

## 1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Espacio curricular: Hidráulica General				
<b>Código SIU-guaraní:</b>	00038	<b>Horas Presenciales</b>	105	<b>Ciclo lectivo:</b> 2024
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil		<b>Plan de Estudio:</b>	Res. 006/23 -CD
<b>Dirección a la que pertenece</b>	Ingeniería Civil		<b>Bloque/ Trayecto</b>	Tecnologías Básicas
<b>Ubicación curricular:</b>	5to Semestre	<b>Créditos</b> 9	<b>Formato Curricular</b>	Teoría/práctica
<b>Equipo docente</b>	<b>Profesor Responsable /a cargo:</b> Sara Rodriguez			
<b>Cargo:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Correo:</b>		
<b>Titular en licencia</b>	Infante Patricia Susana	patricia.infante@ingenieria.uncuyo.edu.ar		
<b>Titular en reemplazo</b>	Rodriguez Sara	sara.rodriguez@ingenieria.uncuyo.edu.ar		
<b>Adjunto en reemplazo</b>	Troncoso Mariana Paula	mariana.troncoso@ingenieria.uncuyo.edu.ar		
<b>JTP</b>	Gaido Daniel Eduardo	daniel.gaido@ingenieria.uncuyo.edu.ar		
<b>JTP</b>	Correas Andrés Facundo	facundo.correas@ingenieria.uncuyo.edu.ar		
<b>Ayudante de 1°</b>	Punta Alejandra	alejandra.punta@ingenieria.uncuyo.edu.ar		

Fundamentación
<p>Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima, materiales, conocimiento, y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de condiciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales, históricas y culturales.</p> <p>La propuesta de estándares de segunda generación para las carreras de ingeniería en la República Argentina, está fundada en los siguientes objetivos: actualizar y consolidar el actual modelo de formación de ingenieros; consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante; definir un modelo comparable internacionalmente; definir un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento; asegurar el cumplimiento de las actividades reservadas definidas para cada título.</p> <p>En esta línea, el Plan de estudios de Ingeniería Civil intenta que los futuros profesionales adquieran un compromiso permanente con la sociedad, el medio ambiente y el conocimiento, de tal forma que esta relación sea el fundamento de las condiciones para su desarrollo personal, intelectual y social.</p> <p>Para ello se basa en los siguientes principios: aprendizaje significativo centrado en el/la estudiante, flexibilidad curricular, interdisciplinariedad y multidisciplinariedad, y orientación del currículum a la nacionalización, regionalización e internacionalización.</p> <p>Dentro de ese marco conceptual Hidráulica General pretende que el alumno sea capaz de conocer e interpretar el marco conceptual de aplicación relativo a la física básica y mecánica de la disciplina Hidráulica, aplicar metodologías y procedimientos para el manejo práctico de problemas de escurrimiento o conducción de fluidos; tanto en tuberías, como en canales. Así como, en los conceptos fundamentales del escurrimiento del agua en medios porosos y desarrollar conciencia sobre la importancia de los fenómenos hidráulicos para la Provincia de Mendoza, así como para regiones áridas en general, incluyendo sus obras asociadas.</p>

<b>Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)</b>		
<b>CE - Competencias de Egreso Específicas</b>	<b>CE-GT Competencias Genéricas Tecnológicas</b>	<b>CE-GSPA Competencias Sociales – Político - Actitudinales</b>
<p><b>CE-E 1.1.</b> Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras civiles y de arquitectura, obras complementarias e instalaciones, de infraestructura, transporte y urbanismo, con aplicación de la legislación vigente. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 1.2.</b> Diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones de regulación, almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases incluidos sus residuos, de aprovechamiento de la energía hidráulica, riego, desagüe y drenaje, de corrección y regulación fluvial y marítima, de saneamiento urbano y rural. <b>2</b></p> <p><b>CE-E 1.3.</b> Diseñar, calcular, proyectar y construir estructuras geotécnicas, obras viales, ferroviarias, portuarias, aeroportuarias y transportes. Obras de infraestructura como soporte a otras industrias (minería, petróleo, gas, energía). Obras de urbanismo en lo que se refiere al trazado urbano y organización de servicios públicos vinculados con la higiene, tránsito, vialidad, comunicaciones y energía. <b>1</b></p> <p><b>CE-E 1.4.</b> Medir, calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 2.1.</b> Proyectar, dirigir y controlar la construcción, rehabilitación y demolición de las obras indicadas en el AATT1. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 2.2.</b> Planificar, dirigir y controlar el mantenimiento de las obras indicadas en el AATT1. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 3.1.</b> Diseñar y calcular sistemas estructurales sismo-resistentes de las obras indicadas en el AATT1. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 4.1.</b> Dirigir, realizar y certificar estudios geotécnicos para las obras indicadas en el AATT1, incluidas sus fundaciones. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 4.2.</b> Caracterizar el suelo y las rocas para su uso en las obras indicadas en el AATT1. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 5.1.</b> Proyectar, dirigir y evaluar lo referido a la higiene y seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente a su actividad profesional. <b>1</b></p> <p><b>CE-E 6.1.</b> Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado</p>	<p><b>CE-GT 1.</b> Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería civil en los distintos ámbitos de su desempeño profesional. <b>1</b></p> <p><b>CE-GT 2.</b> Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería civil. <b>1</b></p> <p><b>CE-GT 3.</b> Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería civil. <b>0</b></p> <p><b>CE-GT 4.</b> Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería civil. <b>1</b></p> <p><b>CE-GT 5.</b> Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en la ingeniería civil. <b>1</b></p>	<p><b>CE-GSPA 6.</b> Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. <b>1</b></p> <p><b>CE-GSPA 7.</b> Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente. <b>1</b></p> <p><b>CE-GSPA 8.</b> Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. <b>1</b></p> <p><b>CE-GSPA 9.</b> Aprender en forma continua y autónoma participando activamente en la elaboración de los propios trayectos de aprendizaje y reconociendo la necesidad de perfeccionarse permanentemente, en un contexto de cambio tecnológico donde es necesaria la formación durante toda la vida. <b>1</b></p> <p><b>CE-GSPA 10.</b> Actuar con espíritu emprendedor detectando oportunidades en problemáticas inherentes a su especialidad. <b>1</b></p>

<p>anteriormente en lo concerniente a su actividad profesional. <b>1</b></p> <p><b>CE-E 7.1.</b> Realizar arbitrajes, pericias, tasaciones e informes técnicos referidos a las obras detalladas en el Alcance 1. <b>0</b></p> <p><b>CE-E 8.1.</b> Asesorar en asuntos de ingeniería legal, económica y financiera y de organización, relacionados con las obras civiles indicadas en el Alcance 1. <b>0</b></p>		
---	--	--

### Expectativas de logro (del Plan de Estudios)

Al acreditar el espacio curricular, las y los estudiantes serán capaces de:

- Aplicar procedimientos para analizar y calcular las acciones del agua en reposo para proyectos de compuertas, ataguías y superficies de contención.
- Utilizar el teorema de Bernoulli en canalizaciones abiertas y cerradas, a partir de condiciones especificadas, para interpretar el comportamiento del flujo de agua.
- Diseñar secciones transversales adecuadas y con suficiente capacidad para proyectos de redes abiertas y cerradas de conducciones cerradas a presión, considerando caudal disponible y demanda.
- Diseñar secciones transversales adecuadas y con suficiente capacidad para proyectos de obras de conducciones abiertas, a partir del caudal requerido por una demanda específica y teniendo en cuenta la erosión.
- Reconocer los mecanismos de mayor aplicación para analizar el comportamiento de singularidades en proyectos de obras de conducciones abiertas.
- Calcular parámetros característicos de los acuíferos cumpliendo condiciones de contexto debidamente especificadas.
- Utilizar vocabulario técnico de aplicación en la especialidad que facilite la comunicación y sustente la redacción de informes técnicos básicos.

### Contenidos mínimos (del Plan de Estudios)

Propiedades físicas de los fluidos. Equilibrio de los líquidos. Hidrostática e hidrodinámica, líquidos ideales y reales. Movimientos en tuberías a presión, singularidades, movimiento en fluidos. Movimiento en canales, singularidades. Orificios y vertederos. Escurrimiento en medios porosos.

### Correlativas (Saberes previos/ posteriores del Plan de Correlatividades)

Para cursar Hidráulica General el estudiante debe haber regularizado Topografía y Análisis Matemático II y haber aprobado Física I.

La regularidad de Hidráulica General permite que el alumno curse Hidrología, Instalaciones y que rinda Obras Hidráulicas I.

## 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al acreditar el espacio curricular HIDRAULICA GENERAL, el estudiante será capaz de:

**RA1.** Analiza las acciones del agua en reposo para calcular los esfuerzos en proyectos de compuertas, ataguías y superficies de contención cumpliendo distintas condiciones de operación.

**RA2.** Aplica y analiza el teorema de Bernoulli para canalizaciones abiertas y cerradas, a partir de condiciones especificadas para interpretar el comportamiento del flujo de agua.

**RA3.** Diseña secciones transversales adecuadas y con suficiente capacidad para proyectos de redes abiertas y cerradas de conducciones cerradas a presión, considerando el caudal disponible, la demanda y las singularidades para líquidos y gases

**RA4.** Diseña secciones transversales adecuadas y con suficiente capacidad para proyectos de obras de conducciones abiertas, a partir del caudal requerido por una demanda específica, teniendo en cuenta la erosión y las singularidades del trazado.

**RA5.** Calcula parámetros característicos de los acuíferos cumpliendo condiciones de contexto debidamente especificadas y utilizando vocabulario técnico de aplicación en la especialidad que facilite la comunicación y sustente la redacción de informes técnicos básicos

### 3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes u otros)

RA	UNIDAD/TRABAJO PRACTICO
1	<p><b>UNIDAD 1: HIDROSTÁTICA</b></p> <p>1.A. Fluidos: concepto, propiedades, líquido perfecto. Noción de Hidráulica.</p> <p>1.B. Hidrostática: ecuaciones de equilibrio. Ley de la Hidrostática. Aplicaciones: fluidos sometidos a la acción de su peso propio, equilibrio sólido.</p> <p>1.C. Presiones: Principio de Pascal. Piezómetros.</p> <p>1.D. Empujes: empujes sobre superficies planas y curvas.</p> <p>1.E. Flotación: principio de Arquímedes. Equilibrio de cuerpos flotantes.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 1. HIDROSTÁTICA</b></p> <p>Piezómetros. Empujes sobre superficies planas y curvas: compuertas. Flotación. Equilibrio Sólido.</p>
2	<p><b>UNIDAD 2: FUNDAMENTOS DE LA HIDRÁULICA</b></p> <p>2.A. Cinemática del agua: noción de partícula, sistemas de Lagrange y Euler, trayectorias, líneas de corriente, filetes. Tipos de movimientos. Clasificación de los escurrimientos. Deformaciones, campo de velocidades y aceleraciones.</p> <p>2.B. Hidrodinámica del agua: diferencia con cinemática, ecuaciones de Euler, movimiento permanente del líquido perfecto, ecuación de la continuidad, Teorema de Bernoulli. Corriente líquida: gasto, generalización del Teorema de Bernoulli a toda la corriente, Teorema de Bernoulli en líquidos reales, aplicaciones. Bernoulli a caudal constante. Ecuación de la continuidad. Escurrimiento crítico, número de Froude.</p> <p>2.C. Corrientes bidimensionales: trazado de redes de corriente.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 2. APLICACIONES DEL TEOREMA DE BERNOULLI</b></p> <p>Teorema de Bernoulli en corrientes abiertas y cerradas. Cálculo del coeficiente <math>\alpha</math> de Coriolis. Cálculo de alturas de agua en canalizaciones abiertas con singularidades. Cálculo de velocidad media <math>U</math>. Ecuación de continuidad para movimiento permanente variado. Curva de Bernoulli a caudal constante. Régimen subcrítico y supercrítico.</p>
2	<p><b>UNIDAD 3: LÍQUIDOS EN MOVIMIENTO</b></p> <p>3.A. Movimiento laminar: frotamientos, número de Reynolds, tensión de corte hidráulico y pérdida de carga, ecuaciones del movimiento laminar, distribución de velocidad, factor de resistencia.</p> <p>3.B. Movimiento turbulento: rugosidad, tensión tangencial, cambio de régimen, experiencias de Nikuradze, estudio analítico de la turbulencia, experiencias de Frisch, longitud de mezcla, capa laminar parietal, teoría de Prandtl-Von Karman, ecuación universal de la velocidad, tuberías lisas y rugosas.</p> <p>3.C. Capa límite: concepto y aplicaciones.</p>

	<p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 3. MOVIMIENTOS LAMINAR Y TURBULENTO</b> Cálculo de tuberías en movimiento laminar: pérdidas de carga. Gráfico de Nikuradze. Cálculo de tuberías en movimiento turbulento en tubería lisa y en tubería rugosa: pérdidas de carga.</p>
<b>3</b>	<p><b>UNIDAD 4: CANALIZACIONES CERRADAS</b> 4.A. Movimiento permanente uniforme en tuberías. Ecuación de la tubería. Cañerías comerciales. Cálculo hidráulico. Diagrama de Moody. Fórmulas experimentales. Cañerías cortas y largas. Perfil geométrico e hidráulico. Tubería de caudal variable. Servicio en camino o servicio en ruta. Proyecto y cálculo de redes cerradas y abiertas en tuberías. 4.B. Movimiento en tuberías de fluidos en general. Proyecto y cálculo de tuberías para gases y líquidos viscosos. 4.C. Movimiento impermanente en tuberías: ecuaciones de Saint-Venant. Golpe de ariete: descripción del fenómeno, cálculo de la celeridad de la onda, sobrepresión, influencia del tiempo de cierre.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 4. CÁLCULO DE TUBERÍAS</b> Cálculo de tuberías comerciales mediante la aplicación del gráfico de Moody y/o ecuación de Colebrook y Darcy-Weisbach. Redes abiertas. Redes cerradas con servicio en ruta. Trazado de líneas piezométricas. Cálculo de tuberías para gases y otros fluidos.</p>
<b>3</b>	<p><b>UNIDAD 5: SINGULARIDADES EN CONTORNOS CERRADOS</b> 5.A. Orificios: definición, clasificación, Teorema de Torricelli. Orificio perfecto: ecuación de gasto, coeficientes de corrección. Orificio bajo compuerta. Vaciamiento de un depósito. 5.B. Orificio en pared gruesa: coeficiente de gasto, aplicaciones. 5.C. Cambios bruscos y graduales de sección en canalizaciones cerradas: Teorema de Borda: factores de resistencia en cambios de sección.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 5. ORIFICIOS</b> Orificios en pared delgada: uso de los coeficientes de corrección. Orificios en pared gruesa: cálculo de coeficientes de gasto. Salida desde un depósito con tubería y singularidades en la misma: trazado de la línea de energía y de la línea piezométrica. Orificio bajo compuerta: resalto aguas abajo. Tiempo de vaciado en depósitos de cualquier forma.</p>
<b>4</b>	<p><b>UNIDAD 6: CANALIZACIONES ABIERTAS. CANALES</b> 6.A. Movimiento permanente uniforme en canales. Tipos de canales. Ecuación del movimiento permanente. Distribución de velocidad, coeficientes de velocidad. Curva de descarga. Diseño y cálculo de secciones transversales en canales. Caudal a Bernoulli constante. 6.B. Movimiento permanente variado. Clasificación de las corrientes. Discusión del eje hidráulico: cambios de pendiente. Cálculo de curva de remanso para singularidades. 6.C. Movimiento impermanente: ecuaciones de Saint-Venant. Ondas de traslación: clasificación, estudio de la onda solitaria, ondas bajas y ondas altas, celeridad de las ondas. Onda estacionaria: resalto.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 6. CANALES EN MOVIMIENTO PERMANENTE UNIFORME</b> Diseño y cálculo de secciones transversales de canalizaciones de distintas formas y tipo de materiales. Secciones compuestas: diferente forma y diferente rugosidad.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 7. MOVIMIENTO PERMANENTE VARIADO EN CANALES</b> Cálculo de la curva de remanso producida por singularidades. Discusión del eje hidráulico para singularidades.</p>
<b>4</b>	<p><b>UNIDAD 7: SINGULARIDADES EN CONTORNOS ABIERTOS</b> 7.A. Vertederos: definición y clasificación. Vertedero perfecto: Teoría de Boussinecq. Vertederos no perfectos, coeficientes de corrección. El vertedero y el régimen de la canalización. Distintas secciones de vertederos, coeficientes de gasto.</p>

RA	UNIDAD/TRABAJO PRACTICO
	<p>7.B. Vertedero en pared gruesa: evaluación de las pérdidas de carga y coeficientes de gasto. Vertedero en pared intermedia. Vertedero lateral: estudio y aplicaciones.</p> <p>7.C. Función Momenta: Ecuación de la Momenta. Ecuación de la Momenta en resaltos. Influencia de la pendiente de fondo en la ecuación de la Momenta.</p> <p>7.D. Pérdidas de carga en singularidades en canalizaciones abiertas: cálculo de pérdidas de carga en escalón de subida y de bajada mediante ecuación de la momenta. Variaciones graduales de sección, factores de resistencia y pérdidas de carga. Rejillas: disposición y pérdidas de carga.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 8. VERTEDEROS</b></p> <p>Vertederos en pared delgada: uso de los coeficientes de corrección. Vertedero en pared gruesa: cálculo del coeficiente de gasto y curva de gasto.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 9. SINGULARIDADES EN CANALIZACIONES ABIERTAS</b></p> <p>Aplicaciones de la ecuación de la Momenta en cambios de sección, cambios de pendiente (resalto). Cálculo de las pérdidas de carga mediante la ecuación de la momenta. Aplicación de la función momenta para secciones de cualquier forma.</p>
5	<p><b>UNIDAD 8: ESCURRIMIENTO EN MEDIOS POROSOS</b></p> <p>8.A. Ciclo Hidrológico: concepto, agua superficial y agua subterránea.</p> <p>8.B. Acuíferos: definición y tipos. Régimen del escurrimiento en los acuíferos. Ley de Darcy: alcances de su aplicación. Construcción de perforaciones: aspectos legal y técnico.</p> <p>8.C. Captación de aguas subterráneas en régimen estable: hidráulica de los pozos de captación para acuíferos libres y confinados.</p> <p>8.D. Acuíferos en régimen no estable: coeficientes de transmisibilidad, almacenamiento y permeabilidad.</p> <p>8.E. Interferencia de pozos: concepto y aplicaciones.</p> <p><b>TRABAJO PRÁCTICO Nº 10. AGUA SUBTERRÁNEA</b></p> <p>Captación de agua subterránea en régimen estable: acuíferos libres y confinados, cálculo de coeficiente de permeabilidad, depresiones, niveles piezométricos. Cálculo de coeficiente de transmisibilidad y almacenamiento para régimen no estable.</p>
3-4	<p><b>PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 1</b></p> <p>Introducción a las prácticas de laboratorio. Instrumental. Experiencia de Reynolds. Visualización de escurrimientos en tuberías.</p> <p><b>PRÁCTICA DE LABORATORIO Nº 2</b></p> <p>Visualización de escurrimientos en canales. Medición de velocidad con molinetes. Cálculo de los caudales correspondientes. Simulación de movimientos impermanentes mediante el manejo de las compuertas de cabecera y final de la canaleta, así como la formación de resaltos.</p> <p>Visualización del escurrimiento en un vertedero triangular de aforo. Medición y elaboración de la curva de gasto del mismo, y curva de gasto para compuertas y canales.</p> <p><b>VISITAS DE CAMPO</b></p> <p>Visita a Canales Aluvionales, Diques de Atenuación de Crecidas. Canales Primarios Red de Riego.</p>

#### 4. MEDIACION PEDAGOGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

Se propone una metodología de trabajo adaptada del Aprendizaje Centrado en el Estudiante.

Las clases son presenciales y se dictan durante un semestre.

Parte de la Mediación Pedagógica se realizará a través del uso del Aula Abierta disponible en la FI, dentro del espacio reservado para la Asignatura de Hidráulica General, a través del ingreso al siguiente link:

<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=2057>

Los estudiantes se auto matriculan dentro del Aula Abierta. Se ha organizado el material preparado por el equipo docente de la siguiente manera:

1. Programa de Estudio, en el cual se detalla el contenido, saber o conocimiento, que se espera que el estudiante aprenda, así como la bibliografía existente en Biblioteca y la complementaria.
2. Guías de estudio, de aspectos conceptuales de la asignatura, destinadas a desarrollar el Saber Conocer. Es un material preparado por el equipo docente (en actualización permanente), que también incluye la bibliografía consultada para su elaboración.
3. Guías de trabajos prácticos destinadas a desarrollar el Saber Hacer, y en las cuales, principalmente, se incluye ejercitación y resolución de problemas, incluyendo casos desarrollados y propuestos con respuestas.
4. Presentaciones de clase explicadas, con audio, en las cuales se incluyen aspectos conceptuales del saber conocer, y procedimentales del saber hacer.
5. Actividades prácticas a desarrollar por los estudiantes en el aula en cada clase, que luego de digitalizadas deben entregarse en el Aula Abierta.

No es necesario el análisis “on line” del material preparado, sino que se puede descargar del Aula Abierta, y posteriormente, estudiar y analizar, con el fin de que el consumo de internet por parte de los estudiantes sea lo estrictamente necesario para la operación de descarga, o sea, un consumo no permanente, puntual y controlado.

Esta metodología de trabajo, además de reducir el tiempo de uso de internet, también incentiva la autonomía del estudiante en la organización de su aprendizaje, ya que puede tomar los horarios establecidos por la FI para el estudio de la asignatura, o planificar sus horarios de acuerdo con una organización propia de su tiempo.

Adicionalmente, se realiza el seguimiento y corrección de las actividades prácticas ya mencionadas.

Todo esto se complementa con la atención de consultas en forma virtual y/o presencial, de acuerdo con los horarios y días establecidos por cada integrante del equipo docente.

Se dictan dos clases semanales durante un semestre, cuyo cronograma se publica en Aula Abierta para que el alumno pueda leer previamente el material de estudio. Cada clase se organiza de la siguiente manera: el profesor a cargo presenta una breve introducción teórica, se trabajan los conceptos fundamentales, se pone énfasis en las condiciones de los desarrollos teóricos y luego se resuelven problemas abiertos y cerrados sobre el tema tratado.

Finalmente, se le propone al alumno la resolución de problemas o ejercicios de aplicación (del tipo desarrollados previamente por el docente), donde se desarrollan tareas de proyecto y diseño. El alumno trabaja en clase, solo o en equipo y si lo desea puede entregar estos ejercicios en el recurso TAREA del aula. Allí recibe retroalimentación por parte de la cátedra y si resuelve adecuadamente los ejercicios o problemas, usa un lenguaje técnico apropiado y explica claramente las conclusiones se califica la tarea. El estudiante puede obtener hasta 5 puntos sobre 100 que se suman en los parciales.

Los problemas aumentan su nivel de complejidad a medida que se incorporan saberes, de tal manera que al finalizar el cursado el alumno puede resolver un problema integrador, en el que puede diseñar o verificar, por ejemplo, un acueducto que alimenta a una población o un canal de riego en el que se afora la dotación que se entrega con compuertas.

La cátedra cuenta con un laboratorio (que comparte con las materias del área hidráulica) donde el estudiante realiza dos prácticas: una con conducciones cerradas y otra abierta. Al finalizar las prácticas el estudiante puede entregar un informe (contestando un cuestionario) sobre lo realizado. Con idénticas consideraciones a las consignadas en las TAREAS estos informes se evalúan.

Finalmente, todos los años se realiza por lo menos una visita de campo, en general a las obras del sistema de defensa aluvional del Gran Mendoza.

Previo a la visita se explica a los alumnos el funcionamiento del sistema de defensa del Gran Mendoza, que es una característica de muy pocas ciudades en el mundo y que nos permite vivir en un pedemonte con relativa seguridad.

En la visita el estudiante puede apreciar varias de las estructuras que ha calculado o diseñado durante el curso, por ejemplo: canales revestidos, vertederos, cuencos amortiguadores, entre otros.

El alumno toma en campo conciencia de la real dimensión de estas obras y de la interacción con el entorno.

## 5. INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
<b>Formación Experimental</b>	<b>10</b>	
<b>Resolución de problemas Abiertos de Ingeniería</b>	<b>10</b>	
<b>Actividades de proyecto y diseño</b>	<b>20</b>	
<b>Práctica profesional Supervisada</b>	<b>0</b>	
<b>Carga horaria total</b>	<b>40</b>	

## 6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del espacio curricular se ajusta a la ordenanza 108-10-CS-UNCUYO, que establece la siguiente grilla:

Resultado	Escala Numérica	Escala Porcentual
	Nota	%
<b>NO APROBADO</b>	<b>0</b>	0%
	<b>1</b>	1 a 12%
	<b>2</b>	13 a 24%
	<b>3</b>	25 a 35%
	<b>4</b>	36 a 47%
<b>APROBADO</b>	<b>5</b>	48 a 59%
	<b>6</b>	60 a 64%
	<b>7</b>	65 a 74%
	<b>8</b>	75 a 84%
	<b>9</b>	85 a 94%
	<b>10</b>	95 a 100%

La acreditación para la Asignatura será por Examen Final (EF).

El tipo de evaluación adoptado es una combinación entre evaluación formativa y evaluación calificativa.

Para la primera y con el fin de valorar paulatinamente el avance en el aprendizaje del estudiante, se han propuesto actividades específicas, organizadas de acuerdo con las unidades temáticas del Programa. Las mismas consisten en la resolución de problemas o ejercicios de aplicación. Se resuelven en clase (en grupo o individualmente) y se entregan como un recurso TAREA, dentro del aula abierta, lo que permite al docente evaluar el aprendizaje de sus estudiantes, pudiendo luego revisarla, valorarla y darle retroalimentación.

La entrega por parte del alumno es voluntaria y la valoración obtenida será:

- No Competente aún
- Competente

Si fuera necesario, el docente solicita al estudiante una nueva entrega hasta que la actividad obtenga la valoración de COMPETENTE.

Si el alumno obtiene un “competente” en el 75 % de las tareas que corresponden a los temas de un parcial obtiene 5 puntos (sobre 100) que se suman al puntaje obtenido en la evaluación parcial correspondiente.

Agrupando las temáticas de las tareas se trabaja con cuatro (4) Evaluaciones Parciales (EP) de carácter teórico-práctico en las cuales también se monitorea el avance del proceso cognitivo, incluyendo contenidos procedimentales y actitudinales. Las mismas son presenciales y escritas y la fecha se indica en el cronograma de actividades de la cátedra.

Las EP se aprueban con una calificación igual o superior a seis (6), y la totalidad de ellas deben estar aprobadas para obtener la regularidad. Se ha reservado una clase, al final del cuatrimestre, para recuperar las evaluaciones parciales pendiente de aprobar mediante un global que integre todos los parciales.

Luego de la corrección de los EP se publica la lista con los resultados de la misma en el aula abierta, y en clase se hace una devolución de la corrección.

La evaluación calificativa se aplica en el Examen Final (EF), ya que el mismo apunta a identificar las habilidades del estudiante, con el fin de acreditar el espacio curricular: una evaluación de resultados.

El EF es la evaluación de la materia completa, a través de una primera parte práctica escrita y una segunda parte teórica oral con el uso de pizarrón.

La primera consiste en la resolución de un caso práctico, un ejercicio integrador, que resulta decisivo para la continuidad del examen. Una vez aprobada la primera parte se pasa a la segunda, en la cual se seleccionan al menos dos temas que deben ser desarrollados a nivel conceptual y procedimental.

En caso de que su desempeño sea satisfactorio se concluye el examen.

### **Criterios de evaluación**

***Criterios a considerar en las producciones escritas (tareas) del estudiante para cada uno de los siguientes aspectos:***

- Análisis del enunciado: Interpretación de la información proporcionada e identificación del propósito de la consigna.
- Planteo teórico: lectura reflexiva de los datos, relacionando los conceptos teóricos necesarios y el cumplimiento de las hipótesis con el requerimiento de la actividad.
- Procedimientos y Operatividad: selección atinada del método a aplicar para obtener la solución, desarrollando cálculos y técnicas que evidencien el uso de notación, propiedades y lenguaje técnico pertinente, para elaborar una producción con las justificaciones teóricas necesarias y los fundamentos adecuados. Dentro de las anteriores se incluye el manejo correcto de las unidades.
- Respuestas: información obtenida conceptualmente coherente, interpretando los resultados alcanzados y comunicándolos apropiada y claramente, acorde al contexto.
- Gráficas: representación en un sistema adecuado y referenciado explícitamente, indicando puntos notables y ecuaciones.

### **Criterios de evaluación para todas las instancias de evaluación:**

- la identificación y correcta aplicación de conceptos,
- la identificación y correcta aplicación de procedimientos,
- la aplicación de análisis dimensional de las expresiones matemáticas,
- la consistencia del análisis en el marco del problema,
- la selección de alternativas con fundamento, y por último
- la exactitud de los cálculos realizados.

### **6.1. Condiciones de regularidad**

El estudiante regulariza si obtiene una nota mayor o igual a seis (6) en todos y cada uno de las cuatro (4) Evaluaciones Parciales. Las fechas de las evaluaciones se indican en el cronograma de la cátedra y la modalidad es escrita, con un formato teórico práctico con una duración aproximada de 120 minutos.

Al finalizar el cuatrimestre se reserva una clase para recuperar las evaluaciones parciales pendiente de aprobar mediante un global que integre todos los parciales. Esta evaluación se aprueba (como las

anteriores) con una calificación igual o superior a seis (6). La fecha se indica en el cronograma de la cátedra.

## 6.2. Condiciones de promoción

La materia no tiene la opción de promocionar.

## 6.3. Régimen de acreditación para

**Promoción directa:** no hay promoción directa de la materia

**Alumnos regulares:** aprobar con una nota mayor o igual a seis (6) todas y cada una de las evaluaciones parciales y aprobar el examen final. Las características del mismo se han explicitado precedentemente.

**Alumnos libres:**

- A. Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura.
- B. Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; *es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad.*
- C. Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado.
- D. Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación.

Los estudiantes que se inscriben en condición de libre para el EF, Artículo A14 de la Ordenanza N° 2/2021-CD, deben cumplir con la aprobación de una evaluación teórico-práctica inicial, la cual consiste en la resolución de un caso integral de aplicación y el desarrollo conceptual de los temas involucrados.

Luego de lo cual el examen sigue los mismos pasos que para un estudiante regular, cuya evaluación final ya ha sido descripta.

## 7. BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor	Título	Editorial	Año de edición	Ejemplares biblioteca
Ing. Patricia Infante - Ing. Alejandra Punta Dra. Sandra Ibáñez – Ing. Luis E. Guisasaola Ing. Sara Rodríguez	Guía teórica y práctica de estudio de todas las unidades elaboradas por la cátedra, disponible en el aula abierta de la Facultad de Ingeniería. Estos apuntes son actualizados todos los años.	Apuntes de UNCuyo	Año inicial: 1997 últimas versiones: 2022	1
Ing. Patricia Infante - Ing. Alejandra Punta - Srta. Paula Acosta - Sr. Luis A. Rosell Ing. Sara Rodríguez	Compendio de los Trabajos Prácticos incluidos en el ítem 3-Contenido, con ejercicios desarrollados y propuestos, elaborada por la cátedra	Apuntes de UNCuyo	2001-2002 (en revisión)	1
Víctor I. Streeter	Mecánica de los Fluidos	McGrawHill	2000	3

Autor	Título	Editorial	Año de edición	Ejemplares biblioteca
Francisco J. Domínguez.	Hidráulica	Universidad Católica de Chile.	1974	4
Gilberto Sotelo Ávila	Hidráulica General	Limusa – Noriega	1974	4

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Víctor I. Streeter - Benjamín Wylie	Mecánica de los Fluidos	McGrawHill	1994	Versión digital
José Franzini	Mecánica de los Fluidos	McGrawHill	1999	9
Hunter Rouse	Video del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad de Iowa	Universidad de Iowa.	1999	1
Juan Saldarriaga	Hidráulica de Tuberías	McGrawHill	1998	2
Escriba Bonafé	Hidráulica para Ingenieros	Bellisco	1998	1
Hunter Rouse	Mecánica de los Fluidos	Dossat	1960	4
Ven Te Chow	Hidráulica de los Canales Abiertos	Diana	1982	3
Ven Te Chow	Hidráulica de los Canales Abiertos	McGrawHill	2004	Versión digital
Claudio Mataix	Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	Harla	1982	1
Claudio Mataix	Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	Alfaomega	1986	Versión digital
O. Streck	Problemas de Hidráulica Aplicada	Labor	1943	2
Calvin V. Davis	Tratado de Hidráulica Aplicada	McGrawHill.	1969	1
A. Balloffet- L.M. Gotelli - G. Meoli.	Hidráulica	Ediar.	1952	3
Juan y José Gandolfo	Manual Céspedes de Hidráulica	UNLP	1948	1
S. W. Lohman	Hidráulica Subterránea	Ariel	1977	2
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación	Inventario de los Aprovechamientos Energéticos de la República Argentina. Tomos I a IV	Ministerio de Planificación Federal de la Nación	2014	Versión Digital

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
L. Guisasola, P. Infante, L.M. Magistocchi, J. Zamorano, C. Cabiudo,	Situación aluvional de la Ciudad de Mendoza - Propuesta de medidas de mitigación y planificación territorial desde el punto de vista hidrológico. <a href="http://bdigital.uncu.edu.ar/7652">http://bdigital.uncu.edu.ar/7652</a>	Biblioteca Digital Universidad Nacional de Cuyo	2016	Versión digital

### 7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace a aula virtual y otros)

En el siguiente enlace

<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=1761>

el estudiante encontrará:

- Los integrantes de la cátedra
- El horario de cursado
- El formulario P1
- El formulario P2
- El cronograma de actividades
- Material de estudio que incluye apuntes teóricos de la cátedra, trabajos prácticos, videos y presentaciones
- Horarios y links de consultas
- Una pestaña donde entregar las tareas
- Las notas de las evaluaciones parciales

## 8. FIRMAS



**V°B° DIRECTOR/A DE CARRERA**

Fecha



**DOCENTE RESPONSABLE A CARGO**

Fecha