes números decrecientes de verticales de muestreo.
- Establecer la curva "errores relativos-  $n_1$  de verticales"

Objetivo: obtener el caudal sólido que transporta en suspensión un curso de agua. Verificar los distintos errores relativos que pueden cometerse en el cálculo del caudal sólido cuando se disminuye el  $n_1$  de verticales de muestreo.

---

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO N° 15: TRAZADO, AJUSTE Y EXTRAPOLACIÓN DE CURVAS DE DESCARGA.

**Descripción/**

**Contenidos:**

17.1.- Métodos analíticos

- Establecer el número de tramos de la curva a ajustar.
- Determinar las ecuaciones de cada tramo por los métodos potencial, exponencial y cuadrático.
- Seleccionar las ecuaciones de mejor ajuste para cada tramo y establecer el rango de aplicación de cada una de ellas.

Objetivos: Obtener la curva  $Q = f(h)$  de mejor ajuste a los valores experimentales. Comparar los distintos métodos analíticos de ajuste de curvas. Conocer el caudal para una altura hidrométrica fuera del rango de valores aforados (extrapolación analítica).

17.2.- Métodos gráficos:

- Determinar la curva h-área, en función de la información topobatimétrica entregada
- Determinar los pares de valores h-veloc. media, considerando la serie de caudales aforados; construcción de la curva  $h = f(V)$ .
- Extrapolar esta última curva hasta la altura hidrométrica de referencia

- para el cálculo del caudal solicitado
- Cálculo del caudal por el método área-vel. media.
  - Agrupar los términos de la ecuación de Manning considerando por una parte aquellos que dependen de las características geométricas de la sección transversal y, por la otra, aquellos que dependen más de las características hidráulicas (coef. de rugosidad y pendiente de energía) y determinarlos para las alturas conocidas y aforadas.
  - Con los valores calculados construir curvas en función de la altura hidrométrica h.
  - Extrapolar la curva factor hidráulico= f(h)
  - Calcular el caudal para la altura hidrométrica solicitada.

Objetivos: obtener valores de caudal por los métodos de extrapolación gráficos "área-vel. media" y "área-pendiente". Comparar ambos métodos.

**Título:** TRABAJO PRÁCTICO Nº 16: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE CAUDALES  
**Descripción/** Confeción de anuarios hidrométricos  
**Contenidos:**

Determinar las frecuencias absolutas y relativas de los caudales medios diarios dados.

Determinar las curvas de duración y de frecuencias relativas de caudales.

Calcular los caudales característicos máximos, medios y mínimos.

Objetivo: análisis de frecuencias para serie de caudales. Aplicación de índices característicos de comparación

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Título:** Field method por measurement of fluvial sediment. Harold Guy V. Norman. Book 3, chapter 2. U.S. Geological Service; Técnicas hidrológicas para la medición de sedimentos. Basso E., Naciones Unidas; Manual OMS; Isótopos en hidrología, A. Plata; (U. 6)

**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** -

**Formato:**

**Selección de** No se ha especificado la selección de páginas.  
**Páginas:**

**Título:** Manual de hidrología.- Heras, R.; Tratado de hidrología aplicada. Remenieras; Mediciones hidrométricas en condiciones difíciles. Mario Fuschini Mejía, CONAPHI; Flow measurements under ice conditions. ISO n 9196 (U.7)

**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** -

**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Direct depth sounding and suspension equipment. ISO n 3454 (UNIDAD 3)  
**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** -  
**Formato:** -

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Echo sounders for water depth measurements. ISO n 4366 (UNIDAD 2)  
**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** -  
**Formato:** -

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Flat - v- weirs . ISO n 4377; Liquid flow measurement in open channels using flumes. iso n 4359; Dilution methods for measurement of steady flow-part1:constant rate injection method. ISO n 555/1; part 2.integration method. ISO n 555/2.  
**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** -  
**Formato:** -

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Handbook of Applied Hydrology. Chow v.t.  
**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** Editorial Mc. Graw Hill.  
**Formato:** -

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Hidraulica de canales  
**Autores:** Chow, V.T.  
**ISBN:** - **Editorial:** -  
**Formato:** -

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Hidrological Measurements. Research Institute for Water Resources Development. Hungría.  
**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** -  
**Formato:** -

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Hidrometría  
**Autores:** Picatto - Giacosa  
**ISBN:** **Editorial:** FICH 1995.  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS. - Tratado de Topografía. (UNIDAD 2)  
**Autores:** Davis y Foote.  
**ISBN:** **Editorial:** Editorial Aguilar. GPS  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Manual de Hidrología  
**Autores:** Heras  
**ISBN:** **Editorial:** -  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Manual de Instrucciones e Hidrometría. Proyecto Hidrológico Centroamericano.  
**Autores:** -  
**ISBN:** **Editorial:** -  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Manual on Stream Gauging. W.M.O N? 19. vol I y II .  
**Autores:** -  
**ISBN:** **Editorial:** -  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Slope area method. ISO n 1070 ; Cup-type and propeller-type current meters. ISO N 537; Calibration of rotating element current meters in straight open tanks. ISO n 3455; Cableway system for stream gauging. iso n 4375 (UNIDAD 4)  
**Autores:** -  
**ISBN:** **Editorial:** -  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Water level devices. ISO n 4373 (UNDIAD 3)  
**Autores:** -  
**ISBN:** - **Editorial:** -  
**Formato:** -

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

No se ha carga bibliografía complementaria para esta asignatura.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**Actividad:** Fórmulas y cálculos topográficos básicos  
**Semana:** 1  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Inst(Teodolito)–Medición de Ángulos  
**Semana:** 2  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Luis Marcelo Lenzi, Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Nivelación trigonométrica, geometrica, barometrica, con GPS  
**Semana:** 3  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Luis Marcelo Lenzi, Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Aplicaciones con teodolito. Medicion de angulos, distancias y desniveles  
**Semana:** 4  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Luis Marcelo Lenzi, Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Traslado de cotas  
**Semana:** 5  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Luis Marcelo Lenzi, Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Perfiles topográficos. Calculo de volumen  
**Semana:** 6  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Luis Marcelo Lenzi, Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Medición de ángulos horizontales y verticales. Determinación de distancias  
**Semana:** 7  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Luis Marcelo Lenzi, Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Curvas de nivel. Estación y total y nivel óptico  
**Semana:** 8  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Poligonales. Azimut. Determinación de coordenadas  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** GPS– Softwares topo-cartog.  
**Semana:** 10  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Levantamientos Hidrográficos  
**Semana:** 11  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa

**Actividad:** Batimetria en Laguna Setubal  
**Semana:** 12  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Procesamiento Lev. Hidrográfico  
**Semana:** 13  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** EVALUACION  
**Semana:** 14  
**Horas:** 4  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Niv. hidrométricos –pendiente (2 hs) Líneas de corriente- pendiente de pelo de agua (2 hs)  
**Semana:** 15  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Pendiente hidráulica, diseño de estación limnigrafica  
**Semana:** 16  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Determinación de velocidades Caudales líquidos  
**Semana:** 17  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Caudales líquidos Aforo c/ flotadores Aforo canal laboratorio (2hs); instrumentos  
**Semana:** 18  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Aforo Ubajay  
**Semana:** 19  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Resolución aforo A. Ubajay  
**Semana:** 20  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Dispositivos (1h) Aforo Químico (1h) Resolución Aforos líquidos (2hs)  
**Semana:** 21  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Aforo continuo. Aforo test. (2 hs) Estimación de Máximos Caudales (2 hs)  
**Semana:** 22  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Est. Máx. Caudales (2 hs). Aforo c/ Doppler- Setúbal (2 hs).  
**Semana:** 23  
**Horas:** 4  
**Tipo:** PC  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Det. concentración sólidos en suspensión  
**Semana:** 24  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Estaciones hidrométricas. Calculo de la Curva H-Q  
**Semana:** 25  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Estadística descriptiva de caudales  
**Semana:** 26  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Tratamiento de Datos  
**Semana:** 27  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

**Actividad:** Parcial  
**Semana:** 28  
**Horas:** 4  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Ricardo Hugo Giacosa, Luis Marcelo Lenzi

### REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

**Para Regularizar:** Para alcanzar la condición de alumno regular de la asignatura Hidrometría, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Asistir como mínimo al 80 % de las clase teórico-prácticas.
2. Realizar y aprobar la totalidad de los Trabajos Prácticos.
3. Aprobar dos (2) exámenes parciales sobre los Trabajos Prácticos dados.

---

**Para Promocionar:** Para promocionar la asignatura el alumno deberá cumplir los incisos 1 y 2 de los requerimientos para regularizar y además obtener 70 puntos promedio entre los dos parciales y no menos de 60 en cada uno.

Ademas debera arobar los parciales teoricos con un minimo de 70 puntos y realizar el Coloquio Integrador Final (CIF)

Los alumnos que hayan promocionado la Práctica deberán rendir un examen final oral o escrito de la teoría.

Los alumnos que hayan regularizado la práctica deberán rendir un examen final con temas de práctica y teoría.

Los alumnos en condición de libres deberán aprobar un examen final con temas de teoría y práctica .Esto lo habilita para una segunda instancia que consiste en un práctico de campo, laboratorio hidráulico o sedimentológico. Cada instancia es eliminatoria.

### EXAMEN FINAL

**Para Alumnos Regulares:** Examen práctico con dos problemas a resolver. Una vez aprobado, deberán rendir la parte teórica en forma expositiva o escrita (a elección del alumno).

---

**Para Alumnos Libres:** El alumno libre deberá aprobar:

- 1) Examen de manejo de instrumental.
- 2) Examen práctico en el que deberá resolver cinco problemas.
- 3) Por último, deberá aprobar un examen teórico.

### EVALUACIONES

#### PARCIALES

Fecha: 07-07-2022

Título: Parcial 1. Levantamientos  
Topográficos e Hidrográficos

Temas /  
Descripción:

Fecha: 22-11-2022

Título: Parcial 2. Hidrometría

Temas /  
Descripción:

RECUPERATORIOS

Fecha: 29-12-2022

Título: Recuperatorio

Temas /  
Descripción:

COLOQUIOS

Fecha: 09-12-2022

Título: Coloquio Integrador Final

Temas /  
Descripción:

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura