<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA - Semestre Primavera 2018</th></tr>
<tr><td colspan="3">1. Nombre de la Actividad Curricular: HIDROLOGÍA (AUG – 40003)</td></tr>
<tr><td colspan="3">2. Nombre de la Actividad en Inglés: HIDROLOGY</td></tr>
<tr><td colspan="3">3. Unidad Académica/Organismo de la unidad académica que lo desarrolla:
Escuela de Pregrado – Carrera de Geografía</td></tr>
<tr><td colspan="2">4. Tipo de Créditos: SCT</td><td>Créditos: 6</td></tr>
<tr><td>5. Horas de trabajo:
9 horas/semana</td><td>Docencia Directa/Indirecta:
4,5 horas DD / 4,5 horas DI</td><td>Docencia Directa (DD):
- Cátedra: 1,5 horas
- Ayudantía: 1,5 horas
- Terreno: 1,5 horas</td></tr>
<tr><td colspan="3">Profesor (es): Dr. Francisco Ferrando</td></tr>
<tr><td colspan="3">6. Requisitos: Geomorfología</td></tr>
<tr><td>7. Propósito general del curso</td><td colspan="2">Introducir a los alumnos en los campos de la problemática del agua y su disponibilidad, balance hídrico mundial, de la hidrogeología, la hidrología fluvial, las cuencas y su dinámica, la hidrogeomorfología, y la hidrología lacustre, analizando los problemas de borde con otras disciplinas o elementos componentes del medio físico, como es el caso de la hidrometeorología, la geología, la geomorfología, la vegetación, la topografía, etc.</td></tr>
<tr><td>8. Competencias a las que contribuye el curso</td><td colspan="2">I.1 Problematización un fenómeno geográfico, vinculando la observación sistemática del territorio con el conocimiento teórico disciplinar, desde una mirada crítica, holística y propositiva

I.2 Desarrollo de capacidades en el manejo de información y criterios cualitativos y cuantitativos de hidrogeología e hidrología del territorio nacional.

1.3 Manejo de bibliografía internacional y nacional atingente a las problemáticas hidrológicas y disponibilidad del recurso hídrico.

1.4 Capacidad de análisis de expresiones gráficas de aspectos hidrológicos derivados de datos y estudios básicos y aplicados.

1.5 Desarrollo de capacidades de análisis e interpretación de información cartográfica.</td></tr>
<tr><td>9. Subcompetencias</td><td colspan="2">1.1 Observación de los procesos que afectan o repercuten en el territorio a partir del conocimiento básico y aplicado.</td></tr>
</table>

	1.2 Formulación de problemas de investigación, hipótesis de trabajo y objetivos de estudio fundados en los antecedentes teóricos, históricos y a observación del terreno, acorde con el tipo de investigación a realizar. **1.3 Aplicanción de procedimientos metodológicos cualitativos, cuantitativos o mixtos**, para generar información de acuerdo con los objetivos planteados. **1.4 Realización de análisis que permitan dar respuesta a problemas** hidrológicos planteados. **1.5** A**plicación de distintas herramientas** que permitan una comunicación efectiva de los contextos y análisis hidrológicos.
10. Competencias genéricas transversales a las que contribuye el curso	Se trabajarán todas las competencias genéricas sello de la Universidad de Chile, pero con énfasis en las siguientes competencias: - Capacidad de Comunicación oral. - Capacidad de comunicación escrita. - Capacidad de investigación. - Capacidad de trabajo en equipo.

11. Resultados de Aprendizaje

Internalización de conocimientos básicos para comprender y manejar conceptos propios de la Hidrología y del ciclo del agua, sus divisiones y su situación global. Aprehendimiento y formación de conciencia sensible respecto de los problemas asociados a la disponibilidad del recurso, a los efectos derivados del cambio climático y a la importancia de la gestión adecuada e integral del recurso hídrico como parte del geosistema socio-natural.

Disposición de conocimientos teóricos y aplicados para comprender, caracterizar y explicar los mecanismos naturales y los procesos referidos a la hidrodinámica en el ámbito de las cuencas hidrológicas e hidrogeológicas, y en su interacción multisistémica desde una óptica de uso sustentable.

Capacidad de comprender, analizar y proyectar el comportamiento habitual y extremo de los sistemas fluviales y lenticos para un mejor ordenamiento del territorio enfocado en la reducción de la vulnerabilidad socioeconómica en un sentido amplio, aspecto apoyado por el manejo de prácticas y sistemas orientados a identificar problemas y proponer acciones de mitigación o control acordes a cada situación desde una mirada preventiva.

12. Saberes / contenidos

• (24/9) Introducción a la Hidrología; Divisiones de la Hidrología; Distribución y problemas de las aguas a nivel global; Situaciones de oferta y demanda del recurso.
• (1/10) Ciclo del agua. Volúmenes de agua intercambiados. Modelos de flujos hidrológicos. Balance Hídrico de Chile. Hidroclimatología: El clima como factor hidrológico; aspectos relevantes de la pluviometría; Pp media de cuencas (Thiessen, Isoyetas).
• (8/10) Hidrogeología; Conceptos fundamentales: la circulación hipodérmica; tipos de sustratos (estructura, selección); Tipos de Acuíferos; Porosidad (tipos, factores). Infiltración.

• (15/10) Interacción ríos-napas; Cuenca y divisoria freática; Conceptos; Tipos de agua; Efecto Higroscópico; Franja Higroscópica; Nivel Freático, Nivel Piezométrico.
• (22/10) Caracterización del escurrimiento subterráneo: Equipotenciales; Constantes Elásticas: Permeabilidad, Transmisibilidad y Almacenamiento. Evaporación de Napas; Ley de Succión
• (29/10) Sondajes y explotación de pozos. Curva de Agotamiento. Drenaje e infiltración edáfica. Aguas subterráneas en el mundo y en Chile. Origen, extracción y protección. Vulnerabilidad de acuíferos.
• (5/11) **PRIMERA PRUEBA**
• (12/11) Introducción a la Hidrología Fluvial (Potamología); Las Cuencas Hidrográficas; partes componentes, lechos o cauces, forma y comportamiento hidrológico; hidrogramas.
• (19/11) Caracterización Hidrológica de Chile: déficit, equilibrio, superávit. Tipos de Zonas de drenaje: Arreismo, Endorreismo, Exorreismo. Formas de Escurrimiento: laminar, regueras, concentrado, rectilíneo, divagante, meándrico, trenzado, anastomosado. Índice de Sinuosidad.
• (26/11) Dinámica de una cuenca hidrográfica: Dimensión espacial y temporal (Evolución); El sistema fluvial y sus variables; Métodos de Jerarquización; Erosividad. Hidrogeomorfología; Índices Hidromorfométricos y su utilidad. Relief Ratio y Relative Relief; Perfil Longitudinal, Perfil Transversal (Terrazas); Nivel de Base y Variaciones.
• (3/12) Caudales; Módulos; Lámina de Agua Equivalente; Coeficiente Mensual de Gasto (Q); Tiempo de Concentración (Giandotti y USSC); Tiempo de Respuesta; Manning. Patrones de la red de drenaje.
• (10/12) Exposición (Solana-Umbría; efecto Foehn); Orientación (Barlovento, Sotavento); Sección Mojada; Aforos; Estaciones Limnimétricas; Meandros; Nivel de base; Competencia. Cálculo de Q en base a Pp (Ecuación de Turc 1954).
• (17/12) **Desarrollo de actividades de terreno** orientadas al reconocimiento de los elementos e indicadores del comportamiento hidrológico y a la aplicación práctica de métodos de aforo. Leyes de composición del drenaje (Horton): Densidad, Frecuencia, Torrencialidad.
• (7/1/2019) Entallamiento y Erosión Regresiva Vs Sedimentación: Balance de Disección positivo y negativo; Capacidad Bruta y Capacidad Neta; Mecanismos de transporte de sólidos; Capturas. Turbidez específica por zonas climáticas (Gráfico de Tabuteau); Análisis de Laboratorio; Curva de Hjulstrom; Ponderación, Regularidad. Estiajes; Crecidas y Ejarbes; Tipos de Crecidas; Fases; Clasificación de Pardé; Coeficiente "A". Hidrograma Unitario.
• (14/1/2019) **SEGUNDA PRUEBA**
• (21/1/2019) **EXAMEN**

13. Metodología:

Clases expositivas, exposiciones grupales, trabajos prácticos, lecturas controladas, actividades de terreno.

14. Evaluación

Dos pruebas de cátedra + trabajos de ayudantía por unidad temática.

Examen Oral (Quienes no alcancen la nota mínima de aprobación**)**

Requisitos de aprobación:
Nota promedio cátedra (0,7) y ayudantía (0,3) igual o superior a 4.0, y asistencia igual o superior al 70 % (14 sesiones).

15. Palabras Clave:
Agua, acuífero, napa, cuenca, hidrogeología, hidrogeomorfología, hidromorfometría, hidroclimatología, régimen, ejarbes, estiajes, balance hídrico, gestión.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

- FERRANDO, F.: Métodos Hidromorfométricos para determinar la Erosividad en Cuencas Hidrográficas. Revista Ingeniería Hidráulica en México IX(3): 5-14. México. 1994.

- GREGORY & WALLINE: Drainaje Basin: Forms and Process, a geomorphological approach. Ed. Edward Arnold, London, England. 458 páginas. 1975.

- GUILCHER, ANDRÉ: Précis D'Hydrologie Marine et Continentale. Ed. Masson, Paris, France. 389 páginas. 1965.

- ROCHE, M.: Hydrologie de Surface. ORSTOM, Gauthier-Villars Editeur. París, France. 429 pp. 1963.

- SCHUMM, S.: The Fluvial System. Ed. John Wiley & Sons, New York, USA. 338 pp.1977.

17. Bibliografía Complementaria

- ETHIRIDGE, F. y S. SCHUMM; 1978. Recontructing paleochannel morphologic and flow characteristic: metodology, limitations, and assessment. Geol. Soc. Am. Bull., V 90:703-721.

- HORTON, R. E. : Erosional Development of Streams and their Drainage Basins: Hydrophydsical Approach to Quantitative Morphology. Geological Society of America Bulletin, Vol 56, pp. 275-370. 1945.

- LINSLEY, RAY K. Hidrología para ingenieros. Traducido por, Alejandro Deeb. 2ª Edición. Libros McGraw-Hill. 386 páginas. 1979.

- MARZO, M & C. PUIGDEFÁBREGAS. 1993. Alluvial Sedimentation Special publication N°17. International Association of Sedimentologists. 586 pp. Blackwell.

- MIALL, A. D. 1981. Analysis of fluvial depositional system. AAPG. Fall Educ. Conference. 75 pp. Calgari.

- PARDE, M.: Fleuves et Rivières. 5a Ed. Armand Colin, Paris, France. 241 pp. 1968.
- PETTS G. & FOSTER, I.: Rivers and landscape. Edward Arnold Publishers Limited. London, UK. 3ª Imp. 274 pp. 1990.

- PRUSKY, BRANDAO & DA SILVA. Escoamento Superficial, 2ª Ed. Ed. UFV. Minas Gerais, Brasil. 90 pp. 2004.

- REMENIERAS, GASTÓN: Hidrología para Ingenieros. Enrolles Publisher, Paris. 1960.

- RUTTNER, FRANZ. 1953. Fundamentals of Limnology. Ed. University of Toronto Press, Toronto, USA.

- SCHUMM, S. A., 1981. Evolution and response of the fluvial system. Sedimentological implications. S.E.M.P. Spec. Publ. Nº 31: 19-29

- SMITH, D. y N. SMITH, 1980. Sedimentation in anastomosed river system: examples from alluvial valleys near Banff, Alberta. Geol. Soc. Am. Bull., 87 : 857-860

- SMITH, N.D & ROGERS, J. 1999. Fluvial Systems IV. Special public. N°20. International Association of Sedimentologists. 328pp. ISBN 1405126515. Blackwell.

- VICH, A.: Aguas Continentales, formas y procesos. Imp. Talleres Gráficos del centro de Economía, Legislación y Administración del Agua y el Ambiente. Mendoza, Argentina. 150 pp. 1996.

- VILLON B., M.1993. Hidrología estadística. Ediciones Villon. Lima, Perú. 212 pp. -

⚠ IMPORTANTE

- **Sobre la asistencia a clases:**

La asistencia mínima a las actividades curriculares queda definida en el Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Decreto Exento N°004041 del 21 de Enero de 2016), Artículo 21:

"Los requisitos de asistencia a las actividades curriculares serán establecidos por cada profesor, incluidos en el programa del curso e informados a los estudiantes al inicio de cada curso, pero no podrá ser menor al 75% (…) El no cumplimiento de la asistencia mínima en los términos señalados en este artículo constituirá una causal de reprobación de la asignatura.
Si el estudiante presenta inasistencias reiteradas, deberá justificarlas con el/la Jefe/a de Carrera respectivo, quien decidirá en función de los antecedentes presentados, si corresponde acogerlas".

- **Sobre evaluaciones:**

Artículo N° 17 del Reglamento del Plan de Estudios de la Carrera de Geografía (Decreto Exento N° 004043 del 21 de enero de 2016), se establece:
"Se entenderá por aprobada una asignatura cuyo promedio ponderado final sea igual o superior a 4,0 y que, además, tenga una calificación igual o superior a 4,0 en las componentes teórica (cátedra) y práctica (ayudantía, laboratorio y/o terreno, según corresponda)".

- **Sobre inasistencia a evaluaciones:**

Artículo N° 23 del Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo:

"El estudiante que falte sin la debida justificación a cualquier actividad evaluada, será calificado automáticamente con nota 1,0. Si tiene justificación para su inasistencia, deberá presentar los antecedentes ante el/la Jefe/a de Carrera para ser evaluados. Si resuelve que la justificación es suficiente, el estudiante tendrá derecho a una evaluación recuperativa cuya fecha determinará el/la Profesor/a.

*Existirá un plazo de hasta **3 días hábiles** desde la evaluación para presentar su justificación, la que podrá ser presentada por otra persona distinta al estudiante y en su nombre, si es que éste no está en condiciones de hacerlo".*

- **Sobre situaciones de plagio:**

Artículo N° 18 del Reglamento del Plan de Estudios de la Carrera de Geografía:

"El/la Profesor/a que se informe de hechos que puedan ser constitutivos de plagio, deberá comunicar esa situación a la autoridad correspondiente para que éste ordene el inicio de una investigación sumaria, según lo dispuesto en el Reglamento de Jurisdicción Disciplinaria de los Estudiantes.

Establecida efectivamente la existencia de plagio y sin prejuicio de la medida disciplinaria aplicada, el/la profesor/a a cargo podrá calificar con nota 1,0 la actividad académica".