

G 20004
8
4
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Curso de Extensión

“NADA TAN IMPORTANTE COMO EL AGUA”

FUNDAMENTOS DEL PEDIDO

Dar a los maestros del 1er, 2do y 3er ciclo y profesores del polimodal, la capacitación para la comprensión y difusión de la importancia del agua.

Aplicación de metodologías concretas para la transferencia de conocimientos a los alumnos en los diferentes niveles o ciclos educativos.

Objetivo:

Desarrollo por parte de los docentes asistentes, de una guía práctica para los alumnos del nivel que les corresponda.

Duración: Un cuatrimestre – 15 semanas.

Carga horaria total: Sesenta (60) horas, las que se distribuyen en cuarenta (40) horas de teóricas, diez (10) horas de problemas y diez (10) horas de prácticas.

Carga horaria semanal: Cuatro (4) horas, las que se distribuyen en dos (2) horas de teóricas, una (1) hora de problemas y (1) hora de trabajos prácticos.

Alumnos: Mínimo cinco (5).- Máximo cuarenta (40).

Evaluación: El curso puede realizarse bajo dos modalidades que puede optar cada alumno, de acuerdo a su motivación y formación profesional:

- ✓ Examen final - **CERTIFICADO DE APROBACION.**
- ✓ Asistencia sin evaluación - **CERTIFICADO DE ASISTENCIA.**



Curso de Extensión
“NADA TAN IMPORTANTE COMO EL AGUA”

Programa Analítico

UNIDAD I - *Hidrometeorología.*

Ciclo Hidrológico: Precipitación, Evaporación, Evapotranspiración, Infiltración, Escurrimiento superficial, Escurrimiento hipodérmico, Escurrimiento subterráneo. Tratamiento de datos meteorológicos: series de tiempos, e hidrogramas. Año Hidrológico. Clasificaciones Climáticas.

TRABAJO PRACTICO: Elaboración de una guía para la búsqueda y comprensión de los datos, para la representación gráfica de los parámetros del Ciclo Hidrológico y del sistema físico en la interfase suelo-atmósfera.

UNIDAD II - *El agua en el subsuelo.*

Las aguas subterráneas según su origen. Clasificación. Las aguas subterráneas según su distribución en el subsuelo: la zona no saturada y la zona saturada.

TRABAJO PRACTICO: Construcción de un perfil tipo del subsuelo: Ejemplos de acuíferos.

UNIDAD III - *Cuenca hídrica.*

Su delimitación. Concepto de red de drenaje y de caudal. Relación del cauce con la capa freática: cauces permanentes, intermitentes y efímeros. Sistemas hidrográficos en la Argentina. Disponibilidad hídrica en el país.

TRABAJO PRACTICO: Elaboración de una guía en base a mapas para el reconocimiento de cuencas hídricas, límites, tipos de ríos, delimitación de cuencas.

UNIDAD IV - *Hidrogeología.*

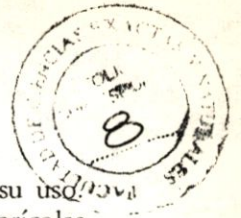
Conceptos básicos. Caracterización hídrica. Inventario de pozos de agua. Nivelaciones. Potencial del agua en el suelo. Nociones sobre hidrodinámica. Mapas equipotenciales. Análisis de la superficie hidráulica: líneas de flujo, dirección general de escurrimiento subterráneo, influente, efluente. Determinación del área de recarga, conducción y descarga. Gradiente hidráulico.

TRABAJO PRACTICO: Elaboración de mapas con la ubicación de perforaciones. Realización de planillas para inventario de pozos. Elaboración de mapas con líneas de flujo.

UNIDAD V - *Exploración y alumbramiento de aguas subterráneas.*

Prospección de agua subterránea con el empleo de métodos geoelectrónicos. Perfiles litológicos. Perforaciones, características y tipos. Perfilaje resistivo de pozos.

TRABAJO PRACTICO: Construcción de un perfil hidroestratigráfico.



UNIDAD VI - *Explotación y aprovechamiento del recurso subterráneo.*

Introducción a la hidráulica de acuíferos. Calidad del agua según su uso. Sostenibilidad vs. productividad Demanda de agua para actividades agrícolas y. Métodos de riego.

TRABAJO PRACTICO: Técnicas de muestreo de agua y suelo. Toma de muestras.

UNIDAD VII - *El agua subterránea y los problemas del ambiente.*

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Ascenso de niveles freáticos. Análisis químicos. Introducción a la hidroquímica e isotopía del agua subterránea. El uso industrial del agua. Contaminación urbana. Contaminación del agua y medio ambiente. Afectación del acuífero libre en función del uso de suelos.

TRABAJO PRACTICO: Representatividades de las muestras. Precauciones de muestreo. Observaciones generales de las condiciones en que se encuentra la perforación respecto a los puntos de contaminación.

UNIDAD VIII - *Demanda de agua para consumo humano. Conservación y protección del recurso hídrico.*

Abastecimiento de agua para consumo humano. Planeamiento y determinación de áreas de riesgo hídrico. Donde falta, donde sobra. Planificación, gestión y optimización de los recursos hidráulicos. Planificación Ambiental para la gestión del Recursos Hídrico Subterráneo.

TRABAJO PRACTICO: Mapas de riesgo.

UNIDAD IX - *Normativas y Legislación de aguas*

Leyes de Agua Nacionales y Provinciales. Regulación jurídica del ambiente en relación con el agua subterránea.

Presentación de habilitación de pozos según legislación vigente.

TRABAJO PRACTICO: Lectura, comprensión y discusión de las normativas legales. Es válida una ley nacional para todo el territorio? Cuando y porque?.

LISTA DE TRABAJOS REFERENTES AL TEMA



ALBERT, O. A., 1983. Erosión hídrica por acción antrópica. *Actas del Coloquio sobre Hidrología de las Grandes Llanuras. Conaphi-Unesco, Olavarría, I: 101 - 117.*

A.L.H.S.U.D., 1996. Curso de Hidrogeología de Campo. *Univ. Auton. Potosiana. Fac. de Ing. San Luis Potosí. México, : 100.*

BARRIONUEVO, D. H., D. A. BERRILLO, H. H. BIANCHI, R. INGARAMO, P. R. JAIME, J. A. MAZA y a. a. Cecchi, 1990. Hidrología de cuencas urbanas. *XIV Congr. Nac. del Agua, Córdoba.*

BENDER, H. and H. VIERHUFF, 1980. Net ground - water recharge in the Argentine Pampa Plain. *Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, Hannover. A biannual collection of recent german contributions concerning the exploration and exploitation of natural resources. Institute for Scientific Co - operation. Federal Republic of Germany, 11: 7 - 23.*

BOJANICH MARCOVICH, E., 1989. Metodología para la explotación del agua subterránea en llanuras. *Actas del Coloquio sobre Hidrología de las Grandes Llanuras. Conaphi-Unesco, Olavarría, II, Publ.Nº 47.*

BOJANICH MARCOVICH, E., 1991. Recursos hídricos subterráneos en la provincia de Santa Fé. *Facultad de Edafología. Univ. Católica de Santa Fé. Inst. De Inv. Cient. Y Téc., Santa Fe, conferencia.*

CARDONA BENAVIDES, A., 1996. Curso de hidrogeología de campo. Toma de muestras de agua subterránea. *Fac. de Ingen. Univ. Aut. de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P., México: 8.3.*

CASTANY, G., 1971. Tratado práctico de las aguas subterráneas. *Ed. Omega, Barcelona: 672.*

CATALÁN LAFUENTE, J., 1981. Química del agua. *Edit. Blume, Madrid, Barcelona: 423.*

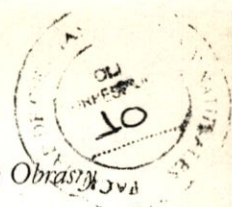
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, 1962. Recursos hídricos subterráneos. Serie : *Evolución de los Recursos Naturales de la Argentina, Bs. As. V (1-2): 125 - 127 y 707 - 751.*

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, 1969. Los recursos hidráulicos de la Argentina. *Comisión Econ. para la Amér. Latina. Bs. As.: 205 - 207.*

CUSTODIO, O. E. y M. R. LLAMAS., 1976/83. Hidrología subterránea. *Ed. Omega, Barcelona, I y II: 2359.*

DAVIS, S. N., 1969. Porosity and permeability of natural materials. Flow through porous media. *Ed. R. N. M. De Wiest. Academic Press, New York: 53 - 89.*

ESTADISTICA HIDROLOGICA, 1994. Agua y energía eléctrica. *Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Bs. As., I: 111-141.*



FRESINA, M. E., 1988. Contaminación por sulfatos en el agua potable de la Ciudad de Casilda Pvcia. de Santa Fé. *XIII Jorn. Científ de la Asoc. Argen. Contra la Cont. Ambi. A.A.C.C.A). "Contaminación Ambiental y Salud". Honorable Cámara de Diputados de la Nación. Buenos Aires. Exposición oral.*

FRESINA, M.E., 1993. Problemática en la captación de agua potable para la Ciudad de Casilda, Dpto. de Caseros, Provincia de Santa Fé. *Actas de la Asoc. Arg. de Geol. Aplic. a la Ingen. Bs. As., VII: 59 - 72.*

FRESINA, M.E., 1993. Características texturales e hidrodinámicas del acuífero que provee de agua potable a la Ciudad de Carcarañá, Dpto de San Lorenzo, Provincia de Santa Fé. *IV Simposio Colombiano de Hidrogeología, Cartagena de Indias Pag.: 159 - 168.*

FRESINA, M.E., 1994. El agua subterránea en la localidad de Casilda, Dpto de Caseros, Provincia de Santa Fé. *IV Simposio Colombiano de Hidrogeología, Cartagena de Indias.*

FRESINA, M. E., M. E. FORZINETTI Y A. SILVA BUSSO, 1995. Evaluación cualitativa de la vulnerabilidad del acuífero libre en el Area Hidrogeológica del Salado. Provincia de Santa Fe. *Actas de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería. Volumen IX. Pag.: 214-224.*

FRESINA, M.E., A., SILVA Y J. N. SANTA CRUZ , 2001. Análisis de factores concurrentes a la protección del agua subterránea en la cuenca inferior del río Carcarañá, Argentina. *"6" Even. Nac. de Hidro. Pinar del Río. Cuba. Exposición oral.*

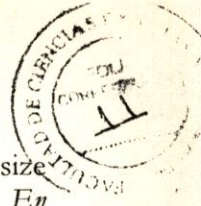
GOLLAN, J. y LACHAGA, D. A., 1939. Aguas de la provincia de Santa Fé. *Inst. Exp. de Inv. y Fom. Agr. Gan. Prov. de Santa Fé, Santa Fé, publ. Téc., 12: 384.*

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, 1979,1985,1986,1988,1988. Cartas de Suelos de la República Argentina: Hoja 3363-18, Armstrong; Hoja 3360-19, Casilda; Hoja 3360-7 y 8, Totoras y Serodino; Hoja 3363-24, Cruz Alta; Hoja 3360-13 y 14, Cañada de Gómez y Rosario y la Hoja 3363-17, Marco Juárez. *Minist. de Agric. y Ganad., Buenos Aires,; 77, 88, 143, 174, 197.*

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, 1981. Mapa de suelos de la provincia de Santa Fé. *Minist. de Agric. y Ganad., Santa Fé, Tomo I: 246.*

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, 1986. Aptitud y uso actual de las tierras argentinas. *Sec. de Agric., Ganad., Pesc, y Alim. Minis. de Econom. y Obr. y Serv. Públ.*

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, 1998. Actualización 1998. *Sec. de Agric., Ganad., Pesc, y Alim. Minis. de Econom. y Obr. y Serv. Públ.*



KRUMBEIN, W. C. y G. D. MONK, 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated san. *Petroleum technology, aimetech, Ppubl.: 1492, Vol 5, (4) : 1-11. En Beard y Weyl, 1973.*

KRUMBEIN, N. C. y L. L. SLASS., 1969. Estratigrafía y sedimentación. Traducción de la 2ª edición en inglés por García Díaz. UTEMA, México: 778.

LOW, J. W., 1971. Examinación de muestras (Cuttings) de pozos. *Colorado School of Mines, Denver, Colorado, USA: 37.*

MATTHESS, G. 1982. The Properties of ground water. J. Wiley and sons, New York: 406.

SALA, J. M., 1975. Recursos hídricos (Especial mención de las aguas subterráneas). VI Congr. Geol. Arg., Relatorio, Bahía Blanca: 169 - 193.

SAMPER CALVETE, J. 1989. Aplicaciones a la hidrogeología subterránea. Cent. Int. de Mét. Numér. en Ing. Barcelona España: 1-484.

SAMPER CALVETE, J. 1990. Métodos estadísticos y geoestadísticos. Esc. Téc. Sup. de Ing. de Camin. Campus de Elviña s/n, La Coruña, España: 37-60.

SANTA CRUZ, J. N., 1993. Aspectos Hidrogeológicos e Interpretación de una nueva Característica Formacional de Subyacencia del Acuífero Puelches - Provincia de Buenos Aires - Argentina. I Seminario Hispano - Argentino sobre tem. act. de Hidrol. Sub., Mar del Plata: 261 - 272.

SANTA CRUZ, J. N., A. SILVA BUSSO y M. CERNADAS, 1996. Diseño de un Sistema de Información para Aguas Subterráneas y Aplicaciones para la Gestión del Recursos Aguas Subterráneas. XIII Cong. Geol. Arg., III Congreso de Explotación de Hidrocarburos. Bs As, Argentina. Actas IV.: 393-404.

SANTA CRUZ, J. N. y A. SILVA BUSSO, 1999. Escenario hidrogeológico general de los principales acuíferos de la llanura pampeana y mesopotamia meridional argentina. II Cong. Arg. de Hidrog., IV Sem. Hisp. Arg. sobre temas actuales de la Hidrol. Sub., Ser. Correl. Geol. N° 13: 461-471.

SCHOELLER, H., 1962. Les aux sauterraines. Ed. Masson et Cie., Paris: 642.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, 1986. Estaciones climatológicas, años 1971-1980, Bs. As, Publ. 36.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, 1981 a 1992. Boletines climatológicos, Bs. Ar.

SILVA BUSSO, A., S. AMATO, M. M. GUARINO, O. R. OLIVARES, y D. VILLEGAS, 1995. Vinculación entre el uso del suelo y las perturbaciones del acuífero libres. Prim. Reun sobre el uso del suelo y Org. Territ., U.N.R.S., Córdoba, 1: 111-126.

THORNTHWAITE, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Reprinted from the Geogr. Rev.*, 38 (1): 55 - 94.

THORNTHWAITE, C. W. y J. R. MATHER., 1967. Instrucciones y tablas para el computo de la evapotranspiración potencial y el balance hídrico. *Trad. castellana de A.J. Rodríguez Sáenz y G.A. Juárez, I.N.T.A. - I.S.A., tirada interna, Bs. As. 46: 5 - 68.*

TOOD, D. K. 1964. Ground water hydrology. *John Wiley & Sons Sec. Print., New York: 371.*

UNESCO, 1974. Glosario hidrológico internacional. *Organización Meteorológica Mundial, Ginebra: 385.*

U.S. GEOLOGICAL SURVEY., 1951. The Rock - color Chart Committee. *The Geological Society of America, New York.*

USUNOFF E. J, 1990. Ejemplos de aplicación del análisis multivariado en estudios hidroquímicos. *Inst. de Hidrol. de Llan, Azul: 273-286.*

ZAMBRANO, J. J., 1974. Cuencas Sedimentarias en el subsuelo de la Prov. de Bs.As. y zonas adyacentes. *Rev de la Asoc. Geol. Arg., Bs. As., 29(4): 443 - 469.*

