



CHACRAS DE CORIA, 12 ABR 2017

VISTO:

El EXP-CUY: 2012/2016, mediante el cual se tramita la aprobación del **PROGRAMA ANALÍTICO** de la Electiva: **SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES**, para la Carrera de INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Docencia y Concursos, sugiere aprobar el Programa presentado.

Que tratado por el Consejo Directivo, en sesión del 26 de mayo de 2016, resolvió al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar y poner en vigencia el **PROGRAMA ANALÍTICO** de la Electiva: **SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES**, para la Carrera de INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN Nº

011



Prof. Ing Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO

Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

ANEXO I
Aprobado por Resolución N° 011 /16-CD.

DICTADO: 1° cuatrimestre - 40 hs.

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 hs.

PROFESORES PROPUESTOS: Dra. Ing. Bárbara Civit; Dra. Ing. Roxana Piastrellini; Dr. Ing. Alejandro Pablo Arena.

PROGRAMA ANALÍTICO

Durante el transcurso de la asignatura se espera que el estudiante desarrolle aptitudes y capacidades para interpretar la problemática medioambiental, considerando los aspectos sociales y económicos asociados a la generación y uso de la energía, específicamente de las energías de tipo renovables. El estudiante aprenderá a incorporar criterios de sustentabilidad en la toma de decisiones de su ejercicio profesional, a identificar problemas asociados al uso de recursos y a la generación de residuos y emisiones, clasificarlos, analizarlos, encontrar alternativas y estrategias de solución para evaluar resultados. El curso provee una introducción a los conceptos de energía, energías renovables y la técnica del Análisis de Ciclo de Vida a través de casos de estudios y aplicaciones reales, mostrando ventajas y desventajas, distintos enfoques, y nuevas tendencias de la metodología.

a) OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

El curso tiene por objetivos generales:

- Desarrollar aptitudes y adquirir capacidades para incorporar criterios de sustentabilidad en el manejo y gestión de los recursos energéticos renovables durante el desarrollo de la actividad profesional.
- Exponer las principales fuentes de energía renovable que se usan en la actualidad, sus ventajas con respecto a las energías convencionales así como los componentes y los procesos que las rigen y que pueda discernir la tecnología adecuada frente a diferentes escenarios.

b) REQUISITOS PARA EL CURSADO

Tener aprobado:

- Introducción a los recursos naturales renovables

Tener cursado:

- Física I
- Química general


Prof. Ing. Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL
Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

- Taller Integrador I: Sistemas ambientales complejos

c) **REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN**

Tener aprobado:

- Introducción a los recursos naturales renovables
- Física I
- Química general
- Taller Integrador I: Sistemas ambientales complejos

d) **DESARROLLO DE TEMAS**

Unidad Temática I: DESARROLLO SUSTENTABLE

Contenido de la Unidad

- i. Introducción al concepto de Desarrollo Sustentable. Antecedentes históricos. Indicadores de Sostenibilidad Ambiental. Tendencias de crecimiento y desarrollo regional y global.

Unidad Temática II: ENERGIA. INTRODUCCIÓN A LOS RECURSOS ENERGÉTICOS

Contenido de la Unidad:

- i. Concepto de energía. Evolución de la demanda energética y crecimiento de la población. Eficiencia de un sistema energético. Conversión y utilización de la energía. Marco energético mundial y en Latinoamérica. Marco energético en Argentina y en Mendoza.
- ii. Recursos energéticos disponibles. Concepto de recurso, recurso energético, recurso renovable y no renovable.
- iii. Oferta de energía primaria y secundaria. Fuentes de energía convencionales. Usos, potencialidades y limitaciones. Consumo de energía por sector: industrial, residencial, agricultura, transporte, servicios. Eficiencia energética.

Unidad Temática III: ENERGÍAS RENOVABLES

Contenido de la Unidad:

- i. Generalidades. Energía eólica. Energía solar. Energía hidráulica. Energía de biomasa. Energía de los mares. Energía geotérmica.


Prof. Ing Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO

011


Prof. Ing Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

- ii. Usos, potencialidades y limitaciones.

Unidad Temática IV: PROBLEMAS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA GENERACIÓN, USO Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

Contenido de la Unidad:

- i. Problemáticas ambientales derivadas de la generación, uso y distribución de energías convencionales: cambio climático, agotamiento de recursos bióticos, acidificación, eutrofización, uso del suelo, consumo de agua, pérdida de biodiversidad, otros.
- ii. Problemáticas ambientales derivadas de la generación, uso y distribución de energías renovables: cambio climático, agotamiento de recursos bióticos, acidificación, eutrofización, uso del suelo, consumo de agua, pérdida de biodiversidad, otros.
- iii. Metodologías de evaluación de impactos ambientales. Análisis de Ciclo de Vida (ISO 14040/14044). Huella de Carbono. Huella Hídrica.

e) TRABAJOS PRÁCTICOS

Cada unidad contará con la resolución de trabajos prácticos sobre el tema expuesto en las clases teóricas, los cuales se exponen a continuación:

Denominación	Carga horaria (hs)	Tipo de práctica	Unidad Temática
Proyecciones y discusión de videos	2	Áulica	UT I; UT II
Ejercicios integradores de cálculo	10	Áulica	UT III; UT IV
Visitas a instalaciones de aprovechamiento energético de recursos renovables	4	Visita	UT III
Participación en foros de discusión	4	En línea	UT I; UT II; UT III; UT IV

f) RECURSOS DIDÁCTICOS

Clases teóricas: presentaciones en PowerPoint, presentaciones en Prezi, videos, proyector, sistema de audio, computadora personal.

Trabajos prácticos: videos, softwares, apps, plataforma virtual, proyector, sistema de audio, computadora personal, cámara de video, cámara fotográfica.

g) SISTEMA DE EVALUACIÓN

Trabajos Prácticos (regularización)

- Los Trabajos Prácticos deberán ser entregados como plazo máximo dos semanas después hayan sido dados en clase.
- La asistencia deberá ser superior al 70%.

Examen final

- Se rendirá un examen final oral


Prof. Ing. Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

h) **CRONOGRAMA PROPUESTO**

UNIDAD	TIEMPO DE DICTADO + EXÁMENES (10 semanas)
I	1 semana
II	2 semanas
III	4 semanas
IV	3 semanas
Examen	1 semana

i) **PROGRAMA DE EXAMEN**

UNIDAD	TEMAS			
1	I-i	II-ii	IV-i	III-iv
2	I-ii	III-i	IV-ii	II-ii
3	I-iii	III-iii	IV-iii	II-i
4	I-iv	III-ii	IV-i	II-i
5	I-v	II-i	III-i	IV-ii
6	I-vi	II-ii	III-iii	IV-iii

j) **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

- Alcamo J, Henrich T, Rösch T (2000) World Water in 2025—Global modeling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st Century. Kassel: Centre for Environmental System Research, University of Kassel, <http://www.usf.uni-kassel.de/usf/archiv/dokumente/kwws/kwws.2.pdf> (last accessed date July 29, 2012).
- Allen R, Pereira LS, Raes D, Smith M (1998) Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage no.56 Rome
- Allende, D. G., Castro, F. H., and Puliafito, S. E. (2010). "Air Pollution Characterization and Modeling of an Industrial Intermediate City". International Journal of Applied Environmental Sciences, 5(2), 275-296.
- Allende, D. G., Cívot, B. M., Puliafito, S. E., and Oliva, A. (2011). "Estimación del riesgo de acidificación en Argentina a través del modelado". In S. E. Puliafito (Ed.), Contaminación Atmosférica e Hídrica en Argentina (pp. 269-278). Mendoza: Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Mendoza.
- Antón, A.; Núñez, M.; Camps, F.; Bonmatí, A.; Brandão, M. 2014. Assessing the land use impacts of agricultural practices on ecosystems. 9th International Conference LCA of Food San Francisco, Estados Unidos, 8-10 de octubre de 2014.


Prof. Ing. Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Ca. Agrarias - UNCUIYO

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Ca. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

- Arena AP and Civit B (2006) Towards the identification and calculation of characterization factors for land use in western Argentina, Expert Workshop on definition of Best Indicators for Biodiversity and Soil Quality for Life Cycle assessment (LCA), Surrey, England
- Arena AP and Civit B (2007) Advances in the development of equivalency factors to be applied in Life Cycle Assessment studies. Mid-west arid region of Argentina. Conferencia Internacional Ciclo de Vida (CILCA), Sao Pablo, Brasil, 26 - 28 de febrero
- Arena AP and Civit B (2007) Soil nitrogen deposition calculation for determining its incidence in terrestrial eutrophication in Mendoza Argentina. 3^o 3rd International Conference on Life Cycle Management, Agosto, Zurich.
- Arena AP and Civit BM (2008). Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida. Primer Seminario Latinoamericano de Análisis de Ciclo de Vida. Cuantificación y evaluación en productos y servicios para la sustentabilidad. FEMISCA Distrito Federal, México. 8 y 9 de septiembre de 2008.
- Arena AP; Mitchell, J and Civit, B (2007) Evaluación de ciclo de vida de materiales mampuestos alternativos. Uso de factores de caracterización regionales. IX Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e V Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído, Brasil, 8-10 agosto. ISBN 978-85-89478-20-5
- Argentinean National Secretariat of Environment (2000-2010) Argentinean fire statistics
<http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=7816>
- Bailey RG (1996) Ecosystem geography. Springer, New York
- Bailey RG (1998) Ecoregions: the ecosystem geography of the oceans and continents. Springer, New York
- Bailey RG (2002) Eco-region based design for sustainability. Springer, New York
- Bayart, JB, Bulle, C, Deschenes, J, Margni, M, Pfister, S, Vince, F y Koehler, A (2010) A Framework for Assessing Off-Stream Freshwater Use in LCA. A framework for assessing off-stream freshwater use in LCA. *The International Journal of Life Cycle Assessment* Volume 15, Number 5, 439-453, DOI: 10.1007/s11367-010-0172-7.
- Berger, M.; Finkbeiner, M. 2010. Water footprinting: How to address water use in life cycle assessment? *Sustainability*, 2, 919-944.
- Botha, T.; von Blottnitz, H. 2006. A comparison of the environmental benefits of bagasse-derived electricity and fuel ethanol on a life-cycle basis. *Energy Policy* 34, 2654-2661.
- Boulay, A.M.; Hoekstra, A.Y.; Vionnet, S. 2013. Complementarities of water-focused life cycle assessment and water footprint assessment. *Environmental science & technology*, 47, 11926-11927.
- Bouwman, AF; Van Vuuren, DP; Derwent, RG and Posch, M (2002) A Global Analysis of Acidification and Eutrophication of Terrestrial Ecosystems. *Water Air Soil Poll* 141: 349-382, 2002
- Brandão M.; Milà i Canals L. 2013. Global characterization factors to assess land use impacts on biotic production. *Int J Life Cycle Assess.*, 18, 1243-1252.
- Brandão M.; Milà i Canals L.; Clift, R. 2011. Soil organic carbon changes in the cultivation of energy crops: Implications for GHG balances and soil quality for use in LCA. *Biomass and Bioenergy*, 35, 2323-2336.
- BP. 2014. Statistical Review of World Energy June 2014. Disponible online:
<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf> (acceso: 03/11/2014).
- British Standards (2008) PAS 2050 (Publicly Available Specification). Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
- Carbon Trust (2007) Carbon footprinting: an introduction for organization.
- Cinderby S et al. (1998) Global Assessment of Ecosystem Sensitivity to Acidic Deposition, SEI, Stockholm, Sweden
- Civit B and Arena AP (2006) Consideraciones sobre el impacto del uso del suelo en estudios de Análisis de Ciclo de Vida conducentes a la definición de indicadores, en Rivera, S y Nuñez McLeod (ed) *Desarrollos e Investigaciones*
- Civit B, Arena AP and Puliafito E (2005) Factores de acidificación para la región árida centro-oeste argentina, *Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería*, Mendoza - en Rivera S y Nuñez McLeod J (ed) *Desarrollos e Investigaciones Científico-Tecnológicas en Ingeniería*, ISBN 967-43-9997-X pág 299-304
- Civit B, Arena AP and Puliafito E (2006) Estudio de deposiciones de nitrógeno en suelos para la evaluación de la eutrofización terrestre en la región oeste árida argentina. Caso de estudio, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol 10 - N° 1. ISSN 0329-5184


Prof. Ing. Agr. SÉRGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

- Civit, B (2009) Sostenibilidad ambiental. Desarrollo de indicadores regionales para su aplicación en estudios de análisis de ciclo de vida en la región árida del centro oeste argentino. Tesis de Doctorado ISBN 978-987-9126-91-2 - Universidad Nacional de Cuyo - Mendoza, Argentina
- Cónsoli, F, Allen, D; Boustead, I; Fava, J; Franklin, W; Jensen, A; de Oude, N; Parrish, R; Perriman, R; Postlethwaite, D; Quay, B; Seguin, J and Vigon, B (1993). Guidelines for life-cycle assessment: a code of practice, Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC).
- Dijkshoorn K, Huting J and Tempel P (2005). Update of the 1:5 million Soil and Terrain Database for Latin America and the Caribbean (SOTERLAC). Wageningen:, pp. 1-25
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY Office of Air Quality Planning and Standards Emissions, Monitoring, and Analysis. Volumes I and II, EPA-454/B-95-003a, EPA-454/B-95-003b, US - EPA, Research Triangle Park, North Carolina 27711
- European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR-24708-EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union; 2010 European Soil Bureau, Joint Research Institute, European Commission.
- FAO (2003) Digital soil map of the world and derived soil properties. FAO Land and water digital media series. Version 3.6
- Fingerman, K.R.; Torn, M.S.; O'Hare, M.H.; Kammen, D.M. 2010. Accounting for the water impacts of ethanol production. Environmental Research Letters, 5, 014020.
- Fleming, J.S.; Habibi, S.; MacLean, H.L. 2006. Investigating the sustainability of lignocellulose-derived fuels for light-duty vehicles. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 11, 146-159.
- Frasinelli C (2011) personal communication, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA EEA Villa Mercedes), San Luis, Argentina.
- Fu, G.Z.; Chan, A.W.; Minns, D.E. 2003. Life cycle assessment of bio-ethanol derived from cellulose. Int. J. Life Cycle Assess. 8, 137-141.
- Gallejones, P.; Pardo, G.; Aizpurua, A.; del Prado, A. 2014. Life cycle assessment of first-generation biofuels using a nitrogen crop model. Science of The Total Environment, 505, 1191-1201.
- Gerbens-Leenes, PW; Hoekstra, AY and Th van der Meer (2008) The water footprint of energy from biomass: A quantitative assessment and consequences of an increasing share of bio-energy in energy supply. ECOLOGICAL ECONOMICS 68 (2009)1052-1060.
- Goedkoop M, Heijungs R, Struis J, Huppes G, van der Meen D (2003) Combined Midpoint/endpoint impact assessment, CML, Leiden
- Grell, G. A., Peckham, S. E., Schmitz, R., McKeen, S. A., Frost, G., Skamarock, W. C., & Eder, B. (2005). Fully coupled online chemistry within the WRF model. Atmos Environ, 39(37), 6957-6975.
- Guinée et al. (2001) Life cycle assessment. An operational guide to the ISO standards, Final Report, Leiden University (CML), The Netherlands
- Heijungs R, Guinée JB, Huppes G, Lankreijer RM, Udo de Haes H, Wegener A, Sleeswijk A, Ansems A, Eggels R, van Duin R and de Goede H (1992) Environmental life cycle of products. Vol I: Guide and Vol II: Backgrounds. Leiden, CML Centre for Environmental Studies, Leiden University, Netherlands
- Hetteligh, J; Posch, M and Potting, J (2005) Country-dependent characterization factors for acidification in Europe - A critical evaluation. Int JLCA 10(3): 177-183.
- Heuvelmans, G; Muys B and Feyen, J (2005) Extending the Life Cycle Methodology to Cover Impacts of Land Use Systems on the Water Balance. Int J LCA 10 (2) 113-119(2005)
- Hoekstra, A.Y. (2003) (ed) Virtual water trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE Delft, the Netherlands.
- Hoekstra, AY & Chapagain, AK (2008). Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources. Blackwell Publishing. Oxford, UK.
- Hoekstra, AY and Chapagain, AK (2007) Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern. Water Resour Manage (2007) 21:35-48, DOI 10.1007/s11269-006-9039-x
- Hoekstra, A, Chapagain, A, Aldaya, M y Mekonnen, M (2011) The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Global Standard. Earthscan, London • Washington, DC


Prof. Ing. Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

- Huijbregts, M (2001) Uncertainty and Variability in Environmental Life-Cycle Assessment PhD Thesis, Department of Environmental Studies, Faculty of Science, Mathematics and Computing Science, University of Nijmegen, Toernooiveld 1, NL-6525 ED Nijmegen, The Netherlands
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S.; Buendia, L.; Miwa, K.; Ngara, T.; Tanabe, K. (Eds.). IGES, Japón.
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Reino Unido.
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II. Final Drafts Report. Disponible online: <http://ipcc-wg2.gov/AR5/report/final-drafts> (acceso 12/12/2014)
- ISO 14040:2006, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework International Organisation for Standardisation (ISO)
- ISO 14044:2006, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines International Organisation for Standardisation (ISO)
- ISO 14046:2014, Environmental management - Water footprint -- Principles, requirements and guidelines. International Organisation for Standardisation, Ginebra.
- Janssens-Maenhout, G., Olivier, J. G., Doering, U. M., van Aardenne, J., Monni, S., Pagliari, V., and Peters, J. A. (2010). "Global EDGAR v4.1 emissions of air pollutants: analysis of impacts of emissions abatement in industry and road transport on regional and global scale". American Geophysical Union, Fall Meeting 2010.
- JRC (2007) CARBON FOOTPRINT - what it is and how to measure it. European Commission.
- Jolliet, O.; Margni, M.; Charles, R.; Humbert, S.; Payet, J.; Rebitzer, G.; Rosenbaum, R. 2003. IMPACT 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology. Int J LCA, 8, 324 - 330.
- Jongschaap, R.E.E.; Blesgraaf, R.A.R.; Bogaard, T.A.; Van Loo, E.N.; Savenije, H.H.G. 2009. The water footprint of bioenergy from *Jatropha curcas* L. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106, E92-E92.
- Jungbluth N, Faist Emmenegger M, Dinkel F, Stettler O, Doka G, Chudacoff M, Dauriat A, Gnansounou E, Sutter J, Spielmann M, Kljun N, Schleiss K (2007). Life cycle inventories of bioenergy. Data v2.0 (2007), ecoinvent report No. 17, Swiss Center for Life Cycle Inventories, Uster.
- Kim, S.; Dale, B.E. 2002. Allocation procedure in ethanol production system from corn grain: I. System expansion. Int. J. Life Cycle Assess. 7, 237-243.
- Kim, S.; Dale, B.E. 2005. Environmental aspects of ethanol derived from no-tilled corn grain: nonrenewable energy consumption and greenhouse gas emissions. Biomass and Bioenergy, 28, 475-489.
- Koehler, A (2008) Water use in LCA: managing the planet's freshwater resources. Int J Life Cycle Assess (2008) 13:451-455 DOI 10.1007/s11367-008-0028-6.
- Koellner T, de Baan L, Beck T, Brandão M, Civit B, Goedkoop MJ, Margni M, Milà i Canals L, Müller-Wenk R, Weidema B, Wittstock B. (2012)a. Principles for Life Cycle Inventories of land use on a global scale. Int J Life Cycle Assess doi 10.1007/s11367-012-0392-0
- Koellner T, de Baan L, Beck T, Brandão M, Civit B, Margni M, Milà i Canals L, Saad R, de Souza DM, Müller-Wenk R. (2012)b. UNEP-SETAC Guideline on Global Land Use Impact Assessment on Biodiversity and Ecosystem Services in LCA. Int J Life Cycle Assess (accepted).
- Koellner T, Scholz RW (2008) Assessment of land use impacts on the natural environment. Part 2: Generic characterization factors for local species diversity in Central Europe. Int J Life Cycle Assess 13(1):32-48.
- Kounina A, Margni M, Bayart, J-B, Boulay A-M, Berger M, Bulle C, Frischknecht R, Köhler A, Milà i Canals L, Motoshita M, Núñez M, Peters G, Pfister S, Ridoutt B, van Zelm R, Verones F, Humbert S (2012) Review of methods addressing freshwater availability in life cycle inventory and impact assessment Int J Life Cycle Assess doi: 10.1007/s11367-012-0519-3.
- Krewitt W, Trukenmüller A, Bachmann, T and Heck T (2001) Country-specific damage Factors for Air Pollutants. Int J LCA, 2001: 6 (4): 199-210


Prof. Ing. Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

- Krewitt, W; Trunkenmüller, Alfred. (1995): "EcoSense - an Integrated Tool for Environmental Impact Analysis". In: Space and Time in Environmental Information Systems. Umwelt-Informatik Aktuell, Band 7. Marburg, Kremers, H.; Pillmann, W. (eds.).
- Lazzari, M; Ugaya, C; Arena, B and Civit, B (2009) The Acidification on the Life-Cycle Impact Assessment: a preliminary study among two places of different countries of South America. III CILCA, Chile del 26 al 29 de abril. ISBN 978-956-7226-08
- Maia de Souza DM (2010) Proposta de um modelo de caracterização de impactos do uso da terra, segundo indicadores de biodiversidade, em AICV: cálculo de fatores de caracterização para ecorregiões brasileiras. PhD Thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 309 pp
- Margni M, Gloria T, Bare J, Seppälä J, Steen B, Struijs J, Toffoletto L and Joliet O (2006) Guidance on how to move from current practice to recommended practice in Life Cycle Impact Assessment - UNEP/SETAC Life Cycle Initiative Life Cycle Impact Assessment Programme.
- Martelloto, E; Salinas, A; Lovera, E; Salas, P; Álvarez, C; Giubergia, J; Lingua, S (2005). Inventario y caracterización del riego suplementario en la provincia de Córdoba. Riego presurizado Pívor central. INTA, Boletín N°10. 2005, August.
- Matthews, S, Hendrickson, C and Weber, C (2008) The Importance of Carbon Footprint Estimation Boundaries, Environ. Sci. Technol. 2008, 42, 5839-5842
- Milà i Canals, L, Chenoweth, J, Chapagain, A, Orr, S, Antón, A and Clift, R (2009) Assessing freshwater use impacts in LCA: Part I—inventory modelling and characterisation factors for the main impact pathways. *The International Journal of Life Cycle Assessment* Volume 14, Number 1, 28-42, DOI: 10.1007/s11367-008-0030-z
- Milà i Canals, L, Chenoweth, J, Chapagain, A, Orr, S, Antón, A and Clift, R (2010) Assessing freshwater use impacts in LCA: Part II: case study of broccoli production in the UK and Spain. *The International Journal of Life Cycle Assessment* Volume 15, Number 6, 598-607, DOI: 10.1007/s11367-010-0187-0
- Mitchell J and Arena AP (2001) Evaluación ambiental comparativa de materiales mampuestos aplicados en muros de viviendas en regiones áridas andinas. Revista de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente. Vol 4, N° 1.
- Morrison, J; Morikawa, M; Murphy, M and Schulte, P (2009a) Water Scarcity & Climate Change: Growing Risks for Businesses & Investors - Report of Pacific Institute, Oakland.
- Morrison, J; Schulte, P and Schenck R. (2009b) CORPORATE WATER ACCOUNTING. An Analysis of Methods and Tools for Measuring Water Use and Its Impacts - Public Draft paper of Pacific Institute (inédito).
- Munasinghe, M (2010) Can Sustainable Consumers and Producers Save the Planet? *Journal of Industrial Ecology* Volume 14, Number 1- DOI: 10.1111/j.1530-9290.2009.00215.x
- Nilsson J and Grennfeld P (1998) Critical loads for Sulphur and Nitrogen. Miljörapport 1998. 15 Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 418 pp.
- Núñez M, Antón A, Muñoz P, Rieradevall J (2012): Inclusion of soil erosion impacts in life cycle assessment on a global scale: application to energy crops in Spain. *Int J Life Cycle Assess* doi: 10.1007/s11367-012-0525-5.
- Núñez M, Civit B, Muñoz P.; Arena AP, Rieradevall J and Antón A (2010) Assessing Desertification Risk Impact in LCA Part I: Methodological Aspects. *Int J LCA* (2010)15:67-78 ISSN 0948-3349.
- Panichelli, L.; Dauriat, A.; Gnansounou, E. 2009. Life cycle assessment of soybean-based biodiesel in Argentina for export. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 14, 144-159.
- Pfister, S.; Bayer, P.; Koehler, A.; Hellweg, S. 2011. Environmental impacts of water use in global crop production: hotspots and trade-offs with land use. *Environ Sci Technol*, 45, 5761-5768.
- Pfister, S.; Koehler A.; Hellweg S. 2009. Assessing the environmental impacts of freshwater consumption in LCA. *Environmental Science and Technology*, 43, 4098-4104.
- Piastrellini, R; Arena, AP; Civit, B. 2013. Prácticas de manejo de los suelos agrícolas como una estrategia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de los biocombustibles. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 1:105-112. Asociación Argentina de Energía Solar. Salta, Argentina.
- Piastrellini, R.; Arena, A.P.; Civit, B. 2014. Análisis de Ciclo de Vida de la cadena productiva de la soja (Glycine max) como cultivo energético. Suelos, producción agropecuaria y cambio climático: avances en la Argentina. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. 1° Ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.


Prof. Ing Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo

011


Prof. Ing Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCuyo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

- Piastrellini, R.; Civit, B.; Arena, A.P. 2015. Influence of Agricultural Practices on Biotic Production Potential and Climate Regulation Potential. A Case Study for Life Cycle Assessment of Soybean (Glycine max) in Argentina Sustainability 2015, 7, 4386-4410; doi:10.3390/su7044386.
- Pieragostini, C.; Aguirre, P.; Mussati, M. C. 2014. Life cycle assessment of corn-based ethanol production in Argentina. Science of the Total Environment, 472, 212-225.
- Posch M, Hettelingh JP and Slootweg J (2003) (Eds) RIVM report N°259101012/2003
- Potting J and Hauschild M (2006) Background for spatial differentiation in life cycle impact assessment- The EDIP2003 methodology. Environmental project no. 996, Intitute of product development, Final Version.
- Potting J, SchöppW, Blok K and Hauschild M (1998b) Site-Dependent Life-Cycle Impact Assessment of Acidification. Journal of Industrial Ecology, 1998: 2 (2) 63-87
- Potting, J; Schöpp, W; Blok, c and Hauschild, M (1998a) Comparison of acidifying impact from emissions with different regional origin in life-cycle assessment. J Hazard Mater 61(1998) 155-162
- Rees WE (1992) Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. Environ Urban 4(2):121-130
- Ridoutt, BG and Pfister, S (2010). A revised approach to water footprinting to make transparent the impacts of consumption and production on global freshwater scarcity. Global Environmental Change, 20 (1) 113-120; doi:10.1016/j.gloenvcha.2009.08.003
- Roig F and Abraham E (2003) Regiones agropecuarias naturales de las zonas áridas y semiáridas como unidades de base para el análisis de los indicadores de la desertificación. Zeta Editores ISBN 987-20906-0-2
- Seppälä J, Posch M, Johansson M and Hettelingh JP. (2006) Country-dependent characterisation factors for acidification and terrestrial eutrophication based on accumulated exceedance as an impact category indicator. Int JLCA 11 (6), 403-416
- Seppälä, J (2003) life cycle impact assessment based on decision analysis. PhD Thesis, Helsinki University of Technology Department of Engineering Physics and Mathematics Systems Analysis Laboratory - ISBN 951-22-6592-3
- Trukenmüller, A (1998) Using WMI: Implementing atmospheric trajectory models with the Wind rose Model Interpreter, Revision 1.1
- Wackernagel M, Onisto L, Linares AC, Falfan ISL, Garcia JM, Guerrero IS, Guerrero MGS (1997) Ecological footprints of nations: How much nature do they use? How much nature do they have?. Centre for Sustainability Studies, Universidad Anahuac de Xalapa, Mexico
- Wackernagel, M y Rees, W (1996) Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth. New Society Publishers, Gabriola Island, BC, Canada
- Weidema, B, Thrane, M and Christensen, P (2008) Carbon Footprint. A Catalyst for Life Cycle Assessment? Journal of Industrial Ecology. Volume 12, Number 1..
- Wiedmann,T and Minx, J. (2007) A definition of Carbon Footprint. ISA UK Research freport 07-01
- Wischmeier WH and Smith DD (1978) Predicting rainfall erosion losses - A guide to conservation planning. Agricultural Handbook, n° 537, United States Department of Agriculture

k) SITIOS WEB DE INTERÉS

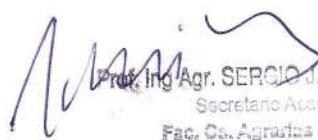
<http://www.unep.fr/scp/lifecycle/>

<http://lcinitiative.unep.fr/>

<http://rediberoamericanadeciclodevida.wordpress.com/>

<http://redargentinadehuellahidrica.wordpress.com/>

http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/gfn/page/national_assessments/


Prof. Ing Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO

011


Prof. Ing Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera: INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Departamento: ECONOMICA, POLITICA Y ADMINISTRACION RURAL

Electiva: SUSTENTABILIDAD DE LAS ENERGIAS RENOVABLES

<http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/water/global-water-tool.aspx>

<http://www.epa.gov/>

<http://energia3.mecon.gov.ar/home/>

<http://www.ambiente.gov.ar/>

<http://www.ambiente.mendoza.gov.ar/>

<http://www.carbio.com.ar/es/>

<http://www.iea.org/>

<http://www.cader.org.ar/>

Otros

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES

La metodología de la enseñanza y la evaluación de aprendizajes que se desarrolla en el espacio curricular, se rige por las normas y pautas que se establecen en las Ordenanzas 108/10-CS. Y 549/2013-CD. y se encuentran plasmadas en el Reglamento Interno, aprobado por Resolución de Decanato y en lo sucesivo, el Reglamento Interno se adecuará a toda aquella normativa que modifique el Régimen de Enseñanza-Aprendizaje de la Universidad en general y de la Facultad en particular.

Finalizado el cursado, el alumno que haya cumplido los requisitos establecidos en el Reglamento Interno, podrá acceder a la aprobación del espacio curricular.


Prof. Ing Agr. SERGIO J. CASTELLANOS
Secretario Académico
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO

011


Prof. Ing. Agr. CONCEPCIÓN ARJONA
DECANA
Fac. Cs. Agrarias - UNCUIYO