

MENDOZA, **03 MAY 2024**

**VISTO:**

El contenido del Expediente: 8944/2024, en el que la Dirección General de la carrera de Ingeniería Civil eleva la propuesta de Asignaturas Optativas para incorporarlas al Plan de Estudios de la citada carrera aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS;

**CONSIDERANDO:**

Que el Plan de Estudios mencionado prevé el dictado de asignaturas optativas y su incorporación debe ser autorizada por el Consejo Directivo de la Facultad.

Que es política de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería promover el desarrollo de jóvenes y darles incumbencias a futuros profesionales al momento de buscar trabajo.

Que resulta conveniente ampliar la oferta académica para las asignaturas optativas de los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil.

Que las asignaturas propuestas constituyen un aporte a la formación transversal e integral del futuro ingeniero.

Que las asignaturas optativas cumplen con el propósito de ofrecer a los estudiantes la posibilidad de configurar su propio trayecto formativo, con el fin de enriquecer y profundizar su formación integral y/o disciplinar, acorde al perfil de egreso de la carrera.

Que las asignaturas propuestas se realizan teniendo en cuenta las demandas actuales del contexto social, cultural, científico y profesional.

Lo informado por Secretaría Académica.

Lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, aprobado por este Cuerpo en sesión del día 09 de abril del año 2024.

En uso de sus atribuciones,

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

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar la propuesta de Asignaturas Optativas, que se mencionan a continuación, e incorporarla al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil (Ordenanza N° 095/2023-CS):

- PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y DE RECURSOS HÍDRICOS
- APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS
- GEOTÉCNIA APLICADA
- HIDROLOGÍA APLICADA
- OBRAS HIDRÁULICAS II
- MECÁNICA ESTRUCTURAL
- DISEÑO ESTRUCTURAL
- TÉCNICAS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS
- CAMINOS DE MONTAÑA
- FERROCARRILES
- TRÁNSITO Y VIALIDAD URBANA
- INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA

**ARTÍCULO 2º.-** Establecer, para las Asignaturas Optativas aprobadas por el Artículo 1º de la presente Resolución, la Información Curricular y Expectativas de Logro y contenidos mínimos, según el siguiente detalle:

**Resol. – CD N° 079/2024**

## ASIGNATURA OPTATIVA “PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y DE RECURSOS HÍDRICOS”

### Información Curricular

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

### Expectativas de logro y contenidos mínimos

#### Expectativas de logro:

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

- Considerar las bases teóricas y metodológicas para interpretar los alcances de la planificación y su vinculación con la formación ingenieril para desempeñarse en este campo específico del conocimiento
- Formular la planificación territorial y de recursos hídricos desde una perspectiva interdisciplinaria e integral basados en métodos y técnicas de base científica
- Gestionar herramientas para evaluar la dinámica de los recursos hídricos mediante la simulación y modelación integral de base espacial mediante el conocimiento técnico y habilidades tecnológicas innovativas en escenarios de cambio
- Interpretar el sistema hídrico, las relaciones entre componentes biofísicos, actores y vinculación con los medios productivos
- Desarrollar competencias técnicas para resolver problemáticas a partir de criterios ingenieriles en el marco de la planificación estratégica sustentable

#### Contenidos mínimos:

Tierras. Recursos hídricos. Cambio Ambiental Global. Planificación. Gestión Integral de los Recursos Hídricos. Balance Hídrico. Régimen Ambiental de Caudales. Aplicación de modelos matemáticos. Sistema de Información Geográfica y Teledetección. Herramientas decisionales. Instrumentos de innovación tecnológica. Modelos de Desarrollo Territorial. Modelos de Gestión Hídrica.

## ASIGNATURA OPTATIVA “APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS”

### Información Curricular

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

Resol. – CD N° **079/2024**

## Expectativas de logro y contenidos mínimos

### Expectativas de logro:

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

- Interactuar en temas de planificación energética considerando problemáticas actuales como la transición energética con el protagonismo de las energías renovables y la función e importancia de la inserción de los aprovechamientos hidroeléctricos en los sistemas eléctricos desde el punto de vista de la estabilidad de frecuencia, contribución a la demanda energética y al almacenamiento.
- Diseñar, a nivel esquema, un aprovechamiento hidroeléctrico integral identificando los estudios necesarios a realizar en etapas de diseño más avanzadas del proyecto.
- Diseñar hidráulicamente los principales componentes del circuito de alimentación de un aprovechamiento hidroeléctrico teniendo en consideración aspectos de diseño integral como la estabilidad hidráulica del sistema, aplicando soluciones y alternativas técnicas que permiten avanzar en la resolución del proyecto.
- Dimensionar la Casa de máquinas de un aprovechamiento hidroeléctrico y seleccionar las principales variables y dimensiones de los turbo-grupos asociados.
- Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad, manejando el vocabulario técnico pertinente.

### Contenidos mínimos:

Aprovechamientos hidráulicos. Configuraciones típicas. Anteproyectos. Estudios previos. Obras de toma. Desagües de fondo. Obras de captación y conducción. Cámaras de carga. Chimeneas de equilibrio. Conductos forzados. Turbinas hidráulicas. Casa de máquinas. Transitorios hidráulicos. Sistema eléctrico nacional. Energías renovables y aspectos ambientales

## ASIGNATURA OPTATIVA “GEOTÉCNIA APLICADA”

### Información Curricular

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

## Expectativas de logro y contenidos mínimos

### Expectativas de logro:

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

- Conocer, comprender y aplicar aspectos más profundos de los estudios básicos de Geotecnia, así como de Ingeniería Geotécnica Sísmica y sus aplicaciones más extendidas.
- Comprender y aplicar criterios y procedimientos para el diseño de inyecciones y geosintéticos en situaciones sencillas.
- Aplicar y evaluar criterios y procedimientos avanzados de diseño tanto estático como sismorresistente para obras geotécnicas.
- Conocer regulaciones y normativa internacional asociada a grandes proyectos de ingeniería civil, propios de la minera, la construcción y operación de presas y centrales hidroeléctricas y del campo nuclear.

Resol. – CD N° **079/2024**

- Trabajar en equipo sobre problemas geotécnicos, en un contexto ético y con interacción entre pares que promueva el autoaprendizaje para lograr la reflexión y toma de conciencia acerca de las incidencias sociales, económicas y ambientales de sus acciones profesionales en la especialidad.
- Desarrollar capacidades para evaluar y analizar informes producidos por terceros, y aptitud para su revisión, objeción y aprobación.
- Utilizar lenguaje claro y vocabulario específico que permita expresarse verbalmente y por escrito en forma correcta

#### **Contenidos mínimos:**

Ingeniería Geotécnica Sísmica: respuesta dinámica de suelos; efectos de sitio y respuesta sísmica local; licuación de suelos. Profundización en los estudios básicos así como en el diseño estático y sismorresistente de estructuras de contención; de cimentaciones superficiales y profundas; de taludes, excavaciones y rellenos tanto en suelos como en macizos rocosos. Introducción al uso de inyecciones y geosintéticos. Principios de diseño de presas de tierra.

### **ASIGNATURA OPTATIVA “HIDROLOGÍA APLICADA”**

#### **Información Curricular**

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

#### **Expectativas de logro y contenidos mínimos**

##### **Expectativas de logro:**

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

- Conocer y comprender las técnicas avanzadas en hidrología para promover el entendimiento, disponibilidad y uso de las aguas subterráneas.
- Demostrar habilidad para modelar, analizar e interpretar resultados de estudios hidrológicos.
- Reconocer la importancia de la hidrología para el desarrollo de la región, en especial en los sistemas de riego, en el ordenamiento territorial y en el ambiente.
- Redactar informes técnicos, con lenguaje claro y preciso para poder comunicarse con eficiencia en ámbitos inter y multidisciplinares.
- Mejorar el trabajo en equipo y la investigación temática, partiendo de la observación de obras ejecutadas y el uso de bibliografía técnica especializada.

##### **Contenidos mínimos:**

Técnicas avanzadas y modelación hidrológica. Aplicaciones de estadística hidrológica. Nivología. Hidrología de las aguas subterráneas. Hidrología para sistemas de riegos y drenajes. Hidrología urbana.

### **ASIGNATURA OPTATIVA “OBRAS HIDRÁULICAS II”**

#### **Información Curricular**

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Resol. – CD N° **079/2024**

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

### Expectativas de logro y contenidos mínimos

#### Expectativas de logro:

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

- Comprender los conceptos requeridos para el diseño de las obras de almacenamiento, derivación, obras fluviales y marítimas.
- Demostrar habilidad para diseñar, especificar, evaluar costos y controlar la ejecución de obras de almacenamiento o derivación.
- Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad, manejando el vocabulario técnico pertinente.

#### Contenidos mínimos:

Obras de derivación, almacenamiento y defensa. Hidráulica fluvial y regulación. Vías navegables y obras portuarias. Anteproyectos. Estudios previos. Aspectos ambientales.

## ASIGNATURA OPTATIVA “MECÁNICA ESTRUCTURAL”

### Información Curricular

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

### Expectativas de logro y contenidos mínimos

#### Expectativas de logro:

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

- En el marco de la teoría de la elasticidad, Interpretar las hipótesis, reconocer las variables y describir sus relaciones.
- Reconocer las características estáticas y cinemáticas de sistemas estructurales compuestos por elementos bi y/o tridimensionales en configuración espacial.
- Interpretar desde el punto de vista físico los resultados de las simulaciones numéricas, expresados en varios sistemas de referencia, para entender su relación con el comportamiento de la estructura real.
- Evaluar el comportamiento de estructuras con juicio crítico para definir la discretización a utilizar mediante un adecuado compromiso entre la calidad de la respuesta y el costo computacional.
- Aplicar reglamentos y normas de manera criteriosa y adecuada tanto en etapa de análisis como de diseño estructural.
- Comunicar correctamente la producción oral y escrita para lograr un adecuado intercambio e interpretación de la información técnica de un proyecto en un ambiente de trabajo multidisciplinario.

Resol. – CD N° **079/2024**

**Contenidos mínimos:**

Ecuaciones fundamentales de la elasticidad. Problema elástico. Características estáticas y cinemáticas de sistemas estructurales complejos de configuración tridimensional. Comportamiento de elementos 2D y 3D. Discretización geométrica y del campo incógnita. Formulación de elementos finitos de sólidos, membranas, simetría axial, placas delgadas y gruesas. Aproximación de la solución: densidad de la malla, convergencia. Uso de software específico en estructuras simples: fundaciones, cubiertas, recipientes, tuberías y estructuras de retención.

**ASIGNATURA OPTATIVA “DISEÑO ESTRUCTURAL”****Información Curricular**

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

**Expectativas de logro y contenidos mínimos****Expectativas de logro:**

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

- Desarrollar habilidad para enfrentar problemas complejos de diseño estructural para proponer alternativas de solución y evaluarlas en equipo con juicio crítico.
- Formular y calcular soluciones estructurales adecuadas para proyectos de ingeniería civil, utilizando programas de computación como herramienta de cálculo y respetando la reglamentación vigente
- Integrar, aplicar y debatir conocimientos de otras áreas de la ingeniería y la arquitectura que condicionan el desarrollo, ejecución y mantenimiento del proyecto estructural.
- Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad, manejando el vocabulario técnico pertinente.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo

**Contenidos mínimos:**

Proceso de diseño estructural. Requerimientos funcionales, económicos, constructivos, de durabilidad y de sustentabilidad. Estudio de alternativas y selección de soluciones. Análisis, verificación y detallado estructural. Aplicación a casos concretos de edificios, puentes y otras obras civiles. Desarrollo de proyecto estructural.

**ASIGNATURA OPTATIVA “TÉCNICAS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS”****Información Curricular**

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

Resol. – CD N° **079/2024**

## Expectativas de logro y contenidos mínimos

### Expectativas de logro:

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

- Conocer y entender los aspectos básicos de los equipos y técnicas a emplear en grandes obras de ingeniería civil para sustentar las decisiones y modalidades de uso, cuidando los aspectos ambientales de relevancia.
- Demostrar habilidad para diseñar y organizar la infraestructura de las obras civiles, y seleccionar métodos y equipos más convenientes.
- Interpretar especificaciones y buenas prácticas para estimar costos de operación en casos sencillos.
- Reconocer la importancia de los sistemas y técnicas constructivas y los equipos en las obras de ingeniería civil.
- Reconocer y evaluar alternativas de uso de sistemas constructivos no tradicionales para aplicar a proyectos civiles con condiciones y requerimientos particulares

### Contenidos mínimos:

Equipos y técnicas en la construcción de obras civiles de hormigón, acero, albañilería. Movimiento de suelos y rocas: equipos y costos. Perforaciones en suelos y en roca. Túneles: perforación y refuerzo. Explosivos y voladuras. Obras hidráulicas fluviales y marítimas: técnicas especiales. Higiene y seguridad. Sistemas constructivos: características, disponibilidad, uso, ventajas y desventajas.

## ASIGNATURA OPTATIVA “INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS”

### Información Curricular

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

## Expectativas de logro y contenidos mínimos

### Expectativas de logro:

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

- Reconocer los aspectos técnicos fundamentales de los sistemas de acondicionamiento térmico, sistemas contra incendio, fuerza motriz y sistemas de elevación.
- Aplicar metodologías para el diseño, cálculo y selección de equipos e instalaciones complementarias
- Diseñar, calcular y proyectar las instalaciones complementarias de los edificios, considerando el diseño detallado en casos sencillos de proyectos civiles
- Interpretar y aplicar la normativa de uso en instalaciones especiales y obras eléctricas menores relacionadas al proyecto civil
- Aplicar software de análisis específico para el diseño y cálculo de proyectos de instalaciones eléctricas y de luminotecnia.

Resol. – CD N° **079/2024**

- Valorar la seguridad para las personas y el ambiente en trabajos de la especialidad dado la importancia y el peligro y riesgo que ella entraña.
- Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad, manejando el vocabulario técnico pertinente.
- Desarrollar capacidades para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, coordinando eficazmente las actividades de los especialistas

#### **Contenidos mínimos:**

Instalaciones de climatización: refrigeración, calefacción y ventilación. Conceptos básicos de las instalaciones de acondicionamiento térmico y ventilación. Proyectos de instalaciones: especificaciones y ejecución. Criterios para la selección de sistemas. Instalaciones de protección contra incendios. Proyecto de instalaciones: especificaciones y ejecución. Aplicación de normativa. Luminotecnica. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Instalaciones eléctricas de fuerza motriz. Sistemas de bombeo. Sistemas de elevación; ascensores y montacargas. Diseño, cálculo, mantenimiento.

### **ASIGNATURA OPTATIVA “CAMINOS DE MONTAÑA”**

#### **Información Curricular**

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

#### **Expectativas de logro y contenidos mínimos**

##### **Expectativas de logro:**

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

- Reconocer los conceptos aprendidos en las materias previas relacionadas al diseño y construcción de caminos para aplicar en un proyecto de camino de montaña
- Identificar las dificultades y particularidades del trazado de montaña debido al destino de uso, clima y topografía.
- Identificar, analizar y debatir alternativas técnicas de solución, en forma grupal, para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de los caminos de montaña
- Conocer y comprender los aspectos básicos particulares de los túneles para realizar el diseño, construcción y operación de los mismos.
- Conocer y entender las particularidades de la época invernal para organizar y programar tareas de mantenimiento invernal del camino.
- Incorporar lenguaje técnico específico que facilite la comunicación y la conformación de documentos técnicos de la especialidad

##### **Contenidos mínimos:**

Singularidades de los Caminos de Montaña. Geología e hidrografía. Particularidades del diseño, construcción y mantenimiento acorde a necesidades y uso. Obras especiales y complementarias. Estudio de corrimientos, aludes y avalanchas. Gestión Invernal. Túneles. Modelación digital de Terrenos. Sistemas y herramientas modernas de soporte

Resol. – CD N° **079/2024**

## ASIGNATURA OPTATIVA “FERROCARRILES”

### Información Curricular

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

### Expectativas de logro y contenidos mínimos

#### Expectativas de logro:

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

- Comprender el funcionamiento del sistema ferroviario para analizar y proponer soluciones ingenieriles.
- Aplicar medidas, herramientas y buenas prácticas para el diseño geométrico y estructural del sistema ferroviario, y de las obras complementarias.
- Reconocer las Normas Técnicas Ferroviarias utilizadas en la Argentina y las vigentes en otros países para aplicar en obras nuevas y de mantenimiento.
- Expresarse con un vocabulario técnico específico, con precisión adecuada y basado en justificaciones teóricas.

#### Contenidos mínimos:

Características del transporte ferroviario. Componentes básicos de un sistema ferroviario. Diseño geométrico y estructural de vía. Mecánica de la tracción. Material rodante. Líneas electrificadas. Trazado ferroviario. Obras e instalaciones fijas. Señalamiento y control. Explotación técnico-económica.

## ASIGNATURA OPTATIVA “TRÁNSITO Y VIALIDAD URBANA”

### Información Curricular

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

### Expectativas de logro y contenidos mínimos

#### Expectativas de logro:

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

- Conocer y comprender los aspectos generales de la ingeniería de tránsito y del tráfico de vehículos y carga.
- Reconocer la importancia de la planificación vial y de los estudios que la sustentan para sustentar los proyectos y sus componentes.
- Demostrar habilidad para diseñar vías urbanas acordes a las demandas, necesidades y condiciones de contexto.

Resol. – CD N° **079/2024**

- Conocer y aplicar modelos de simulación de tráfico y transporte para obtener información objetiva que sustente las propuestas de solución.
- Demostrar habilidad para diseñar, modelar, analizar, evaluar resultados y optimizar operaciones de redes y nodos sencillos.

**Contenidos mínimos:**

La Ingeniería de Tránsito. Diseño vial urbano. Sistemas viales urbanos. Factores determinantes en el diseño vial urbano. Crecimiento urbano, costos operacionales, previsión de infraestructura. Tráfico de vehículos y carga. Señalización. Tipos. Proyecto de señalización. Análisis de la circulación. Modelos.

## **ASIGNATURA OPTATIVA “INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA”**

### **Información Curricular**

Plan de Estudios vigente aprobado por Ordenanza N° 095/2023-CS.

Carácter: OPTATIVO

Carga Horaria Total: SESENTA (60) horas.

Carga Horaria Semanal: CUATRO (4) horas.

Créditos: 4

### **Expectativas de logro y contenidos mínimos**

**Expectativas de logro:**

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

- Conocer los criterios básicos para la formulación y desarrollo de proyectos de investigación básica o aplicada en temas de ingeniería.
- Desarrollar pensamiento crítico, profundizando en los métodos y técnicas de la investigación en ingeniería.
- Participar e integrarse a un proyecto de investigación y establecer los vínculos entre sus distintas partes, en temas relacionados con el campo de aplicación de su carrera.
- Mejorar sus habilidades de comunicación y de trabajo en equipo.

**Contenidos mínimos:**

Fundamentos para la formulación de un proyecto de investigación. Definición y estudio del problema. Elaboración de un informe de la investigación, redacción, análisis de resultados y conclusiones. Publicaciones. Difusión de resultados

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese y archívese en el Libro de Resoluciones.

**RESOLUCIÓN - CD N° 079/2024**