

Asignatura: **Mecánica de los Fluidos**

Código: 10-09007	RTF	6,5
Semestre: Quinto (IC) / Sexto (IAMB)	Carga Horaria	72
Bloque: Tecnologías Básicas	Horas de Práctica	24

Departamento: Hidráulica

Correlativas:

- Física 1
- Análisis Matemático 2

Contenido Sintético:

- Propiedades de los fluidos.
- Concepto y ecuaciones básicas de la mecánica de los fluidos
- Técnicas y métodos experimentales en la mecánica de los fluidos
- Análisis dimensional
- Estática de los Fluidos
- Condiciones de flujos particulares (compresible e incompresible, a régimen permanente y no permanente, viscoso en tuberías, externos, ideal)
- Fundamentos de turbomáquinas

Competencias Genéricas:

CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.  
CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.  
CG 9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma

Aprobado por HCD: 978-HCD-2023

RES: Fecha: 12/11/2023

Competencias Específicas Ingeniería Civil:

CE1.2: Aplicar las herramientas para analizar y calcular tensiones, deformaciones y esfuerzos en secciones y estructuras de barras sometidas a cargas estáticas y dinámicas.

CE1.3: Analizar, medir y controlar el flujo y sus efectos en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.9: Proyectar, dirigir, construir, refuncionalizar, mantener y reparar instalaciones eléctricas, de agua, desagües, gas, ascensores, acondicionamiento acústico, contra incendios, de iluminación, ventilación y climatización y termo-mecánicas.

CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales.

CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE1.18: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.

CE5.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos

Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:

CE1.2: Analizar, medir y controlar el flujo y sus efectos en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.3: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito.

CE1.5: Planificar, diseñar, calcular y proyectar obras e instalaciones para el tratamiento y conducción de contaminantes atmosféricos urbanos, rurales e industriales, así como su dispersión final en el medio.

CE2.1: Diseñar, proyectar, calcular, operar, mantener y controlar (incluyendo el análisis de riesgos) la construcción de obras hidráulicas, tales como presas de embalse, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE2.2: Diseñar, calcular, operar, mantener y controlar las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua

CE3.2: Certificar el funcionamiento y condición de uso de las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua

# Presentación

La asignatura Mecánica de los Fluidos pertenece al área de las Tecnologías Básicas en la formación del futuro profesional. Por ello, incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación y entendimiento de fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería. En particular, esta asignatura aborda los fundamentos necesarios para caracterizar (mediante modelos conceptuales, mediciones, modelos matemáticos y numéricos) distintos tipos de flujos de fluidos (líquidos y gases) de interés para la ingeniería civil y ambiental. Además, se cuantifican las fuerzas de presión generadas por fluidos en reposo sobre las paredes del recipiente que los contiene y sobre compuertas. Se dedica especial atención al uso de nuevas tecnologías experimentales para las mediciones y las modelaciones numéricas de los procesos físicos estudiados. Se presentan las aplicaciones prácticas más frecuentes en el ejercicio de la ingeniería civil.

## Contenidos

### **Unidad 1. Propiedades de los fluidos**

Definición de fluido. Unidades de fuerza, masa, longitud y tiempo. Viscosidad. Medio continuo. Propiedades de los fluidos: densidad, volumen específico, peso específico, densidad relativa y presión. Gas perfecto. Módulo elástico a la compresión. Tensión superficial.

### **Unidad 2. Conceptos y ecuaciones básicas de mecánica de los Fluidos**

Características del flujo; definiciones. Conceptos de sistema y volumen de control. Aplicación del volumen de control a la continuidad, energía y cantidad de movimiento. Análisis diferencial e integral. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuación de continuidad. La ecuación de Euler de Movimiento a lo largo de una trayectoria. La ecuación de Bernoulli. Reversibilidad, irreversibilidad y pérdidas. Ecuación de energía a régimen permanente. Relación entre la ecuación de Euler y las relaciones termodinámicas. Aplicaciones.

### **Unidad 3. Técnicas y métodos experimentales en la mecánica de los fluidos**

Medición de variables de flujos con técnicas convencionales: presión, velocidad. Medición de turbulencia. Medición de viscosidad. Técnicas avanzadas.

### **Unidad 4. Análisis dimensional**

Homogeneidad dimensional y relaciones adimensionales. Dimensiones y unidades. Importancia del análisis dimensional. Análisis de números adimensionales. Similitud dinámica: utilización de modelos físicos.

### **Unidad 5. Estática de los fluidos**

Presión en un punto. Ecuación Básica de estática de fluidos. Unidades y escalas para medición de la presión. Manómetros. Fuerzas sobre superficies curvas y planas. Estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos.

### **Unidad 6. Condiciones de flujos particulares.**

**Flujo compresible e incompresible:** Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

**Flujo viscoso en tuberías:** Flujo laminar y turbulento. Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

**Flujos externos:** Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes (fuerzas de corte y de presión), ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

**Flujo ideal:** Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

**Flujo régimen permanente y no permanente en conductos cerrados:** Conceptos fundamentales. Condiciones específicas de cada tipo de flujo. Procesos físicos dominantes, ecuaciones de gobierno, casos particulares y aplicaciones.

### **Unidad 7. Fundamentos de turbomáquinas**

Teoría elemental de álabes. Teoría de las turbo-maquinarias, Unidades homólogas; velocidad específica. Bombas y ventiladores. Turbinas de reacción, Turbinas de impulso. Cavitación.

## **Metodología de enseñanza**

El desarrollo de la asignatura se plantea a través de clases teórico-prácticas, estructuradas mediante estudio de casos. El proceso de resolución del caso presentado permite la incorporación de los conceptos teóricos necesarios para la comprensión del tema, desarrollados por el/la docente a cargo de cada comisión. Los contenidos teóricos se encuentran expuestos en la bibliografía de la asignatura.

La metodología propuesta se complementa con un trabajo práctico de laboratorio.

Al final del cursado se realiza una clase integradora de todos los contenidos abordados en el cursado. En esa clase se integran los contenidos abordando problemáticas habituales en ingeniería.

## **Evaluación**

Se realizan dos evaluaciones parciales presenciales sobre contenidos teóricos y prácticos para que las y los estudiantes los completen en el horario asignado para el dictado presencial de la asignatura. Ambos parciales pueden ser recuperados al final del dictado. Además, se implementan distintas herramientas de evaluación continua, tanto en modalidad formativa como sumativa mediante las cuales las/los estudiantes deben completar semanalmente cuestionarios y sus actividades prácticas complementarias. También, las y los estudiantes deben asistir y tener aprobado un informe de un trabajo práctico de Laboratorio como requisito para obtener la condición de regularidad y promoción.

Al final del cursado, las/os alumnas/os en condiciones, accederán a un coloquio que se rendirá en forma presencial en las fechas asignadas. Durante el coloquio se tiene en cuenta: a) Cantidad y calidad de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por las y los estudiantes durante el cursado; b) Manejo fluido de la información y del vocabulario

científico y técnico; c) Desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para el planteo y solución de problemas de ingeniería; y d) Orden, claridad y calidad de las presentaciones orales y escritas.

Para las y los estudiantes en condición de regular, se realiza la evaluación en un examen final en las fechas previstas en el cronograma académico. Las y los estudiantes pueden rendir éste examen en condición regular en el lapso estipulado por el Régimen de Estudiantes de la FCEFyN. Además, estudiantes que cumplan con los requerimientos de regularidad de las materias correlativas y que no hayan accedido a la condición de regularidad en esta asignatura pueden acceder a un examen final en condición de libre.

## Condiciones de aprobación

Las condiciones a las que pueden acceder al final del dictado las y los estudiantes inscriptos en GUARANI son las siguientes:

Promoción: a) Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas; b) Asistir al trabajo práctico de laboratorio, presentación y aprobación en tiempo y forma del informe de ese trabajo; c) Completar la totalidad de los cuestionarios y actividades complementarias de seguimiento; d) Aprobar los 2 parciales teórico-prácticos, pudiendo recuperar ambos; e) Aprobar el coloquio.

Regularidad: Estudiantes que hayan cumplido con los requisitos a), b), c) y el 50% del d).

Libres: Estudiantes no comprendidos en las categorías anteriores.

## Actividades prácticas y de laboratorio

En las actividades prácticas desarrolladas en clase se abordan distintas situaciones problemáticas que se le presentarán a las y los estudiantes durante su ejercicio profesional. Además, en el Laboratorio de Hidráulica se realiza una actividad de laboratorio donde las y los estudiantes utilizan tecnologías avanzadas en la caracterización de flujos de interés en las carreras de ingeniería civil e Ingeniería Ambiental.

## Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas:

CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CG1.1: Acceder a las fuentes de información básicas relativas a los conceptos, ecuaciones básicas, técnicas y herramientas utilizadas en Mecánica de los Fluidos.

CG1.2: Formular problemas de ingeniería en Mecánica de los Fluidos.

CG1.3: Resolver problemas ingenieriles que involucren a la Mecánica de los Fluidos con diferentes herramientas.

Resultados del aprendizaje:

1. Identifica el problema de ingeniería y lo relaciona con la Mecánica de los Fluidos.
2. Reconoce conceptos, ecuaciones básicas utilizadas en problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
3. Evalúa alternativas de abordaje de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos
4. Selecciona en forma correcta el modelo conceptual para problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
5. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
6. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
7. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.

CG4.1: Conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas.

CG4.2: Seleccionar con fundamento las técnicas y herramientas más efectivas.

CG4.3: Implementar las técnicas y herramientas seleccionadas para resolver problemas ingenieriles que involucren a la Mecánica de los Fluidos.

Resultados del aprendizaje:

1. Reconoce técnicas y herramientas utilizadas en problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
2. Evalúa alternativas de abordaje de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos
3. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas para problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
4. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de problemas de ingeniería relacionados a la Mecánica de los Fluidos.
5. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
6. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CG 9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

CG9.1. Ser capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.

CG9.2. Ser capaz de desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante.

CG9.3. Ser capaz de evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

CG9.4. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.

Resultados del aprendizaje:

1. Reconoce los campos de la Mecánica de los Fluidos que están en permanente evolución (como por ejemplo las nuevas técnicas experimentales).

2. Autoevalúa su aprendizaje y a partir de los errores detectados define estrategia para mejorar su formación
3. Desarrolla un análisis crítico sobre las fuentes de información existentes seleccionando el material mas relevante por su calidad y relación a las temáticas abordadas.

### **Competencias Específicas Ingeniería Civil:**

CE1.2: Aplicar las herramientas para analizar y calcular tensiones, deformaciones y esfuerzos en secciones y estructuras de barras sometidas a cargas estáticas y dinámicas.

CE1.2.1: Analizar y calcular las solicitaciones a las que estarán sometidas compuertas, recipientes y tuberías en condiciones de fluidos estacionarios y en movimiento a régimen permanente y no permanente (por ejemplo de este último caso: golpe de ariete) de flujos de líquidos y gases.

Resultados de aprendizaje de esta competencia

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.3: Analizar, medir y controlar flujo en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.3.1: Definir y optimizar los modelos conceptuales, matemáticos y numéricos requeridos para analizar flujos en tuberías, a superficie libre y subterráneo.

CE1.3.2: Definir la técnica experimental óptima para caracterizar los distintos flujos.

Resultados de aprendizaje de esta competencia

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.9: Proyectar, dirigir, construir, refuncionalizar, mantener y reparar instalaciones eléctricas, de agua, desagües, gas, ascensores, acondicionamiento acústico, contra incendios, de iluminación, ventilación y climatización y termo-mecánicas. Nivel aporte: Medio.

CE1.9.1: Proyectar instalaciones de fluidos líquidos y gaseosos en condiciones de régimen permanente y no permanente

CE1.9.2: Definir el material, las características geométricas y la turbomaquinaria requerida en las condiciones de flujo de diseño.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.10: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para la captación, tratamiento, conducción y distribución de agua potable, líquidos cloacales y pluviales urbanos y rurales. Nivel aporte: Medio.

CE1.10.1: Planificar obras de captación, conducción y distribución de líquidos en ámbitos urbanos y rurales a régimen permanente y no permanente:

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.11: Planificar, proyectar, dirigir, construir y mantener obras hidráulicas, tales como presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales, obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico. Nivel aporte: Medio.

CE1.11.1: Definir las fuerzas solicitantes por la presión del agua en presas (incluyendo a las compuertas).

CE1.11.2: Diseñar la turbomaquinaria requerida en presas y centrales hidroeléctricas

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.18. Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos. Nivel aporte: Medio.

CE1.18.1: Diseñar, calcular y proyectar instalaciones para el tratamiento, conducción y distribución de líquidos y gases, a régimen permanente y no permanente.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE5.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos. Nivel aporte: Bajo.

CE5.4.1: Identificar y aplicar en la legislación nacional vigente, las metodologías de cálculo y de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, conducción y distribución de líquidos y gases.

Resultados del aprendizaje:

1. Identifica las legislaciones nacionales vigentes relacionados relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, conducción y distribución de líquidos y gases.
2. Interpreta adecuadamente los artículos de la legislación vigente relacionados a esta competencia.

**Competencias Específicas Ingeniería Ambiental:**

CE1.2: Analizar, medir y controlar el flujo y sus efectos en redes de tuberías, a superficie libre y subterráneo, a partir de conceptos de hidráulica, hidrología e hidrogeología.

CE1.2.1: Definir y optimizar los modelos conceptuales, matemáticos y numéricos requeridos para analizar flujos y sus efectos en tuberías, a superficie libre y subterráneo.

CE1.2.2: Definir la técnica experimental óptima para caracterizar los distintos flujos.

Resultados de aprendizaje de esta competencia

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.3: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito.

CE1.3.1: Diseñar, calcular y proyectar obras de conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito a régimen permanente y no permanente:

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE1.5: Planificar, diseñar, calcular y proyectar obras e instalaciones para el tratamiento y conducción de contaminantes atmosféricos urbanos, rurales e industriales, así como su dispersión final en el medio.

CE1.5.1: Diseñar, calcular y proyectar obras e instalaciones de conducción, tratamiento, recuperación y disposición de efluentes cloacales en cualquier ámbito a régimen permanente y no permanente:

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE2.1: Diseñar, proyectar, calcular, operar, mantener y controlar (incluyendo el análisis de riesgos) la construcción de obras hidráulicas, tales como presas de embalse, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico.

CE2.1.1: Definir las fuerzas solicitantes por la presión del agua en obras hidráulicas (incluyendo a las compuertas).

CE2.1.2: Calcular la turbomaquinaria requerida en presas.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE2.2: Diseñar, calcular, operar, mantener y controlar las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua

CE2.2.1: Diseñar, calcular, operar, mantener y controlar las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua, a régimen permanente y no permanente.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa alternativas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
2. Selecciona las herramientas y técnicas más efectivas de abordaje de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
3. Emplea adecuadamente los recursos gráficos y numéricos necesarios para la solución de los problemas de ingeniería relacionados a esta competencia.
4. Explica en forma correcta el abordaje desarrollado.
5. Analiza con criterio ingenieril los resultados alcanzados y extrapola los resultados a otros casos particulares relacionados.

CE3.2: Certificar el funcionamiento y condición de uso de las instalaciones para la

captación, tratamiento y abastecimiento de agua.

CE3.2.1: Evaluar el correcto funcionamiento y la condición de uso de las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua.

Resultados del aprendizaje:

1. Evalúa con conocimientos teóricos y prácticos el correcto funcionamiento y la condición de uso de instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua
2. Identifica las legislaciones nacionales vigentes relacionados con la certificación de condición uso de las instalaciones para la captación, tratamiento y abastecimiento de agua.

## Bibliografía

Material requerido:

- Garcia, C.M; Castelló, E.; Corral, M.; Diaz Lozada, J.M.; Guillen, N.F.; Herrero, H.; Lábaque, M.; Lopez, F.; Martino, R.; Pozzi Piacenza, C.; Tarrab, L. (2022). "Guía de trabajos prácticos. Mecánica de los Fluidos". Cátedra de Mecánica de los Fluidos. Carrera de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- Streeter, V. Mecánica de fluidos novena edición. Ed. McGraw-Hill. 1999.
- Streeter V. y Wylie E. B. Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill. 1994.

Otras referencias recomendadas:

- Fox R. y Mc Donald A. Introducción a la Mecánica de los Fluidos. McGraw-Hill. 1995.
- Kundu, P. K., Cohen, I. M., & Dowling, D. R. (2015). Fluid mechanics. Academic press.
- Mataix C. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Harla. 1982.
- Mott R. Mecánica de Fluidos Aplicada. Prentice Hall. 1996.
- Panton R.L. Incompressible Flow. Wiley Interscience. 1984.
- Rouse H. Elementary Mechanics of Fluids. Dover. 1946.
- White F. Mecánica de Fluidos. Ed. McGraw-Hill. 1993.
- Wylie E. B. y Streeter V. L. Fluid Transients in Systems. Prentice Hall. 1993.