

37

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PROGRAMAS

AÑO 1981

Cátedra de HIDROGEOLOGIA

Profesor Dr. SALA, Jose Maria



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

PROGRAMA DE HIDROGEOLOGIA

CURSO TEORICO PRACTICO 1981

Prof. José María Sala

- I.- Definición de Hidrogeología. Antecedentes históricos. Relación con otras ciencias. Importancia del agua subterránea y su utilización.
- II.- Ciclo hidrológico, definición y fórmula general. Principios de meteorología; la atmósfera. Hidrometeorología, precipitación, evaporación.
- III.- Esguerrimiento superficial y fluvial. Tipos de ríos. Régimen. Nociones sobre aforos. Relación de las aguas superficiales con las subterráneas. Balance Hidrológico.
- IV.- Aguas Subterráneas, su clasificación. Propiedades de las rocas, porosidad permeabilidad. Infiltración y percolación, factores influyentes. Isotropía y anisotropía; homogeneidad y heterogeneidad. Conformaciones geológicas acuíferas. Concepto de cuenca.
- V.- Principales tipos de movimiento de las aguas subterráneas y su importancia. Ley de Darcy y su límite. Flujo laminar y flujo turbulento. Coeficientes de permeabilidad, transmisividad y almacenamiento.
- VI.- Régimen del agua subterránea. Definición. Regímenes natural y artificial; permanente y no permanente. Estado de equilibrio y no equilibrio. Velocidad uniforme y variable. Circulación en capas isotrópicas y anisotrópicas. Efectos de obras de captación.
- VII.- Métodos para la determinación de porosidad en laboratorio. Métodos para



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

///

la determinación de permeabilidad en laboratorio y en el terreno.

Absorción, inyección, excavaciones y ensayos de bombeo.

VIII.-Capa freática. Su importancia. Principios que rigen el gradiente del agua freática y sus modificaciones. Interpretación de mapas isofreáticos. El agua freática en medio de fisuras, clasificación y movimiento. Comparación entre reservorios granulares y fisurados. Agua en calizas y lavas.

IX.-Capas cautivas o confinadas. Antecedentes. Principios hidraulicos. Comprensibilidad y elasticidad. Definición y fenómenos demostrativos. Fenómenos debido al bombeo. Estimación del caudal por depresión del nivel. Comparación de los efectos del bombeo en capas libres y confinadas. Clasificación de acuíferos artesianos.

X.-Fluctuaciones de los niveles de agua. Variaciones periódicas y seculares. Influencia de fenómenos hidrometeorológicos, evapotraspiración, presiones externas, terremotos y mareas.

XI.-Hidráulica de pozos. Méto de Thiem. Métodos de Theis y Jacob. Método de Hantush para acuíferos filtrantes. Determinación de límites. Método de las imágenes.

XII.Propiedades físicas del agua subterránea: temperatura, color, olor, conductividad eléctrica, densidad. Contaminación química y bacteriológica.

XIII.- Geoquímica del agua subterránea; fenómenos modificantes, reducción cambio de bases y concentración. Influencia de las rocas reservo-

///



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

///

rio. Zonaciones químicas: vertical, climática y geológica. Análisis químicos. Expresión y representación gráfica.

XIV.- Invasión de aguas saladas en costas marinas. Relación de Ghyben-Herzberg. Teoría de Hubbert. Forma de la interfase agua dulce- agua salada. Penetración del agua de mar. Prevención y control. Reconocimiento del agua marina en la subterránea. Lentes de agua dulce en saladas continentales.

XV.- Manantiales. Definición. Importancia. Localización y caudales. Clasificación. Aguas termales.

XVI.- Prospección del agua subterránea. Factores influyentes. Métodos de superficie, geofísicos y geológicos. Mapas hidrogeológicos. Fotohidrología.

XVII.- Métodos de prospección de subsuelo. Perforaciones de ensayo. Perfilajes eléctricos. Perfiles de temperatura y calibre. Otros métodos.

XVIII.- Evaluación del agua subterránea. Caudal de seguridad. Sobreexplotación. Factores que gobiernan el caudal de seguridad y variaciones de este. Concepto de usufructo del agua y su relación con los demás recursos naturales. Ecuación del equilibrio hidrológico. Obtención de datos para la investigación de cuencas. Determinación del caudal de seguridad y de sus variaciones. Uso conjuntivo de aguas superficiales y subterráneas. Manejo. Generalidades sobre modelos.

XIX.- Geohidrogeología de regiones áridas. Características climáticas dominantes. Tipo de estudios hidrometeorológicos necesarios. Condiciones

///



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

///

de los acuíferos, recarga, circulación. Calidad del agua.

XX.- Desarrollo del agua subterránea. Calidad. Captación de capas libres y confinadas. Galerías, trincheras, pozos y perforaciones. Diseño. Filtros y engravados. Desarrollo. Generalidades sobre bombas.

XXI.- Recarga artificial. Métodos. Difusión, pozos y trincheras. Desagües de tormenta y aguas servidas.

XXII.- Aguas subterráneas en la República Argentina. Principales provincias hidrogeológicas. Sus características.



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

1. Precipitación. Cálculo de la altura de la lámina media de agua precipitada en una cuenca o zona. Métodos de la media aritmética, de los polígonos de Thiessen y de las isohietas. Gráfica de la distribución anual de lluvia para una estación pluviométrica. Interpretación.
2. Escurrimiento fluvial. Cálculo de aforos de ríos por distintos métodos. Curvas altura-caudal. Cálculo del gasto medio diario.
3. Cálculo de la evapotranspiración por la fórmula de Turc. Cálculo de evapotranspiración potencial por el método de Thornthwaite. Balance de Thornthwaite para el cálculo de la evapotranspiración real. Resolución del Balance Hidrológico.
4. Construcción e interpretación de mapas equipotenciales
5. Cálculos hidráulicos. Ensayos de bombeo. Método de equilibrio, fórmula de Thiém.
6. Métodos de no-equilibrio. Fórmula de Theiss
7. Métodos de no-equilibrio. Fórmula simplificada de Jacob.
8. Métodos de no-equilibrio. Formula de recuperación de Theis.
9. Método de no equilibrio con filtración vertical. Fórmula de Hantush.
10. Cálculo de límites hidráulicos. Método de las imágenes.
11. Cálculo de eficiencia de perforaciones. Pronóstico de depresiones y distanciamiento óptimo en función del tiempo.
12. Hidroquímica. Representación e interpretación de análisis químicos de agua. Métodos columnares, de Piper-Hill y de Schöeller.



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

13. Hidroquímica. Construcción e interpretación de mapas de isolíneas.
Determinación práctica de salinidad por conductimetría.
 14. Aplicación de los parámetros fundamentales. Cálculo de reservas.
Evaluación del agua subterránea en una cuenca tipo.
 15. Perforaciones. Construcción y diseño de perforaciones para agua sub
terránea. Desarrollo de perforaciones. Terminación. Cálculos de pozo.
 16. Prácticas de laboratorio. Determinación de porosidad efectiva.
- [Handwritten signature]*



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

HIDROGEOLOGIA

1981

BIBLIOGRAFIA

- ALTOVSKY, M. y KONOPLASTIEV, N. - "Manual for systematic study of the regime of underground water". Trad. del ruso.
- BARDELLI, U. - "Agua sotterranea". Hoepli. Milano. 1960.
- BENITEZ, A. - "Captación de Aguas Subterráneas". 2a. Ed. Dossat, Madrid 1973.
- BOGOMOLOV, G.V. - "Hydrogeologie et notions de Geologie d'ingenieur" Ed. de la Paix. Moscú.
- BOGOMOLOV, G.V. & SILIN-BEKTCHOURINE, A. - "Hydrogéologie Spécialisée" Anal. du Serv. D'Inf. Geol., Geoph. et Minieres. Paris. 1963.
- CATALAN LAFUENTE, J. "Química del Agua". Ed. Blume. Madrid, 1969.
- CASTANY, G. - "Tratado práctico de las aguas subterráneas". Omega. Barcelona, 1971.
- CASTANY, G. - "Prospection et exploitation des eaux souterraines". Dunod. París, 1962.
- CEDESTROM, D.J. - "Agua subterránea. Uma introdução" Missão Norteam. de Coop. Econ. y Tec. de Brasil. USAID. Rio de Janeiro. 1964.
- CUSTODIO, E. & LLAMAS, M.R. - "Hidrogeología subterránea". Ed. OMEGA, Tomos I y II. Barcelona, 1976.
- DA COSTA, J.A. & FALCON MORENO, E. - "Manual de métodos cuantitativos en el estudio de las aguas subterráneas". Centro Reg. de Ayuda Técnica USAID. México DF, 1966.
- DAVIS, S.N. & DE WIEST, R.J. - "Hidrogeología". Ariel. Barcelona, 1971.
- DE CORRAL, A & MUZAS, R. - "Extracción de aguas subterráneas". Lab de Geol. y Geotectónica nº30. Madrid, 1963.
- HUBBERT, M.K. - "The Theory of Ground-Water Motion and Related Papers" Hafner Publishing Company. New York and London. 1969.
- LINSLEY, R.K., KOHLER, M. & PAULUS, J. - "Hidrología para ingenieros".



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

- Mc Graw Hill - Ed. castellana. Madrid, 1967.
- LLOPIS LLADO, N. - "Fundamentos de Hidrogeología Cárstica". H.Blume Ediciones. Madrid. 1970.
 - FOURMARIER, P. - "Hydrogeologie". Massen et Cie. París. 1969
 - JOHNSON ED. INC. "El agua subterránea y los pozos". Johnson Division UOP Inc. St Paul, Minnessota, 1975.
 - MEINZER, O. - "Hydrology". Ed. O. Meinzer, 1942.
 - PETTERSSSEN, S. - "Introducción a la Meteorología". Espasa Calpe. Madrid. 1962.
 - REMENIERAS, G. - "Tratado de hidrología aplicada". Ed. Tec. Asociados SS. Barcelona 1971.
 - SCHOELLER, H. - "Les eaux souterraines". Masson et Cie. Paris. 1962
 - SCHOELLER, H, - "Arid zone Hydrology. Recent developments". Arid Zone Research. UNESCO. París. 1959.
 - SILIN BEKTCHOURINE, A.I.- "Hydrogeology of irrigated Lands" Ed. de la Paix. Moscú.
 - STAPPENBECK, R. - "Geologie und Grundwasserkunde der Pampa". Stuttgart, 1926.
 - TODD, D.K.- "Ground Water Hydrology". J.Willey & Sons. N.York, 1959.
 - TOLMAN, C.- "Ground Water". Mc Graw Hill, N. York, 1937.
 - UNC-SRH-OSP - "Manual del Curso de Estudio de Fuentes de Aprovechamiento de Agua Subterránea". Tomos I y II. Plan Nacional de Agua Potable Rural. San Juan, 1971.
 - VICTORIA, J., BORDAS, A. et al- "Recursos Hídricos Subterráneas". Tomos I y II, C.F.I. Buenos Aires, 1962.
 - VILELA, C. - "Hidrogeología". U.N.T. Opera Lilloana 18. Tucumán, 1970
 - WALTON, W.C. - "Groundwater Resource Evaluation". Mc Graw Hill. N.York 1970.
 - Wisler, C.H & Brater, E.- "Hydrology". J. Willey & Sons. N York, 1958.

Corresponde Expte 17494
Cde. 11

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO

CATEDRA HIDROGEOLOGIA

PASEO DEL BOSQUE 1900, LA PLATA, ARGENTINA

La Plata, 18 de marzo de 1981

Señor
Vice-Decano en Ejercicio del Decanato de la
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Dr. Sixto Coscarón
S/D.-

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a
fin de elevarle los programas de la materia Hidrogeología, corres-
pondiente al curso del año 1981.

Sin otro particular, saludo a usted muy
atentamente.

JOSE MARIA SALA
PROFESOR TITULAR
CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA

DEP.DESPACHO, 24 de marzo de 1981

Previo informe del área de Geología Aplicada, pase
a dictamen de la Comisión de Enseñanza. *Solalanda*

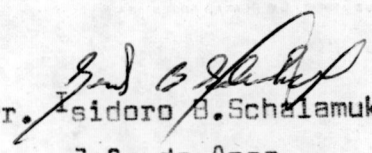
M.M.

EMIR E. VAYO
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Dr. SIXTO COSCARON
VICE DECANO EN EJERCICIO DEL DECANATO

AREA GEOLOGIA APLICADA. 15 de Abril de 1981

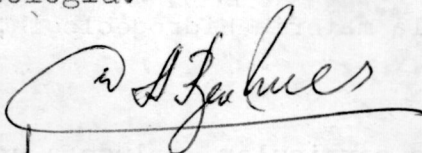
Se aconseja la aprobación del presente programa de
clases teóricas y practicas.-

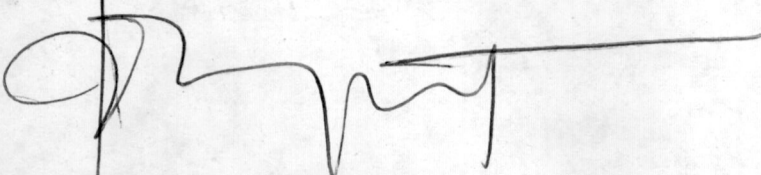

Dr. Isidoro B. Schalamuk
Jefe de Area.

COMISION DE ENSEÑANZA, 30 de abril de 1981

Señor Decano:

Vuestra Comisión de Enseñanza os aconseja aprobar
para el presente año lectivo el programa de la asignatura Hidro
geología.

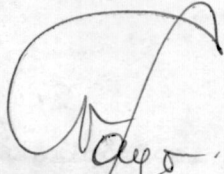


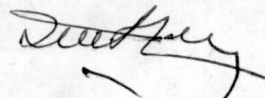


DEP.DESPACHO, 30 de abril de 1981

Visto el dictamen que antecede, apruébase el programa de la
asignatura Hidrogeología para el presente año lectivo. Pase a conoci-
miento y efectos de la Dirección de Enseñanza, cumplido, gírese a la
Biblioteca para que tome debida nota de la lista bibliográfica y ARCHI
VESE.

M.M.


EMIR E. VAYO
SECRETARIO ADMINISTRATIVO


DR. SIXTO COSCARON
VICE DECANO EN EJERCICIO DEL DECANATO



EXPEDIENTE: Cód. 1000 núm. 17494 año

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO DE LA PLATA

DIRECCION DE ENSEÑANZA, 07 de mayo de 1981.-

- - -Se tomo nota.-

Jorge Cesar Taboada

JORGE CESAR TABOADA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

BIBLIOTECA, 20 de mayo de 1981.-

---En la fecha se tomo conocimiento.-

Martha A. Lagun de Martino

MARTHA A. LAGUN DE MARTINO
DIRECTOR DE BIBLIOTECA