

CARRERA DE POSGRADO: DOCTORADO EN INGENIERIA

ASIGNATURA:

USO SUSTENTABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS Y GEOMATERIALES.

Profesores responsables: Dra. Ing. Irma MERCANTE - Dr. Ing. Juan Pablo IBAÑEZ

Duración: 40 hs.

Objetivo general:

Capacitar sobre la gestión y valorización de residuos sólidos a partir de su uso como geomateriales y aplicando estrategias de circularidad.

Competencias a desarrollar por el alumno

- Adquiere criterios sobre la gestión sustentable de residuos sólidos y su aprovechamiento como geomateriales.
- Identifica potencialidades y limitaciones del uso de residuos sólidos en obras geotécnicas.
- Aplica acciones de circularidad de residuos sólidos con enfoque de ciclo de vida.
- Se capacita en diseño de vertederos de residuos sólidos desde la perspectiva geotécnica.

Contenidos mínimos

Geotecnia ambiental. Relación con la generación de residuos sólidos. Economía circular. Los Residuos de la Construcción y Demolición como geomateriales. Sistemas de gestión. Potencial de reúso y reciclaje. Aspectos legales. Geotecnia de los rellenos sanitarios. Aspectos a considerar en selección del sitio, diseño, operación, abandono.

Contenidos analíticos

Unidad 1. Relación de la geotecnia ambiental y la generación de residuos sólidos. Gestión sustentable de recursos y residuos. Economía circular. Los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) como geomateriales. Caracterización de RCD: composición, cantidad y propiedades físico-químicas.

Unidad 2. Visión sistémica de la gestión de RCD. Tipologías de RCD reciclables y aprovechables. Circularidad en la gestión de RCD. Indicadores. Consideraciones

ambientales en las fases de gestión de los RCD con metodología de Análisis del ciclo de vida (ACV).

Unidad 3. Tecnologías de reciclaje de los RCD. Maquinarias y equipos. Etapas del proceso de reciclado (generación, tratamiento, transporte y venta). Plantas fijas y móviles. Casos nacionales y/o internacionales del tratamiento de RCD. Productos y Mercado de los RCD reciclables. Aspectos legales.

Unidad 4. Geotecnia de los residuos sólidos urbanos. Caracterización como geomaterial. Composición y propiedades. Comportamiento mecánico: compresibilidad, permeabilidad y resistencia al corte. Modelos para cálculo de asientos. Modelado constitutivo de residuos sólidos urbanos.

Unidad 5. Geotecnia de los rellenos sanitarios. Aspectos a considerar en selección del sitio, diseño, operación, abandono. Características geotécnicas de las capas de base, taludes y cobertura.

VISITA TÉCNICA- Planta de Residuos Sólidos de COINCE (Mendoza). A confirmar

Metodología de Enseñanza y Formación práctica

- El curso se desarrollará con clases expositivas teóricas y aplicaciones a casos prácticos.
- Planteo y análisis de estudios de caso en proyectos reales y a partir de publicaciones internacionales en revistas indexadas.
- Se propone una visita técnica a la planta de Residuos Sólidos de COINCE (Mendoza).

Requisitos de aprobación

La aprobación supone asistencia regular a las clases - mínimo de OCHENTA POR CIENTO (80%) de asistencia, aprobación de trabajos solicitados y de la evaluación prevista al término de la asignatura. La evaluación tendrá un componente teórico y un trabajo práctico sobre un estudio de caso a entregar.

Temario por clase

El desarrollo del curso se estructura en 10 clases presenciales y/o sincrónicas remotas, y actividades en entornos virtual, con lo que se completa la carga horaria propuesta.

CLASE 1 – GEOTECNIA DE RESIDUOS SOLIDOS Y GEOMATERIALES

CLASE 2 - CARACTERIZACIÓN DE RCD

CLASE 3 - GESTIÓN DE RCD Y ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA.

CLASE 4 – TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE RCD.

CLASE 5 - RECICLAJE DE LOS RCD - PRODUCTOS Y MERCADO DE LOS RCD RECICLABLES

CLASE 6 - GEOTECNIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

CLASE 7 - GEOTECNIA DE LOS RELLENOS SANITARIOS

CLASE 8 – MODELADO DEL COMPORTAMIENTO DE RSU

CLASE 9 – PRESENTACIÓN DE TRABAJOS- EVALUACION

CLASE 10- ACTIVIDAD ESPECIAL (FORO, CHARLA INTERNACIONAL)

Cronograma

MES	FECHA	HORARIO	OBS.
FEBRERO	Martes 20	17 a 20 hs	CLASE 1 (Mercante)
	Martes 27	17 a 20 hs	CLASE 2 (Mercante)
	Jueves 29	17 a 20 hs	CLASE 6 (Ibañez)
MARZO	Martes 5	17 a 20 hs	CLASE 3 (Mercante)
	Jueves 7	17 a 20 hs	CLASE 7 (Ibañez)
	Martes 12	17 a 20 hs	CLASE 4 (Mercante)
	Jueves 14	17 a 20 hs	CLASE 8 (Ibañez)
	Martes 19	17 a 20 hs	CLASE 5 (Mercante)
	Jueves 21	17 a 20 hs	CLASE 9 Evaluación
	Martes 26	17 a 20 hs	CLASE 10
	A definir	8 a 14 hs	VISITA TECNICA

Bibliografía

ABNT (2004) (Asociación Brasileira de Normas Técnicas) NBR 15114 Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação

Affonso F J de A (2005) Caracterização de agregados reciclados de resíduos de construção e demolição para uso em camadas drenantes de aterros de resíduos sólidos. XXIII. 161P (COPPE – UFRJ, M.Sc., Engenharia Civil) Tese Universidade Federal do Rio de Janeiro. En portugués.

Bektas F, Wang K, Ceylan H (2009) Effects of crushed clay brick aggregate on mortar durability. Constr Build Mater 23: 1909–1914

Blengini GA, Garbarino E (2010) Resources and waste management in Turin (Italy): the role of recycled aggregates in the sustainable supply mix. Journal of Cleaner Production Journal of Cleaner Production 18: 1021–1030

Briefing no. 14/2019. Title: Construction and demolition waste: challenges and opportunities in a circular economy. PDF TH-AM-19-016-EN-N - ISBN 978-92-9480-202-6 - ISSN 2467-3196 -doi: 10.2800/07321

Bustillo M (2010) Manual de RCD y áridos reciclados. Ed. Fueyo Editores. Madrid. ISBN 978-84-935279-7-6

Carpenter, A., Jambeck, J. R., Gardner, K. and Weitz, K. (2012), Life Cycle Assessment of End-of-Life Management Options for Construction and Demolition Debris. Journal of Industrial Ecology. doi: 10.1111/j.1530-9290.2012.00568.x

CE (Consejo de la Unión Europea) (2003) Decisión del Consejo 2003/33/CE, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:011:0027:0049:ES:PDF>>.

CE (Consejo de la Unión Europea) (2008) Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. DO L 312 de 22.11.2008

CEDEX (2009) (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) Actualización del catálogo de residuos utilizables en construcción. Ficha técnica 4.1. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. España.

Cochran K, Townsend T, Reinhart D, Heck H (2007) Estimation of regional building-related C&D debris generation and composition: Case study for Florida, US. Waste Manage 27: 921–931

Directive 2008/98/EC (2008) of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives OJ L 312: 3-30

ECORYS (2016) Comisión Europea Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes. Protocolo de gestión de residuos de construcción y Demolición a nivel europeo. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ES-TRA-01.pdf. Acceso 10/12/2020.

Elías X Ed. (2009) Reciclaje de residuos industriales. 2º Ed. España.

García-Piñón F, Sanfeliu T, Meseguer S, Jordán M M (2008) Restauración de canteras para su aprovechamiento como vertederos. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Castellón. España. ISBN: 978-84-8021-665-4

GERD (2010) (Asociación de Gestores de Residuos de la Construcción y Demolición) Control de los RCD, en los Ayuntamientos. <http://www.gerd.es/wp-content/uploads/2010/12/Cuadernillo-de-Ayuntamientos.pdf>.

Gusmao, A.D. (2008) Manual de Gestao dos Resíduos da Construção Civil. Gráfica Editora. Brasil. PeR-BPE 08-0644. CDD 690.22

ITGE (2004) (Instituto Geológico y Minero de España) Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Estudios y Proyectos Mineros S.A. Madrid. ISBN 84-7840-019-2

Jiménez J R, Agrela F, Ayuso J, López M (2010) Estudio comparativo de los áridos reciclados de hormigón y mixtos como material para sub-bases de carreteras. Materiales de Construcción doi: 10.3989/mc.2010.54009

Lund H (1996) Manual McGraw-Hill de Reciclaje. España

Mercante I (2005) Impacto ambiental de los residuos de construcción y demolición. Alternativas de gestión, Tesis de Maestría en Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional de Cuyo.

Mercante I (2008) La gestión de residuos en obras de edificación: un desafío hacia la producción limpia. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Castellón. España. ISBN: 978-84-8021-665-4

Mercante I, Bovea M D, Llamas S (2011) Residuos Sólidos: Un enfoque multidisciplinario. Capítulo 15: Residuos de construcción y demolición. Colección: Ecología y Medio Ambiente. Primera edición en español versión digital. Libros en red. ISBN: 978-1-59754-787-1. México

Mercante I (2014) Tesis de Doctorado en Ingeniería. Propuesta metodológica para la Evaluación del desempeño ambiental de Sistemas de gestión de residuos de Construcción y demolición. Universidad Nacional de Cuyo.

Niskanen A, Manfredi S, Christensen T, Anderson R (2009) Environmental assessment of Ämmässuo Landfill (Finland) by means of LCA-modelling. Waste Management and Research 27: 542-550

Petkovic G, Haoya A, Engelsen C J, Breedveld G, Moen S, Aaboe R, Jorgensen T, Thue Unsgard G (2006) Acceptance limits for the content of pollutants in recycled materials in road construction. Noruega http://www.vegvesen.no/_attachment/110438/binary/192521. Acceso: 15/12/12

Plaza C, Xu Q, Townsend T, Bitton G, Booth M. (2007) Evaluation of Alternative Landfill Cover Soils for Attenuating Hydrogen Sulfide from C&D Debris Landfills. Environmental Quality 84(3):314-332. doi:10.1016/j.jenvman.2006.06.001.

Spoerri A, Langa D, Bindera C R, Scholza R W (2009) Expert-based scenarios for strategic waste and resource management planning—C&D waste recycling in the Canton of Zurich, Switzerland. Resour Conserv Recy 5: 592-600

Terre Torán, J.I. (2016) Residuos de Construcción y Demolición RCD. http://www.conama.org/conama/download/files/conama2016/STs%202016/1998972374_ppt_JITerre.pdf. Acceso 10/12/2020

US EPA (Draft 1995a) Construction and Demolition Waste Landfills. US EPA, Office of Solid Waste. <http://www.epa.gov/osw/hazard/generation/sqg/const/cdrpt.pdf>

US EPA. (Draft 1995b) Damage Cases: Construction and Demolition Waste Landfills. US EPA, Office of Solid Waste. <http://www.epa.gov/osw/hazard/generation/sqg/damages/dam-pdf/damage.pdf>

Webs de interés

<http://www.rcdasociacion.es/>

<http://www.ambientebogota.gov.co/web/publicaciones-sda/cartilla-rcd>

<https://construye2025.cl/tag/rcd/>