

Movilidad Sostenible y Ecociudades

Código: 43064
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313784 Estudios Interdisciplinarios en Sostenibilidad Ambiental, Económica y Social	OT	0	2

Contacto

Nombre: Oriol Marquet Sardà

Correo electrónico: oriol.marquet@uab.cat

Equipo docente

Oriol Marquet Sardà
Johannes Langemeyer
Francesc Baró Porras
Carles Gasol Martínez

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Prerequisitos

No existen recomendaciones específicas

Objetivos y contextualización

Las ciudades en el planeta aunque sólo ocupan menos del 3% del total de superficie, concentran más del 50% de la población y tienen asociado el 80% de las emisiones de gases efecto invernadero. La construcción y la movilidad representan más del 75% consumo de recursos energéticos. En el módulo se aproxima al alumno a nuevos escenarios de futuro de las eco ciudades mediante las herramientas y métodos para la mejora ambiental de las ciudades así como la gestión de la movilidad y el transporte en un entorno urbano

1. Formar sobre aspectos conceptos teóricas sobre movilidad sostenibles y eco-ciudades
2. Aproximar a los estudiantes a los nuevos escenarios de futuro del mundo urbano desde los nuevos paradigmas de la sostenibilidad
3. Facilitar la integración de aspectos ambientales, sociales y económicos en el análisis de las ciudades.
4. Presentar herramientas y metodologías para la mejora ambiental de las ciudades a diferentes escalas: edificios, barrios y entornos urbanos
5. Formar a los estudiantes en el metabolismo urbano y en los costes sociales, ambientales y económicos que implica la movilidad cotidiana
6. Introducir al alumno de métodos, herramientas y acciones prevención de los impactos ambientales de las ciudades y de sus modelos de transporte frente a las políticas públicas hegemónicas
7. Presentar instrumentos para la gestión, estrategias transversales y de participación ciudadana en la movilidad sostenible y en las eco-ciudades mediante el estudio de casos
8. Trabajar en un contexto internacional y multidisciplinario

Competencias

- Analizar, sintetizar, organizar y planificar proyectos relacionados con la mejora ambiental de productos, procesos y servicios.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Trabajar en un contexto internacional y multidisciplinar.

Resultados de aprendizaje

1. Apoyar el fortalecimiento de la capacidad social de los organismos públicos y privados, en sus diferentes niveles, aportando conocimientos en la tarea de buscar soluciones a la amplia variedad de situaciones que se dan en el espacio urbano, desde una perspectiva ambiental.
2. Conocer las Agendas 21 herramientas para el desarrollo sostenible urbano.
3. Conocer las herramientas de ecoinnovación aplicables a entornos urbanos.
4. Diseñar proyectos de investigación que contengan propuestas y aportaciones al conocimiento de la movilidad sostenible.
5. Formular planes de acción y de mejora ambiental urbana.
6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
7. Proponer y valorar estrategias de autosuficiencia en ciudades.
8. Trabajar en un contexto internacional y multidisciplinar.

Contenido

El módulo está dividido en dos bloques: BLOQUE 1 MOVILIDAD SOSTENIBLE; BLOQUE 2 ECOCIUDADES

BLOQUE 1 (4.5 ECTS) MOVILIDAD SOSTENIBLE (profesor: Oriol Marquet)

En los últimos años, la movilidad y el transporte, tanto en la academia como en las políticas públicas, han sido objeto de una enorme transformación analítica y aplicativa. El sujeto de estudio ha pasado del transporte a los desplazamientos de la población, lo que significa de la oferta a la demanda. A la vez que se ido incorporando una aproximación metodológica dialéctica o congruente, en sustitución a la más tradicional o causal Todo ello enmarcado dentro de la innovación que ha supuesto pasar del paradigma de la modernidad al de la sostenibilidad. Cambios que se inician en la década de los 80 del siglo XX, después de la gran crisis económica de los 70, cuando el petróleo empieza a dar señales de energía finita y se tienen que replantear las políticas públicas de transporte, especialmente en las ciudades y áreas metropolitanas. En los últimos años se asiste a un periodo de transformación que abandona el paradigma de la modernidad, estructurador del siglo XX, y adopta el de la sostenibilidad, eje conductor del siglo XXI.

La movilidad sostenible se expresa a través de los desplazamientos que menos contaminan y que menos energía utilizan, es decir de los niveles de utilización de los medios de transporte no mecánicos (ir a pie y en bicicleta). Sin embargo, el uso de estos medios de transporte requieren de unas características urbanas que permitan su utilización: unos espacios públicos adecuados y unos orígenes y destinos los suficientemente cercanos para que subidos en una bici o andando, se pueda llegar de un sitio a otro, con un tiempo razonable y con un esfuerzo adecuado. Las variables urbanas que permiten esta tipología de movilidad se reúnen bajo el concepto de compactidad, un espacio urbano tupido, donde la densidad y la mixtidad de funciones urbanas sea la adecuada.

1. El análisis de la movilidad urbana desde los nuevos paradigmas del siglo XXI.

- De la modernidad a la sostenibilidad
- De los transportes a la movilidad
- La dialéctica entre movilidad y ciudad

2. El planeamiento urbano y la movilidad cotidiana.

- La génesis de la movilidad cotidiana moderna
- El urbanismo moderno y la movilidad

- Ciudades sostenibles, transportes menos contaminantes

3. La movilidad sostenible. Nuevo marco científico y nuevo retopolítico.

- El consumo energético en los medios de transporte
- Caracterización de las emisiones de transporte
- El reparto modal y los costes de la movilidad
- Política Europea y movilidad sostenible

4. Los impactos de la movilidad

- Los impactos ambientales
- Los impactos sociales
- Los costes en salud
- Los costes económicos

5. Los retos de la movilidad

- Hacia una movilidad sostenible
- La accesibilidad
- Futuros modelos de movilidad

BLOQUE 2 (4.5 ECTS) ECOCIUDADES (Profesores: Carles Martínez, Francesc Baró y Johannes Langemeyer)

Las ciudades en el planeta aunque solo ocupan menos del 3% del total de superficie, concentran más del 50% de la población y tienen asociado el 80% de las emisiones de gases efecto invernadero. En algunos países Europeos el ciclo de la construcción y la movilidad representan más del 75% consumo de recursos energéticos. En este contexto la ecología urbana es clave para mejorar del desarrollo regional futuro y de los sistemas urbanos. Este módulo tiene como objetivos la aplicación de herramientas para facilitar el desarrollo sostenible urbano. Las clases estarán articuladas en los siguientes sub-bloques:

1. ECOCIUDADES. (Profesor: Carles Martínez)

Respuestas urbanas a situaciones complejas. El ecosistema urbano. Análisis ecosistémica. Datos, herramientas, y conceptos preliminares. Herramientas para el desarrollo sostenible urbano: metabolismo urbano.

2. LA CIUDAD FERTIL. (Profesores: Carles Martínez, Francesc Baró y Johannes Langemeyer)

La agricultura urbana elemento vertebrador de las ciudades del futuro. Herramientas: ACV y huella de carbono a aplicadas cuantificar el impacto de la producción alimentos en las ciudades.

3. ECOINNOVACIÓN ESPACIO PÚBLICO. (Profesor: Carles Martínez)

Aplicación de herramientas de ecodiseño y ACV en la mejora de elementos urbanos. Caracterización energética de espacios urbanos: SIG + ACV.

4. SERVICIOS SISTEMICOS (Profesores: Francesc Baró y Johannes Langemeyer)

Conceptos, metodologías e instrumentos para la investigación y el uso aplicado.

5. EDIFICIO. ECOINNOVACIÓN EN VIVIENDAS. (Profesor: Carles Martínez)

Renovación energética. Eficiencia energética. Ahorro de agua y gestión de aguas pluviales, gestión de residuos y biodiversidad. Ecoinnovación en la construcción sostenible. Utilización de materiales con bajo contenido energético. Edificios autosuficientes.

Metodología

- Clases magistrales y de resolución de problemas y casos de estudio.
- Aprendizaje basado en casos reales.
- Presentación y exposición oral de trabajos de investigación desarrollados.
- Participación en actividades complementarias.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Actividades complementarias	13	0,52	
clases	54	2,16	
Tipo: Supervisadas			
Lectura de artículos	30	1,2	
Lectura de material docente	12	0,48	
Trabajos de curso	71	2,84	
Tipo: Autónomas			
Lecturas afines a la materia	20	0,8	

Evaluación

Evaluación del primer Bloque (Movilidad sostenible)

- Asistencia y participación en clase y a las actividades de trabajo de campo y complementarias (30%);
- Examen (70%)

Evaluación del segundo Bloque (Ecociudades)

- entrega de los trabajos (60%)
- Defensa oral de los mismos (20%)
- Prueba escrita (20%)

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia a las actividades de trabajo de campo y complementarias	10%	15	0,6	3, 1, 6, 8
Asistencia y participación activa en clase	10%	5	0,2	2, 3, 1, 6, 8
Defensa de trabajos de curso	20%	5	0,2	2, 3, 4, 1, 5, 7, 6, 8

Bibliografía

Bloque 1

Apparicio, P., Gelb, J., Jarry, V., & Mann, É. L. (2021). Cycling in one of the most polluted cities in the world : Exposure to noise and air pollution and potential adverse health impacts in Delhi. *International Journal of Health Geographics*, 1-16. <https://doi.org/10.1186/s12942-021-00272-2>

Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>

Banister, D. (2011). The trilogy of distance, speed and time. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 950-959. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.12.004>

Brand, C., Anable, J., & Morton, C. (2019). Lifestyle, efficiency and limits: modelling transport energy and emissions using a socio-technical approach. *Energy Efficiency*, 12(1), 187-207. <https://doi.org/10.1007/s12053-018-9678-9>

Brand, C., Anable, J., Ketsopoulou, I., & Watson, J. (2020). Road to zero or road to nowhere? Disrupting transport and energy in a zero carbon world. *Energy Policy*, 139(February), 111334. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111334>

Choi, K., Park, H. J., & Dewald, J. (2021). The impact of mixes of transportation options on residential property values: Synergistic effects of walkability. *Cities*, 111(January), 103080. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103080>

Ivanova, D., & Wood, R. (2020). The unequal distribution of household carbon footprints in Europe and its link to sustainability. *Global Sustainability*, 3. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.12>

De Witte, A., Hollevoet, J., Dobruszkes, F., Hubert, M., & Macharis, C. (2013). Linking modal choice to motility: A comprehensive review. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 49, 329-341. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.01.009>

Ellegård, K., & Vilhelmson, B. (2004). Home as a Pocket of Local Order: Everyday Activities and The Friction of Distance. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 86(4), 281-296. <https://doi.org/10.1111/j.0435-3684.2004.00168.x>

Glazener, A., Sanchez, K., Ramani, T., Zietsman, J., Nieuwenhuijsen, M. J., Mindell, J. S., Fox, M., & Khreis, H. (2021). Fourteen pathways between urban transportation and health: A conceptual model and literature review. *Journal of Transport and Health*, 21(June 2020), 101070. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101070>

Harrison, R. M., Allan, J., Carruthers, D., Heal, M. R., Lewis, A. C., Marnar, B., Murrells, T., & Williams, A. (2021). Non-exhaust vehicle emissions of particulate matter and VOC from road traffic : A review. *Atmospheric Environment*, 262(July), 118592. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118592>

Haugen, K., Holm, E., Strömgren, M., Vilhelmson, B., & Westin, K. (2012). Proximity, accessibility and choice: A matter of taste or condition? *Papers in Regional Science*, 91(1), 65-84. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00374.x>

Hosford, K., Firth, C., Brauer, M., & Winters, M. (2021). The effects of road pricing on transportation and health equity: a scoping review. *Transport Reviews*. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1898488>

Jabareen, Y. (2006). Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26(1), 38-52. <https://doi.org/10.1177/0739456X05285119>

- James, P., Weissman, J., Wolf, J., Mumford, K., Contant, C. K., Hwang, W., Taylor, L., & Glanz, K. (2016). Comparing GPS, Log, Survey, and Accelerometry to Measure Physical Activity. *American Journal of Health Behavior*, 40(1), 123-131. <https://doi.org/10.5993/AJHB.40.1.14>
- Lamb, W. F., Mattioli, G., Levi, S., Timmons Roberts, J., Capstick, S., Creutzig, F., Minx, J. C., Müller-Hansen, F., Culhane, T., & Steinberger, J. K. (2020). Discourses of climate delay. *Global Sustainability*, 3, 6-10. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.13>
- Lamb, W. F., Res, E., Lamb, W. F., Wiedmann, T., Pongratz, J., Andrew, R., Crippa, M., Olivier, J. G. J., Wiedenhofer, D., Mattioli, G., Khourdajie, A. Al, House, J., Pachauri, S., Figueroa, M., Saheb, Y., Slade, R., & Hubacek, K. (2021). A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sector from 1990 to 2018. *Environmental Research*, 16, 073005
- Loo, B., & Chow, S. (2006). Sustainable Urban Transportation: Concepts, Policies, and Methodologies. *Journal of Urban Planning and Development*, 132(2), 76-79. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2006\)132:2\(76\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2006)132:2(76))
- Marquet, O. (2020). Spatial distribution of ride-hailing trip demand and its association with walkability and neighborhood characteristics. *Cities*, 106(August), 102926. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102926>
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2014). Walking short distances. The socioeconomic drivers for the use of proximity in everyday mobility in Barcelona. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 70, 210-222. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.007>
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2015). The Walkable city and the importance of the proximity environments for Barcelona's everyday mobility. *Cities*, 42, 258-266. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.10.012>
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2016). City of Motorcycles. On how objective and subjective factors are behind the rise of two-wheeled mobility in Barcelona. *Transport Policy*, 52, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.07.002>
- Marquet, O., & Miralles-Guasch, C. (2017). Efectos de la crisis economica en la movilidad cotidiana en la Region metropolitana de Barcelona. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 75, 9-28. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21138/bage.2490>
- Marquet, O., Floyd, M. F., James, P., Glanz, K., Jennings, V., Jankowska, M. M., Kerr, J., & Hipp, J. A. (2020). Associations between worksite walkability, greenness, and physical activity around work. *Environment and Behavior*, 52(2), 139-163. <https://doi.org/10.1177/0013916518797165>
- Marquet, O., Hirsch, J. A., Kerr, J., Jankowska, M. M., Mitchell, J., Hart, J. E., Laden, F., Hipp, J. A., & James, P. (2022). GPS-based activity space exposure to greenness and walkability is associated with increased accelerometer-based physical activity. *Environment International*, 165(May), 107317. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107317>
- Marquet, O., Ríos Bedoya, V., & Miralles-Guasch, C. (2017). Local accessibility inequalities and willingness to walk in Latin American cities. Findings from Medellín, Colombia. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11(3), 186-196. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1230804>
- Mattioli, G. (2014). Where Sustainable Transport and Social Exclusion Meet: Households Without Cars and Car Dependence in Great Britain. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 16(3), 379-400. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2013.858592>
- Næss, P., & Cao, X. J. (2017). Which D ' s are the important ones ? The effects of built environment characteristics on driving distance in Oslo and Stavanger. *The Journal of Transport and Land Use*, 945-964.
- Shen, L., & Stopher, P. R. (2014). Review of GPS Travel Survey and GPS Data-Processing Methods. *Transport Reviews*, 34(3), 316-334. <https://doi.org/10.1080/01441647.2014.903530>

Steg, L. (2005). Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(2-3), 147-162. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.07.001>

Stopher, P. R., & Greaves, S. P. (2007). Household travel surveys: Where are we going? *Transportation Research Part A*, 41(5), 367-381. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.005>

Bloque 2

- Adriaanse, A., Bringezu, S., Hammond, A., Moriguchi, Y., Rodenburg, E., Rogich, D., Schürz, H. (1997) "Resource Flows: The material Basis of Industrial Economies", World Resource Institute, Washington USA, Wuppertal Institute, Wuppertal Germany, Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment, The Hague Netherlands, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan. ISBN 1-56973-209-4.
- Ayres, R. U. and Ayres, L. W. (2002) "Industrial Ecology. Towards Closing the Materials Cycle", Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton MA, USA.
- Eurostat. 2001. Economy-wide material flow accounts and derived indicators: A methodological guide. Luxembourg: Eurostat, European Commission, Office for Official Publications of the European Communities. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/publications/economy_wide_n
- Ceron-Palma I, Sanyé-Mengual E, Oliver-Solà J, Montero JI, Rieradevall J. (2012) Towards a green sustainable strategy for social neighbourhoods in Latin America: Case from social housing in Merida, Yucatan, Mexico. In press, Habitat International.
- Joan-Manuel F. Mendoza, Jordi Oliver-Solà, Xavier Gabarrell, Alejandro Josa, Joan Rieradevall (2012) Life cycle assessment of granite application in sidewalks. *Int J Life Cycle Assess* (2012) 17:580-592
- Joan-Manuel F. Mendoza, Jordi Oliver-Solà, Xavier Gabarrell, Joan Rieradevall, Alejandro Josa (2012). Planning strategies for promoting environmentally suitable pedestrian pavements in cities. *Transportation. Research Part D* 17 (2012) 442-450
- Ceron-Palma I, Oliver-Solà J, Sanyé-Mengual E, Montero JI, Rieradevall J (2012) Barriers and opportunities regarding the implementation of Rooftop Greenhouses (RTEG) in Mediterranean cities of Europe. *Journal of Urban Technology*, in press (DOI:10.1080/10630732.20).
- Sanyé-Mengual E, Ceron-Palma I, Oliver-Solà J, Montero JI, Rieradevall J (2012) Environmental analysis of the logistics of agricultural products from Roof Top Greenhouse (RTG) in Mediterranean urban areas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*(online first). DOI: 10.1002/jsfa.5736
- Farreny R, Oliver-Solà J, Escuder-Bonilla S, Roca-Martí M, Sevigñé E, Gabarrell X, Rieradevall J (2012) The metabolism of cultural services. Energy and water flows in museums. *Energy and buildings* 47:98-106.
- Sanyé E, Oliver-Solà J, Gasol CM, Farreny R, Rieradevall J, Gabarrell X (2012) Life cycle assessment of energy flow and packaging use in food purchasing. *Journal of Cleaner Production* 25:51-59.
- Farreny R, Morales-Pinzón T, Guisasola A, Tayà C, Rieradevall J, Gabarrell X (2011) Roof selection for rainwater harvesting: Quantity and quality assessments in Spain. *Water Research* 45 (10): 3245-3254
- Farreny R, Gabarrell X, Rieradevall J (2011) Cost-efficiency of rainwater harvesting strategies in dense Mediterranean neighbourhoods. *Resources, Conservation and Recycling* (55) 686-694
- Angrill S, Farreny R, Gasol CM, Gabarrell X, Viñolas B, Josa A and Rieradevall J (2011) Environmental analysis of rainwater harvesting infrastructures in diffuse and compact urban models of Mediterranean climate. *The International Journal of Life Cycle Assessment* DOI: 10.1007/s11367-011-0330-6.
- Farreny R, Oliver-Solà J, Montlleó M, Escribà E, Gabarrell X, Rieradevall J (2011) Transition Towards Sustainable Cities: Opportunities, Constraints and Strategies in Planning. A Neighbourhood Eco-Design Case Study in Barcelona (Spain) *Environment and Planning A* 43(5) 1118 - 1134
- Farreny R, Oliver-Solà J, Montlleó M, Escribà E, Gabarrell X, Rieradevall J (2011) The ecodesign and planning of sustainable neighbourhoods: the Vallbona case study (Barcelona). *Informes de la Construcción*. Vol. 63, EXTRA, 115-124
- Oliver-Solà J, Josa A, Arena AP, Gabarrell X, Rieradevall J (2011) The GWP-Chart: An environmental tool for guiding urban planning processes. Application to concrete sidewalks. *Cities*, 28(3): 245-250
- Rives J, Rieradevall J, Gabarrell X. LCA comparison of container systems in municipal solid Waste management. *Waste Management*, Volume 30, Issue 6, June 2010, pages 949-957.

- Martínez-Blanco J, Colón J, Gabarrell X, Font X, Sánchez A, Artola A, Rieradevall J. The use of life cycle assessment for the comparison of biowaste composting at home and full scale. *Waste Management*, Volume 30, Issue 6, June 2010, pages 983-994.
- Núñez, M., García-Lozano, R., Boquera, P., Gabarrell, X., Rieradevall, J., 2009. Temporary structures as a generator of waste in covered trade fairs. *Waste Management* 29: 2011-2017
- Iriarte, A., Gabarrell X., Rieradevall, J., LCA of selective waste collection systems in dense urban areas. *Waste Management*. Volume 29, Issue 2. February 2009, pages 903-914.
- Oliver-Solà, J., Josa, A., Gabarrell, X., Rieradevall, J., 2009. Environmental optimization of concrete sidewalks in urban areas. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 14(4), 302-312.
- Oliver-Solà, J., Rieradevall, J., Gabarrell, X., 2009. Environmental impacts of the infrastructure for district heating in urban neighbourhoods. *Energy Policy* 37(11): 4711-4719.
- Oliver-Solà, J., Gabarrell, X., Rieradevall, J., 2009. Environmental impacts of natural gas Distribution networks within urban neighborhoods. *Applied Energy* 86(10), 1915-1924.
- Dagmar Haase, Neele Larondelle, et al (2014). A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. *Ambio*, 43 (4), 413-433.
- Francesc Baró, Lydia Chaparro, Erik Gómez-Baggethun, Johannes Langemeyer, David J Nowak, Jaume Terradas, 2014. Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain. *Ambio*, 43 (4), 466-479.
- Johannes Langemeyer, Monika Joanna Latkowska, Erik Nicolas Gómez-Baggethun, 2016. Ecosystem services from urban gardens. *Urban Allotment Gardens in Europe*; Bell, S., Fox-Kämper, R., Keshavarz, N., Benson, M., Caputo, S., Noori, S., Voigt, A., Eds. 115-141
- Núñez, M., Oliver-Solà, J., Rieradevall, J., Gabarrell, X., 2009. Water Management in Integrated Service Systems: Accounting for Water Flows in Urban Areas. *Water Resources Management*, Published online 02 October 2009.
- Demertzi M, Sierra-Pérez J, Paulo JA, et al (2017) Environmental performance of expanded cork slab and granules through life cycle assessment. *J Clean Prod* 145:294-302. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.01.071
- Liu L, Li H, Lazzaretto A, et al (2017) The development history and prospects of biomass-based insulation materials for buildings. *Renew Sustain Energy Rev* 69:912-932. doi: 10.1016/j.rser.2016.11.140
- Mastrucci A, Popovici E, Marvuglia A, et al (2015) GIS-based Life Cycle Assessment of urban building stocks retrofitting A bottom-up framework applied to Luxembourg. 47-56.
- Sierra-Pérez J, Boschmonart-Rives J, Dias AC, Gabarrell X (2016a) Environmental implications of the use of agglomerated cork as thermal insulation in buildings. *J Clean Prod* 126:97-107. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.02.146
- Sierra-Pérez J, López-Forniés I, Boschmonart-Rives J, Gabarrell X (2016b) Introducing eco-ideation and creativity techniques to increase and diversify the applications of eco-materials: The case of cork in the building sector. *J Clean Prod* 137:606-616. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.07.121

Software

Word, excel o similar