



# VII Congreso

Universidad y Cooperación al Desarrollo

29-31 marzo 2017

Facultad de CC. Económicas y Empresariales  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

**La Universidad  
y los Objetivos  
de Desarrollo  
Sostenible**

Edita: Universidad Autónoma de Madrid  
www.uam.es

Primera Edición: 2017  
© de la edición UAM Ediciones  
© de los textos: sus autores

Diseño:  
Miguel Ángel Tejedor López

Produce:  
Solana e Hijos, S.A.

ISBN: 978-84-8344-570-9



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial.CompartirIgual 3.0 Unported.

## Organizadores



## Patrocinadores



## Colaboradores



## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

## PRESENTACIÓN

# La Universidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo, que se celebra en la Universidad Autónoma de Madrid, los días 29-31 de marzo de 2017, se ofrece como un espacio abierto y de reflexión sobre el papel y la contribución que las universidades españolas juegan y tienen en la cooperación al desarrollo. En concreto, en esta ocasión, su objetivo es contribuir al proceso de reflexión estratégica sobre la integración en la Universidad de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La Agenda 2030 fue aprobada en diciembre de 2015 durante la Asamblea General de la ONU como un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad en busca del fortalecimiento de la paz y el acceso a la justicia. La Resolución reconoce que el mayor desafío del mundo actual es la erradicación de la pobreza y se afirma que sin lograrla no puede haber desarrollo sostenible. Esta nueva estrategia regirá los programas de desarrollo mundiales durante los próximos 15 años a través de 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental.

La Agenda implica un compromiso común y universal al que desde hace años las universidades públicas españolas están adheridas. La contribución de las universidades en la lucha contra la pobreza es imparable, notoria y en crecimiento desde hace varios años. Existen indicadores directos como su contribución anual a la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD), la creación de oficinas de cooperación al desarrollo en prácticamente todas las universidades españolas, la creación de un grupo específico y muy activo de cooperación dentro del marco de la CRUE o el desarrollo del Observatorio de Cooperación Universitaria al desarrollo (OCUD). El reconocimiento externo del trabajo de las universidades en este campo se ha hecho patente y queda recogido en Planes Directores, Planes Estratégicos, Legislación Universitaria, etc., con una presencia, además, habitual en foros, seminarios, encuentros, etc. enfocados a la reflexión sobre el desarrollo.

Existen además otros indicadores que solo a largo plazo podrán evaluarse y verse su impacto como el trabajo realizado en formación, educación, sensibilización e investigación que diariamente la comunidad universitaria realiza.

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

El presente Congreso busca visibilizar, compartir, poner en valor y reflexionar sobre todas estas acciones de la Cooperación Universitaria al Desarrollo (CUD) así como potenciar el trabajo en red, homogeneizar conceptos y promover la adaptación de todos los servicios universitarios a las nuevas realidades y retos que enfrentan las nuevas agendas políticas de la cooperación al desarrollo y que suponen el compromiso de todos.

La celebración del VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo es el resultado del trabajo en equipo de las seis universidades públicas madrileñas que recogen el testigo y la experiencia de las ediciones anteriores (Valladolid 2001, Murcia 2004, Madrid 2006, Barcelona 2008, Cádiz 2011, Valencia 2013).

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

## COMITÉS

### Comité de Honor

- S.M. la Reina Doña Letizia Ortiz Rocasolano. Presidenta del Comité de Honor.
- Sr. D. Íñigo Méndez de Vigo y Montojo. Ministro de Educación, Cultura y Deporte Gobierno de España.
- Sr. D. Alfonso María Dastis Quecedo. Ministro de Asuntos Exteriores y Cooperación Gobierno de España.
- Sra. D<sup>a</sup>. Manuela Carmena Castrillo. Alcaldesa Ciudad de Madrid.
- Sra. D<sup>a</sup>. Cristina Cifuentes Cuencas. Presidenta Comunidad de Madrid.
- Sr. D. Segundo Píriz Durán. Presidente Crue Universidades Españolas.
- Sr. D. José M<sup>a</sup> Sanz Martínez. Rector Universidad Autónoma de Madrid.
- Sr. D. Fernando Galván Reula. Rector Universidad de Alcalá.
- Sr. D. Juan Romo Urroz. Rector Universidad Carlos III de Madrid.
- Sr. D. Guillermo Cisneros Pérez. Rector Universidad Politécnica de Madrid.
- Sr. D. Carlos Andradás Heranz. Rector Universidad Complutense de Madrid.
- Sr. D. Javier Ramos López. Rector Universidad Rey Juan Carlos.

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

## Comité Organizador

- Sra. D<sup>a</sup>. Margarita Alfaro Amieiro. Universidad Autónoma de Madrid.
- Sr. D. Miguel Ángel Sotelo Vázquez. Universidad de Alcalá.
- Sra. D<sup>a</sup>. Matilde Sánchez Fernández. Universidad Carlos III de Madrid.
- Sra. D<sup>a</sup>. Isabel Fernández Torres. Universidad Complutense de Madrid.
- Sr. D. José Miguel Atienza Riera. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sr. D. Ángel Gil de Miguel. Universidad Rey Juan Carlos.
- D. Jorge Solana Crespo. Universidad de Alcalá.
- D<sup>a</sup>. Silvia Arias Careaga. Universidad Autónoma de Madrid.
- D. Alexis Velo Brunet. Universidad Autónoma de Madrid.
- D<sup>a</sup>. Silvia Gallart Parramón. Universidad Carlos III de Madrid.
- D<sup>a</sup>. Marina García Gamero. Universidad Complutense de Madrid.
- D<sup>a</sup>. Elena López Pérez. Universidad Politécnica de Madrid.
- D. Miguel Ángel del Río Vega. Universidad Rey Juan Carlos.
- D<sup>a</sup>. Nuria Castejón Silvo. Observatorio de Cooperación Universitaria para el Desarrollo (OCUD).

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

## Comité Científico

- D. Agustí Pérez-Foguet, Universitat Politècnica de Catalunya.
- D. Albert Roca Alvarez, Universidad de Barcelona (comisión de servicio / origen: Universidad de Lleida).
- D<sup>a</sup>. Alejandra Boni Aristizabal, Universitat Politècnica de València.
- D<sup>a</sup>. Ana Cano Ramírez, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- D<sup>a</sup>. Ana Gamba Romero, Universidad Autónoma de Madrid.
- D<sup>a</sup>. Ana Rosa Alcalde, Fundación Alianza por la Solidaridad.
- D. Ángel Gil de Miguel, Universidad Rey Juan Carlos.
- D. Carlos Giménez Romero, Universidad Autónoma de Madrid.
- D. Carlos Mataix Aldeanueva, Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano, UPM.
- D<sup>a</sup>. Consuelo Giménez Pardo, Universidad de Alcalá.
- D. Daniel Oliva Martínez, Universidad Carlos III de Madrid.
- D<sup>a</sup>. Estefanía Molina Bayón, Delegación de Igualdad y Diversidad, Ayuntamiento de Marbella.
- D. Guillermo Palao Moreno, Universitat de València.
- D. Ignacio Martínez Martínez, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.
- D<sup>a</sup>. Irene Rodríguez Manzano, Universidad de Santiago de Compostela.
- D<sup>a</sup>. Itziar Ruiz-Giménez Arrieta, Universidad Autónoma de Madrid.
- D. Jaime Cervera Bravo, Universidad Politécnica de Madrid.
- D. Javier Benayas del Álamo, Universidad Autónoma de Madrid.
- D. José Ángel Sotillo Lorenzo, Universidad Complutense de Madrid.
- D. José Antonio Alonso Rodríguez, Universidad Complutense de Madrid.
- D. José María Medina Rey, PROSALUS.
- D. Juan Carlos Gimeno Martín, Universidad Autónoma de Madrid.
- D. Koldo Unceta Satrústegui, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.
- D<sup>a</sup>. M. Rosa Terradellas Piferrer, Universidad de Girona.

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

- D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Ángeles Espinosa Bayal, Universidad Autónoma de Madrid.
- D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> del Mar Rivero Rosas, ONGAWA-Ingeniería para el Desarrollo Humano.
- D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Luz Ortega Carpio, Universidad Loyola de Andalucía.
- D. Manuel Sierra Castañer, Universidad Politécnica de Madrid.
- D<sup>a</sup>. María de los Llanos Gómez Torres, Universitat Politècnica de València.
- D<sup>a</sup>. María Jesús Vitón de Antonio, Universidad Autónoma de Madrid.
- D. Mario Giampietro, Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona & Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA).
- D<sup>a</sup>. Marta Barandiaran Galdós, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- D. Rafael Grasa Hernández, Universidad Autónoma de Barcelona.
- D<sup>a</sup>. Raquel Agost Felip, Universitat Jaume I.
- D. Roberto Goycoolea Prado, Universidad de Alcalá.
- D<sup>a</sup>. Ruth Gil Prieto, Universidad Rey Juan Carlos.
- D. Sergio Tezanos Vázquez, Universidad de Cantabria.
- D<sup>a</sup>. Silvia Arias Careaga, Universidad Autónoma de Madrid.
- D. Tomás de Haro Giménez, Universidad de Córdoba.
- D. Ulpiano Ruiz-Rivas Hernando, Universidad Carlos III de Madrid.
- D. Xavier Ortega Roig, Universitat Politècnica de Catalunya.

## CONTENIDO

Presentación  
Comités  
Líneas Temáticas

Índice  
Comunicaciones LT1  
Comunicaciones LT2  
Comunicaciones LT3  
Comunicaciones LT4  
Comunicaciones LT5

Pósteres

## Líneas Temáticas

### **LT1 La contribución de la investigación universitaria a los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

La Universidad debe de contribuir al desarrollo sostenible desde la investigación y la innovación, aportando respuestas tecnológicas adecuadas y socialmente legitimadas, que den soluciones interdisciplinarias a los problemas transversales que plantea la Agenda 2030. El objetivo de esta línea temática es poner en valor la investigación básica y aplicada relacionada con los ODS que se realiza desde las universidades y las posibles herramientas para fomentar su apoyo y reconocimiento. Algunas de las propuestas relacionadas con esta línea temática son: Proyectos de investigación; Trabajos fin de Máster; Tesis doctorales; Contribuciones científicas

### **LT2 La integración en la formación y docencia universitaria de los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

La Universidad debe desempeñar un papel fundamental en la formación de ciudadanos socialmente responsables, que conozcan y se comprometan con los retos y problemas de un mundo global. El objetivo de esta línea temática es visibilizar experiencias y propuestas de integración del desarrollo sostenible en la docencia y formación universitaria. Algunas de las propuestas relacionadas con esta línea temática son: Desarrollo de asignaturas enfocadas a los ODS; Metodologías educativas innovadoras; Proyectos de innovación docente; Experiencias docentes y de formación con otros actores

### **LT3 La contribución de la Universidad para la creación de una ciudadanía global en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

Existen muchos otros ámbitos desde los cuales la Universidad puede contribuir a sensibilizar y concienciar sobre la importancia de la Agenda 2030 y el cumplimiento de los ODS. El objetivo de esta línea temática es recoger las acciones, proyectos y actividades que desde el campo de la extensión universitaria estén fomentando el compromiso social y la responsabilidad de la ciudadanía frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Algunas de las propuestas relacionadas con esta línea temática son: Proyectos e iniciativas de

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

voluntariado universitario; Proyectos e iniciativas de innovación y compromiso social; Cursos, campañas, talleres, seminarios; Espacios colaborativos, alianzas y creación de redes con otros actores para la promoción de una ciudadanía global.

### **LT4 La integración de la Agenda 2030 en las estrategias y políticas universitarias**

La Universidad debe de abordar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de manera integral, integradora e interdisciplinar, incorporando la Agenda 2030 en todas sus estrategias, políticas y acciones, de manera directa y/o transversal. A partir de esta línea temática se pretende poner en valor las iniciativas y propuestas que trabajan en incorporar los ODS en la gestión universitaria y en relación con otras políticas de compromiso social universitario. Algunas de las propuestas relacionadas con esta línea temática son: Elaboración de protocolos y acuerdos orientados a la mejora de la gestión universitaria con enfoque ODS; Integración de la nueva agenda del desarrollo a las políticas universitarias; Alianzas con otros actores para el desarrollo de estrategias y políticas en el marco la agenda 2030.

### **LT5 Iniciativas de cooperación universitaria para el desarrollo sostenible**

La Universidad desarrolla proyectos y actividades en Cooperación Universitaria al Desarrollo en diferentes partes del mundo desde diferentes ámbitos y junto con diferentes actores. El objetivo de esta línea temática es poner en valor y visibilizar estos proyectos e iniciativas realizadas en otros países y comunidades que incorporan los Objetivos de Desarrollo Sostenible y facilitan la participación de PDI, PAS y estudiantes. Algunas de las propuestas relacionadas con esta línea temática son: Acciones en terreno que aborden problemas sociales, económicos y medioambientales de la agenda de desarrollo sostenible; Intervenciones a través de proyectos de innovación; Acciones desarrolladas en el marco de programas internacionales como Erasmus, Erasmus+, Horizonte 2020, etc.; Experiencias exitosas y buenas prácticas en proyecto de cooperación universitaria al desarrollo.

Se espera que el Congreso tenga una alta relevancia, utilidad e incidencia a través de sus más de 200 comunicaciones y posters, al alto nivel de los ponentes –varios de ellos internacionales– de las sesiones plenarios y gracias, también, al esfuerzo de todos los participantes, organizadores y patrocinadores.

## CONTENIDO

Presentación  
Comités  
Líneas Temáticas

### Índice

Comunicaciones LT1  
Comunicaciones LT2  
Comunicaciones LT3  
Comunicaciones LT4  
Comunicaciones LT5

Pósteres

## COMUNICACIONES LT3

### La contribución de la Universidad para la creación de una ciudadanía global en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

#### Las nuevas políticas públicas de cooperación y solidaridad en la Comunidad Valenciana

María Ángeles Abellán López y Gonzalo Pardo Beneyto

#### Crítica de la idea de Desarrollo Sostenible como propuesta pedagógica

José María Enríquez Sánchez

#### La investigación colectiva para la transformación social hacia la ciudadanía global y el desarrollo sostenible

Monique Leivas Vargas y Alejandra Boni Aristizábal

#### Taller Universidad-Ciudad-ODS: una manera de hacer ciudadanía para el desarrollo desde el patrimonio cultural

Ximo Revert Roldán

#### Implementación del proyecto fortalecimiento

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

### **Regeneración de campus para la creación de un laboratorio vivo de sostenibilidad (“living lab”) en el Campus de Excelencia Internacional de Moncloa**

C. Mataixa, S. Romero, J. Moreno, J.A. Sánchez-Reséndiz, E. Pesternikova, R. Zamora Riesco, F. Sobrino, F. Olivieri, J. Briz, A. Masaguer, A. Guitérrez, J. Sicilia, M. Soberón, X. Ramil, I. De Felipe, L. Rodríguez, I. Borrella, M. Del Moral, M. Sierra, J. Lumbreras, E. Caamaño, D. Pereira, C. De la Sota, C. G. Hernández, A. Cianci

### **Decálogo para la alimentación y la nutrición sostenible en la comunidad: declaración de gran canaria 2016**

Adriana Ortiz-Andrellucchi, Cristina Ruano-Rodríguez, Esther González-Padilla, Lluís Serra-Majem, Ana Luisa Álvarez-Falcón, Javier Aranceta Bartrina y Sandro Demini

### **Aulas contra la pobreza: Sociedad Civil y Universidad en la Educación para el Desarrollo**

Àngels Sendra, Carme Oliva, Eva Montoro y Albert Roca

## CONTENIDO

Presentación  
Comités  
Líneas Temáticas

### Índice

Comunicaciones LT1  
Comunicaciones LT2  
Comunicaciones LT3  
Comunicaciones LT4  
Comunicaciones LT5

Pósteres

## **de un sistema integral de promoción de la resiliencia en el posconflicto colombiano en la Universidad de Antioquia, Colombia. 2016-2017**

Sandra Milena Alvarán López, Doña Silvia Elena Ruiz Osorno, Mar Valero Valero, María del Carmen Lázaro Guillamón y Antonio Caballer Miedes

## **Academia y sociedad civil ante la Agenda 2030. Retos para la colaboración en México**

Antonio Alejo Jaime

## **Educación para el Desarrollo en el ámbito rural en Europa**

Carmen Duce, Sara López, Luis Javier Miguel, María Carracedo, Esther Doménech y Luis Pérez

## **“TRATA DE EVITARLA. Foro de debate sobre la trata de mujeres y niñas con finalidad de explotación sexual” como buena experiencia de trabajo en red en el marco del ODS 5**

Ruth Escribano Dengra, Antoni Aguiló Pons, Aina Gayà Coll y Caterina Bennàssar Rosselló

## **Global Challenge: una experiencia de alianza Universidad ONGD para la promoción de voluntariado transformador en el espacio universitario**

Cristina Gutiérrez Sánchez, Elena López Pérez, Itziar Rosado Morón y Manuel Sierra Castañer

## **La Clase Mágica-Sevilla y Proyecto Shere Rom: proyectos de Aprendizaje-Servicio para la docencia, intervención e investigación educativa sostenible en contextos de exclusión social**

Sònia Sanchez-Busqués, David García-Romero, José Luís Lalueza Sazatornil, Marta Padrós Castells, Beatriz, Macías Gómez-Estern, María José Marco Macarro y Virginia Martínez Lozano

## CONTENIDO

Presentación

Comités

Líneas Temáticas

Índice

Comunicaciones LT1

Comunicaciones LT2

Comunicaciones LT3

La contribución de la Universidad para la creación de una ciudadanía global en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Comunicaciones LT4

Comunicaciones LT5

Pósteres

# Regeneración de campus para la creación de un laboratorio vivo de sostenibilidad (“living lab”) en el Campus de Excelencia Internacional de Moncloa

C. Mataixa, S. Romero, J. Moreno, J.A. Sánchez-Reséndiz, E. Pesternikova, R. Zamora Riesco, F. Sobrino, F. Olivieri, J. Briz, A. Masaguer, A. Guitérrez, J. Sicilia, M. Soberón, X. Ramil, I. De Felipe, L. Rodríguez, I. Borrella, M. Del Moral, M. Sierra, J. Lumbreras, E. Caamaño, D. Pereira, C. De la Sota, C. G. Hernández, A. Cianci

Universidad Politécnica de Madrid

## Resumen

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) a través de su Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (itdUPM) está propiciando la generación de conciencia, conocimiento y soluciones innovadoras que contribuyen al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de un edificio que sirve como laboratorio de prueba para nuevas tecnologías verdes y como plataforma de ideación colaborativa y activación social.

## Palabras clave

Sostenibilidad, Desarrollo de Abajo hacia Arriba, Desarrollo Humano, Tecnologías sostenibles, Campus Sostenible, Investigación aplicada, Laboratorio Vivo

# Regeneración de campus para la creación de un laboratorio vivo de sostenibilidad ("living lab") en el Campus de Excelencia Internacional de Moncloa

**Línea Temática 3:** La contribución de la Universidad para la creación de una ciudadanía global en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

C. Mataix<sup>a</sup>, S. Romero<sup>a</sup>, J. Moreno<sup>a</sup>, J.A. Sánchez-Reséndiz<sup>b</sup>, E. Pesternikova<sup>c</sup>, R. Zamora Riesco<sup>d</sup>, F. Sobrino<sup>b</sup>, F. Olivieri<sup>b</sup>, J. Briz<sup>b</sup>, A. Masaguer<sup>b</sup>, A. Guitérrez<sup>b</sup>, J. Sicilia<sup>b</sup>, M. Soberón<sup>a</sup>, X. Ramil<sup>a</sup>, I. De Felipe<sup>b</sup>, L. Rodríguez<sup>b</sup>, I. Borrella<sup>a</sup>, M. Del Moral<sup>a</sup>, M. Sierra<sup>a</sup>, J. Lumbreras<sup>a</sup>, E. Caamaño<sup>a</sup>, D. Pereira<sup>a</sup>, C. De la Sota<sup>a</sup>, C. G. Hernández<sup>b</sup>, A. Cianci<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano, Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, España.

<sup>b</sup> Comité para la Gestión de Espacios Experimentales, Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano, Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, España.

<sup>c</sup> Máster en Estrategias y Tecnologías para el Desarrollo, Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.

<sup>d</sup> Máster en Ingeniería de la Organización, Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, España.

## Resumen

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) a través de su Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (itdUPM) está propiciando la generación de conciencia, conocimiento y soluciones innovadoras que contribuyen al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de un edificio que sirve como laboratorio de prueba para nuevas tecnologías verdes y como plataforma de ideación colaborativa y activación social.

**Palabras clave:** *Sostenibilidad, Desarrollo de Abajo hacia Arriba, Desarrollo Humano, Tecnologías sostenibles, Campus Sostenible, Investigación aplicada, Laboratorio Vivo.*

## Abstract

The Technical University of Madrid (UPM), through its Innovation & Technology for Development Centre (itdUPM), is promoting the generation of awareness, knowledge and innovative solutions, that contribute to the achievement of the Sustainable Development Objectives through a building which serves as a testing laboratory for new green technologies and as a platform for collaborative ideation and and social activation.

**Keywords:** *Sustainability, Bottom-Up Development, Human Development, Sustainable Technologies, Sustainable Campus, Applied Research, Living Lab.*

## Résumé

L'Université Polytechnique de Madrid (UPM) à travers son Centre d'innovation en technologie pour le développement humain (itdUPM) favorise la prise de conscience, des connaissances et des solutions innovatrices qui contribuent à la réalisation des objectifs du développement durable à travers un bâtiment qui sert de terrain d'essai pour les nouvelles technologies vertes et d'une plate-forme pour l'idéation collaborative et l'activation sociale.

**Mots-clés:** *développement durable, développement Bottom Up, le développement humain, les technologies durables, Campus durable, Laboratoire de recherche appliquée, laboratoire Vivant.*

## 1. Introducción

La Universidad Politécnica de Madrid, a través de su Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (itdUPM), está propiciando la transferencia de conocimiento y soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo de una sociedad más sostenible, tanto ambiental como socialmente. Los fines del itdUPM contribuyen de este modo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), un conjunto de metas impulsado por Naciones Unidas y aprobado en 2015<sup>[1]</sup> con respaldo de la comunidad internacional que representan para el itdUPM el marco de referencia adecuado para establecer un diálogo entre la universidad y organizaciones de distinta naturaleza, pública, privada o comunitaria.

Desde el itdUPM se realiza una intensa labor de consciencia y difusión sobre los ODS, tanto dentro de la comunidad académica como fuera de ella. La muestra tangible de dicha contribución es una infraestructura física recientemente remodelada, que representa nuestra visión del Campus universitario como un laboratorio vivo de sostenibilidad. Un espacio de prueba y experimentación que pueda convertirse en fuerza motriz de innovaciones sociales, políticas y económicas.

En este artículo se describe el proceso de diseño de este nuevo espacio, un proceso colaborativo en el que se han implicado la comunidad universitaria y otras organizaciones y profesionales. El resultado va allá de la estructura física, en este nuevo espacio toma forma el concepto de laboratorio vivo de sostenibilidad (“living lab”) en nuestro contexto local, la ciudad de Madrid, en el Campus de Excelencia Internacional de Moncloa.

El itdUPM promueve procesos de innovación y transferencia de conocimiento caracterizados por dos ejes orientadores esenciales que combinan la investigación, la docencia y la transferencia a la sociedad. Estos ejes son la generación de conocimiento interdisciplinar y el trabajo en alianza con organizaciones diversas (alianzas multi-actor). Ambos conceptos se detallan en el apartado segundo de este artículo (Metodología de diseño colaborativo) y tienen su expresión práctica en el espacio del itdUPM que se describe a continuación.

El presente artículo se estructura de la siguiente forma: tras un primer apartado en el que se presenta el itdUPM, se identifican en el segundo apartado tendencias emergentes en otros contextos académicos internacionales hacia la visión del Campus como un espacio “regenerador”. A continuación, se detalla la metodología de diseño colaborativo del espacio físico del itdUPM, apartado tercero. En el apartado cuarto, se ofrecen resultados tanto técnico-ambientales como socioculturales de este proceso. Por último, en el apartado quinto se ofrecen algunas conclusiones preliminares que apuntan al potencial de inspiración y replicación de esta iniciativa en otros contextos académicos u otras organizaciones de naturaleza no académica.

### 1.1. El itdUPM. Algunos datos

El itdUPM cumple en 2017 cinco años de existencia como centro propio de la UPM, y está compuesto por más de 200 personas que solicitaron voluntariamente su adhesión. El 70% de los miembros pertenecen a la UPM (docentes, doctorandos/as, estudiantes, antiguos alumnos/as, personas con contratos de investigación) y el 30% son personas externas a la academia (profesionales de

otras organizaciones públicas, empresas y consultores independientes).

Aunque el Centro se constituye formalmente en febrero de 2012, su origen se remonta al trabajo de profesores/as de la UPM realizado desde los años 90 enfocado en resolver problemas técnicos en zonas vulnerables, generalmente en países menos desarrollados. Este grupo de profesores crea años más tarde

un título de Máster, el Máster Universitario en Tecnología para el Desarrollo Humano de la UPM, lanzado oficialmente en 2010 y que a día de hoy se ha convertido en el título de Máster Interuniversitario en Estrategias y Tecnologías para el Desarrollo<sup>[2]</sup>, impartido conjuntamente con la Universidad Complutense de Madrid, una de las titulaciones de la UPM con más demanda.

En números, la extensa red de relaciones que dinamiza el itdUPM conecta a día de hoy con ocho organismos públicos, desde Ayuntamientos y Ministerios españoles como Ministerios y Secretarías de otros países, cuatro empresas multinacionales, dos donantes tradicionales de fondos de cooperación, seis organismos multilaterales, doce ONG, once universidades y centros de

investigación nacionales o internacionales y tres colectivos ciudadanos y emprendedores sociales.

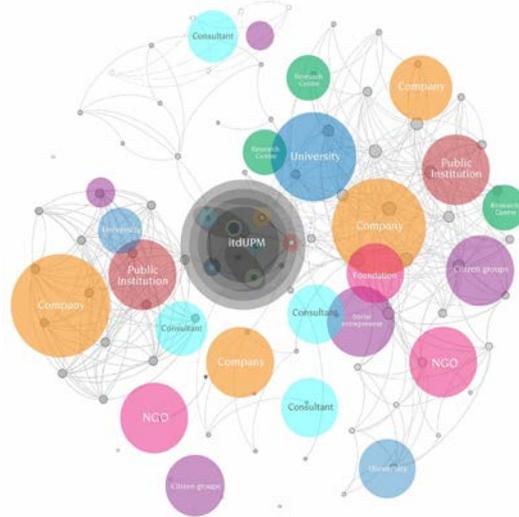


Figura 1. Red de relaciones del itdUPM. Elaboración propia

## 1.2. Tendencias emergentes en otros contextos académicos

El compromiso del itdUPM con los Objetivos de Desarrollo Sostenible no es aislado. Así lo demuestra, entre otras iniciativas, la Red Internacional de Campus Sostenibles<sup>[3]</sup> (ISCN) a la que la UPM se ha sumado por iniciativa del itdUPM en 2016. Una red que agrupa a más de 20 universidades de todo el mundo que aúnan esfuerzos para hacer de los campus universitarios un espacio abierto a la experimentación de modelos de convivencia más sostenibles e inclusivos. Su misión es proporcionar un foro mundial para apoyar a las universidades en el intercambio de información, ideas y buenas prácticas para lograr operaciones sostenibles en el campus universitario, integrando la sostenibilidad en la investigación y la docencia.

A partir de la década de los 2000, y especialmente tras el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible<sup>[4]</sup> (2005-2014), en diferentes partes del mundo han ido surgiendo variadas iniciativas en las universidades para incorporar la sostenibilidad a su agenda: en **docencia** la aparición creciente de títulos universitarios vinculados con sostenibilidad; en **investigación** el incremento de fondos destinados a investigar sobre cambio climático y energías renovables, entre otros; y en las **operaciones del campus** la gestión eficiente de edificios y de residuos. Todo ello acompañado de un repetido discurso sobre la necesidad de colaborar con otras organizaciones. En los últimos años, los que más han avanzado en este ámbito son las universidades del Norte de Europa, Reino Unido y Estados Unidos<sup>[5-7]</sup>.

Cabe señalar que muchas de estas acciones expresan un sentido de la **sostenibilidad** enfocado especialmente en la sostenibilidad ambiental, reflejado en las “*green practices*” puestas en funcionamiento en los campus y “*green goals*” publicados en informes sobre su impacto medioambiental. Este concepto de sostenibilidad es muy limitado y en muchos casos va acompañado de un enfoque tradicional que promueve el conocimiento monodisciplinar tanto en la investigación como en la docencia.

Al mismo tiempo, existen universidades que aplican un enfoque integral en el que la sostenibilidad se entiende como un conjunto de factores ambientales, económicos y sociales. Muestra de ello es el concepto de “**sostenibilidad regenerativa**”<sup>[8]</sup> acuñado por la Universidad British Columbia (UBC) que emana de este cuestionamiento: ¿En qué medida puede la actividad humana mejorar tanto las condiciones ambientales como la calidad de vida de las personas?. Alude a un objetivo que no tiene que ver con minimizar la actividad humana sobre el medioambiente, sino orientarla para mantener una convivencia respetuosa e inclusiva.

En este contexto emerge la experiencia dentro de la UPM que se describe en el presente artículo, experiencia en la que se pone de manifiesto la clase de colaboración que consideramos necesaria para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## 2. Metodología de diseño colaborativo

La forma de trabajo del itdUPM que se describe a continuación se basa en dos ejes orientadores que dan forma al proceso de diseño colaborativo del edificio itdUPM: la generación de conocimiento **interdisciplinar** y el trabajo en alianza con organizaciones diversas, **alianzas multi-actor**.

Según Marcel Bursztyrn y José Augusto Drummond de la Universidad de Brasilia<sup>[9]</sup> es necesario diferenciar entre multidisciplinariedad e interdisciplinariedad. La multidisciplinariedad significa una interacción entre disciplinas, pero sin coordinación. En cambio, la **interdisciplinariedad** es algo más que una suma de disciplinas, requiere algún tipo de integración. El trabajo del Centro facilita dicha integración entre conocimientos disciplinares generados por profesores, investigadores, estudiantes y profesionales afiliados.

El trabajo en **alianzas multi-actor** es el tipo de colaboración entre la academia e instituciones públicas, organizaciones sociales y empresas privadas que define la forma de trabajo del itdUPM. En palabras de Jane Nelson & Simon Zadek<sup>[10]</sup>, las alianzas multi-actor son “una relación voluntaria, innovadora y mutuamente beneficiosa para tratar objetivos sociales comunes combinando recursos y competencias”.

Sobre estos dos ejes el itdUPM actúa como un **laboratorio vivo de sostenibilidad** cuya actividad se dirige estratégicamente hacia la transformación sostenible. Existen muchas definiciones de laboratorio vivo o “living lab” debido a que es un concepto emergente que aparece en discursos desde diferentes partes del mundo. El itdUPM como laboratorio vivo es una plataforma de innovación abierta que integra procesos de investigación e innovación involucrando colaboraciones público-privado-personas<sup>[11]</sup>, tal y como se describen en el *Synthesis Report* del Secretario General de Naciones Unidas publicado antes de la aprobación de los ODS.

La idea del campus como un laboratorio vivo refleja la naturaleza de un aprendizaje bidireccional: por un lado las lecciones aprendidas en el Centro pueden tener cierta aplicabilidad en el mundo exterior y por otro lado, también existen aprendizajes desarrollados en otros lugares que se pueden aplicar en nuestro campus.

Los aprendizajes adquiridos hasta ahora a través del diseño colaborativo de un espacio interdisciplinar y multi-actor nos permiten ir definiendo la forma de trabajo del itdUPM como una metodología que se sintetiza en la siguiente figura. Una forma de trabajo concebida como proceso evolutivo que se desarrolla en diversos pasos, es decir, un proceso permanente de aprendizaje y adaptación que es flexible e iterativo, donde los pasos señalados son sólo una guía orientadora pero no limitante del proceso.

Como se observa, la forma de trabajo del itdUPM se representa cruzando varios entornos: campus, ecosistema y sociedad. En un primer nivel, el campus, como lugar de origen del itdUPM, un centro propio de la UPM que representa a día de hoy a numerosos profesores, doctorandos y estudiantes que están preocupados por la sostenibilidad; en un segundo nivel, se encuentran personas y organizaciones del “ecosistema” itdUPM, es decir, aquellos con los que existe relación de algún tipo, desde relaciones de colaboración estables con los denominados “socios” hasta relaciones más esporádicas con otros públicos denominados “periféricos”. A un tercer nivel se encuentra la sociedad, porque todo proceso de acción se concibe como un proceso de transferencia e intercambio con la sociedad, orientado a la satisfacción de necesidades sociales, y del cual emanan nuevas necesidades, nuevas preguntas de investigación y oportunidades para escalar y/o replicar el proceso en otros contextos.

La curva que cruza estos tres entornos puede dar lugar a una segunda curva, un nuevo proceso que emana del proceso anterior o bien incorpora los aprendizajes y relaciones establecidas. Por ello, la última fase representada es la exploración de oportunidades de replicación y/o escalado de la idea, producto, servicio o proceso, de las cuales, puede emanar un segundo proceso de acción, en el que existen nuevas necesidades que satisfacer, procesos de co-creación y transferencia e intercambio social.

Se describe a continuación cada paso representado en la figura, numerado del 1 al 9, ejemplificándolo con el proceso de diseño colaborativo del edificio itdUPM.

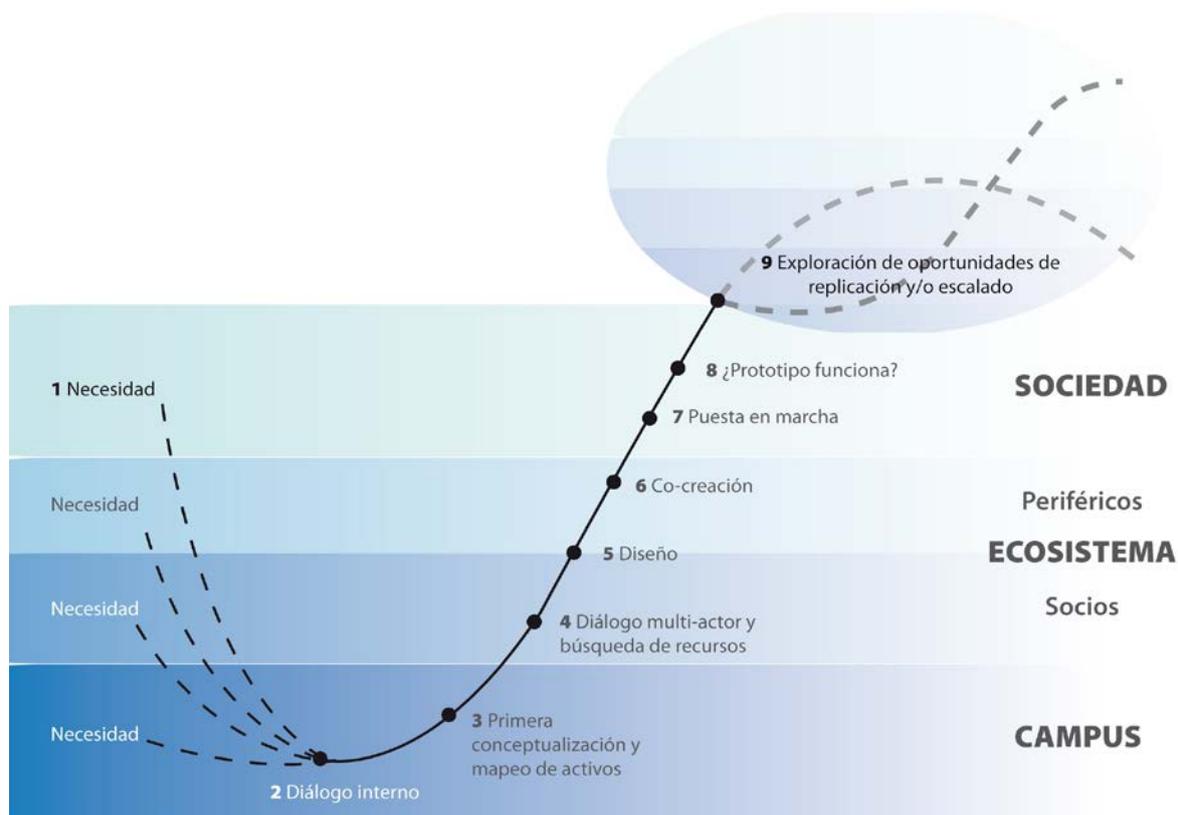


Figura 2. Proceso de trabajo del itdUPM. Elaboración propia

Aplicado al proceso de rehabilitación del edificio itdUPM, este proceso de trabajo se produce del siguiente modo: **(1)** en diciembre 2014 surge la necesidad de contar con un espacio físico para el itdUPM, que hasta el momento había ocupado un despacho en el edificio de la Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas de la UPM. Es una necesidad que emana desde dentro y que encuentra una oportunidad idónea para satisfacerla que es un fondo disponible en el Campus de Excelencia Internacional de Moncloa

para rehabilitar infraestructuras. (2) Identificada dicha oportunidad, se produce un diálogo interno entre varios miembros del itdUPM, especialmente el Director del Centro, el Equipo Técnico (grupo de personas que trabajan a tiempo completo en el itdUPM), miembros del itdUPM expertos en diversas disciplinas y coordinadores de grupos de investigación, y los miembros del equipo rectoral de la UPM que facilitarán la aplicación de dichos fondos. (3) De dicho diálogo se define un inicial concepto del edificio, con características bioclimáticas, como un espacio de prueba y experimentación de tecnologías sostenibles y un espacio de encuentro entre la comunidad de miembros del itdUPM. (4) Llegado este momento, es necesario abrir la conversación a otras organizaciones que puedan aportar ideas y recursos tanto financieros como humanos que dan lugar a procesos abiertos e innovadores. Personas con conocimientos diversos (buscando la interdisciplinariedad) y organizaciones de distinta naturaleza (para el trabajo multi-actor). Se produce entonces un proceso de diálogo multi-actor entre el itdUPM y empresas y colectivos de profesionales externos a la academia. (5) En primavera de 2015 se establecen las bases para el rediseño arquitectónico del edificio, se definen las primeras actuaciones experimentales y se inician las gestiones con empresas y colectivos interesados para iniciar una serie de talleres de trabajo para diseñar y construir cada elemento del edificio. Los experimentos tecnológicos y el propio concepto del espacio, se elaboran de manera conjunta por una comisión de trabajo compuesta por 15 profesores e investigadores de cinco escuelas de la UPM y varios profesionales externos y empresas, denominada la Comisión para la Gestión de Espacios Experimentales del itdUPM. (6) Durante una fase descrita como de co-creación se desarrollan dichos talleres con profesores y estudiantes de diferentes escuelas de la UPM para la construcción del jardín vertical y del mobiliario exterior. (7) El edificio rehabilitado y con los primeros experimentos tecnológicos instalados y funcionando se inaugura de forma oficial en noviembre de 2016 con presencia del Rector y una amplia representación de su equipo rectoral, directivos de empresas, representantes de la administración pública madrileña y numerosos miembros del Centro. (8) Antes de la inauguración oficial, el edificio ya es galardonado con un Premio en el Congreso Mundial de Infraestructuras Verdes 2016, celebrado en Colombia. (9) Finalmente, a día de hoy se identifican diversas posibilidades para la ampliación física del edificio y su “contagio” en el Campus, y en paralelo, se produce un diálogo permanente para el intercambio de aprendizajes y posibilidades con otras organizaciones, universidades y expertos.

La forma de la curva, como se observa es progresiva y está abierta, esto expresa que el proceso no se acaba cuando se obtienen ciertos resultados, sino que concluye con la exploración de oportunidades para su replicación o escalada, o bien extrayendo aprendizajes que puedan ser útiles para abordar nuevas demandas, ideas e iniciativas.

### **3. Resultados del proceso interdisciplinar y multi-actor**

En esta sección se describen resultados concretos emanados del proceso colaborativo de diseño y actuación sobre el nuevo espacio físico del itdUPM. Se detallarán las distintas actuaciones realizadas aportando resultados tanto técnico-ambientales como socioculturales, debido a que el edificio itdUPM<sup>[12]</sup>, como se mencionó, es una plataforma para experimentar tanto prototipos tecnológicos como dinámicas de trabajo y colaboración entre personas y organizaciones diversas. Nuevas formas de aprendizaje y avances tecnológicos que se combinan para desarrollar tecnologías sostenibles e imaginar escenarios futuros socialmente más inclusivos.

La lógica de diseño puede caracterizarse como “bottom-up”, es decir, emana desde el propio colectivo universitario y combina formas de conocimiento distintas -experto y *amateur*- y áreas disciplinares complementarias, como el urbanismo bioclimático e inteligente, modelos organizativos e innovación educativa.

Por su diseño vegetal y modular, el edificio del itdUPM ya ha recibido un reconocimiento en el Congreso Mundial de Infraestructura Verde 2016, realizado en Bogotá (Colombia), consiguiendo el segundo premio “Next Green Award” en la categoría de Diseño<sup>[13]</sup>. En las

imágenes puede compararse la infraestructura antes de rehabilitar y el resultado después del proceso colaborativo.



Figura 3. Infraestructura antes y después de ser rehabilitada. Fuente propia

### 3.1. “Urbanismo vegetal”: convergencia de conocimientos complementarios

La fachada vegetal, o jardín vertical, es uno de los elementos de sostenibilidad urbana que se están experimentando en las paredes del nuevo espacio junto con otras tecnologías, donde se investiga cómo funcionan distintas mezclas de sustratos en el confort térmico del interior de edificios. Por tanto, las fachadas vegetales, además de su visible función decorativa, tienen un alto potencial como elemento constructivo por su función térmica y acústica.

Desde el punto de vista tecnológico la fachada vegetal se desarrolla en las paredes con orientación sur, este y oeste. Está formada por módulos de dimensiones estándar y acoplados para crear una superficie uniforme que se desarrolla sobre la estructura metálica. El objetivo de la investigación que se está llevando a cabo sobre las fachadas vegetales, es un análisis de los efectos que tienen la envolvente vegetal sobre el edificio y de su impacto sobre el microclima urbano del Campus.

Desde el punto de vista de la dinámica social, este jardín vertical ha sido diseñado y construido de forma colaborativa entre profesores, investigadores, estudiantes de la UPM y una empresa de jardinería durante tres meses a través de 7 talleres de 4 horas cada uno. En total, más de 90 personas provenientes de distintas Escuelas de la UPM, estudiantes de grados de arquitectura, agronomía, organización industrial, gestión forestal y del Máster interuniversitario ya mencionado.



Figura 4. Preparación de un módulo vegetal e instalación sobre la malla metálica. Fuente propia

### 3.2. Espacios públicos de interacción en el Campus

Como se observa en las imágenes, parte del edificio está rodeado por un banco de madera que fue también fruto de un proceso colaborativo de diseño y construcción, esta vez, entre estudiantes y profesores de seis Escuelas de la UPM, acompañados por un colectivo de jóvenes arquitectos. Los diseños se definieron con la ayuda de estudiantes de ingeniería industrial en la asignatura de Dibujo Industrial, donde 18 equipos desarrollaron propuestas en modelos 3D y vídeos explicativos<sup>[14]</sup>.

Posteriormente, en un taller de cuatro días, se definió y construyó *in situ* el mobiliario definitivo, que a día de hoy es usado como espacio común de encuentro entre estudiantes en el campus. Los diseños de la bancada exterior y del mobiliario interior autoconstruidos están disponibles para que puedan ser replicados y adaptados en otros lugares.

Esta experiencia colaborativa permitió que los estudiantes aplicaran el conocimiento teórico, técnicas y habilidades a una necesidad real en un lugar concreto. Esto fue lo que resaltaron muchos de ellos tras participar, la necesidad de innovar en formas aprendizaje y desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo. En palabras de Esther Jiménez, estudiante de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPM: “Ha sido una experiencia maravillosa desde el punto de vista académico y humano por el método para construir a través de compartir conocimientos”.



Figura 5. Construcción de la bancada exterior. Fuente propia

### 3.3. Reciclado de desechos para la producción de nuevos materiales constructivos

Se han desarrollado un par de proyectos experimentales enfocados en convertir al caucho reciclado de neumáticos fuera de uso, en un material con valor agregado, que pueda mejorar las propiedades térmicas y acústicas de otros materiales y elementos constructivos actualmente en el mercado. Los elementos constructivos han sido fabricados en las instalaciones de la Escuela de Arquitectura (ETSAM) de la UPM por un estudiante de postdoctorado y han sido ubicados en la fachada norte del centro itdUPM para su prueba y monitoreo.

Este prototipo se desarrolló bajo una metodología experimental con la que se produjeron placas prefabricadas con mezcla en base cemento y reforzadas con mallas de fibra de vidrio para incrementar su rigidez y durabilidad, este sistema surge como alternativa al sistema constructivo comercial Aquaroc ®<sup>[15]</sup> y un sistema de materiales compuestos para generar elemento constructivo multicapa.

Hasta el momento los resultados de carácter técnico obtenidos en verano muestran que a pesar del reducido espesor de la placa (10 mm) se han tenido diferencias de temperatura comprendidas entre 0,5 y 1,5°C. Estos resultados son prometedores, ya que si se tiene en cuenta que la disminución (en condiciones de verano) de un grado de temperatura al interior de los espacios de vivienda, puede representar en torno al 15-20% de ahorro energético (energía utilizada para sistemas de refrigeración). El desarrollo de estas tecnologías en el itdUPM puede generar una mayor conciencia social a través de la difusión de nuevas tecnologías constructivas sostenibles.



Figura 6. Elaboración de una placa de caucho-cemento. Fuente propia

Estos primeros experimentos descritos están conectados a través de una red de sensores que monitorizan el comportamiento del edificio y de los prototipos tecnológicos que se prueban en las paredes exteriores. Esto permite seguir la evolución climática y energética del edificio itdUPM para poder maximizar el recurso energético, reduciendo el consumo de calefacción.

La información que se recoge son las medidas de temperatura interior y exterior del edificio y los datos de la estación meteorológica, que permiten analizar el impacto de los experimentos tecnológicos instalados en las paredes norte (nuevos materiales de construcción) y sur-este (jardín vertical).

Los datos pueden ser visualizados en formato abierto y en tiempo real en esta plataforma<sup>1</sup>. En estos momentos hay Trabajos de Fin de Grado y de Máster enfocados en visualizar estos datos de formas más interactiva para que cualquier persona que visite o trabaja en el Centro pueda “tocar” el impacto que las tecnologías sostenibles tienen sobre nuestro entorno y nuestra vida diaria.



Figura 7. Instalación de estación meteorológica en la parte superior del edificio. Fuente propia

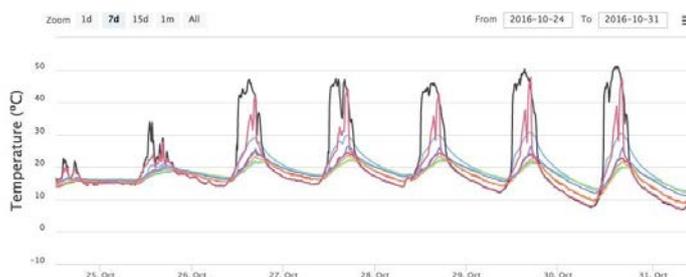


Figura 8. Plataforma abierta de datos de la red de sensores. Fuente propia

<sup>1</sup> <http://monitoring.robolabo.etsit.upm.es/itd/monitoring.php>

#### 4. Aprendizajes y potencial de replicación

El caso descrito en el presente artículo, no es una guía a seguir paso a paso, sino la descripción de una iniciativa de regeneración del campus en un contexto concreto que puede inspirar actuaciones similares en contextos académicos de otras regiones, y retroalimentarse de otras experiencias.

Esta iniciativa parte de la convicción de que toda universidad debería ser un espacio para acercar intereses de la ciudadanía a la academia, y encontrar así soluciones que satisfagan problemas reales. El campus en el que se ubica el Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano de la Universidad Politécnica de Madrid (itdUPM), el Campus de Excelencia Internacional de Moncloa, es una “micro” ciudad dentro de la ciudad de Madrid, un espacio idóneo donde hemos comenzado a visibilizar y explorar innovaciones tecnológicas y organizativas que pueden contribuir a un desarrollo sostenible e inclusivo, especialmente en contextos urbanos.

El valor diferencial que aporta el enfoque de diseño interdisciplinar y colaborativo descrito es múltiple. Por un lado, el potencial impacto que está teniendo sobre la comunidad universitaria el hecho de aprovechar capacidades humanas y recursos de la propia universidad, que en ocasiones se encuentran ocultos: capacidad como agentes de cambio, generación de inteligencia colectiva, convergencia de conocimientos y desarrollo de habilidades de mediación e integración. Todo ello apunta a regenerar **el campus como un entorno habilitador e integrador de lo diverso**.

Desde su puesta en funcionamiento, se han celebrado más de 130 sesiones de intercambio, reuniones y talleres de proyectos. Las personas involucradas han sido más de 350 estudiantes en los talleres participativos y acciones formativas, y alrededor de 120 profesores UPM y 100 profesionales de empresas, administraciones públicas y organizaciones de la sociedad civil. En el espacio trabajan de forma permanente más de 20 personas y a la inauguración formal, que tuvo lugar a finales de 2016, asistieron más de 150 personas.

Por otro lado, la experimentación y demostración real de tecnologías que tienen un impacto directo sobre la vida de cada persona están diseñadas a escala humana. Tecnologías que pueden adaptarse a las necesidades sociales y buscan tener un impacto positivo en el medio ambiente. Un conocimiento tecnológico que se concibe como palanca para avanzar modelos de producción y consumo más inclusivos. Es decir, **el campus como plataforma de prueba y transferencia de modelos más sostenibles**.

Los resultados obtenidos hasta el momento con el experimento de materiales de desecho (neumáticos) muestran resultados prometedores que apuntan a que materiales reciclables pueden servir de material constructivo de infraestructuras favoreciendo el ahorro energético al reducirse el uso de sistemas de refrigeración.

Por último, una de las fortalezas del proceso colaborativo radica en la constatación de que una actuación de este tipo no tiene porqué requerir una inyección importante de recursos financieros. Un factor que podría haber sido una barrera, y que en este caso, ha supuesto por el contrario un incentivo para repensar las lógicas habituales y adaptar de forma innovadora los recursos disponibles y ocultos. Es decir, un **enfoque centrado en la capacidad de adaptación, evolutiva y permanente, y de gestión del riesgo**.

El coste total de la rehabilitación del edificio, prototipos tecnológicos instalados y materiales para el mobiliario interior y exterior fue de 350.000 euros, provenientes del Campus de Excelencia Internacional de Moncloa, dentro del programa CEI 2009-0019:2016: *Transformación del campus para el desarrollo de un modelo social integral*. Un presupuesto que comparado con otras actuaciones es de una magnitud bastante reducida. La valorización

económica del trabajo aportado por todas las personas involucradas en talleres de diseño y construcción, y reuniones de trabajo se ha estimado en 61.000 euros.

Por ello, consideramos que este caso puede servir de inspiración especialmente en aquellos contextos o situaciones donde los recursos, de cualquier tipo, no son abundantes, pero donde sí abunda la constancia y creencia compartida en la capacidad de cambio para construir escenarios futuros mejores. Como afirman algunos teóricos del cambio social: “Lo que la gente piense acerca del cambio social tiene una importancia crucial para movilizarnos para la acción, y por tanto influye crucialmente en el rumbo y las perspectivas de dicho cambio”<sup>[16]</sup>.

Esta experiencia revela el impacto a un macro nivel que pueden tener las acciones concretas. Por ello, actualmente se está iniciando una segunda fase para ampliar la muestra de experimentos tecnológicos y continuar desarrollando actividades de co-creación e innovación educativa que permitan consolidar en la práctica un modelo de actuación sostenible en el campus y en la ciudad de Madrid.

Entre líneas futuras se plantean, por un lado, nuevos experimentos tecnológicos con invernadero modular que filtre gases contaminantes de efecto invernadero y recicle las aguas grises del edificio, o bien sistemas de fibra óptica para monitorizar la temperatura de la pared donde está instalado el jardín vertical. Por otro lado, se están desarrollando propuestas de innovación educativa que combinan formación presencial y *online*, para satisfacer necesidades tanto de la comunidad universitaria como de públicos profesionales, que quieren actualizar su conocimiento y desean encontrar en las universidades un oferta formativa modular y compatible con su jornada laboral.

## 5. Referencias

[1]United Nations (2015). *Sustainable Development Goals*. 2015 Time for global action for people and planet, New York Summit. [http://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/08/Factsheet\\_Summit.pdf](http://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/08/Factsheet_Summit.pdf)

[2]Máster en Estrategias y Tecnologías para el Desarrollo. Título Oficial Universitario impartido por la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Complutense de Madrid. <http://www.masteretd.org/>

[3]International Sustainable Campus Network. <http://www.international-sustainable-campus-network.org/>

[4]Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001416/141629s.pdf>

[5]Luederitz, C., Meyer, M., Abson, D. J., Gralla, F., Lang, D. J., Rau, A.-L., & von Wehrden, H. (2016). Systematic student-driven literature reviews in sustainability science – an effective way to merge research and teaching. *Journal of Cleaner Production*, 119, 229–235. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.005>

[6]Gustavo de Lima, R., Lins, H. N., Pfitscher, E. D., Garcia, J., Suni, A., Salgueirinho Osório de Andrade Guerra, J. B., & Caroline Renata Delle, F. (2016). A sustainability evaluation framework for Science and Technology Institutes: an international comparative analysis. *Journal of Cleaner Production*, 125, 145–158. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.028>

[7]Steiner, J. (2016). Engaging Students in Community-Based Research in Detroit. *Council on Undergraduate Research Quarterly*, 36(4). <http://doi.org/10.18833/curq/36/4/3>

[8]Robinson, J., Berkhout, T., Cayuela, A., & Campbell, A. (2013). Next generation sustainability at the University of British Columbia: the university as societal test-bed for sustainability. In *Regenerative Sustainable Development of Universities and Cities: The Role of Living Laboratories*, 27-48.

[9]Bursztyn, M., & Drummond, J. (2014). Sustainability science and the university: pitfalls and bridges to interdisciplinarity. *Environmental Education Research*, 20(3), 313-332

[10]Nelson, Jane, and Simon Zadek. Partnership Alchemy: New social partnerships for Europe. Copenhagen Centre/BLF, 2000.

[11]United Nations (2014). The Road to Dignity by 2030: ending poverty, transforming all lives and protecting the planet, Report of the UN Secretary General, New York

[12]Página web del itdUPM, sección Espacio: <http://www.itd.upm.es/espacio/>

[13]Documentación del Premio “Next Green Award” dado al edificio en el Congreso de Infraestructuras Verdes, en octubre 2016. <http://www.itd.upm.es/2016/10/16/premio-al-edificio-itdupm-por-su-diseno-biomatico-y-experimental-con-agricultura-urbana/>

[14]Página web del itdUPM, artículo explicativo: <http://www.itd.upm.es/2016/05/20/co-diseno-de-mobiliario-con-estudiantes-de-dibujo-industrial/>

[15]<https://www.placo.es/Portals/0/Documentacion/Documentacion%20Descargas/Soluciones%20Constructivas/M anual%20PYL/Aquaroc.pdf>

[16]Sztompka, P. (1995). *Sociología del cambio social*, 303-329.

