

Ministerio de Educación
Universidad Nacional de Santiago del Estero
Honorable Consejo Superior

Santiago del Estero 23 de Junio de 2009

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

VISTO:

La propuesta de Innovación Curricular de la Carrera de **TÉCNICO EN HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA** presentada por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, mediante Resolución H.C.D. N° 132/2008; y

CONSIDERANDO:

Que la carrera de Técnico en Hidrología Subterránea fue aprobada mediante Resolución N° 56 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, de fecha 30 de Junio de 2003, otorgando reconocimiento oficial y su consecuente validez nacional, el título de Técnico Universitario en Hidrología Subterránea.

Que la propuesta de que se trata se fundamenta en el diagnóstico de la situación actual de la carrera de Técnico Universitario en Hidrología Subterránea, en base al análisis de las inscripciones, el rendimiento de los alumnos y las sugerencias de los egresados, que ha llevado a cabo la Escuela de Hidrología Subterránea.

Que ha intervenido a fs. 26 de las presentes actuaciones la Comisión de Asuntos Docentes y Curriculares del Honorable Consejo Superior, aconsejando hacer lugar a lo solicitado por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, mediante Res. HCD N° 132/08.

Que el tema fue tratado favorablemente por el H. Cuerpo en sesión del 23/06/09.

Por ello,

**EL HONORABLE CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO,**

RESUELVE

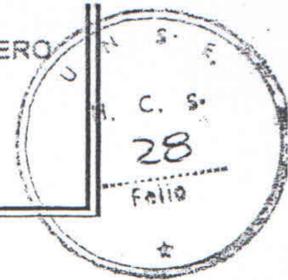
Artículo 1°.- Aprobar la propuesta de Innovación Curricular de la carrera de **TÉCNICO EN HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**, conforme lo solicitado por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, mediante Resolución H.C.D. N° 132/2008 y el Anexo que forma parte de la presente resolución.

Artículo 2°.- Hacer saber, dar copia a la Facultad de Ciencias Exactas y tecnologías. Cumplido, archivar.

CARMEN MOYANO
Secretaria H. Consejo Superior
Universidad Nacional de
Santiago del Estero



Arnaldo Sergio Tenchini
RECTOR
Universidad Nacional de
Sgo. del Estero



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

Carga Horaria por Año

CARGA HORARIA	Hs
Primer año	510
Segundo año	600
Tercer año	495
Otras obligaciones curriculares	250
TOTAL	1855

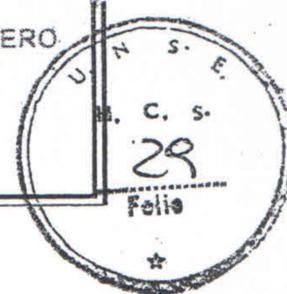
Carga Horaria Total de la Carrera

CARGA HORARIA TOTAL DE LA CARRERA	Hs	%
Ciencias Básicas (C.B.)	375	20
Tecnologías Básicas (T.B.)	735	40
Tecnologías Aplicadas (T.A.)	495	27
Horas para examen de suficiencia de Inglés Técnico y Trabajo de Campo	250	13
TOTAL	1855	100

CARMEN MOYANO
Secretaria H. Consejo Superior
Universidad Nacional de
Santiago del Estero



Dr. ARNALDO SERGIO TENCHINI
RECTOR
Universidad Nacional de
Sgo. del Estero



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

ANEXO
CARRERA: TÉCNICO UNIVERSITARIO
EN HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

1 - PROPUESTA DE INNOVACION CURRICULAR – año 2008

1.1 - Diagnóstico de la situación

Santiago del Estero cuenta con 27 Departamentos y una población en aumento que tiene sus necesidades básicas insatisfechas, donde una de las más importantes es el abastecimiento de agua segura para una buena calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de las regiones. En toda la provincia en mayor o menor medida el aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo es importante, no existe un departamento donde no se lo aproveche a través de una obra de captación.

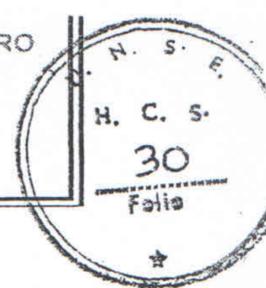
Las características geográficas, geológicas, hidrológicas e hidrogeológicas de nuestra provincia ponen al recurso agua subterránea como una opción válida para la explotación de agua con fines varios, donde deberá primar el consumo humano y luego el desarrollo socioeconómico de manera de asegurar un mejor nivel de vida de los pobladores.

Por supuesto que en todo esto no debemos descuidar la relación del hombre con la naturaleza, por lo tanto todo aquello que se planifique y ejecute tendrá que tener una visión amplia, asegurando el aprovechamiento sustentable del recurso.

Con este sintético cuadro de la situación, y cumpliendo con su finalidad, la UNSE debe tomar una participación trascendental que tienda a poner al alcance de la comunidad, los elementos teórico-prácticos que conduzcan a la formación de personal con la capacidad necesaria para alcanzar los objetivos de cubrir las necesidades y cuidar el agua subterránea.

1.2- Fundamentación

En los momentos actuales, en donde es importante ofrecer carreras cortas que permitan a los egresados una salida laboral inmediata, con el fin de ///



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

///que se integre al campo productivo con una formación básica adecuada y de ser posible y si su actividad se lo permite, continuar con sus estudios universitarios.

La situación actual referente a la relación hombre – ambiente, las necesidades socioeconómicas en las que el agua juega un papel fundamental para el mejoramiento de la calidad de vida humana, nos plantea el desafío de la constante adecuación a los cambios.

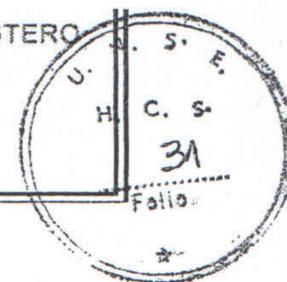
Esta realidad hace necesario la permanente actualización e impone incorporar cambios en la currícula actual del Plan de Estudios de la carrera de Técnico Universitario en Hidrología Subterránea, adecuándola a la dinámica de cambio para asegurar la preservación de la naturaleza.

Se trata de formar un técnico de nivel universitario que conjuntamente con el Profesional se dedique a la Exploración y Explotación de las Aguas Subterráneas. Estará capacitado para dirigir y ejecutar con eficiencia las tareas de campaña que se consideren necesarias, para la aplicación

de técnicas y metodologías y el aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos. Tendrá la capacidad necesaria para solucionar los problemas que se presenten en obra, preparación para el mando, la toma de las decisiones que le compita y el conocimiento teórico necesario para interpretar perfectamente las necesidades planteadas por el profesional a cargo y mantener el debate con el fundamento adecuado.

En virtud de los resultados observados en las inscripciones y rendimiento académico de los alumnos que han iniciado esta Tecnicatura, se ha considerado necesario, plantear un rediseño curricular para estimular los procesos de enseñanza-aprendizaje de modo que se agilice el tiempo de duración de la carrera y adecuar su currícula a los cambios actuales, orientados a la protección del ambiente.

Esto implica introducir modificaciones en los contenidos de las asignaturas, carga horaria semanal, duración de los módulos, sistemas de correlatividades, etc., conservando la enseñanza de todos los contenidos necesarios para mantener los alcances del título, aprobados por Resolución HCS - UNSE N° 177/2004.



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

Esta carrera de **TECNICO UNIVERSITARIO EN HIDROLOGIA SUBTERRANEA** tiene reconocimiento oficial y validez Nacional, por Resolución del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación N° 56 del 30 de junio de 2003.

1.3 - Diseño Curricular

El Plan de Estudio está estructurado en seis módulos (3 años) de 15 (quince) semanas de duración cada uno, distribuidas las asignaturas en los primeros cinco módulos y dedicándose el Sexto para la Practica en Obra. La carga horaria prevista es de 1855 hs, incluyendo todos los requisitos de titulación.

2. - IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

2.1 - Nivel: Universitario

2.2 - Modalidad: Pregrado

2.3 - Carrera: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

2.4 - Carácter: Permanente

2.5 - Duración de la carrera: Tres años

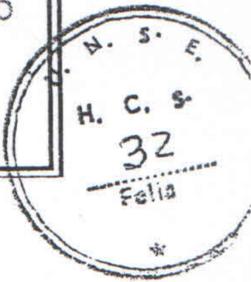
2.6 - Requisitos de Ingreso: Nivel medio completo, polimodal o cumplir con las normas del Artículo 7° de la Ley de Educación Superior N° 24521.

2.7 - Título: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

2.8 - Perfil del egresado:

El Técnico Universitario en Hidrología Subterránea tendrá:

- Un conocimiento básico de la hidrología de las aguas subterráneas para un adecuado basamento práctico en su desenvolvimiento como técnico específico.
- Apropiada preparación y capacidad para colaborar en la evaluación, exploración y explotación del Recurso Hídrico Subterráneo disponible.
- Sólida formación práctica en áreas de su especialidad para analizar e interpretar su campo de aplicación y ser capaz de integrarse a grupos interdisciplinarios.



53

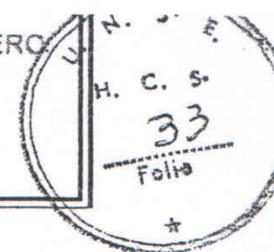
Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

2.9 - Alcances:

Los alcances del título del **Técnico Universitario en Hidrología Subterránea** son:

- Colaborar en la administración e implementar la ejecución de programas y planes de desarrollo regionales y nacionales, sobre inventarios de los recursos naturales.
- Colaborar en la administración e implementar la ejecución de programas de exploración y explotación de las aguas subterráneas.
- Realizar tareas relacionadas con la instalación de instrumental hidrológico.
- Colaborar en estudios tendientes a localizar áreas favorables para la captación de escorrentías subterráneas.
- Colaborar como operador en las tareas de prospección geoelectrica y sísmica, para investigar acerca de la existencia de aguas subterráneas.
- Colaborar en la elaboración de proyectos e intervenir en la ejecución de perforaciones para la exploración y explotación de agua subterránea.
- Efectuar mediciones de caudales, salinidad, pH y temperaturas de las aguas subterráneas en las obras de captación.
- Determinar la depresión y recuperación de los niveles estáticos y dinámicos de los acuíferos con la explotación de caudales constantes y variables.
- Efectuar las acciones pertinentes que posibiliten evaluar la cantidad y calidad de los recursos hídricos subterráneos.
- Colaborar en la realización de estudios de los parámetros químicos de las aguas minerales y termales.
- Cooperar en la realización de las obras de captaciones subterráneas, necesarias para la explotación hidrogeológica.



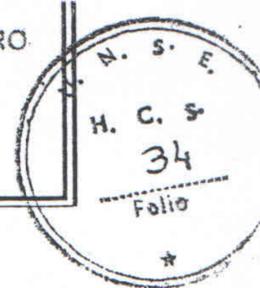
53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

2.10 - Relaciones entre los Alcances del Título y las Asignaturas

ALCANCES	ASIGNATURAS QUE LA RESPALDAN*
Colaborar en la administración e implementar la ejecución de programas y planes de desarrollo regionales y nacionales, sobre inventarios de los recursos naturales.	Geología, Geomorfología, Topografía General y Carteo Geológico, Hidrogeología.
Colaborar en la administración e implementar la ejecución de programas de exploración y explotación de las aguas	Captación de Aguas Subterráneas, Hidrogeología, Métodos de Exploración Hidrogeológica.
Realizar tareas relacionadas con la instalación de instrumental hidrológico.	Principios de la Hidrología Subterránea, Geología General, Geomorfología, Topografía y Carteo Geológico, Hidrología.
Colaborar en estudios tendientes a localizar áreas favorables para la captación de escorrentías subterráneas.	Captaciones de Aguas Subterráneas, Mecánica e Instalaciones Electromecánicas. Rocas Sedimentarias
Colaborar como operador en las tareas de prospección geoelectrica y sísmica, para investigar acerca de la existencia de aguas subterráneas.	Captaciones de Aguas Subterráneas, Métodos de exploración hidrogeológica.
Colaborar en la elaboración de proyectos e intervenir en la ejecución de perforaciones para la exploración y explotación de agua subterránea.	Captación de Aguas Subterráneas, Mecánica e Instalaciones Electromecánicas, Hidrogeología, Rocas Sedimentarias.
Efectuar mediciones de caudales, salinidad, pH y temperaturas de las aguas subterráneas en las obras de captación.	Hidroquímica, Captaciones de Aguas Subterráneas, Hidrología, Hidrogeología.
Determinar la depresión y recuperación de los niveles estáticos y dinámicos de los acuíferos con la explotación de caudales constantes y variables.	Captaciones de Aguas Subterráneas, Mecánica e Instalaciones Electromecánicas.
Efectuar las acciones pertinentes que posibiliten evaluar la cantidad y calidad de los recursos hídricos subterráneos.	Hidroquímica, Captaciones de Aguas Subterráneas, Hidrogeología, Métodos de exploración Hidrogeológica.
Colaborar en la realización de estudios de los parámetros químicos de las aguas minerales y termales.	Elementos de Matemática y Estadística, Hidroquímica, Captaciones de Aguas Subterráneas.
Cooperar en la realización de las obras de captaciones subterráneas, necesarias para la explotación hidrogeológica.	Captaciones de Aguas Subterráneas, Mecánica e Instalaciones Electromecánicas, Rocas Sedimentarias.
Están ubicadas por orden de acuerdo al Plan de estudios.	
Asignaturas en negrita son de primer orden de respaldo.	



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

3. DESARROLLO CURRICULAR

3.1 – Áreas

El plan de estudios ha sido estructurado en áreas de integración y comprende grupos de asignaturas en las que es posible una coordinación entre los docentes y una adecuada interrelación de las actividades académicas. Las asignaturas son modulares y se consideran módulos de quince semanas.

3.1.1 - Area de Ciencias Básicas (C.B.):

Objetivos: Proporcionar los conocimientos científicos básicos generales en las disciplinas de matemática, física, química, dibujo e informática.

Asignaturas:

- Elementos de Matemática y Estadística
- Fundamentos de dibujo
- Introducción a la Informática
- Elementos de Física
- Química

Ponderación horaria: 375 hs, 20%

3.1.2 - Área de Tecnologías Básicas (T.B.):

Objetivos: Proveer al estudiante de los conocimientos de la formación troncal de la carrera.

Asignaturas:

- Principios de Hidrología Subterránea
- Geología General-Mineralogía
- Rocas Ígneas y Metamórficas
- Hidroquímica
- Hidráulica General
- Topografía General
- Carteo Geológico
- Rocas Sedimentarias
- Mecánica e Instalaciones electromecánicas
- Hidrología

Ponderación horaria: 735 hs, 40%



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

3.1.3 - Área Tecnologías Aplicadas (T.A.):

Objetivos: Lograr la transferencia de la formación terminal de la carrera en la especialidad de los Recursos Hídricos Subterráneos. A través de la Práctica en Obra el alumno aplicará los conocimientos adquiridos a efectos de una mejor inserción en el plano laboral.

Asignaturas:

- Geomorfología
- Hidrogeología
- Captaciones de Aguas Subterráneas
- Métodos de Exploración Hidrogeológica
- Práctica en Obra

Ponderación horaria: 495 hs, 27%

3.1.4 - Inglés Técnico y Trabajo de Campo: Si bien esto no está contemplado en el desarrollo curricular, son requisitos necesarios para la obtención del título.

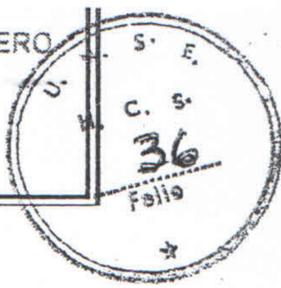
Ponderación horaria: 250 horas, 13%

3.2 - Plan De Estudios 2008

CARRERA: TECNICO UNIVERSITARIO EN HIDROLOGIA SUBTERRÁNEA

3.2.1 - Asignaturas, Carga Horaria y Correlatividades

TECNICO UNIVERSITARIO EN HIDROLOGIA SUBTERRANEA - 2008						
PRIMER AÑO						
Primer Módulo						
Nº	Asignaturas	Área	hs/sem.	hs/total	Regulares	Aprobadas
01	Elementos de Matemática y Estadística	C.B.	5	75	---	---
02	Fundamentos de dibujo	C.B.	5	75	---	---
03	Principios de Hidrología Subterránea	T.B.	4	60	---	---



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

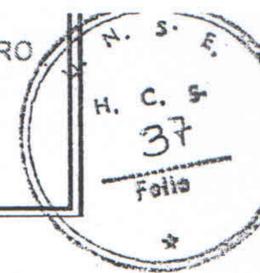
Segundo Módulo						
N°	Asignaturas	Área	hs/sem.	hs/total	Regulares	Aprobadas
04	Introducción a la Informática	C.B.	5	75	---	---
05	Elementos de Física	C.B.	5	75	01	---
06	Química	C.B.	5	75	01	---
07	Geología General Mineralogía	T.B.	5	75	03	---

SEGUNDO AÑO						
Tercer Módulo						
N°	Asignaturas	Área	hs/sem.	hs/total	Regulares	Aprobadas
08	Rocas Ígneas y Metamórficas	T.B.	5	75	06-07	---
09	Hidroquímica	T.B.	5	75	06	---
10	Geomorfología	T.A.	5	75	03-07	---
11	Hidráulica General	T.B.	5	75	01-05	---

Cuarto Módulo						
N°	Asignaturas	Área	hs/sem.	hs/total	Regulares	Aprobadas
12	Topografía General	T.B.	5	75	05	El Primer Módulo
13	Carteo Geológico	T.B.	4	60	07	
14	Hidrología	T.B.	6	90	11	
15	Rocas Sedimentarias	T.B.	5	75	08	

TERCER AÑO						
Quinto Módulo						
N°	Asignaturas	Área	hs/sem.	Hs/total	Regulares	Aprobadas
16	Mecánica e Instalaciones electromecánicas	T.B.	5	75	05	2° Módulo + Ingles Técnico
17	Hidrogeología	T.A.	6	90	11	
18	Métodos de Exploración Hidrogeológica	T.A.	5	90	10-11	
19	Captaciones de Aguas Subterráneas	T.A.	6	90	11-15	

Sexto Módulo						
N°	Asignaturas	Área	Hs/sem	Hs/total	Regulares	Aprobadas
20	Práctica en Obra	T.A.	-	150	5° Modulo	2 ^{do} . Año



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

3.2.2 - Otros requisitos para el cumplimiento del Plan de Estudios

- **Inglés Técnico**

El alumno deberá aprobar una evaluación de Inglés Técnico antes de iniciar las asignaturas correspondientes al Quinto Módulo de la Carrera, a los fines de asegurar el aprovechamiento y uso de la bibliografía especializada. La Facultad ofrecerá en el Segundo Módulo de cada año, cursos de Inglés Técnico que permitirán los alumnos adquirir estos conocimientos dentro del sistema académico. Los exámenes de suficiencia, se rendirán en los turnos previstos por el Calendario Académico de la F.C.E. y T.

- **Trabajo de Campo**

En las asignaturas: Principios de Hidrología Subterránea, Geología General, Geomorfología, Topografía y Carteo Geológico, Métodos de Exploración Hidrogeológica, Sedimentología, Captación de Aguas Subterráneas, en el Módulo correspondiente, el dictado de cada una de ellas se complementa con tareas de campo. Los objetivos que se persiguen son:

- Completar los contenidos de cada asignatura con la práctica guiada correspondiente.
- Preparar recursos humanos calificados en el área de Hidrología Subterránea.
- Asegurar que el Técnico con sus tareas logre un mejor aprovechamiento y preservación del recurso subterráneo.

3.3 - Carga Horaria Total

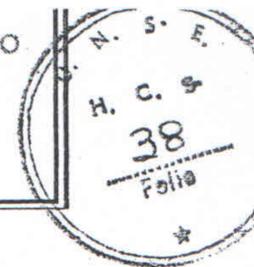
Ciencias Básicas (C.B.)	375	20%
Tecnologías Básicas (T.B.)	735	40%
Tecnologías Aplicadas (T.A.)	495	27%
Horas para examen de suficiencia de Inglés Técnico y Trabajo de Campo	250	13%
TOTAL	1855	100%

3.4 – Objetivos y Contenidos Mínimos de las Asignaturas

01- ELEMENTOS DE MATEMATICA Y ESTADISTICA

Objetivos:

- Adquirir los conocimientos básicos de Álgebra y Estadística



53

Resolución H.C.S. N°

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

- Que los alumnos conozcan y manejen las técnicas estadísticas para su empleo como herramienta indispensable en la resolución de problemas e interpretación de datos.

Contenidos Mínimos:

Sistemas numéricos. Porcentaje. Resolución de ecuaciones simples. Sistema de medición. Reducción de unidades. Trigonometría plana: resolución de triángulos. Variables. Clases.

Escalas de medición. Representación gráfica. Medidas de posición y dispersión. Teoría elemental de muestreo. Distribución de medidas muestrales. Concepto de probabilidad y distribución de probabilidad. Manejo de tablas.

02 – FUNDAMENTOS DE DIBUJO

Objetivos:

- Adquirir los conocimientos que permitan representar la forma y tamaño de los objetos tridimensionales en el plano.
- Desarrollar simultáneamente la imaginación técnica, el espíritu de observación y el sentido de las proporciones y asimismo adquiera el enfoque de las formas particulares con su especialidad y su correspondencia técnica.

Contenidos Mínimos:

Introducción. Normas de dibujo Técnico. Elementos de Geometría Descriptiva. Representación gráfica de objetos. Distintas herramientas de representación.

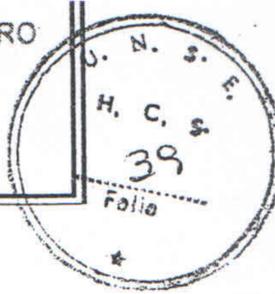
03 - PRINCIPIOS DE LA HIDROLOGIA SUBTERRÁNEA

Objetivos:

- Valorar la importancia del agua subterránea en Argentina y en especial en Santiago del Estero, para el desarrollo de la vida.
- Distinguir las características propias de cada integrante del Ciclo hidrológico y su aporte en el Balance Hidrológico.

Contenidos Mínimos:

Definición de la Hidrogeología. Evolución de los conceptos hidrogeológicos a lo largo del tiempo. Ciclo hidrológico. El agua en el suelo y el subsuelo. Infiltración y humedecimiento del suelo. Acuíferos. Generalidades sobre la hidrología subterránea en Santiago del Estero y la Rep. Argentina.



53

Resolución H.C.S. N°

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

04 – INTRODUCCION A LA INFORMATICA

Objetivos:

- Conocer los fundamentos básicos de la Informática, sus herramientas metodológicas y técnicas.
- Plantear y analizar situaciones hidrogeológicas mediante software aplicado a la disciplina.

Contenidos Mínimos:

Conceptos informáticos básicos. Terminología Informática. Dato e Información. Almacenamiento y Procesamiento. Estructura de un Sistema de Computación. Sistemas de información. Conceptos generales de software de aplicación. Informática aplicada a la hidrología subterránea: procesador de texto, planilla de cálculo, base de datos, simuladores de flujo en dos y tres dimensiones, nociones generales de redes e Internet, y programas propios de la Carrera con participación del Dpto. de Geología y Geotecnia.

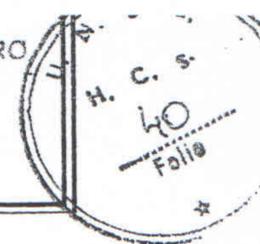
05 –ELEMENTOS DE FÍSICA

Objetivos:

- Adquiera habilidades para comprender los principios fundamentales de la disciplina, con el fin de su aplicación en los problemas técnicos propios de las tareas que habrá de realizar.
- Valorar el trabajo cooperativo y responsable, realizado con método y rigor técnico.

Contenidos Mínimos:

Magnitudes físicas. Sistemas de unidades. Errores experimentales. Mecánica. Sistemas de fuerza. Nociones de estática, cinemática y dinámica. Máquinas simples. Nociones de resistencia de materiales. Hidrodinámica. Sonido, producción y propagación. Calor: propagación. Corriente eléctrica: alterna y continua, circuitos. Magnetismo: conocimientos generales. Óptica geométrica: espejos y lentes.



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

06 – QUÍMICA

Objetivos:

- Proporcionar el entrenamiento para la ordenación metódica y sistemática de datos, la interpretación de las reacciones químicas y la habilidad para las mediciones exactas.
- Proporcionar lo necesario para adquirir una base cultural con enfoque histórico y una organización metódica, que los habilite para una evolución intelectual permanente y con juicio crítico.
- Proporcionar el conocimiento para comprender que las afirmaciones científicas no son inmutables, pudiendo ser refutadas por nuevos hechos y evidencias.

Contenidos Mínimos:

Principios de la Química. Leyes fundamentales. Estructura atómica. Sistema periódico. Uniones químicas. Estados de la materia. Soluciones. Termodinámica química. Cinética química. Equilibrio químico e iónico. Electroquímica. Introducción a la química inorgánica. Química de los materiales.

07 - GEOLOGIA GENERAL – MINERALOGÍA

Objetivos:

- Conocer la composición interna, estructura y desarrollo de la tierra.
- Comprender la génesis de los minerales y rocas que forman la corteza terrestre.
- Introducirlo en el conocimiento del origen y transformación de los minerales y rocas que forman las estructuras, con el fin de relacionarlas con la circulación del agua subterránea.
- Analizar los procesos de la geodinámica externa e interna, que modifican la corteza terrestre.
- Conocer las propiedades físicas y químicas de los minerales. Comprender su morfología, composición, origen y yacencia.
- Valorar la riqueza mineralógica de la República Argentina y en especial de Santiago del Estero.

Contenidos Mínimos:

Composición y estructura de la tierra. Procesos endógenos. Secuencias temporarias.. Procesos magmáticos, metamórficos y sedimentarios.

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

Composición de los tipos litológicos, génesis y clasificación. Acción geológica del viento, hielo, mar. Suelos. Rasgos generales de la Geología Argentina. Protección del medio ambiente. La mineralogía, definición y divisiones. Estado amorfo y cristalino. Concepto de simetría. Leyes cristalográficas. Propiedades físicas de los cristales. Propiedades ópticas. Polarización, instrumentos. Microscopía. Mineraloquímica. Grupos de minerales. Reconocimiento macro y microscópico del mineral.

08 – ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS

Objetivos:

- Conocimiento de la composición, estructura y distribución de las rocas en la corteza terrestre.
- Reconocimiento macroscópico y microscópico de texturas y estructuras de rocas.
- Determinar e interpretar cuencas y sistemas de recarga y descarga de aguas subterráneas.

Contenidos Mínimos:

Subdivisión de las rocas según su origen: Ígneas y Metamórficas. Origen y clasificación de las rocas ígneas y piroclásticas a partir de la evolución magmática. Génesis de las rocas Ígneas y Metamórficas. Estudio de su composición. Forma de yacencia. El agua en rocas Ígneas y Metamórficas.

09- HIDROQUIMICA

Objetivos:

- Conocimiento de las técnicas de los análisis físico – químicos del agua.
- Interpretación de los resultados de los análisis del agua.
- Construcción e interpretación de gráficos y diagramas.

Contenidos Mínimos:

Agua: aspectos físico-químicos, molécula y sus soluciones. Calidad natural de las aguas.

Análisis: toma de muestras, determinación físico-química de aniones y cationes principales; elementos tóxicos y oligoelementos. Contaminación orgánica: sus indicadores; bacteriología básica normalizada. Presentación e interpretación del análisis. Clasificación de las aguas, normas de calidad según los usos; criterios, valores, índices. Quimismo de las aguas subterráneas de la República Argentina.

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

10 – GEOMORFOLOGÍA

Objetivos:

- Capacitar al alumno en el conocimiento de las geoformas y su relación con la vegetación natural, suelos y recursos hídricos y su evolución con los cambios climáticos y antrópicos derivados del uso y manejo de los recursos naturales en las cuencas imbríferas.
- En la elaboración de cartografía geomorfológica, mediante el desarrollo de técnicas de interpretación de imágenes satelitarias y fotografías aéreas.

Contenidos Mínimos:

Principios de análisis de relieve. La erosión lineal y areolar. Modelado de los interfluvios. Perfil de equilibrio de las vertientes. La erosión fluvial. El ciclo erosivo. Sucesión de los ciclos de erosión. Paleoclimas. El sistema de erosión desértico y subdesértico. Los sistemas de los países intertropicales. Relieves diferenciales de las cuencas sedimentarias. Morfología de las rocas. Fracturación. Topografía sobre estructuras falladas. Geomorfología aplicada a la Hidrología. Redes de drenaje.

11 - HIDRAULICA GENERAL

Objetivos:

- Lograr el conocimiento de las propiedades, leyes que gobiernan el equilibrio y el movimiento de los fluidos a través de los distintos medios y su relación con el comportamiento de los acuíferos.
- Manejo del Sistema Internacional de Medidas aplicadas a las propiedades físicas de los fluidos.
- Llevar al conocimiento de las leyes que gobiernan los líquidos en movimiento.
- Aplicación de la Ley de Darcy en el escurrimiento a través de medios porosos.

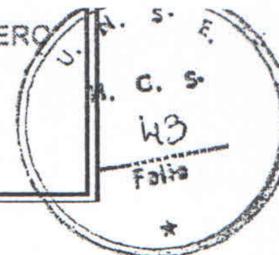
Contenidos Mínimos:

Propiedades físicas de los fluidos. Mecánica de los fluidos. Hidrostática. Presión hidrostática. Empuje hidrostático. Hidrodinámica. Movimiento del líquido perfecto. Ecuación de Bernouilli. Movimiento a través de medios porosos. Escurrimiento en condiciones cerradas (tuberías). Aforos, orificios y vertederos.

12 - TOPOGRAFIA GENERAL

Objetivos:

- Lograr el aprendizaje de las teorías y técnicas de la Topografía básica. Representación e interpretación de las cartas topográficas.



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

- Capacitar al alumno sobre las técnicas de manejo y medición con instrumental topográfico, para lograr la ubicación plani-altimétrica de los puntos de la superficie terrestre

Contenidos Mínimos:

Generalidades y definición de topografía. Planialtimetría: generalidades y elementos. Mediciones de longitudes. Planimetría sencilla. Goniómetros. Poligonación geométrica. Altimetría: generalidades y elementos altimétricos. Nivelación geométrica. Nivelación barométrica. Levantamiento taquimétrico y con plancheta. Cálculo de coordenadas y de superficie. Definición y clasificación de la cartografía. Escalas y sistemas de representación. Signos cartográficos, lectura e interpretación de cartas.

13 - CARTEO GEOLÓGICO

Objetivos:

- Capacitar al alumno en la representación gráfica del relieve terrestre, mediante cartas topográficas y proyectar en éstas, los fenómenos geológicos superficiales, con los colores y signos convencionales y el uso de instrumental geológico.

Contenidos Mínimos:

Mapas topográficos y Perfiles: curvas de nivel y escala. Construcción e interpretación de curvas de nivel. Posición de una estructura en el espacio mediante trabajos de campo: tipo de rocas, contactos, estructuras, rumbo, buzamiento. Instrumental utilizado: brújulas y GPS. Representación cartográfica: Mapas, planos, cartas y perfiles geológicos. Determinación de rumbo y buzamiento conociendo la altura de tres puntos. Interpretación de cartografía hidrogeológica.

14 – HIDROLOGIA

Objetivos:

- Proporcionar las herramientas teóricas y prácticas para la cuantificación de los procesos hidrológicos necesarios para abordar diferentes aspectos técnicos.

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

- Aportar los conceptos básicos relativos al movimiento del agua y los procesos hidrológicos asociados.
- Darle las herramientas necesarias para abordar estudios hidrológicos generales y específicos, en el marco del aprovechamiento del agua subterránea.

Contenidos Mínimos:

El ciclo hidrológico. Balance hídrico en una cuenca. Tratamiento de datos hidrometeorológicos. Análisis de una precipitación, intercepción e infiltración en una cuenca. Déficit de escurrimiento y aportación. Limnimetría. Aforos: con molinetes, con trazadores. Estimaciones hidrométricas. Trazado e interpretación de curvas de descarga. Análisis e interpretación de crecidas, su relación con la precipitación. Archivo y tratamiento de datos hidrométricos e hidrometeorológicos.

15 – ROCAS SEDIMENTARIAS

Objetivos:

- Conocer la composición, estructura y distribución de las rocas sedimentarias. Su génesis y clasificación. Identificar patrones texturales, y realizar reconocimientos macroscópicos.

Contenidos Mínimos:

Génesis de las rocas sedimentarias. Concepto de meteorización física y química. Erosión. Transporte. Ambientes sedimentarios: continentales y marinos. Nomenclatura de las rocas sedimentarias. Litificación y diagénesis. Tectónica sedimentaria. Textura. Determinaciones estadísticas: concepto de granulometría de la partícula, histogramas, curvas acumulativas. Composición mineral. Estabilidad y Madurez. Estructuras sedimentarias.

16 – MECANICA E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

Objetivos:

- Conocimiento, planificación y uso adecuado de los equipamientos que se utilizan en las obras de captación de agua subterránea.
- Preparación y mantenimientos mecánicos de equipos hidráulicos, motores de combustión interna nafteros, diesel, a gas y eléctricos. Instalación de tableros eléctricos monofásicos y trifásicos para bombas de extracción e impulsión de agua.

Contenidos Mínimos:

Conocer el funcionamiento de equipos eléctricos y mecánicos: poleas, guinches, bombas, compresores, motores a explosión, eléctricos e hidráulicos.

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

Mantenimiento, control y normas de seguridad en su manejo.

17 – HIDROGEOLOGÍA

Objetivos:

- Conocimiento e interpretación de procesos que regulan el comportamiento de las aguas subterráneas en relación con las formaciones geológicas.
- Capacitar en el aprendizaje y desarrollo de técnicas específicas en la hidrogeología: instalación, manejo y control de redes freaticas y piezométricas; inventarios de fuentes hídricas superficiales y subterráneas, ensayos de campo y laboratorio para determinar parámetros físico de acuíferos; elaboración de cartografía hidrogeológica, etc.

Contenidos Mínimos:

Conceptos de Hidrogeología. Propiedades físicas del agua subterránea. De los sedimentos: porosidad y permeabilidad. Almacenamiento, reservorios subterráneos. Tipos de acuíferos. Leyes que explican la circulación del agua subterránea. Ámbito de validez. Parámetros hidrogeológicos. Superficie y desniveles piezométricos, oscilación. Medición de: depresión, caudales específicos, etc. Ensayos de bombeo a caudales constantes y variables.

18 – METODOS DE EXPLORACION HIDROGEOLOGICA

Objetivos:

- Conocimiento general de los métodos de exploración indirecta del subsuelo.
- Conocimiento de los principios teóricos y prácticos fundamentales de la geofísica.
- Capacitación en las técnicas y el manejo del instrumental empleado en prospección geofísica.
- Ejecución de operaciones de campo utilizadas en geofísica.

Contenidos mínimos:

Generalidades en la Exploración Hidrogeológica. Tipos de estudios. Planificación. Métodos de exploración de agua subterránea: Métodos Directos generalidades. Métodos Indirectos: Geológicos. Geofísicos: Gravimétricos. Magnetométricos. Sísmicos. Eléctricos. Prospección geoelectrica: El método resistivo. Dispositivos electródicos. Instrumental. Métodos de investigación: Sondeos Eléctricos Verticales y Calicatas Eléctricas. Testificación Geofísica de Pozos. Aplicaciones en Hidrogeología.

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

19 - CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Objetivos:

- Capacitar al alumno en el manejo de las distintas técnicas constructivas de obras tendientes a la exploración – explotación del agua subterránea según las diferentes características hidrogeológicas y diferentes usos.
- Dirección técnica en las obras de captación, cálculo de materiales a emplear.

Contenidos Mínimos:

Pozos convencionales: cavados y perforados. Galerías de agua. Conocimiento y manejo de herramientas. Máquinas perforadoras de rotación y percusión. Trepanación, entubado, engravado, cementación, limpieza y desarrollo. Operación de pesca de herramientas. Aditivos especiales. Rendimiento del trabajo.

20 - PRACTICA EN OBRA

Objetivos:

Aplicar en obra los conocimientos teórico - prácticos adquiridos durante el desarrollo de la carrera, tratando de insertarlo en el plano laboral

Contenidos Mínimos:

Ambientación en las tareas de exploración y/o explotación de las aguas subterráneas, tendrá una duración mínima de 150 (ciento cincuenta) horas y estará regido por la reglamentación que a tal efecto se elabore.

3.5 Asignación presupuestaria que demanda su implementación

Por las características de la Carrera y teniendo en cuenta los recursos humanos, laboratorios, equipamiento e instrumental, etc. que tiene actualmente la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, no existe demanda al respecto.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS

ASIGNATURAS PLAN/04 – RESOL. N° 177/04	ASIGNATURAS PLAN 2008
Elementos de Matemática y Estadística	Elementos de Matemática y Estadística
Sistemas de Representación	Fundamentos de Dibujo
Principios de Hidrología Subterránea	Principios de Hidrología Subterránea
Introducción a la Informática	Introducción a la Informática

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

Elementos de Física	Elementos de Física
Química	Química
Geología General	Geología General -Mineralogía
Mineralogía	
Petrología	Rocas Ígneas y Metamórficas
Hidroquímica	Hidroquímica
Geomorfología	Geomorfología
Hidráulica General	Hidráulica General
Topografía General	Topografía General
Carteo Geológico (Taller)	Carteo Geológico
Hidrología	Hidrología
Sedimentología (Taller)	Rocas Sedimentarias
Mecánica e Instalaciones mecánicas	Mecánica e Instalaciones mecánicas
Hidrogeología	Hidrogeología
Métodos de exploración hidrogeológica	Métodos de exploración hidrogeológica
Captaciones de Aguas Subterráneas	Captaciones de Aguas Subterráneas
Práctica en Obra	Práctica en Obra

Asignaturas que se fusionan:

- Geología y Mineralogía

Asignaturas que cambian su denominación y amplían sus contenidos:

- Geofísica por Métodos de Exploración Hidrogeológica
- Petrología por Rocas Ígneas y Metamórficas
- Sedimentología (taller) por la asignatura Rocas Sedimentarias
- Carteo Geológico (taller) por la asignatura Carteo Geológico

Asignaturas que reformulan sus contenidos

- Sistemas de representación por Fundamentos de dibujo.

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

EQUIVALENCIAS ENTRE LOS PLANES

Otorgamiento directo de Equivalencias entre las asignaturas de los planes de Estudio 2004 y 2008 de la Carrera de Técnico Universitario en Hidrología Subterránea

PLAN DE ESTUDIOS 2004 TUHS		PLAN DE ESTUDIOS 2008 TUHS	
Asignatura	Condición	Equiv.	Asignatura
Elementos de Matemática y Estadística	Regular	Total	Elementos de Matemática y Estadística
	Aprobada	Total	
Sistemas de Representación	Regular	Total	Fundamentos de Dibujo
	Aprobada	Total	
Principios de Hidrología Subterránea	Regular	Total	Principios de Hidrología Subterránea
	Aprobada	Total	
Introducción a la Informática	Regular	Total	Introducción a la Informática
	Aprobada	Total	
Elementos de Física	Regular	Total	Elementos de Física
	Aprobada	Total	
Química	Regular	Total	Química
	Aprobada	Total	
Geología General	Regular-	Parcial	Geología General - Mineralogía Es equivalente total sólo en el caso que tenga las dos asignaturas aprobadas o regularizadas
	Aprobada	Parcial	
Mineralogía	Regular	Parcial	Rocas Ígneas y Metamórficas
	Aprobada	Parcial	
Petrología	Regular	Total	Rocas Ígneas y Metamórficas
	Aprobada	Total	
Hidroquímica	Regular	Total	Hidroquímica
	Aprobada	Total	
Geomorfología	Regular	Total	Geomorfología
	Aprobada	Total	
Hidráulica General	Regular	Total	Hidráulica General
	Aprobada	Total	
Topografía General	Regular	Parcial	Topografía General
	Aprobada	Parcial	
Carteo Geológico – Taller	Regular	Parcial	Carteo Geológico Examen a nivel de cátedra
	Aprobada	Parcial	
Hidrología	Regular	Total	Hidrología
	Aprobada	Total	
Sedimentología – Taller	Regular	Total	Rocas Sedimentarias Examen a nivel de cátedra
	Aprobada	Total	
Mecánica e Instalaciones Electromecánicas	Regular	Total	Mecánica e Instalaciones Electromecánicas
	Aprobada	Total	
Hidrogeología	Regular	Parcial	Hidrogeología
	Aprobada	Parcial	
Métodos de Exploración Hidrogeológica	Regular	Total	Métodos de Exploración Hidrogeológica
	Aprobada	Total	
Captaciones de Aguas Subterráneas	Regular	Parcial	Captaciones de Aguas Subterráneas
	Aprobada	Parcial	

53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

Plan de Estudios 2008

Carrera: TECNICO UNIVERSITARIO EN HIDROLOGIA SUBTERRÁNEA

PRIMER AÑO						
Primer Módulo						
N°	Asignatura	Area	Horas Semanales	Horas Total	C. A. Regular	C. A. Aprobado
01	Elementos de Matemática y Estadíst.	C.B.	5	75		
02	Fundamentos de dibujo	C.B.	5	75		
03	Principios de Hidrología Subterránea	T.B.	4	60		
SUBTOTAL			14	210		
Segundo Módulo						
04	Introducción a la informática	C.B.	5	75		
05	Elementos de Física	C.B.	5	75	01	
06	Química	C.B.	5	75	01	
07	Geología General – Mineralogía	T.B.	5	75	03	
SUBTOTAL			20	300		
TOTAL DE HORAS DEL PRIMER AÑO				510		

SEGUNDO AÑO						
Tercer Módulo						
N°	Asignatura	Area	Horas Semanales	Horas Total	C. A. Regular	C. A. Aprobado
08	Rocas Ígneas y Metamórficas	T.B.	5	75	06-07	
09	Hidroquímica	T.B.	5	75	06	
10	Geomorfología	T.B.	5	75	03-07	
11	Hidráulica General	T.B.	5	75	01-05	
SUBTOTAL			20	300		



53

Resolución H.C.S. N°:

Expediente H.C.S. N°: 126/2008

Cuarto Modulo						
1 2	Topografía General	T.B.	5	75	05	El Primer Módulo
1 3	Carteo Geológico	T.B.	4	60	07	
1 4	Hidrología	T.B.	6	90	11	
1 5	Rocas Sedimentarias	T.B.	5	75	08	
SUBTOTAL			20	300		
TOTAL DE HORAS DEL SEGUNDO AÑO				600		

TERCER AÑO						
Quinto Módulo						
N°	Asignatura	Area	Horas Semanales	Horas Total	C. A. Regular	C. A. Aprobado
16	Mecánica e instalaciones Electromec.	T.B.	5	75	05	El 2° Módulo + Inglés Técnico
17	Hidrogeología	T.A.	6	90	11	
18	Métodos de Exploración Hidrogeológica	T.A.	5	90	10-11	
19	Captaciones de Aguas Subterráneas	T.A.	6	90	11-15	
SUBTOTAL			23	345		
Sexto Módulo						
20	Práctica en Obra	T.A.	---	150	5 ^{to} Modulo	2 ^a Año
SUBTOTAL				150		
TOTAL DE HORAS DEL TERCER AÑO				495		
TOTAL DE HORAS				1605		
Trabajos en campaña e Ingles				250		
TOTAL DE HORAS DEL PLAN DE ESTUDIO				1855		