



**PROGRAMA DE CURSO**

**NOMBRE DEL CURSO:** El Agua en los Agroecosistemas

**CLAVE:** CTH-637 **CRÉDITOS:** 3

**HORAS CLASE POR SEMANA:** 3 **TOTAL DE HORAS:** 48

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** marzo de 2020

**Pre-requisitos:** Haber cursado o cursar simultáneamente los cursos CTH-621 Introducción al Estudio de los Agroecosistemas y CTH-623 Métodos de Estudio de los Agroecosistemas.

**Relación con las Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC):** Este curso se relaciona con las tres LGAC del programa de Maestría en Agroecosistemas Tropicales: Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales del Trópico (CAAT), Evaluación y Rediseño de Agroecosistemas (ERAES), y Recursos Naturales, Agroecosistemas y Cambio Climático (RENACC).

**1.- Propósito general:**

Valorar el papel que juega el recurso agua en los agroecosistemas tropicales (AEST) y cómo impacta el marco legal del agua este proceso, con base en indicadores del cuidado del medio ambiente y productividad; así como comprender el trabajo interdisciplinario, basado en el desarrollo de capacidades críticas y de valores, a fin de generar soluciones pertinentes y sostenibles desde la perspectiva sistémica.

**Competencias**

**Genéricas:**

Procesa información viable y confiable a nivel local, nacional e internacional para plantear soluciones de forma creativa e innovadora a problemas de los AEST.

**Específicas:**

- Valora el marco legal del agua y las estrategias de manejo sostenible del agua en los agroecosistemas tropicales, a fin de generar soluciones pertinentes y sostenibles desde la perspectiva sistémica y con base en indicadores del cuidado del medio ambiente y productividad.
- Elabora en equipo proyectos de balance de agua de los agroecosistemas en un contexto territorial y sistémico, a fin de comprender el trabajo interdisciplinario, basado en el desarrollo de capacidades críticas y de valores.

**Aprendizajes esperados:**

- Describir el concepto del ciclo del agua y la definición de sus componentes.
- Aplicar algunos métodos para la estimación de los componentes del ciclo del agua en un agroecosistema dado.
- Identificar el marco legal e institucional, y la normatividad relacionada con la captación, almacenamiento, conducción, administración y distribución del agua.
- Diferenciar las ventajas y desventajas de los distintos sistemas de riego y su impacto en el medio ambiente; así como los tipos de suelos en los que cada sistema se adapta mejor.
- Distinguir qué sistemas de riego conducen a un manejo eficiente y sostenible del agua, y a un mejor cuidado del medio ambiente.
- Describir los diferentes tipos de problemas de drenaje.
- Manejar los diferentes sistemas de drenaje tomando en cuenta los criterios de diseño.
- Valorar los impactos ambientales causados por los sistemas de riego y drenaje.
- Utilizar acciones o medidas para prevenir el impacto negativo en los agroecosistemas y en el medio ambiente debido a la aplicación del riego y el drenaje.

<b>Contenidos conceptuales:</b>	<b>Contenidos procedimentales:</b>	<b>Contenidos actitudinales:</b>
<p>1. Ciclo agrohidrológico del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El agua en el mundo.</li> <li>▪ Definición y componentes del ciclo agrohidrológico.</li> <li>▪ Estimación de los componentes del ciclo agrohidrológico en un agroecosistemas.</li> </ul> <p>2. Marco legal e institucional del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marco institucional del agua.</li> <li>▪ Marco legal del agua.</li> </ul> <p>3. El riego.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usos consuntivos y no consuntivos del agua.</li> <li>▪ Criterios de diseño.</li> <li>▪ Sistemas de riego por gravedad: ventajas y desventajas.</li> <li>▪ Sistemas de riego presurizados: ventajas y desventajas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Búsqueda y selección de fuentes de información documental en bases de datos especializadas sobre el Ciclo Agrohidrológico, Marco Legal e Institucional del Agua, El Riego, Drenaje Agrícola e Impacto de la Regulación del Régimen de Humedad (Riego y Drenaje) sobre el Ambiente para elaborar una presentación escrita y oral.</li> <li>▪ Compara sistemas de riego en relación con el manejo del agua a nivel parcelario con base en explicación en clase y recorridos de campo.</li> <li>▪ Realizar ensayos, con base en investigaciones documentales relacionadas con el balance del agua a nivel microcuenca.</li> <li>▪ Elabora secuencias cronológicas de la evolución de los sistemas de riego y drenaje en función de la normatividad nacional e internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puntualidad en entrega de tareas.</li> <li>▪ Ética en la escritura de trabajo (no plagio).</li> <li>▪ Responsabilidad y compromiso social y ambiental.</li> <li>▪ Conciencia de la cultura del agua.</li> <li>▪ Conciencia ecológica.</li> <li>▪ Colaboración y trabajo en equipo.</li> <li>▪ Comunicación asertiva.</li> <li>▪ Liderazgo.</li> <li>▪ Respeto y tolerancia.</li> </ul>

<p>4. Drenaje agrícola.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipos de problemas de drenaje.</li> <li>▪ Evolución del drenaje.</li> <li>▪ Criterios de drenaje.</li> <li>▪ Sistemas de drenaje superficial.</li> <li>▪ Sistemas de drenaje subsuperficial.</li> </ul> <p>5. Impacto de la regulación del régimen de humedad (riego y drenaje) sobre el ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impactos ambientales causados por el riego.</li> <li>▪ Impactos ambientales causados por el drenaje.</li> <li>▪ Efectos secundarios del riego y el drenaje.</li> <li>▪ Acciones o medidas para prevenir los impactos negativos en los agroecosistemas y el ambiente, y tender hacia la sostenibilidad de los agroecosistemas tropicales y cuidado del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejar indicadores de impactos al medio ambiente en función de información proporcionada y consultada en relación con manejo del agua en sistemas de riego y drenaje.</li> <li>▪ Distinguir, de manera teórica y práctica en campo, qué sistemas de riego y drenaje hacen posible un manejo sostenible del agua, y un mejor cuidado del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calidad humana.</li> </ul>
<b>Metodología para la construcción del conocimiento</b>		
<p><b>Actividades de aprendizaje con el docente:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación en las sesiones de clases.</li> <li>2. Análisis de conceptos expuestos en clase por el docente.</li> <li>3. Trabajos en equipo.</li> <li>4. Discusión grupal de temas expuestos por los estudiantes, sobre el agua en los AEST.</li> <li>5. Asesorías extra-clase.</li> <li>6. Exposición de temas</li> </ol>	<p><b>Actividades de aprendizaje autónomo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lectura de textos o artículos sobre temas <i>ad hoc</i> al curso.</li> <li>2. Elaboración de tareas, reportes de lecturas o productos didácticos relacionados con el agua.</li> <li>3. Tareas en equipo sobre temas relacionados con el curso.</li> <li>4. Consulta de base de datos.</li> <li>5. Manejo de Softwares para la elaboración de tareas asignadas</li> </ol>	
<p><b>Indicadores de desempeño para el logro de las competencias:</b></p>	<p><b>Evidencias de aprendizaje:</b></p>	<p><b>Acreditación:</b></p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra la participación activa y constructiva sobre las temáticas.</li> <li>2. Las tareas y ensayos muestran el manejo de información científica y argumentos sobre la problemática relacionada con los temas del Agua en el Agroecosistema y argumenta con actitud crítica.</li> <li>3. Los documento de las investigaciones deben incluir:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Explica con precisión los elementos del Ciclo Agrohidrológico, Marco Legal e Institucional del Agua, El Riego, Drenaje Agrícola e Impacto de la Regulación del Régimen de Humedad (Riego y Drenaje) sobre el Ambiente con un enfoque sistémico y sustentable del agua. Además debe tener orden y una redacción con sintaxis adecuada.</li> <li>b. Integra coherente y sistemáticamente los elementos de ciclo agrohidrológico, así como las ventajas y desventajas de los distintos sistemas de riego y drenaje, y su impacto en el medio ambiente; así como los tipos de suelos en los que cada sistema se adapta mejor.</li> <li>c. La tira cronológica identifica la información y evolución de secuencias de reuniones nacionales e internacionales sobre los temas del curso.</li> <li>d. El listado de investigaciones relacionadas con los temas del Agua en el Agroecosistema, proviene de bases de datos relevantes a dichos temas; además, presenta la selección de tópicos que contribuyen al estado del arte.</li> </ol> </li> <li>4. El documento incluye el balance del agua de cada uno de los subsistemas del sistema-</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hoja de registro de participación.</li> <li>2. Documento con tareas y ensayos sobre la problemática del agua en el AEST.</li> <li>3. Investigaciones sobre el agua.       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Documento escrito sobre el balance de agua en una micro-cuenca, considerando los subsistemas de la misma.</li> <li>b. Cuadro comparativo de los distintos sistemas de riego y drenaje, y su impacto en el medio ambiente.</li> <li>c. Tira cronológica de eventos nacionales e internacionales sobre agua en agricultura.</li> <li>d. Listado de investigaciones de frontera del agua en el agroecosistemas como un modelo de la agricultura.</li> </ol> </li> <li>4. Documento escrito del proyecto relacionado con el manejo del agua en los agroecosistemas.</li> </ol>	<p>Calificación mínima de 8.0 (ocho punto cero) en una escala de 0 a 10, de acuerdo al Reglamento de Actividades Académicas</p> <p><b>EVALUACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación en sesiones</li> <li>2. Tareas y ensayos</li> <li>3. Investigaciones sobre el agua en el agroecosistema</li> <li>4. Documento de proyecto</li> </ol> <p><b>CALIFICACIÓN:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación en sesiones 10%</li> <li>2. Tareas y ensayos 30%</li> <li>3. Investigaciones sobre el agua en el agroecosistema 40%</li> <li>4. Documento de proyecto 20%</li> </ol>
---	--	---

microcuenca, así como propuestas de manejo sustentable del agua y cuidado del medioambiente; debiéndose cuidar la estructura, el orden y una redacción con sintaxis adecuada del documento.

### Bibliografía y Otras Fuentes de Información

**Arnold, J G., Williams, J R., Griggs, R H. and Sammons, N B. (1999).** A basin scale model for assessing management impacts on water quality. SWRRWQ. Publ. USDA, USA, 120 p.

**Arreguim Cortés, F.I., P. Martínez Austria, V. Trueba, (2004):** “El Agua en México y su Perspectiva Científica y Tecnológica”, en El Agua en México: una vista desde la academia, B. Jiménez Cisneros, L.E. Marín, O. Escolero Fuentes, y J. Alcocer (Eds.), Academia Mexicana de Ciencias, México, D.F., México, 403 p.

**Asae (1983)** Drainage: A Compilation of Published Papers. American Society of Agricultural Engineers. Publication 0783.

**Barrios-Díaz, J. M., M. C. Larios-García, J. Z. Castellanos, G. Alcántar-González, L. Tijerina-Chávez y M. N. Rodríguez-Mendoza, (2006):** “Efecto del sistema de riego y tensión de humedad del suelo en rendimiento y calidad del ajo”, Terra 24: 75-81.

**Basurto, S., y Escalante, R. (2012):** “Impacto de la crisis en el sector agropecuario en México”, Economía UNAM, 9(25), 51-73. Recuperado el 16 de abril de 2013 de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/nueva/economia/25/04robertoscalante.pdf>

**Becerra Pérez, Mariana, Sáinz Santamaría, Jaime, Muñoz Piña, Carlos, (2006):** “Los conflictos por agua en México. Diagnóstico y Análisis Gestión y Política Pública” [en línea], No. XV (Sin mes), [Fecha de consulta: 19 de febrero de 2014], disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13315104>> ISSN 1405-1079.

**Biswas, A.K. and Q. Geping (eds.) 1987.** Environmental impact assessment for developing countries. Tycooly, London, 232 p.

### Bibliografía complementaria

#### CRISIS ECOLÓGICA GLOBAL

**Gaziev E. (1993).** Water supply and demography. Green Cross (The Social – Ecological Magazin, Russia), 10: 6-11. Howking S. 2001. Future of the civilization - <http://net.compulenta.ru/ywww.bigeye.com/scimath.htm>

**IPCC. 1990.** Climate change: The IPCC Scientific Assessment. Eds. J.T.Houghton, G. Jenlincs and J.J. Ephraums. Cambridge University Press, Cambridge, England, 364 p.

**Nikolskii Y.N. 1996.** Ecological consequences of irrigation. ICID Journal, 45: 59-73, UK.

#### IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y MUNICIPALES

**Acosta, L. y Tejada, C. 1979.** Estudios de la contaminación producida por industrias específicas y determinación de niveles de tratamiento. SARH. México D.F.

**Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana. 1997.** NOM-008-CNA-1997 Requisitos para la disposición de agua en el suelo o subsuelo, Noviembre.

**Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana. 1997.** NOM-006-CNA-1997, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Comisión Nacional del Agua. Comité Consultivo Nacional de Normalización del Sector Agua.

**Arnold J.G., J.R. Williams, R.H. Griggs and N.B. Sammons. 1991.** A basin scale model for assessing management impacts on water quality. SWRRWQ. USDA, USA, 120 p.

**Blum, D. and Feachem, G. 1985.** Health Aspects of Nighsoil and Sludge Use in Agriculture and Aquaculture. Part III: An Epidemiological Perspective, Centro Internacional de Referencia sobre Evacuación de Desechos, (Informe No. 05/85). Dübendorf, Suiza.

- Bouwer, H. and R.S. Bowman (eds.) 1989.** Effects of agriculture on groundwater. Agriculture, Ecosystems, and Environment 26, pp. 161-394.
- Cantú, M. y H. Garduño, (2004):** "Administración de Derechos del Agua: de regularización a eje de la gestión de los recursos hidráulicos", en El Agua en México: una vista desde la academia, B. Jiménez Cisneros, L.E. Marín, O. Escolero Fuentes, y J. Alcocer (Eds.), Academia Mexicana de Ciencias, México, D.F., México, 403 p.
- Chávez, C.; Fuentes, C. y Ventura, R. E., (2010):** "Uso eficiente del agua de riego por gravedad utilizando yeso y poliacrilamida", Terra Latinoamericana, 28(3):231-238.
- Cifuentes, E., (1993):** "Problemas de salud asociados al riego agrícola con agua residual en México", Salud Pública de México, 35, 614-619.
- CNA 1995.** Programa Hidráulico 1995-2000.
- CNA, [Comisión Nacional del Agua], (2003):** "Compendio Básico del Agua", México, Editado por la Comisión Nacional del Agua.
- CNA, [Comisión Nacional del Agua], (2007):** "Estadísticas del Agua en México", Ed. CONAGUA-SEMARNAT, 259 pp.
- Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2011:** "Atlas del Agua en México 2011", México, Consultado en línea el 15 de febrero de 2014, <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-18-11.pdf>
- Commission on Ecology and Development Cooperation/CEDC 1986.** Report on environment and development cooperation. Royal Tropical Institute, Amsterdam.
- Committee on Irrigation-Induced Water-Quality Problems 1989.** Irrigation-induced water quality problems: what can be learned from the San Joaquin Valley experience. National Academy Press, Washington, 157 p.
- CONAGUA, [Comisión Nacional del Agua], (2008):** "Programa Nacional Hídrico 2007-2012". Ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ISBN 968-817-836-5. México, D.F.
- Congreso de la Unión 1917.** Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Camp Dresser & Mckee Inc. 1982.** Water Recycling in the Pulp and Paper Industry in California. Prepared for the California State Water Resources Control Board, Office of Water Recycling, Sacramento, California. U.S.
- Caso A.D. 2000.** Ecoturismo. Ed. Árbol, 297 p.
- Comisión Nacional del Agua. 1991.** Estudio y manual para el manejo y disposición de las aguas de retorno agrícola. México.
- Comisión Nacional del Agua 1997.** Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. México.
- Cruickshank G.G. 1995.** Proyecto "Lago Texcoco". Gerencia "Lago Texcoco". CNA Publ., México, 97 p.
- Departamento del Distrito Federal. DGCOH. 1987.** Análisis de factibilidad técnica, económica y operacional de aplicación de normas para el reuso de aguas residuales tratadas en el Distrito Federal. DHTA. Contrato No. 7331- 721-1.2. México.
- Departamento del Distrito Federal. DGCOH. 1995.** Plan Maestro de Tratamiento y Reuso del Distrito Federal. México.
- Diario Oficial de la Federación del 6 de enero de 1997.** Norma Oficial Mexicana; NOM-001-ECOL-1996.México.
- Domingo, G.O. 1999.** Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española, S. A., pp.701.
- EOLSS (Encyclopedia of Life support systems). 2003.** Food and agricultural engineering resources", UNESCO, EOLSS Publishers, Oxford, UK: 35 pp. (virtual dynamic library: <http://www.eolss.net>).
- FAO-IIASA. 2000.** Global agroecological zones. Methodology and results of the Global Agro-Ecological Zones Model. CD-ROM. Versión: 1.0. <http://www.fao.org> (actualizado a 27 septiembre 2000, acceso: 5 febrero 2006).
- FAO - UNESCO. 1973.** Irrigation, Drainage and Salinity. An International Sourcebook. Paris, UNESCO/Hutchinson (Publishers), London, p.p. 510.
- Feachem, F. et. al. 1983.** Sanitation and Disease: Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. Chichester, John Wiley, U.K.
- Fenn M.E., L.I. de Bauer and T.Hernández-Tejeda. 2002.** Urban air pollution and forests. Publ. Springer-Verlag, New York, USA, p.p. 391.

- Congreso de la Unión 1929 a 1994.** Diversas Leyes y reglamentos relacionados con el uso manejo y aprovechamiento del agua.
- Congresos Estatales 1969 a 1994.** Diversas Leyes en materia de Agua Potable y Alcantarillado.
- Dixon, J.A., R.A. Carpenter, L.A. Fallon, P.B. Sherman and S. Manopimoke 1988.** Economic analysis of the environmental impacts of development projects. Earthscan, London, 134 p.
- Dominguez, V A (1993)** Fertirrigación. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Duncan y Cairncross 1990.** Directrices para el uso de aguas residuales y excretas en agricultura y acuicultura. O. M. S. Geneve.
- Easterling, W.E., Aggarwal, P.K., Batima, P., Brander, K.M., Erda, L., Howden, S.M., Kirilenko, A., Morton, J., Soussana, J.-F., Schmidhuber, J. y Tubiello, F. (2007):** "Food, fibre and forest products". En M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, eds. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, pp: 273-313. Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press.
- FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations], (1988):** "Irrigation water management: irrigation methods", Training Manuals 5: 35-40. Rome, Italy.
- FAO, [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura] (2011):** "The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) - Managing systems at risk", Rome and Earthscan, London, Ed. FAO.
- FAO, [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura] (2013):** "El Estado mundial de la agricultura y la alimentación 2013: Sistemas alimentarios para una mejor nutrición", Roma, Italia, Ed. FAO, ISBN 978-92-5-307671-0.
- Hornsby, A.G. 1990.** Pollution and public health problems related to irrigation. In: B.A. Stewart and D. R. Nielsen (eds.), Irrigation of agricultural crops. American Society of Agronomy, Madison, Agronomy 30, pp. 1173-1186.
- Jiménez-Cisneros, B.E. 2001.** La contaminación ambiental en México. Causas, efectos y tecnología. Ed. Limusa, México, 925 p.
- Jiménez, B. y J. Ramos. 1996.** Reuso potencial del agua en México. Federalismo y Desarrollo. No. Especial. Premio Banobras. México.
- Gómez D.O. 1999.** Evaluación ambiental. Ed. Mundi-Prensa, España, 701 p.
- IPCC. 1990.** Climate change: The IPCC Scientific Assessment. Eds. J.T.Houghton, G. Jenlincs and J.J. Ephraums. Cambridge University Press, Cambridge, England, 364 p.
- Krupa, S.V. 1999.** Polución, población y plantas. Ed. Colegio de Postgraduados, México, 184 p.
- Lacy-Tamayo, R. 1994.** Calidad del aire en la zona Metropolitana de la ciudad de México. Alternativas tecnológicas, 45: 79-94.
- López J.F. y coautores. 1995.** Manual de ecología. Ed. Trillas, México, 266 p.
- Magaña V., C. Conde, O. Sánchez y C. Gay. 1997.** Assessment of current and future regional climate scenarios for Mexico. Climate Research, 9: 107-114.
- Moeller, G y C. Ferat. 1995.** Microbiología Sanitaria. Manual de Prácticas.D-85. DEPFI, UNAM. México.
- Odum, E.P. 1983.** Basic ecology. CBS College Publication, USA, 375 p.
- Organización Mundial de la Salud. 1973.** Reuso de efluentes: Métodos de tratamiento de aguas residuales y salud segura. Serie de reportes técnicos No. 517. Ginebra. Suiza.
- Organización Mundial de la Salud. 1989.** Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales en la agricultura y acuicultura. Informe 778. Ginebra. Suiza.
- Organización Panamericana de la Salud. 1976.** Riesgos del ambiente humano para la salud. Washington. E.U.A.
- Page G.W. 1997.** Contaminated sites and environmental cleanup. International approaches to prevention, remediation, and reuse. Academic Press Publ, USA-UK, 212 p.
- PNUMA. 2000.** Perspectivas del medio ambiente mundial. 2000. Ed. Mundi-Prensa. México.
- Rivas H. A.y González, H.A. 1990.** Saneamiento y reuso del agua residual en la cuenca del río Apatlaco. Proyecto AR-9002. Subcoordinación de Aprovechamiento de Aguas Residuales.

- Ilaco, B C (1985)** Agricultural Compendium for Rural Development in the Tropics and Subtropics. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands.
- IPCC [Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático], (2012):** Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Informe especial de los Grupos de trabajo I y II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, editado por C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, y P.M. Midgley. Cambridge (Reino Unido) y Nueva York (EE.UU.), Cambridge University Press.
- ISRAELSEN, O W y HANSEN, V E (1979)** Principios y aplicaciones del riego. Segunda edición. Editorial Reverté, S. A. México.
- Kim, T H (1994).** Environmental soil science. Publ. Marcel Dekker, Inc., New York, USA, 304 p.
- Maass JMM y García-Oliva F, (1990):** "La conservación de los suelos en zonas tropicales: el caso de México", Ciencia y Desarrollo XV, (90):21-36.
- Medina San Juan, J A (1988)** Riego por: teoría y práctica. Tercera edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Miralles de, Rosario; Beltrán, Eulalia Ma.; Porcel, Miguel Angel; Beringola, Ma. Luisa; Valero, José; Calvo, Rosa; Delgado, Ma. del Mar, (2003):** "Disponibilidad de nutrientes por el aporte de tres tipos de lodo de estaciones depuradoras", Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 19(3):125-134pp.
- Mock J.F. and P. Bolton. 1993.** The ICID environmental checklist. To identify environmental effects of irrigation, drainage. and flood control projects. Hydraulic Research, Wallingford. 143 p.
- OCDE [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico] (2012):** Perspectivas ambientales hacia 2050: OCDE, París.
- OCDE, [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico], (1998):** "Agriculture and the Environment", Issues and Policies, Paris, pp 22-23.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Jiutepec, Morelos. México.
- Strauss W. and S.J. Mainwaring. 1995.** Contaminación del aire. Causas, efectos y soluciones. Ed. Trillas, México, 177 p.
- Tiller-Miler G.J. 1994.** Ecología y medio ambiente. Ed. Iberoamericana, México, 867 p.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1992.** Manual: Guidelines for Water Reuse.. EPA7625/R-92/004.Washington.U.S.
- Water Environment Federation. 1996.** 69 th. Annual Water Environment Fed. Tech. Exposition Conf, Dallas, Tex., U.S.
- Water Pollution Control Federation (1989).** Water reuse : Manual of Practice SM-3. WPCF. Alexandria, Va. U.S.
- Watt, K.E.F. 1968.** Ecology and resource management. Ed. McGraw-Hill, New-York, USA, 450 p.
- IMPACTO AMBIENTAL DE LA AGRICULTURA Y MANEJO DE AGUA**
- Aceves, N.E. 1979.** El ensalitramiento de los suelos bajo riego: Identificación, control, combate y adaptación. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, p.p.382.
- Armstrong, A. C., Aden, K., Amraoui, N., Diekrüger, B., Jarvis, N. J., Mouvet, C., Nicholls, P. H. & Wittwer, C. 2000.** Comparison of the performance of pesticide-leaching models on a cracking clay soil: results using the Brimstone Farm dataset. Agricultural Water Management, 44, 85-104.
- Arnold J.G., J.R. Williams, R.H. Griggs and N.B. Sammons. 1991.** A basin scale model for assessing management impacts on water quality. SWRRWQ. USDA, USA, p.p.120.
- Black, C.A. 1968.** Soil-plant relationship. Second edition. New-York, USA, p.p.498.
- Canter L.W. 1998.** Manual de evaluación de impacto ambiental. Madrid, España, McGraw-Hill/Interamericana de España, pp. 841.
- Chang H.H. (editor). 1990.** Pesticides in the soil environment. Processes, impacts and modelling. SSSA Book Series: Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA, p.p.530.
- CNA. 1997.** Requerimientos de agua para riego. Publ. Colegio de Postgraduados, México, p.p. 405.
- Cruickshank G.G. 1995.** Proyecto "Lago Texcoco". Gerencia "Lago Texcoco". México.



- OCDE, [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico], (2000a):** "Domestic and International Environmental Impacts of Agricultural Trade Liberalization", COM/AGR/ENV/(2000)/FINAL.
- OCDE, [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico], (2000b):** "Production Effects of Agri-Environment Policy Measures: Reconciling Trade and Environment Objectives", COM/AGR/ENV/(2000)133/FINAL.
- Oldeman LR, Hakkeling RTA and Sombroek WG, (1992):** "World map of the status of human-induced soil degradation: an explanatory note", International Soil Reference and Information Centre, Wageningen, the Netherlands, and Nairobi. United Nations Environment Programme.
- Oomen, J.M.V., J. de Wolfand W.R. Jobin 1988 and 1990.** Health and irrigation: Incorporation of disease control measures in irrigation. a multi-faceted task in design, construction, operation. Volumes 1 and 2. ILRI Publication 45, Wageningen, 304 p. and 119 p.
- Palacios V. E. 1975.** Productividad, Ingreso y Eficiencia en el uso del Agua en los Distritos de Riego de México. Ed. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx.
- Palacios V. E. 1996.** Problemas de segunda generación en el proceso de transferencia: Búsqueda de soluciones. Ponencia en el II Seminario Internacional sobre Transferencia de Sistemas de Riego. C.P. e IIMI, Guanajuato, Gto.
- Palacios V. E. y A. Exebio 1989.** Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego. Ed. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Méx.
- Palacios V., E., A. Exebio G., E. Mejía S., A. L. Santos H. y Ma. E. Delgadillo P. (2002):** "Problemas financieros de las asociaciones de usuarios y su efecto en la conservación y operación de distritos de riego", Terra 20: 505-513.
- Palacios, V E (1977)** Introducción a la teoría de la operación de distritos de riego. Rama de Riego y Drenaje, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Ritzema, H P (editor-in-chief) (1994)** Drainage principles and applications. ILRI Publication 16. Second Edition (Completely Revised). Wageningen, The Netherlands.
- De la Peña I. 1987.** Manual de uso y manejo del agua de riego. Distrito de Desarrollo Rural 148 "Cajeme". Cd. Obregón, Son.
- Donahue R.L., R.H. Follet and Tulloch, R.W. 1976.** Our soils and their management. Increasing Production Through Environmental Soil and Water Conservation. The Interstate Printers and Publishers, Inc. Danville Illinois, USA.
- Domingo, G.O. 1999.** Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española, S. A., pp.701.
- EOLSS (Encyclopedia of Life support systems). 2003.** Food and agricultural engineering resources", UNESCO, EOLSS Publishers, Oxford, UK: 35 pp. (virtual dynamic library: <http://www.eolss.net>).
- FAO - UNESCO. 1973.** Irrigation, Drainage and Salinity. An International Sourcebook. Paris, UNESCO/Hutchinson (Publishers), London, p.p. 510.
- Figueroa B.S., A.O. Amante H.G.T. Cortes, J.L. Pimentel, E.S.C. Osuna, J.M.O. Rodríguez y F.J.F. Morales. 1993.** Manual de predicción de pérdidas de suelo por erosión. C.P., Montecillo, México.
- Follett R.F., D.R. Keeney and R.M. Cruss (editors). 1991.** Managing nitrogen for groundwater quality and farm profitability. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA, p.p.357.
- Franco-López J. Et al. 1998.** Manual de ecología. Ed. Trillas, México, p.p. 266.
- Gómez-Orea D. 1999.** Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi-Prensa, España, p.p. 701.
- Groot J.J.R., P. de Willigen and E.L.J. Verberne (editors). 1991.** Nitrogen turnover in the soil - crop system. Fertilizer Research, vol. 27 (2-3): 141-384.
- Haynes R.J. and P.H. Williams. 1993.** Nutrient cycling and soil fertility in the grazed pastyrene ecosystem. Advances in Agronomy, vol.49: 119-199.
- Holmes G., B.R. Singh and L. Theodore. 1993.** Environmental management and technology. Publ. J. Wiley and Sons, Inc., New York, USA, p.p. 651.
- Kim H Tan. 1994.** Environmental soil science. Marcel Dekker, Inc., New York -Basel - Hong Kong, p.p. 304.
- Manual de Drenaje de Zonas Tropicales. 1986.** IMTA, SARH, México.

- SARH 1985.** Uso y administración del agua en México. Informe de la DGAUA. México. D.F.
- Spulberg, N. y Sabbaghi, A. (1998):** “Economics of Water Resource. From Regulation to Privatization”, Estados Unidos, Kluwer Academic Publishers, 342pp.
- Surnmers, J.B. and S.S. Anderson (eds.) 1989.** Toxic substances in agricultural water supply and drainage: An internacional environmental perspectiva. Papers from the Second Pan-American Regional Conference of the Internacional Committee on Irrigation and Drainage in Canada. U.S. Committee on Irrigation and Drainage, Denver, 424 p.
- United Nations Environmental Programme 1988.** Assessment of multiple objective water resources projects: Approaches for developing countries. UNEP, New York, 125 p.
- USDA, ARS, NAL (2004):** “A Conservation Effects Assessment Project (CEAP) Bibliography”. Special Reference Briefs Series no. 2004-01-06. Comp. Joseph R. Makuch, Stuart Gagnon, Ted J. Sherman. Water quality Information Center. Washington. D.C.
- Vega Gleason, Sylvia, (2001):** “Riesgo sanitario ambiental por la presencia de arsénico y fluoruros en los acuíferos de México”, Comisión Nacional del Agua, Gerencia del Saneamiento y Calidad del Agua, México D.F.
- Von Sperling M., and Fattal B., (2001):** “Implementation of guidelines: some practical aspects”, In: Water Quality: Guidelines, Standards and Health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. Fewtrell L, Bartram J, Publicación IWA, 16: 361-376.
- Walker, W R and Skogerboe, G V (1987)** Surface irrigation: theory and practice. Prentice-Hall, INC. , Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Withers, B y Vipond, S (1979)** El riego: diseño y práctica. Segunda impresión. Editorial Diana. México.
- IWMI 1999.** Water Scarcity in the Twenty-First Century. Sri Lanka. <http://www.iwmi.org/>
- Manual para Proyectos de Pequeñas Obras Hidráulicas para Riego y Abrevadero. 1990.** t.1, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- Martínez, B.J. Drenaje Agrícola. 1986.** vol. I, Manual Técnico No 5, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentaciòn, Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario, España.
- Memorias del Congreso Nacional de Irrigación. 1995-2005.** ANEI, México.
- Müller, K., Smith, R. E., James, T. K., Holland, P. T. & Rahman, A. 2003.** Spatial variability of atrazine dissipation in an allophanic soil. Pest Management Science, 59, 893-903.
- Misra C., D.R. Nilsen and I.W. Biggar. 1974.** Nitrogen transformation in soil during leaching. Proc. of Soil Sci. Soc. Am., vol.38, No.2: 289-293.
- Nikolski Y.N. 1991.** Nuevos enfoques de diseño y optimización de sistemas de riego y drenaje en la URSS. Publ. del Colegio de Postgraduados, Montecillo, México, p.p.138.
- Nikolski Y.N. 1993.** Drenaje agrícola en zonas áridas y zonas húmedas. Impacto ambiental del riego y drenaje en zonas áridas. Publ. del Colegio de Postgraduados, Montecillo, México, p.p.80.
- Nikolskii Y.N. 1996.** Ecological consequences of irrigation. ICID Journal, 45: 59-73, UK.
- Nikolskii I.G., O. Palacios V., O. Bakhlaeva E. 2001.** Sobre la profundidad del drenaje agrícola parcelario en las zonas de riego. XI Congreso Nacional de Irrigación, Guanajuato, Gto.: 121-127, México.
- Nikolskii Y.N., M. Castillo-Alvares, O.S. Bakhlaeva, X. A. Roman-Calleros, B.S.Maslov. 2006.** The Influence of the possible global climate change on the properties of Mexican soils. Eurasian Soil Science, 39 (11):1164-1169, USA.
- Palacios O.L.V., Y.N.Nikolski, C.S. Landeros, J.L. Pimentel, C.A. Ramirez. 1993.** Manual de drenaje parcelario de distritos de riego. CP-IMTA, Cuernavaca, México.
- NUMA. 2000.** Perspectivas del medio ambiente mundial 2000 GEO-2000. Ed. Mundi-Prensa, Madrid – Barcelona – México, p.p. 308.
- OECD. 2002.** Environmental Performance Reviews: New Zealand. OECD, Paris, France. <http://www.oecd.org/dataoecd/53/12/2958351.pdf> (página consultada el 16/11/04).

- Prado, B., Duwig, C. & Esteves, M., (2005).** Nitrate sorption in an Allophanic Andisol using intact and repacked columns. 9th International Symposium on Soil and Plant Analysis, February 1-4, Cancun, Mexico.
- Ritzema H. P. (editor). 1994.** Drainage principles and applications. ILRI Publication 16. The Netherlands: 33-110, 145-174, 513-690, 1041-1066.
- Rousseau, M, Di Pietro, L., Angulo-Jaramillo, R., Tessier, D. & Cabibel, B.. 2004.** Preferential transport of soil colloidal particles: physicochemical effects on particle mobilization. *Vadose Zone Journal*, 3, 247-261.
- Rubin H., N. Narkis and J. Carbery (editors). 1998.** Soil and aquifer pollution. Non-aqueous phase liquids – contamination and reclamation. Publ. Springer-Verlag, New York, USA, p.p. 412.
- Sparks D.L. 1995.** Environmental soil chemistry. Publ. Academic Press, USA, p.p. 267.
- Stoddard CS, Grove JH, Coyne MS, Thom WO. 2005.** Fertilizer, tillage, and dairy manure contributions to nitrate and herbicide leaching. *J. Environ Qual.* 34:1354-1362.
- Taylor S.A. 1972.** Physical edafology. The physics of irrigated and nonirrigated soils. San Fransisco. Freeman and Co., USA, p.p.533.
- Tyler-Miler G.Jr. 1994.** Ecología y medio ambiente. Grupo Edit. Iberoamérica, México, p.p. 867.
- Watt K.E.F. 1968.** Ecology and resource management. Ed. McGraw-Hill, New-York, USA, p.p.450.
- ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL**
- Domingo, G.O. 1999.** Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española, S. A., pp.701.
- Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). 2002.**  
<http://www.eolss.net>
- Gómez D.O. 1999.** Evaluación ambiental. Ed. Mundi-Prensa, España, 701 p.
- Holmes G., B.R. Singh and L. Theodore. 1993.** Environmental management and technology (manual). Publ. J. Wiley and Sons, Inc., USA, 651 p.
- Page G.W. 1997.** Contaminated sites and environmental cleanup. International approaches to prevention, remediation, and reuse. Academic Press Publ, USA-UK, 212 p.

	<p><b>SEMARNAT. 2002.</b> Guía para presentación de la manifestación de impacto ambiental. Hidráulico. Modalidad Particular. Ed. SEMARNAT, 112 p.</p>
--	---