



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

Salta,

05 DIC 2025

Expediente N° 510/ 2025 ING-UNSa

592 . 25

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 510/2025 - ING-UNSa, por el cual se gestiona la aprobación de los programas y reglamentos internos de las asignaturas de Ingeniería Civil, y

**CONSIDERANDO:**

Que, mediante Nota N° 1014/2025, el Ing. Fernando Isaac CAZÓN NARVÁEZ, eleva para su aprobación la Planificación de Cátedra de la asignatura "Hidráulica General".

Que, en dicha presentación, se deja expresamente constancia de que la Escuela de Ingeniería Civil aconseja aprobar esa Planificación de Cátedra.

Que el Artículo 117 del Estatuto de la Universidad Nacional de Salta, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su inciso 8. incluye el de "*aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos*".

Por ello, y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 317/2025,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

(en su XVIII Sesión Ordinaria, celebrada el 3 de diciembre de 2025)

**RESUELVE**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura "Hidráulica General", del Plan de Estudios Vigente de la carrera de Ingeniería Civil, la cual —como Anexo— forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- Hacer saber, publicar y comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; al Ing. Fernando Isaac CAZÓN NARVÁEZ,



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

Expediente N° 510/ 2025 - ING -UNSa

en su carácter de responsable de la asignatura; a la Escuela de Ingeniería Civil; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; al Departamento de Autoevaluación, Acreditación y Calidad; a las Direcciones Generales Administrativas Económica y Académica; a los Departamentos Docencia y Personal; a la Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta Dirección, para su toma de razón, registro y demás efectos.

SIA/cer

RESOLUCIÓN FI N°

**592** - CD -2025



**DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN**  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



**DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM**  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



592.25

## ANEXO

  <p>Universidad Nacional de Salta <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p>	<p>Planificación de Cátedra</p> <p><b>HIDRAULICA GENERAL</b></p> <p>Escuela: Ingeniería Civil Carrera: Ingeniería Civil</p>																			
<p><b>PLAN DE ESTUDIO</b></p> <p>Plan: 1999 Modificación 2005</p> <p>Código de Asignatura: 15</p> <p>Año de cursado: 3ro</p> <p>Cuatrimestre: 1er</p> <p>Bloque de Conocimiento: Tecnológicas Básicas</p>		<p>Carácter: Obligatoria</p> <p>Duración: Cuatrimestral</p> <p>Cantidad de semanas: 15</p> <p>Régimen: Promocional</p> <p>Modalidad: Presencial</p>																		
<p><b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS</b></p> <p>8 Mecánica, 10 Estabilidad I y 11 Matemática Aplicada</p>																				
<p><b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b></p> <p>Propiedades de los líquidos. Hidrostática. Cinemática. Hidrodinámica. Esguerrimiento a presión. Régimen laminar y turbulento en tuberías Esguerrimiento a superficie libre. Orificios y Vertederos. Aforos. Disponibilidad de agua. Nociones generales sobre Máquinas hidráulicas y tipos de aprovechamientos hidráulicos.</p>																				
<p><b>DOCENTE RESPONSABLE</b></p> <p>CAZON NARVAEZ Fernando Isaac</p>																				
<p><b>CARGA HORARIA</b></p> <p>Carga Horaria Total de la Asignatura: 135 horas</p>																				
<p><b>Formación Teórica:</b></p> <p>Carga Horaria Semanal: 4 horas</p> <p>Carga Horaria Total: 60 horas</p>																				
<p><b>Formación Práctica:</b></p> <p>Carga Horaria Semanal: 5 horas</p> <p>Carga Horaria Total Pormenorizada</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>a. Actividades de Laboratorio</td> <td>12 hs</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>b. Resolución de problemas</td> <td>57 hs</td> </tr> <tr> <td></td> <td>c. Prácticos Integradores</td> <td>6 hs</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Proyecto Integrador:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Práctica Profesional Supervisada</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Otras Actividades</td> <td></td> </tr> </table> <p>Carga Horaria Total: 75 horas</p>				a. Actividades de Laboratorio	12 hs	1	b. Resolución de problemas	57 hs		c. Prácticos Integradores	6 hs	2	Proyecto Integrador:	0	3	Práctica Profesional Supervisada	0	4	Otras Actividades	
	a. Actividades de Laboratorio	12 hs																		
1	b. Resolución de problemas	57 hs																		
	c. Prácticos Integradores	6 hs																		
2	Proyecto Integrador:	0																		
3	Práctica Profesional Supervisada	0																		
4	Otras Actividades																			

plus

4

## 1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

### OBJETIVOS GENERAL

Que el estudiante adquiera los conceptos fundamentales de la física aplicada relacionada con la hidrostática, cinemática e hidrodinámica que le permitan desarrollar capacidades necesarias para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería vinculados a fenómenos hidráulicos.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

Que, al terminar de cursar la materia, los estudiantes sean capaces de:

- ✓ Aplicar las ecuaciones de hidrostática, continuidad, energía y cantidad de movimiento en conducciones a presión, escurrimiento a superficie libre.
- ✓ Analizar, resolver, comparar alternativas y seleccionar la más conveniente para diseño hidráulico
- ✓ Proponer la maquina hidráulica adecuada según el ámbito de utilización
- ✓ Seleccionar el dispositivo de medición de caudales y de control, adecuado al caso particular, que permita cuantificar el recurso hídrico.
- ✓ Identificar problemas y situaciones emergentes de la interacción entre las obras hidráulicas y el entorno ambiental sujeto a la intervención

## 2 CONTENIDOS CURRICULARES

CAPITULO I. Continuo - Fluido- Líquido - Propiedades Físicas de los Fluidos - Aplicaciones.

CAPITULO II. Hidrostática, generalidades. Leyes. Ecuación General de la Hidrostática. Instrumentos para medir presiones. Empuje sobre superficies planas y curvas. Flotación: estudio elemental de estabilidad. Equilibrio relativo.

CAPITULO III. Cinemática. Consideraciones generales. Aceleración, clases de movimiento. Ecuación de Continuidad. Movimientos característicos. Traslación, deformación angular, rotación. Movimientos irrotacionales o potenciales. Propiedades de las líneas de corriente y líneas equipotenciales. Red de escurrimiento. Analogías. Generalidades.

CAPITULO IV. Hidrodinámica. Equilibrio hidrodinámico. Ecuación de Navier-Stokes. Ecuaciones de Euler, Clapeyron. Teorema de Bernoulli para fluidos perfectos incompresibles en régimen permanente. Ecuación general de la energía. Expresión generalizada del teorema de Bernoulli. Extensión a la línea de corriente a la sección. Coeficiente correctivo de Coriolis. Ecuación de la Cantidad de Movimiento. Aplicaciones.

CAPITULO V. Escurrimiento a presión en régimen permanente. Líneas de energía total y piezométrica. Máquinas motoras y operadoras. Líneas piezométricas y total absolutas. Posición de las líneas respecto al eje de la conducción. Funcionamiento en sifón. Presiones estáticas y motrices.

CAPITULO VI. Análisis Dimensional. Similitud. Movimientos Laminar y turbulento. Experiencia de Reynolds. Discusión del número de Reynolds. Superficie de discontinuidad. Capa límite. Régimen laminar en tubos de sección circular.

CAPITULO VII. Régimen turbulento en tubos de sección circular: leyes de distribución de velocidades. Cálculo de la pérdida de carga. Coeficiente de fricción  $f$ . Diversos tipos de rugosidades. Ecuación de Karman Prandtl. Gráfico general del factor de fricción. Fórmulas modernas para  $f$  de tuberías. Pérdidas de carga singulares. Cálculo hidráulico de tuberías: diversos casos y métodos. Espesor de la tubería. Diámetro económico.

  
Handwritten signature and initials in blue ink.



**CAPITULO VIII.** Cálculo hidráulico de sistemas de cañerías abiertos y cerrados. Métodos matriciales, Newton Raphson, Teoría Lineal. Aplicación de software. Estación de bombeo, ANPA.

**CAPITULO IX.** Esguerrimiento a superficie libre. Régimen uniforme, ecuación de Chezy. Energía específica y esguerrimiento crítico. Discusión del coeficiente C. Dimensionamiento de canales abiertos en régimen permanente uniforme. Sección racional. Canales de secciones circulares no llenas. Líneas de igual velocidad. Movimientos permanentes variados: resalto hidráulico y curvas de remanso.

**CAPITULO X.** Orificios. Generalidades y clasificación. Expresión de caudal y estudio del coeficiente de gasto. Vertederos: consideraciones generales. Cálculo del caudal y estudio del coeficiente del gasto. Vertederos con escotaduras no rectangulares.

**CAPITULO XI.** Hidrometría. Generalidades. Aforo líquido en tuberías a presión. Aforo líquido en canales, tipos de aforos, flotadores, molinetes. Escalas hidrométricas. Limnímetros. Limnógrafos. Procesamiento de datos, curvas características. Tipos de estaciones de aforos. Aforo químico.

**CAPITULO XII.** Nociones Generales sobre Aprovechamientos Hidráulicos. Clasificación de los tipos de Aprovechamientos. Máquinas hidráulicas, clasificación según la forma de energía que utilizan. Semejanza hidráulica. Obras accesorias: Régimen transitorio, Chimeneas de equilibrio, Tipos. Conductos a presión, galerías o túneles.

### 3 FORMACIÓN PRÁCTICA

#### 3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

TP 01	Propiedades Físicas de los Fluidos	Aula 14 – Aula 113
TP 02	Hidrostática. Presión - Medición de Presión	Aula 14 – Aula 113
TP 03	Hidrostática. Empuje Sobre Superficies Planas - División en Zonas de Igual Empuje	Aula 14 – Aula 113
TP 04	Hidrostática. Empuje Sobre Superficies Curvas y División en Zonas de Igual Empuje	Aula 14 – Aula 113
TP 05	Equilibrio Relativo y Flotación	Aula 14 – Aula 113
TP 06	Cinemática. Mov. Característicos. Red de Corriente	Aula 14 – Aula 113
TP 07	Hidrodinámica. Esguerrimiento a Presión. Régimen Permanente – Líneas de Energía Total	Aula 14 – Aula 113
TP 08	Hidrodinámica - Cantidad de Movimiento	Aula 14 – Aula 113
TP 09	Máquinas motoras y operadoras 1ra Parte	Aula 14 – Aula 113
TP 10	Análisis Dimensional - Similitud Geométrica, Cinemática y Dinámica	Aula 14 – Aula 113

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten initials]*  
 ①

TP 11	Cálculo de conductos a presión - Pérdidas Locales y Generales. Sistemas en Serie y en Paralelo - Redes Abiertas.	Aula 14 - Aula 113
TP 12	Máquinas motoras y operadoras 2da Parte. Semejanza turbomaquina. Estación de Bombeo, ANPA	Aula 14 - Aula 113
TP 13	Canales - Escurrimiento a Superficie Libre 1ra Parte Flujo Crítico, subcrítico, supercrítico. Resaltos hidráulicos 2º Parte Curvas de Remanso.	Aula 14 - Aula 113
TP 14	Orificios y Vertederos. Operación de Obra de Toma para Riego de un río	Aula 14 - Aula 113
TP 15	Aforo líquido. Distintos métodos. Estructuras hidráulicas de Aforos y elementos aforadores	Aula 14 - Aula 113

### 3.2 LABORATORIOS

1	Presión, Medición Presión, Transmisión de Presión	Planta ICMASA- Laboratorio de Hidráulica
2	Analogía Electric	Planta ICMASA- Laboratorio de Hidráulica
3	Pérdidas ductos a presión, fricción y local	Planta ICMASA- Laboratorio de Hidráulica
4	Curvas características H-Q	Planta ICMASA- Laboratorio de Hidráulica
5	Canal - Resaltos Hidráulicos, Curvas de Remanso	Planta ICMASA- Laboratorio de Hidráulica
6	Orificios y Vertederos	Planta ICMASA- Laboratorio de Hidráulica

### 3.3 PRACTICOS INTEGRADORES

Nº 01 - Sistemas de Conductos a Presión Cerrados (existentes, fuentes de abastecimiento, etc.)

Nº 02 - Sistema de Drenaje rural-urbano

### 4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Semana	Carácter de la clase TEORIA	Carácter de la clase PRACTICAS
01	Introducción. Generalidades. Propiedades Físicas Hidrostática- Presión. Medición	Generalidades TP01 Propiedades Físicas de Fluidos. TP02 Hidrostática - Presión - Medición
02	Hidrostática-Empuje Superficies Planas - Zonas Igual Empuje. Hidrost. Superf. Curvas- Zona Igual Empuje	TP03 Hidrostática. Empuje Superficie Plana. División Zona igual Empuje. TP04 Empuje Sup. Curva. Zona igual Empuje
03	Flotación. Equilibrio Relativo. Cinemática. Movimiento Característicos. Redes de flujo.	TP05 Flotación. Estabilidad. Equilibrio Relativo TP06 Movimientos Característicos. Redes de flujo
04	Hidrodinámica. Ecuación de Euler y Energía. Coeficiente de Coríolis. Evaluación Temática Nº 1 de 1h Teórico 0,50h - Práctico 0,50h, hasta Cinemática Régimen permanente. Líneas de energía y piezométricas. Funcionamiento en Sifón.	TP07 Hidrodinámica. Ecuac. Continuidad y Energía. Líneas de energía y piezométricas. Laboratorio - Práctico Nº 01. Medición Presión Laboratorio - Práctico Nº 02. Analogía Electric



05	Cantidad Movimiento	TP08 Cantidad Movimiento.
	Máquinas Motoras y Operadoras. Altura de Euler. 1ra Parte	TP09 Máquinas Motoras y Operadoras. Altura de Euler. 1ra Parte. Potencia
06	Análisis dimensional. Movimiento laminar y turbulento. Reynolds. Capa límite. Similitud. Números Adimensionales de la semejanza.	TP10 Análisis dimensional. Movimiento laminar y turbulento. Reynolds. Capa límite. Semejanza hidráulica: geométrica, cinemática y dinámica
	Régimen Turbulento. Ecuación de Karman Prandtl. Diagrama Rouse. Cálculo Hidráulico. Espesor de conductos. Diámetro económico.	TP11 Cálculo Hidráulico Conductos a Presión. Perdidas Grales-Locales. Redes Abiertas -Series y Paralelo
07	<b>Evaluación Parcial N°1 (teórica) Modalidad Individual. Capit. 1 a 6</b>	<b>Evaluación Parcial N°1 (Practica) Modalidad Individual. Capit. 1 a 6</b>
	Sistemas de Redes de Cañerías Cerradas. Métodos matriciales, Teoría Lineal, Solver de Excel.	Integrador 01 Sistemas de Redes de Cañerías Cerradas. Métodos matriciales Incluye accesorios y bombas.
08	Máquinas Motoras y Operadoras. Criterios de la semejanza hidrodinámica. 2da Parte	TP12 Máquinas Motoras y Operadoras. Bombas en Serie y/o en Paralelo. Estación de bombeo, ANPA
	<b>Recup. Parcial N°1 (teórica) Modalidad Individual. Capit. 1 a 6</b>	<b>Recup. Parcial N°1 (practica) Modalidad Individual. Capit. 1 a 6</b>
09	Canales Sección Racional. Flujo Crítico	<b>Laboratorio – Practico N° 03: Perdidas ductos.</b> <b>Laboratorio – Practico N° 04: Curvas H-Q</b>
	Canales. Resaltos hidráulicos. Momenta. Curvas de Remanso.	TP13 Canales – Flujo Crítico, subcrítico, supercrítico. Resaltos hidráulicos
10	Aplicación de herramienta Solver de Excel en Diseño de Canal	TP13 Canales - Curvas de Remanso
	Simulación de escurrimiento en canal mediante HEC-RAS	Integrador02 Diseño de Canal. Consignas. Aplicación de Solver y HEC-Ras
11	Orificios y Vertederos. Vertederos Pared Gruesa. Descarga por el fondo.	TP14 Orificios y Vertederos (Obras de tomas para riego, desde un río)
	Aforo líquido. Distintos métodos. Estructuras hidráulicas de Aforos y elementos aforadores	<b>Laboratorio - Practico N° 05: Canal - Resaltos Hidráulicos</b> <b>Laboratorio – Practico N° 06: Orificios -Vertederos</b>
12	Nociones de los Aprovechamientos hidráulicos. Golpe de Ariete. Chimeneas de Equilibrio.	TP15 Aforo líquido. Distintos métodos. Estructuras hidráulica de Aforos y elementos aforadores
13	<b>Evaluación Parcial N° 2 (teórico practico) y de Carácter Integrador. Capit 7 a 9</b>	<b>Evaluación Parcial N° 2 (teórico practico) y de Carácter Integrador. Capit 7 a 9</b>
14	<b>Recuperat Parcial N° 2 (teórico practico) –</b>	<b>Recuperat Parcial N° 2 (teórico practico)</b>
	Evaluación Temática N° 2 de 1h Teórico 0,50h- Práctico 0,50h. Orificios y Vertederos	Evaluación Temática N° 2 de 1h Teórico 0,50h- Práctico 0,50h. Orificios y Vertederos
15	Presentación de Integradores- Entrega de Carpetas	Presentación de Integradores- Entrega de Carpetas



## 5 BIBLIOGRAFÍA

Título	Autores	Editorial	Año de Edición	Ejemplares disponibles
HIDRAULICA GENERAL	Sotelo Avila	Edit. Limusa	1980	14 (catorce)
Mecánica de Fluidos e Hidráulica	Giles, R.; Evett J. y Cheng Liu	MCGRAW-HILL ISBN 8448118987	1980 1994	16 (dieciseis)
Mecánica de Fluidos	Víctor Streeter	MCGRAW-HILL	1971 1990	17 (diecisiete)
Mecánica de Fluidos Aplicada	Mott Robert L	PRENTICE-HALL ISBN 9688805424	1996	3 (tres)
Mecánica de Fluidos	White, Frank.	MCGRAW-HILL ISBN 8448140761	1995 2004	8 (ocho)
Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas	Mataix, Claudio	Harla	1992	1(un)
Hidráulica General	Dalmatti, D.y Perez Fárraz, L.	Univ.B.Aires, F Ing	1988	1(un)
Técnicas de Modelación en Hidráulica	Vérgara Sánchez, Miguel A	Edit. Alfa Omega	1993	2 (dos)
Introducción a la Mecánica de Fluidos	Beltrán, Rafael	Ediciones Uniande. Mc. Graw Hill	1990	3 (tres)
2500 Solved Problems in Fluid Mechanics and Hydraulics	Evett, Jack B., Cheng Liu	McGraw-Hill Schaum's solved problems series	1988	7 (siete)
Mecánica de Fluidos	Ingersol y Daugherty	McGraw-Hill	1985	1(un)
Hidráulica	Balloffet-Gotelli- Meoli	Bs Aires Ediar	1955	Vol 1-2(dos) Vol 2-2(dos)
Hidráulica de los Canales Abiertos	Ven Te Chow	Diana	1986	4 (cuatro)
Hidraulica	Domínguez, Francisco J.	Universitaria,Chile	1978	1(un)
Turbomáquinas hidráulicas	Polo Encinas, Manuel	Edit. Limusa	1975	1(un)
Hidrometría- Orificios y Vertederos.	Gandolfo, J. ; Cotta, R. y Dalmatti, D.	Apuntes de clase. Compilados por Ing. Perez Fárraz, L.		
Hidrología para Ingenieros	Linsley, Kohler y Paulhus	McGraw-Hill ISBN 0-07-090914-8	1977	2 (dos)
Tratado de Hidrología Aplicada	Remenieras G.	Editores Tecnicos Asociados	1974	6 (seis)
Fundamentos de Hidrología de Superficie	Aparicio Mijares, Francisco Javier.	Limusa Noriega	1996	11 (once)
Hidrología en Ingeniería	Monsalve Saenz, G	Alfa Omega ISBN 9701504046	1999	4 (cuatro)
Clases Maquinas hidráulicas y Aprovecham Hidroeléctricos	Cotta Roberto	Centro Estudiantes de Ing. Plata	1962	1(un) cátedra
Aprovechamientos Hidroeléctricos	Rabsiun, Simon	Instituto Ing. Civil. Serie Ciencia y Técnica N° 12/74	1974	1(un) cátedra




Obras Hidraulicas	Torres H., Francisco	Edit LIMUSA	1980	1(un)
Centrales Hidroeléctricas	Zopetti J., Gaudencio	G Gili	1979	1(un)
Hidráulica de Tuberías: abastecimientos de aguas, redes y riego	Saldarriaga, J.	ALFA OMEGA ISBN 9789586826808	2007	1(un)
Hidráulica de Tuberías	Saldarriaga, J.	MCGRAW-HILL ISBN 9586008312	2004	1(un)
Analysis of Flow in water Distribution Networks	Bhave, Pramond	Lancaster	1991	1(un)
Hidráulica de Tuberías: abastecimientos de aguas, redes y riego	Saldarriaga, J.	ALFA OMEGA ISBN 9789586826808	2007	1(un)
Propiedades Físicas de los Fluidos	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Hidrostática	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Equilibrio Relativo y Flotación	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Cinemática	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Hidrodinámica	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Escurrimiento a presión. Maquinas Motoras y operadoras	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Análisis Dimensional y Similitud	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Flujos Turbulentos	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Canales	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2010	
Orificios y Vertederos	López Díaz, R. Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	1986 2006 2010	
Aforos	Sciortino, J..B.	Apuntes de cátedra	2006 2010	
Redes Cerradas de Distribución de Agua- Métodos Matriciales	Cazón Narvaez, F. I.	Apuntes de cátedra	2010 2011 2020	
<p>Curso accesible en Plataforma Moodle institucional            Contiene Clases teóricas y prácticas de elaboración propia, desde periodo 2010 actualizado a la fecha            Material didáctico de teoría y de prácticos            Guías didácticas, material multimedia.</p>				

  
 fus  
 9

**6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 31939852-2021) (Competencias Genéricas)**

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación a los ejes identificados a continuación:

	Bajo	Medio	alto	ninguna
1. Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Civil.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Civil.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Civil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Fundamentos para una comunicación efectiva	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Los ejes de formación son concurrentes al proceso de Enseñanza centrado en el estudiante Tanto en lo que aprende y en como aprende mediante actividades interactivas, entre los estudiantes-docentes y entre estudiantes.

**Fundamentación del modo en que se desarrollan los ejes seleccionados**

**1. Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería Civil:****Tributa nivel alto**

Al final de la cursada los alumnos adquieren la capacidad y habilidad para aplicar las ecuaciones de continuidad, energía y cantidad de movimiento en el diseño hidráulico y operación de sistemas de conducción de agua en escurrimientos a presión y a superficie libre o en canal. Esto comprende:

- ✓ Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería vinculados a fenómenos hidráulicos.
- ✓ Capacidad de organizar datos relevantes del problema y plantear alternativa de solución.
- ✓ Capacidad de abordar y plantear solución a problemas complejos mediante soluciones heurísticas interrelacionando conocimientos adquiridos.

**2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Civil:****Tributa nivel Medio.**

Durante la cursada y al final de la misma la interactividad desarrollada y puesta de manifiesto en plantear alternativas de solución tecnológica, desarrollando criterios profesionales en un escenario de casos reales semejantes a los que eventualmente se enfrentaran en su vida profesional.

Utilizan la modelación numérica y física en prototipo, que le permitan evaluar y optimizar el diseño en un todo o en un caso particular o singular del proyecto.

**3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Civil:****Tributa Nivel Bajo**

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten initials]*  
 ①



Este ítem es incipiente en cuanto a que solo se limita al diseño de un proyecto hidráulico. El alumno adquiere la capacidad para plantear, operar, inspeccionar a ejecución de un proyecto. Reconoce el alcance de un proyecto, requerimientos y limitaciones.

**4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Civil. Tributa Nivel Alto**

Las actividades de laboratorio y trabajos grupales, son los ámbitos en los que los alumnos desarrollan las capacidades para identificar seleccionar las técnicas, herramientas, instrumentos y/o equipos disponibles para el abordaje de un problema, interpretando los resultados. Consecuentemente adquiriendo las habilidades de realizar modelaciones de forma autónoma.

**5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas Tributa Nivel Bajo**

Por la ubicación curricular de la materia, la contribución a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas es de incipiente a media. Y se limita al pensamiento crítico y creativo, mediante la capacidad de búsqueda de información para reconocer el estado del arte de la problemática de nuevos materiales, bombas, turbinas, etc. Relacionando estas innovaciones tecnológicas con necesidades insatisfechas, que le permitan detectar oportunidades de desarrollo y aplicación.

**6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo Tributa Nivel Medio**

La actividad grupal prevista en la segunda parte del dictado de la materia, permite que los alumnos interrelacionen los distintos aspectos temáticos impartidos. El planteo de situaciones similares a los profesionales, generan un ámbito de discusión, de acuerdo, de retroalimentación y de toma de decisiones, como preludio del futuro desempeño profesional.

**7. Fundamentos para una comunicación efectiva Tributa Nivel Medio.**

Las instancias de las actividades grupales les permite desarrollar la capacidad de adaptar las estrategias de comunicación según las características de los destinatarios. En la etapa formativa a sus pares y a los docentes. En el egreso a destinatarios particulares como público en general. Mediante la producción de síntesis comunicativa escrita/gráfica y oral, articulándolos de manera efectiva. Identificando el tema central y los puntos claves y relevantes del informe.

**8. ACTUAR CON ÉTICA y RESPONSABILIDAD PROFESIONAL Tributa Nivel Bajo.**

En los trabajos grupales, las visitas a obras y áreas de laboratorio, son los ámbitos en que se manifiestan el respeto y valoración de pares, en cuanto a coincidencias y discrepancias. Reflejado en el cumplimiento de las tareas involucradas, los plazos establecidos para los mismos y las presentaciones de sus producciones en informes escritos-gráficos y orales. Valores y Actitudes adquiridos que se replicaran en la vida profesional.

**9. Evaluar y actuar en relación con el impacto social en el contexto global y local Tributa Nivel Bajo.**

En distintos escenarios de abordaje se enfatiza sobre los beneficios sociales en cuanto a las mejoras de Calidad de vida posteriores a la intervención profesional, sea de provisión de agua de consumo o de drenajes pluviales rurales o urbanos.

Recomendaciones para evitar o mitigar las intervenciones que alteren el orden natural existente (alteración de los cursos de drenaje, trasvase de cuencas por inundaciones, etc) en un marco de compromiso socio-ambiental

**10. Aprender en forma continua y autónoma.**

**Tributa Nivel Medio**

Las actividades de interacción e intercambio en laboratorio y en los trabajos grupales, las controversias y acuerdos emergentes generan un espíritu de autoevaluación que le permiten identificar sus



fortalezas, debilidades y potencialidades. Los estudiantes desarrollan hábitos de búsqueda de soluciones, y se encaminan en un corredor de actualización y de re-aprendizaje continuo y autónoma.

#### 11. Actuar con espíritu emprendedor.

#### Tributa Nivel Bajo

La actitud proactiva, de debate, la capacidad de identificar y evaluar riesgos. Como la Toma de decisiones con información parcial en contexto de incertidumbre y ambigüedad, antes, durante y post tareas, les permite reconocer sus fortalezas para desempeñarse en el ámbito profesional, docente-investigación, propendiendo a generar la aptitud y un incipiente espíritu de emprendedorismo en un medio de innovación tecnológica continua

### 7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 31939852-2021)

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

	Bajo	Medio	alto	ninguna
1. Planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, rehabilitación, demolición, mantenimiento y construcción de obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Medición, cálculo y representación planialtimétrica del terreno y las obras construidas y a construirse, con sus implicancias legales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Dirección, realización y certificación de estudios geotécnicos para obras e instalaciones civiles y de arquitectura, incluidas la caracterización del suelo y las rocas, para obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos y sus fundaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Proyecto, dirección y evaluación en lo referido a la higiene, a la seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente al ámbito de la ingeniería civil.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Certificación de la condición de uso o estado de lo concerniente a obras e instalaciones en el ámbito de la ingeniería civil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Descripción del modo en que se desarrollan los enunciados multidimensionales y transversales seleccionados.

El aprendizaje y aplicación de conocimientos de la hidrostática y de la hidrodinámica en conducciones a presión y en canal, como la resolución de integradores grupales de situaciones similares a los que se presentarían en casos reales, así como también las actividades de laboratorios y visitas de obras, van a permitir afianzar criterios de diseño, de verificación de obras o instalaciones hidráulicas que tengan que afrontar y resolver nuestros egresados. Haciendo uso, donde correspondiere, de estudios planialtimétricos del terreno, para la selección de las alternativas más conveniente de solución.



En el caso de redes de distribución resuelven mediante métodos matriciales, identificando el algoritmo de resolución, así también el uso de macros de Excel y finalizan con una comparativa de resultados a partir del soft EPANET. Idem en canales con Solver y el soft Hec-Ras. Convalidando de esta manera su producción.

## 8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Descripción de la metodología de enseñanza y aprendizaje de la asignatura (los recursos empleados: pizarrón, audiovisuales, etc.)

**De las Clases**, al inicio de cada clase se recurre a ejemplos prácticos reales para dar sentido e importancia del tema a iniciar.

El dictado es mediante presentaciones en pdf, power point, videos, y el uso de pizarrón

En el primer momento de las clases, el docente facilitador conceptualiza el tema, los que se aplican en las prácticas de forma gradual (presión, empujes hidráticos, fuerzas hidrodinámicas, etc), enfatizando el lenguaje simbólico-técnico. Durante las clases teóricas se plantean problemas genéricos que integran lo desarrollado, aprendizajes que se afianzan en la práctica con el abordaje de problemas.

En un segundo momento de problemas de complejidad creciente los alumnos participan, discutiendo, intercambiando y acordando alternativas de solución, desarrollando el pensamiento lógico que le permita resolver nuevos problemas basado en los conocimientos teóricos.

**De las prácticas de Laboratorios**, las actividades se realizan de manera grupal, en los ensayos se evidencian conductas actitudinales y aptitudinales. En un ambiente que genera inquietud e interés y de respeto recíproco en los roles que se asignan entre ellos.

Ética y responsabilidad se manifiestan plenamente, tanto durante los ensayos como en la entrega de los informes y conclusiones respectivas.

**De los Trabajos Integradores** establecidos, estos consisten en diseñar o verificar el funcionamiento de sistemas de conducción a presión, y el diseño de canal drenaje pluvial.

La realización, presentación y defensa es en forma grupal y abierta, debiendo fundamentar la alternativa solución, los criterios adoptados y consensuados en grupo. Las presentaciones son mediante multimedias, y deben ser subidas al muro Padlet respectivo para que el resto de la clase acceda y vean eventualmente sus propios planteos y los mejoren.

La comunicación oral, gráfica, la toma de decisiones y las conclusiones, le permiten al alumno analizar si ha alcanzado los objetivos propuestos en estas actividades integradoras.

El material didáctico está disponible en la plataforma Moodle de la Facultad. Cada clase dispone de un núcleo organizativo de las actividades a realizar. Adjuntos los apuntes de teorías, guías de prácticas y anexos de tablas. Materiales que también están disponibles en Sites de acceso ubicuo.

## 9 FORMAS DE EVALUACIÓN

Descripción de cómo se evaluará el aprendizaje de los estudiantes

El marco formal está establecido por la reglamentación vigente de la Facultad de Ingeniería del Régimen Promocional de Evaluación de Materias de los Planes de Estudio de las Carreras de Ingeniería, sistema de Promoción sin examen final y de evaluación continua.

Durante el periodo de dictado de la materia se evalúan los tres saberes:

- Saber conocer: a través de las evaluaciones temáticas, los parciales teóricos y prácticos.
- Saber hacer: en la realización de las actividades de resolución de problemas en las prácticas, en la participación y aportes en los integradores y laboratorios
- Saber ser: en la responsabilidad de las entregas de prácticos e informes en plazos y formas. Se considera muy importante la ética del alumno en los parciales y evaluaciones por tema, su comportamiento en clases, en laboratorios, en las coevaluaciones de sus pares tanto en los coloquios como en



las distintas exposiciones.

**De las Evaluaciones temáticas** por módulos que permiten diagnosticar e identificar inconvenientes en el aprendizaje y reorientar el proceso de enseñanza. La coevaluación de coloquios individuales con su retroalimentación respectiva contribuye también al aprendizaje.

**Las Evaluaciones parciales teóricas-prácticas** son escritas y presenciales. Constituyen la métrica individual en la que el alumno evidencia los conocimientos alcanzados para resolver problemas de ingeniería, explicitando conceptos, relacionando hechos ideas para plantear soluciones propias, que evidencian el desarrollo de un pensamiento lógico y crítico.

En las evaluaciones orales de los integradores, el alumno manifiesta tanto el grado de adquisición de competencias y destrezas disciplinares de la asignatura, como la capacidad de comunicación oral-gráfica utilizando un lenguaje claro, preciso y técnicamente adecuado.

En relación a las heteroevaluaciones a cargo del Profesor y Jefes de Trabajos Prácticos, se establecen los criterios de evaluación de los trabajos prácticos, consistentes en: a) Contenido, b) Características y nivel de la presentación; c) Participación de todos los integrantes en caso de ser grupal la actividad; e) Valor agregado (adicional al mínimo requerido) o de impacto heurísticos.

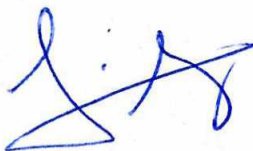
Todos estos requerimientos citados, son ponderados y valorados para definir la nota final y determinar la promocionalidad, de acuerdo al Reglamento Interno de la Asignatura Hidráulica General aprobado por Resolución FI N° 491-HCD-06 en la que se explicitan las condiciones necesarias y suficientes para la promoción de la materia



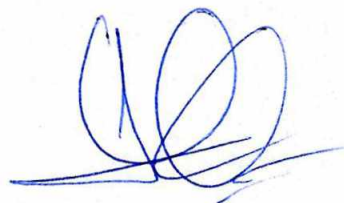
Germán D. Gómez

RESOLUCIÓN FI N°

**592** -- CD -2025



DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa