II SIMPOSIO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Salón de Actos de la Facultad de Ciencias Químicas (UCM)
13-14 de junio de 2023

# El compromiso de sostenibilidad socio-ambiental de la Universidad Complutense de Madrid

**Alejandro Rescia Perazzo**

Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución

Asesor del Vicerrector de Tecnología y Sostenibilidad

Universidad Complutense de Madrid

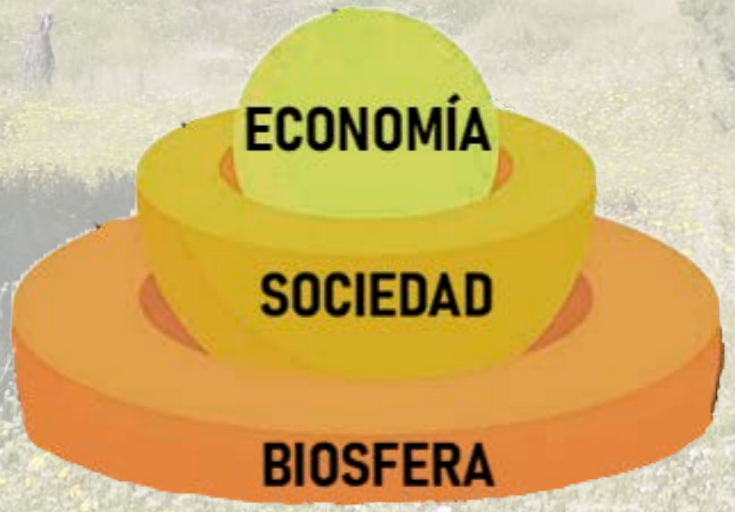
# Cómo empezamos desde el Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad…

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Enfoque jerárquico de sostenibilidad

## …más que la línea de base triple…

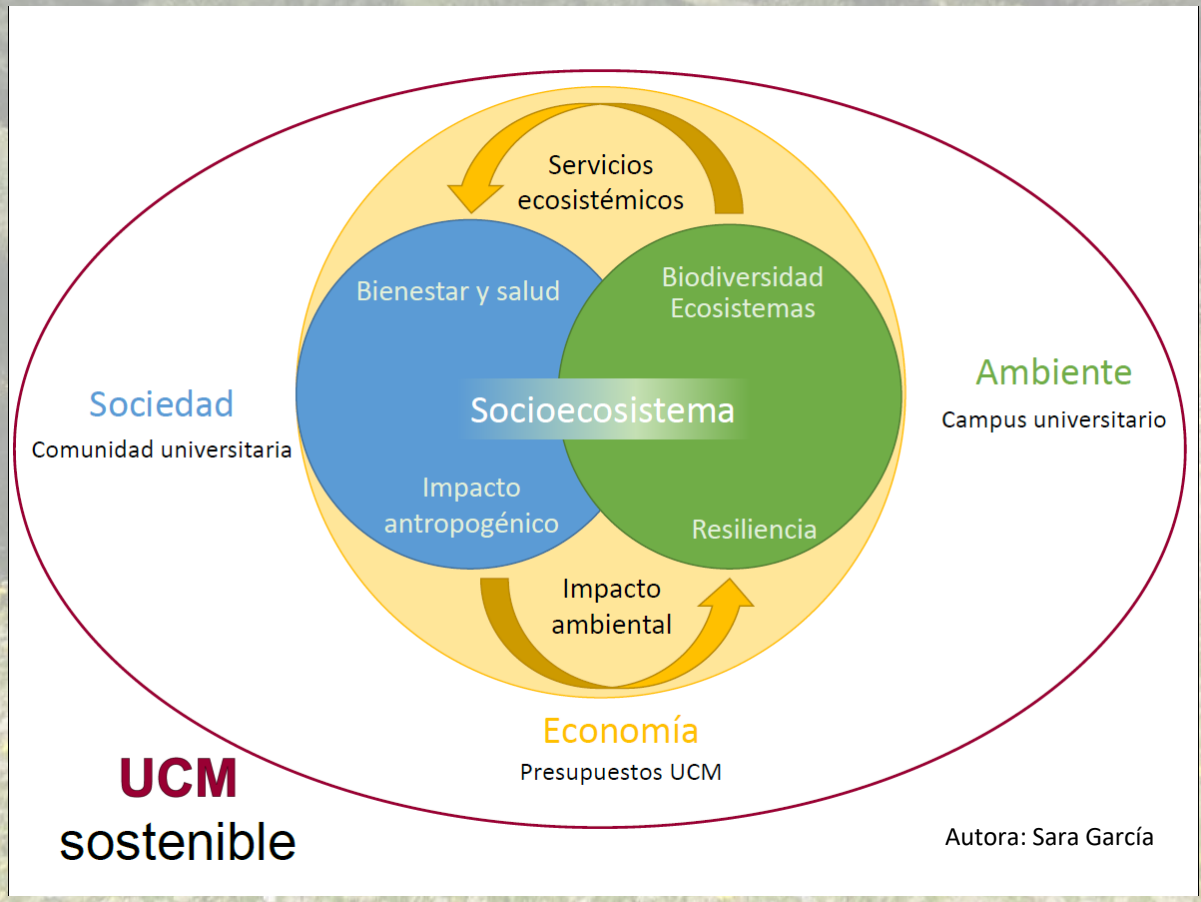



Adaptada de Folke et al. 2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Aplicado a la UCM…




CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Concepto operativo…

- **…no es un concepto científicamente claro, formalizado y cuantificable…**
  - Conservar el patrimonio natural y cultural
  - Mejorar el bienestar y la salud de la comunidad universitaria
  - Gestionar eficientemente los recursos (agua y energía)

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Ejes de trabajo

- Dos ejes:
  - **Sostenibilidad socio-ambiental**:
    - Física, territorial
    - Esencialmente dirigida a los espacios verdes del campus, áreas verdes vecinas y a la salud y bienestar de la comunidad universitaria (responsabilidad social)
  - **Sostenibilidad institucional**:
    - Visibilidad, imagen, *marketing*
- En ambos casos, se empezó por buscar una línea de base o diagnóstico para la posterior evaluación y toma de decisiones

# Sostenibilidad socio-ambiental

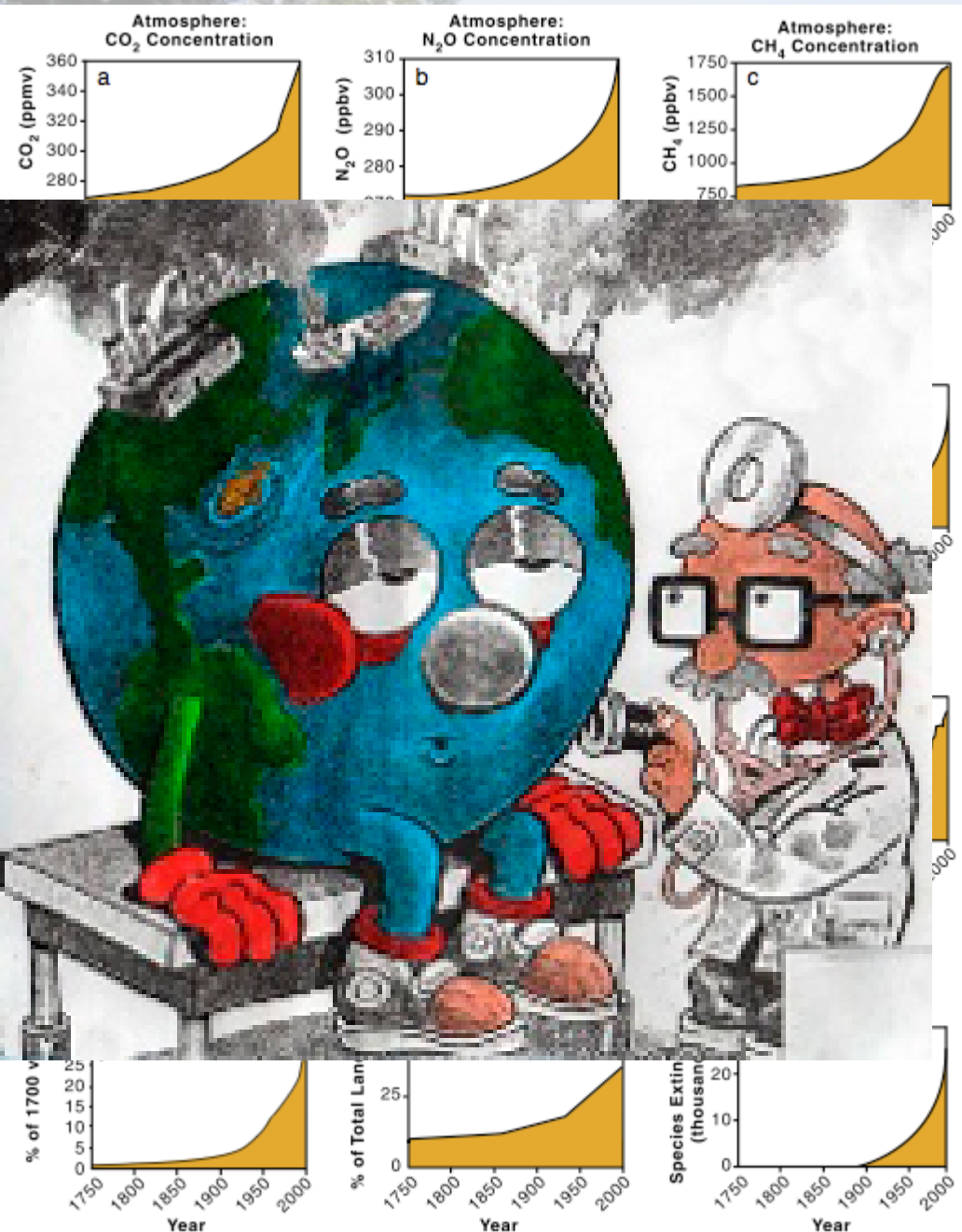
- Fase 1: Diagnóstico campus UCM
  - **Plan Estratégico Complutense de Infraestructura Verde (PECIV)** Campus Moncloa y Somosaguas
  - **Plan Estratégico de Biodiversidad (PEB)** elaborado por el Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad de la UCM
- Fase 2: Estrategia de Sostenibilidad Ambiental (en revisión)

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Sostenibilidad de marketing (y hoja de ruta)

- **Participación rankings de sostenibilidad y de educación:**
  - Green Metric
  - CRUE-Sostenibilidad
  - THE
  - QS
  - Inventario y valoración económica arbolado
  - Huella de carbono
  - Huella hídrica
- **A partir de los resultados planes (¡objetivos!) de mejora**

# Contexto global: crisis socio-ambiental



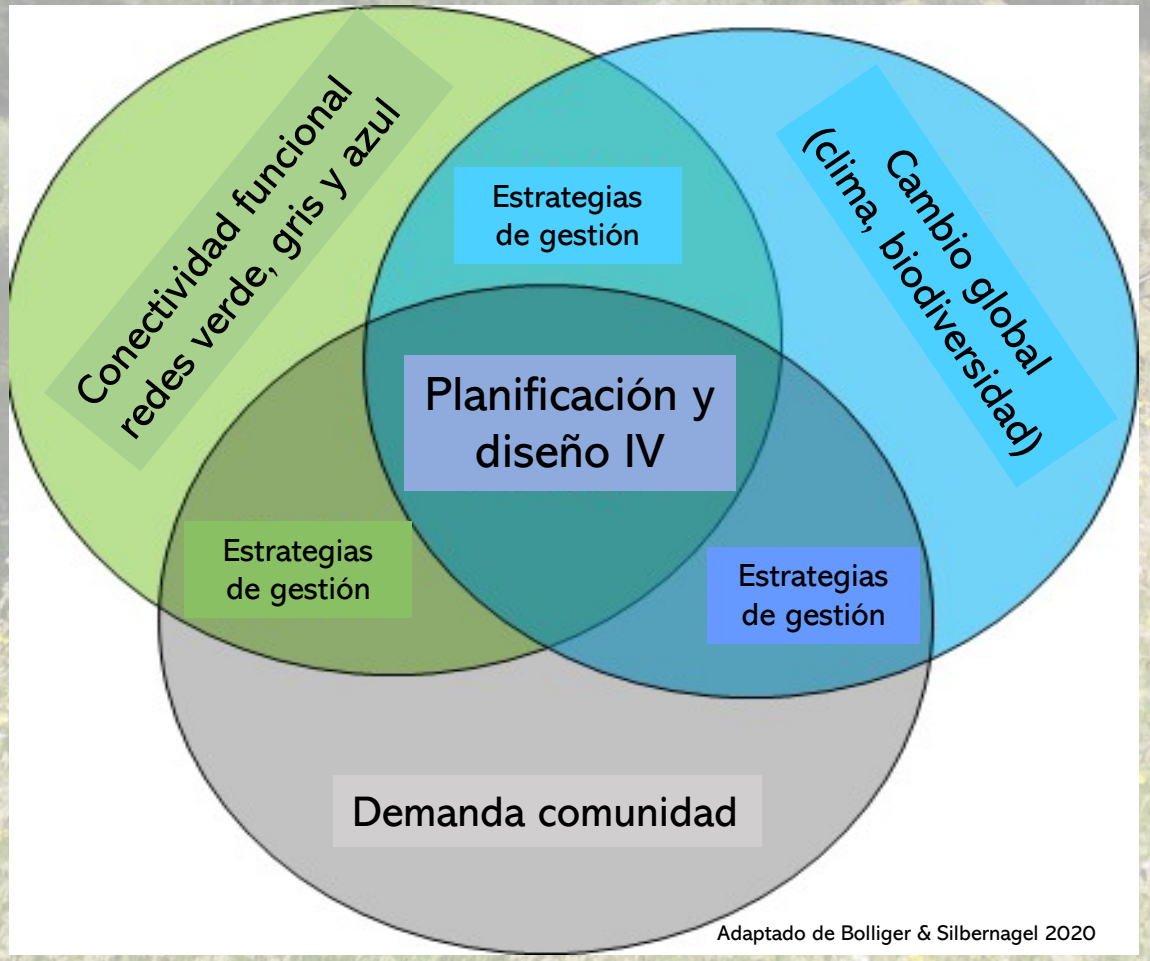

- Emergencia climática
- Pérdida de biodiversidad
- Propagación de epidemias (salud planetaria)

En zonas urbanas, para preservar biodiversidad urbana y asegurar persistencia a largo plazo de conectividad funcional (fauna, flora y procesos ecológicos) esta situación requiere:

- Planificación y gestión de infraestructuras verdes a escala de paisaje
- No es suficiente (ni sensato) establecer solo espacios protegidos

# PAISAJE URBANO SOSTENIBLE

## *BIODIVERSIDAD E INFRAESTRUCTURA VERDE*




UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Frente a este contexto global…




ILUSTRACIÓN DE SR. GARCÍA

el filósofo Emanuele Coccia en *La vida de las plantas*, "na-

# O…NUEVO PACTO VERDE


ARCO VERDE
Plantación de 540.000 árboles y arbustos autóctonos.
306 nuevas hectáreas de plantación forestal.
25 nuevas áreas de biodiversidad, vinculadas a hábitats mediterráneos y asociadas a cauces fluviales y zonas húmedas.
Recuperación de espacios ambientalmente degradados.
30 espacios forestales y 5.000 ha de espacios naturales y áreas verdes conectados.
Ordenación del uso público.
Biodiversity
EN ARCO VERDE
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Acceso con transporte público
MOVILIDAD SOSTENIBLE
Más de 200 km de caminos y sendas acondicionados.
30 espacios forestales y 5.000 ha de espacios naturales y áreas verdes conectados.
Conexión con los principales carriles bici de la región y con 24 estaciones de transporte público: Metro y Renfe.
CAMBIO CLIMÁTICO
Fight against climate change
CONECTIVIDAD
EN ARCO VERDE
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
ARCO VERDE

# Contexto local (la UCM)

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Sensibiliz ...ación

8/12/2020

Artículo anterior

*Rango del artículo*

"El futu
que el p

HERNÁN CUER
Universidad de M

"Cuando s
"El impacto

...presente"

...a más

...entud de la

19/9/2018 Kiosko y Más - El País Semanal - 16 sep. 2018 - Page #52




Necesidad de una política ambiental y una estrategia de sostenibilidad socio-ambiental

# Objeto de sostenibilidad: campus UCM

- Campus Moncloa
  - Paisaje urbano declarado Bien de Interés Cultural por la CM
  - Conector de una gran urbe y amplios espacios y áreas verdes (Dehesa de la Villa, Parque del Oeste, Monte El Pardo, Casa de Campo)
  - Aglutinador de centros educativos y de investigación
    - Posibilita desarrollo e intercambio de conocimientos en colaboración y competencia con otros campus españoles e internacionales
    - Proyecto Consorcio Internacional de Campus Universitarios
- Campus Somosaguas
  - Extensión del Parque Forestal Adolfo Suárez y del extremo occidental de Casa de Campo
  - Vista panorámica de la ciudad de Madrid y entorno forestal (bosque mediterráneo)
  - Yacimiento paleontológico de vertebrados fósiles del periodo Aragoniense Medio (catorce millones de años)

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

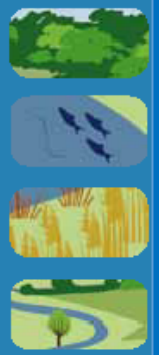



# Imagen idealizada de un campus universitario sostenible y resiliente

- Diseño orientado a la biodiversidad
- Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

(Adaptaciones basadas en Ecosistemas (AbE)

## COMPONENTES POTENCIALES DE INFRAESTRUCTURA VERDE (IV)



- Áreas núcleo que actúan como nodos de infraestructuras verdes
- Áreas seminaturales que mantienen un buen funcionamiento ecológico
- Áreas restauradas que contribuyen a la recuperación de zonas verdes
- Elementos remanentes para la conectividad o puntos intermedios (setos, estanques, corredores…)



- Elementos artificiales para mejorar biodiversidad, servicios ecosistémicos (SE), movimientos de fauna…(puentes, ecoductos, techos verdes)
- Áreas gestionadas (tampón) para mejorar biodiversidad y SE (agricultura ecológica, "jardín de polinizadores")
- Áreas de uso múltiple ocio-recreación-conservación-docencia (pistas, bancos y mesas, huertos multifuncionales…)



*European Environment Agency*

# Diagnóstico 1: PECIV

- Plan estratégico de conectividad, infraestructura verde y bi sostenibi y re ático
- Bo
  - omunidad uni icios bios de Eco e la
  - erde, gris y ones s (comunida ones, tándose a C tegia






# Diagnóstico 2: análisis físico-químicos suelos

**Valoración**

Perfil: A/C R – Muy poco evolucionado

Grupo de suelo de referencia de la WRB 2014: Regosol Léptico Eútrico

Suelo de textura franco arenosa (buena aireación y drenaje y escasa capacidad de retención de agua –"aridez edáfica"-), deficientemente humífero, de reacción moderadamente ácida, decarbonatado y libre de influencia salina. Complejo adsorbente de tamaño medio, ligeramente saturado y descalcificado, con escasa presencia de sodio retenido. Baja fertilidad, con carencias en nitrógeno y potasio. Roca coherente y dura, escasamente fisurada, a parir de 35 cm de profundidad (limitación para crecimiento en profundidad de los sistemas radicales).

**Valoración**

Perfil: A/C R – Muy poco evolucionado

Grupo de suelo de referencia de la WRB 2014: Regosol Léptico Eútrico

Suelo de textura franco arcillo-arenosa (aireación y drenaje moderados y capacidad de retención de agua algo reducida –marcada "aridez edáfica"-), deficientemente humífero, de reacción moderadamente básica, decarbonatado y libre de influencia salina. Complejo adsorbente de tamaño medio-grande, saturado y poco descalcificado (limitante para especies calcífugas), con escasa presencia de sodio retenido. Sin problemas de fertilidad. Roca coherente y dura, escasamente fisurada, a partir de 30 cm (limitación para el crecimiento radical)

**Valoración**

Perfil: A $B_w$/C R – Poco evolucionado

Grupo de suelo de referencia de la WRB 2014: Cambisol Léptico Dístrico

Suelo de textura arenosa franca en el horizonte superficial (muy buena aireación y drenaje y capacidad de retención de agua muy escasa –"aridez edáfica" muy marcada-) y franco arenosa en el horizonte intermedio (algo peor aireación y drenaje, mientras que la capacidad de retención de agua es algo más elevada que en el horizonte superficial), deficientemente humífero, de reacción neutra-moderadamente ácida, decarbonatado y libre de influencia salina. Complejo adsorbente de tamaño medio, ligeramente insaturado y bastante descalcificado, con escasa presencia de sodio retenido. Fertilidad moderada, con carencias en nitrógeno.

**Valoración**

Perfil: A $B_w$/C R – Poco evolucionado

Grupo de suelo de referencia de la WRB 2014: Cambisol Léptico Calcárico Eútrico / Technosol

Suelo de textura franco arenosa (buena aireación y drenaje y escasa capacidad de retención d agua –"aridez edáfica"-), deficientemente humífero, de reacción moderadamente básica, n totalmente decarbonatado y libre de influencia salina. Complejo adsorbente de tamaño medio con escasa presencia de sodio retenido, y saturado y calcificado en el horizonte superficia (limitante para especies calcífugas) mientras que está poco saturado y bastante descalcificad en el horizonte intermedio. Moderada fertilidad, con carencias en nitrógeno y potasio.

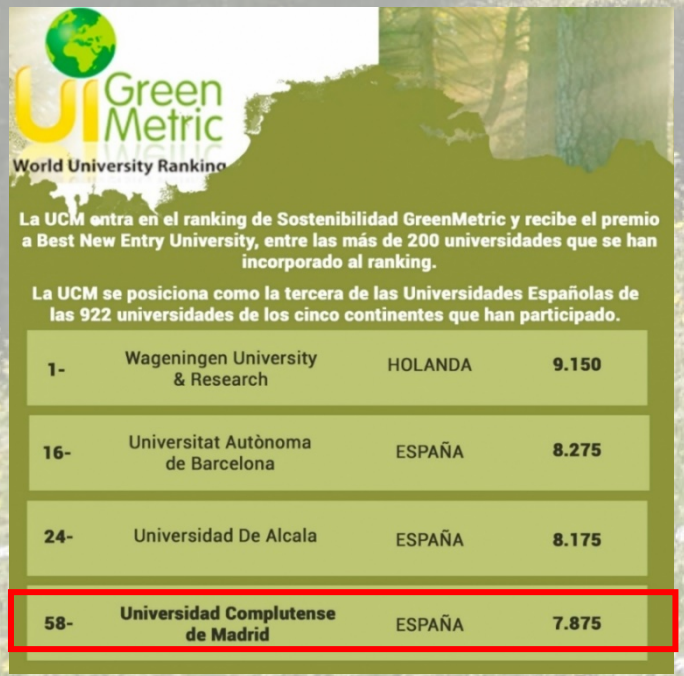





# Diagnóstico 3: indicadores socio-ambientales (universidad española mejor ubicada -31/1050)

## ❖Green Metric

- ❖Ranking internacional que valora las políticas de sostenibilidad ambiental de centros de enseñanza superior
- ❖81 indicadores, 6 categorías: eficiencia energética y lucha contra el cambio climático, gestión de residuos, recursos hídricos (10%), ubicación e infraestructuras (15%), fomento transporte no contaminante y educación e investigación





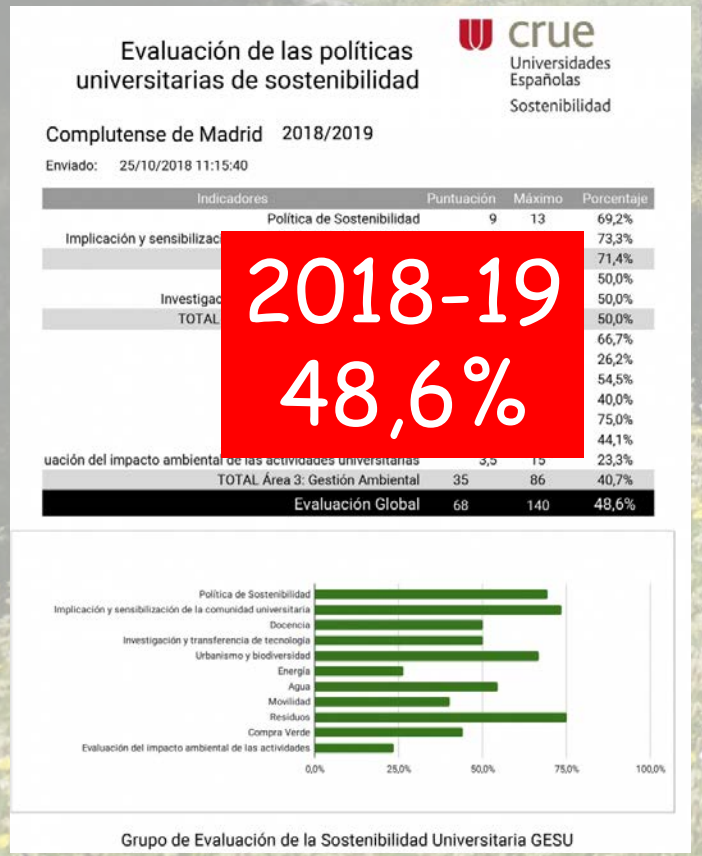




# Diagnóstico 4: indicadores socio-ambientales

## ❖ Auto-evaluación CRUE-Sostenibilidad

- ❖ Cuestionario de evaluación adaptado al contexto universitario español
- ❖ Orientado al autodiagnóstico y la mejora continua de la sostenibilidad ambiental
- ❖ Abarca 3 áreas: Organización, Docencia e Investigación y Gestión









# Diagnóstico 5: indicadores socio-ambientales

- **Huella de Carbono**
  - Conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de $CO_2e$
- Objetivo de la inscripción en el registro oficial de la huella de carbono
  - Fomentar la sensibilización e incentivar a la sociedad en la lucha contra el cambio climático
- Plan de descarbonización de la UCM: registro de la huella de carbono en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
  - Primera fase: alcances 1 y 2 (2018, 2019 y 2020)
  - Segunda fase: (2021), alcances 1, 2 y 3 (verificada por auditoría externa) y plan de reducción-compensación

***Alcance 1:*** *emisiones directas de fuentes fijas o móviles. Consumo de combustibles fósiles en los edificios y consumo de combustible de los vehículos propios o controlados por la organización*
***Alcance 2:*** *emisiones indirectas asociadas al consumo de electricidad*
***Alcance 3:*** *otras emisiones indirectas. Por ejemplo: commuting (distancia temporal hacia y desde el trabajo), viajes de trabajo con medios de transporte externos, servicios subcontratados (gestión de residuos, limpieza, seguridad, etc.), consumo agua, papel, tóner, otras compras*

# Diagnóstico 5 (resultados): indicadores socio-ambientales (única universidad española con alcance 3 registrado)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | Fecha de publicación: | 03/04/2023 | | | | | |
| 3 | Nº de organizaciones | | | | | | |
| 4 | inscritas: | 3.320 | | | | | |
| 5 | Nº de huellas de carbono | | | | | | |
| 6 | inscritas: | 7.918 | | | | | |
| 7 | *La publicación de los datos contenidos en este informe se ha realizado con el consen* | | | | | | |
| 8 | CÓDIGO | NOMBRE ORGANIZACIÓN | TAMAÑO | SELLO | ALCANCE | VE | |
| 6229 | 2022-a1127 | UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID | Administración | CALCULO Y REDUZCO | Alcance 1+2 | | |
| 6748 | 2022-a1704 | UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA (UPNA) | Administración | CALCULO | Alcance 1+2 | | |
| 6840 | 2022-a1801 | UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE | Administración | CALCULO Y REDUZCO | Alcance 1+2 | | |
| 7004 | 2022-a1975 | FUNDACIÓN UNIVERSIDAD FRANCISCO DE VITORIA | Mediana | CALCULO | Alcance 1+2 | | |
| 7209 | 2022-a2208 | UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE | Administración | CALCULO | Alcance 1+2 | | |
| 7212 | 2022-a2211 | UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE | Administración | CALCULO | Alcance 1+2 | | |
| 7213 | 2022-a2212 | UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE | Administración | CALCULO | Alcance 1+2 | | |
| 7214 | 2022-a2213 | UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE | Administración | CALCULO Y REDUZCO | Alcance 1+2 | | |
| 7570 | 2022-a2657 | UNIVERSIDAD DE ALCALÁ | Administración | CALCULO Y REDUZCO | Alcance 1+2 | | |
| 7780 | 2023-a0133 | UNIVERSIDAD SAN JORGE | Entidad sin ánimo de | CALCULO Y REDUZCO | Alcance 1+2 | | |
| 7816 | 2023-a0183 | UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID | Administración | CALCULO Y REDUZCO | Alcance 1+2 y 3 | | |
| 7821 | 2023-a0190 | UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Otros | CALCULO Y REDUZCO | Alcance 1+2 | | |
| 7822 | 2023-a0191 | UNIVERSIDAD DE CANTABRIA | Otros | CALCULO | Alcance 1+2 | | |
| 7927 | | | | | | | |
| 7928 | | | | | | | |

# Diagnóstico 6: indicadores socio-ambientales
## (ninguna universidad española tiene calculada esta huella)

- **Huella Hídrica**
  - Volumen total de agua dulce usado para producir bienes o servicios por parte de una entidad, o consumido por comunidad, establecimiento o similar. Equivale al volumen de agua dulce utilizada a lo largo de toda la cadena de suministro
  - Cálculo mediante estándar ISO 14046 y la ISO 14044
  - Tres tipos de huellas a considerar:
    - Azul: volumen de agua dulce **superficial o subterránea (río, lago, acuífero)** evaporada o incorporada en el producto y que retorna a otra cuenca o vertida al mar
    - Verde: volumen de agua **de lluvia** que se evapora y evapotranspira por las plantas o incorporada en el producto, que se consume antes de que se integre en corrientes de agua
    - Gris: volumen de **agua dulce requerida para asimilar la carga contaminante** desde las concentraciones naturales y las normas de calidad ambiental

# Diagnóstico 7: indicadores socio-ambientales (ninguna universidad española tiene hecho este estudio)

- Invent
- Valorac
  (especi
- **18.138**
  **diamét**
- Visor
  Urbano
- Ficha t
  (morfo
  individ

arbolado

**tribución**

l Bosque

e interés
) de los

Servicios ecosistémicos

| PARÁMETRO | UNIDADES | VALOR ECONÓMICO |
|---|---|---|
| Captación de contaminantes | 2,7 t/año | 32.100 € |
| Secuestro de carbono | 269,2 t/año | 17.100 € |
| Escorrentía evitada | 844,9 m3/año | 1.610 € |
| Ahorro energético en edificios | | 24.200 € |
| Carbono evitado | 10,6 t/año | 674 € |
| Total de beneficios anuales | | 75.684 € |
| Carbono almacenado | 5.522 t | 351.000 € |
| Valor de sustitución | | 18.100.000 € |

# Visor del arbolado de los campus UCM

ARBOLADO

# Acciones: objetivos generales

**A partir de este diagnóstico se irán desarrollando distinto tipo de acciones para:**

- Mejorar la calidad socio-ambiental
- Poner en valor la biodiversidad y la conectividad ecológica
- Favorecer la resiliencia territorial (espacial) al cambio climático
- Ahorrar costes de labores de mantenimiento y replantación de los espacios verdes
- Sensibilizar y modificar comportamientos de la comunidad universitaria (movilidad, alimentación…)

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Ejes estratégicos y acciones basados en el diagnóstico inicial

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Ejes estratégicos y acciones*

**En rojo acciones ejecutadas o aprobadas. En negro futuras acciones a realizar*

- *Eje estratégico 1: Involucrar a la comunidad universitaria a un proyecto compartido*
  - Objetivos
    - Mejorar la calidad ambiental para el bienestar y salud de la comunidad
    - Adecuar el entorno educativo con fines sanitarios y estético-ambientales
      - Acciones:
        - **Plan de residuos 4R**
        - **Movilidad sostenible (Bicimad, Aparcamiento disuasorio) y renovación señalética campus**
        - **Plan Moves 2**
        - **Coche compartido**
        - **Muros verticales verdes internos** y externos, techos verdes
        - Señalización y activación ruta verde (bicicletas) Moncloa-Somosaguas, mejora y ampliación carril bici…
        - **Material de divulgación, talleres, aulas**, charlas TED y **exposiciones en el Jardín Botánico UCM**

# Posibles Muros Verdes (simulación)

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID





# Ejes estratégicos y acciones*

**En rojo acciones ejecutadas o aprobadas. En negro futuras acciones a realizar*

- *Eje estratégico 2: Recursos biológicos y no biológicos (biodiversidad, agua, energía)*
  - Objetivos
    - Conservar la biodiversidad –flora y fauna-
    - Optimizar uso de recursos naturales no biológicos (agua y energía)
      - Acciones:
        - **Cajas nido para aves insectívoras (50 nuevas, más de 200 colocadas)**
        - **Seguimiento (con anillamiento) de las aves de cajas nido**
        - **Restaurado refugio para mariposas (mariposario) y pequeña fauna**
        - **Microrreservas para mariposas y otros polinizadores (5 colocadas)**
        - **Cajas y hoteles polinizadores (30 colocados)**
        - Microrreservas acuáticas (potenciación infraestructura azul)
        - **Sendas botánicas señalizadas de vegetación sobresaliente (en desarrollo)**
        - **Estudios de suelo** para futuras renaturalizaciones
        - **Provisión de energía por fuentes renovables (en desarrollo)**
        - **Placas fotovoltaicas (14 techos: 1,5 MW) y parques de recarga para coches eléctricos (2023-24)**
        - **Flor solar fotovoltaica**
        - Mejora de la eficacia del sistema de riego…

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

NOTA DE PRENSA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

# Los tejados de la Universidad Complutense de Madrid generarán energía eficiente y sostenible

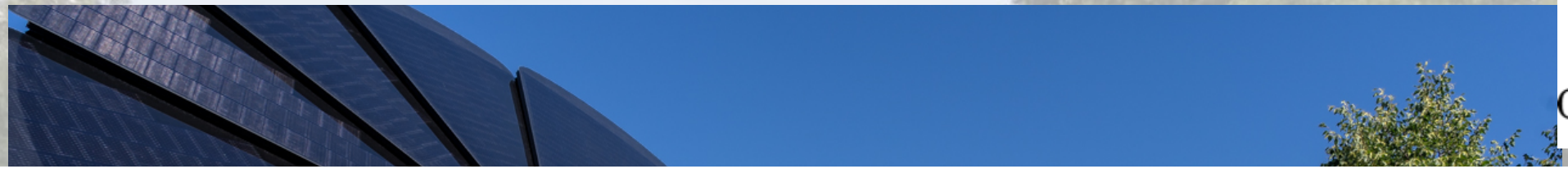
- **Se trata de un proyecto piloto que en primera fase abarcará un total de 14 edificios, que producirán cerca de 100kWp de potencia por cada uno de ellos, buscando un autoconsumo con excedentes.**

- **Desde 2020, la energía eléctrica que consume la Universidad Complutense de Madrid es 100% renovable, certificada de procedencia por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) para contratos de media y alta tensión.**

**Madrid, 2 de marzo de 2023.-** La **Universidad Complutense de Madrid ha dado un paso importante en sostenibilidad** adjudicando la licitación para instalar placas fotovoltaicas en catorce tejados. La instalación será en los siguientes edificios:

1. Instalación Deportiva Norte
2. Instalación deportiva sur (edificio de vestuarios y edificio de piscina-Acción Social)
3. Facultad de Bellas Artes
4. Edificio de Estudiantes
5. Aulario de Ciencias de la Información
6. Edificio Principal y Edificio de Administración del Jardín Botánico
7. Hospital Clínico Veterinario
8. Aulario de Facultad de Farmacia
9. Edificio Multiusos
10. Facultad de Biológicas y Geológicas
11. Facultad de Psicología
12. Polideportivo de Somosaguas
13. Facultad de Comercio y Turismo
14. Clínica de la Facultad de Óptica y Optometría

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



La gran flor solar, como explica **Jorge Goméz Sanz**, funciona **como un girasol**, cerrándose por las noches para no estropearse, y desplegándose de día, en un proceso que tarda unos pocos minutos. Copia también del girasol su movimiento, ya que **se orienta "hacia el punto óptimo de captación de energía solar**, **optimizando la capacidad de la flor**, que son 2,5 kW pico, lo que quiere decir que en el máximo de generación de potencia va a llegar a esa cantidad, y oscilará hasta esa cantidad según vaya moviéndose el Sol".



Explica el vicerrector que **la flor está completamente automatizada y la energía que genera (unos 6.300 kWh al año) se inyecta directamente a toda la subred del Jardín Botánico**. Tanto Gómez Sanz como el rector **Joaquín Goyache** explican que en la **Complutense** se consumen unos 49 GWh al año de **energía certificada en origen como 100% renovable**, y además esos gigawatios salen a muy buen precio gracias a la gestión de **uno de los mayores consorcios de compra pública de energía de España**, el **Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC)**, cuya adhesión se empezó a gestar en 2014. El dinero que se ahorra la Complutense en energía, se dedica a "investigación, a plazas, a becas y a hacer que la universidad sea todavía más potente".



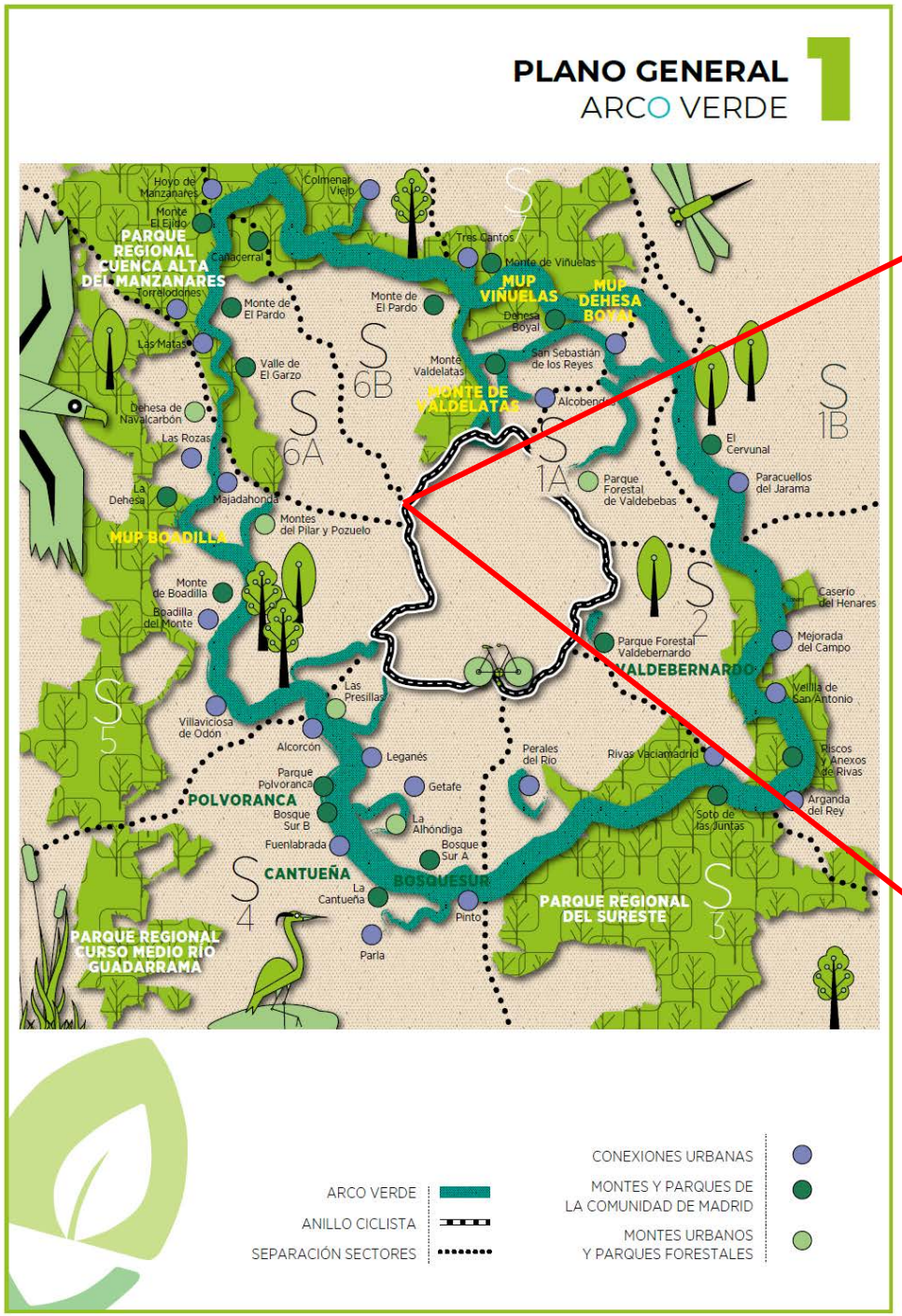
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

# Ejes estratégicos y acciones*

**En rojo acciones ejecutadas o aprobadas. En negro futuras acciones a realizar*

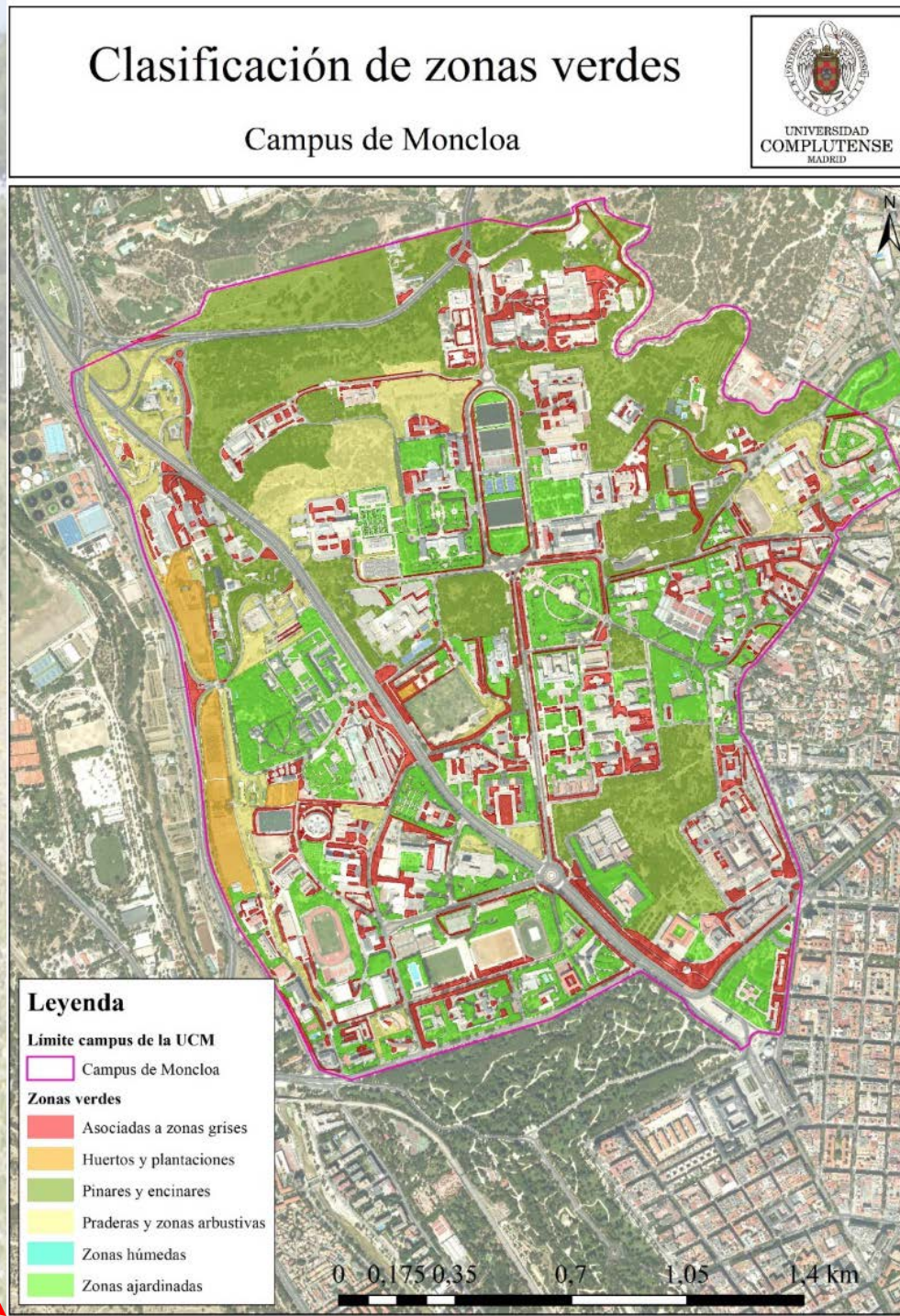
- *Eje estratégico 3: Recursos paisajísticos (infraestructura verde y servicios ecosistémicos)*
  - Objetivos
    - Mantener, aumentar y restaurar los espacios verdes existentes
    - Aumentar la conectividad ecológica
    - Cuantificar aspectos estructurales para definir un índice de resiliencia espacial
      - **Acciones:**
        - **Limpieza de espacios verdes exteriores (*basuraleza*)**
        - **Complucirculab: restauración zona huertos para *Hub* de docencia (Aula de Educación Ambiental), experimentación, investigación e innovación. Laboratorios vivos para proyectos piloto replicables a escala regional (a desarrollar con Arco Verde)**
        - **Señalización y reserva de espacios asilvestrados como puntos calientes de biodiversidad**
        - **Re-naturalización zonas verdes degradadas (convenio con Fundación Endesa a la firma)**
        - **Implantación de setos o pasillos verdes naturales (plantaciones de especies nativas adaptadas al clima mediterráneo ) (convenio con Fundación Endesa a la firma)**
        - Estudio de estructura espacial de los campus y **conectividad de espacios verdes**




**Campus Moncloa: 450 ha**

**Zonas verdes: 215 ha (≈50%)**

**Forestales: 88 ha**
**Praderas y arbustos: 30 ha**
**Huertos y plantaciones: 9 ha**
**Jardines: 58 ha**
**Ornamentación: 30 ha**

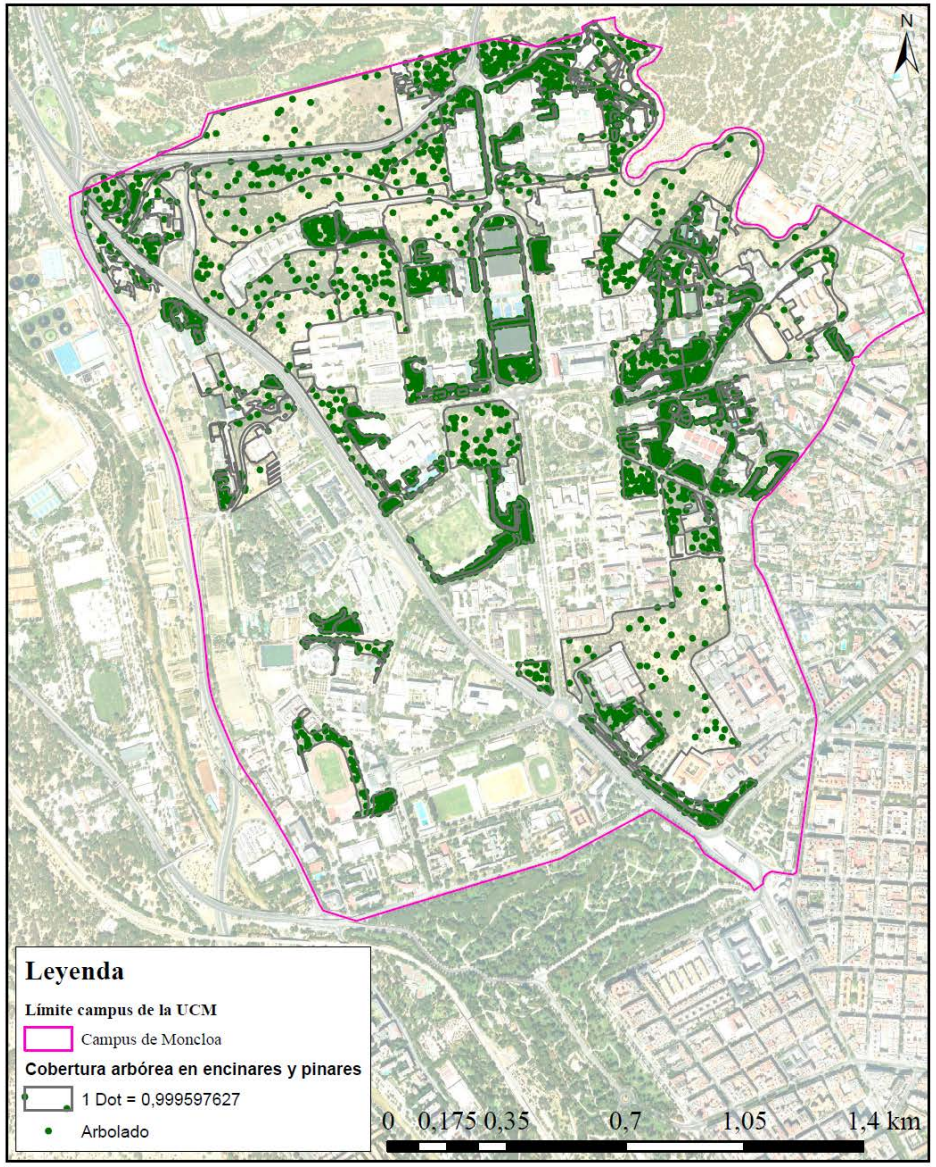


# Conectividad paisajística (estructural)

## Cobertura vegetal arbórea

Campus de Moncloa

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

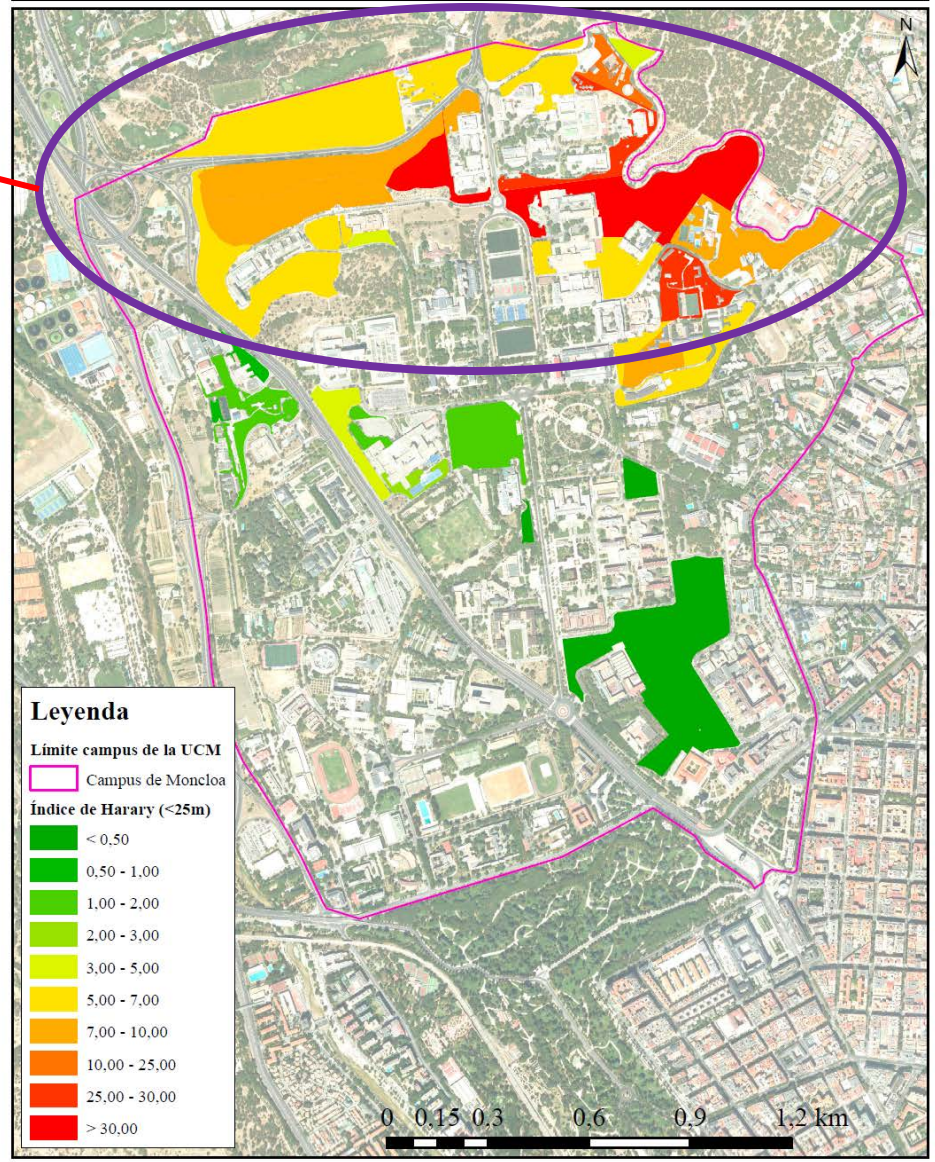



Zonas forestales con mejor conectividad ecológica (Zona Arroyo Las Damas)

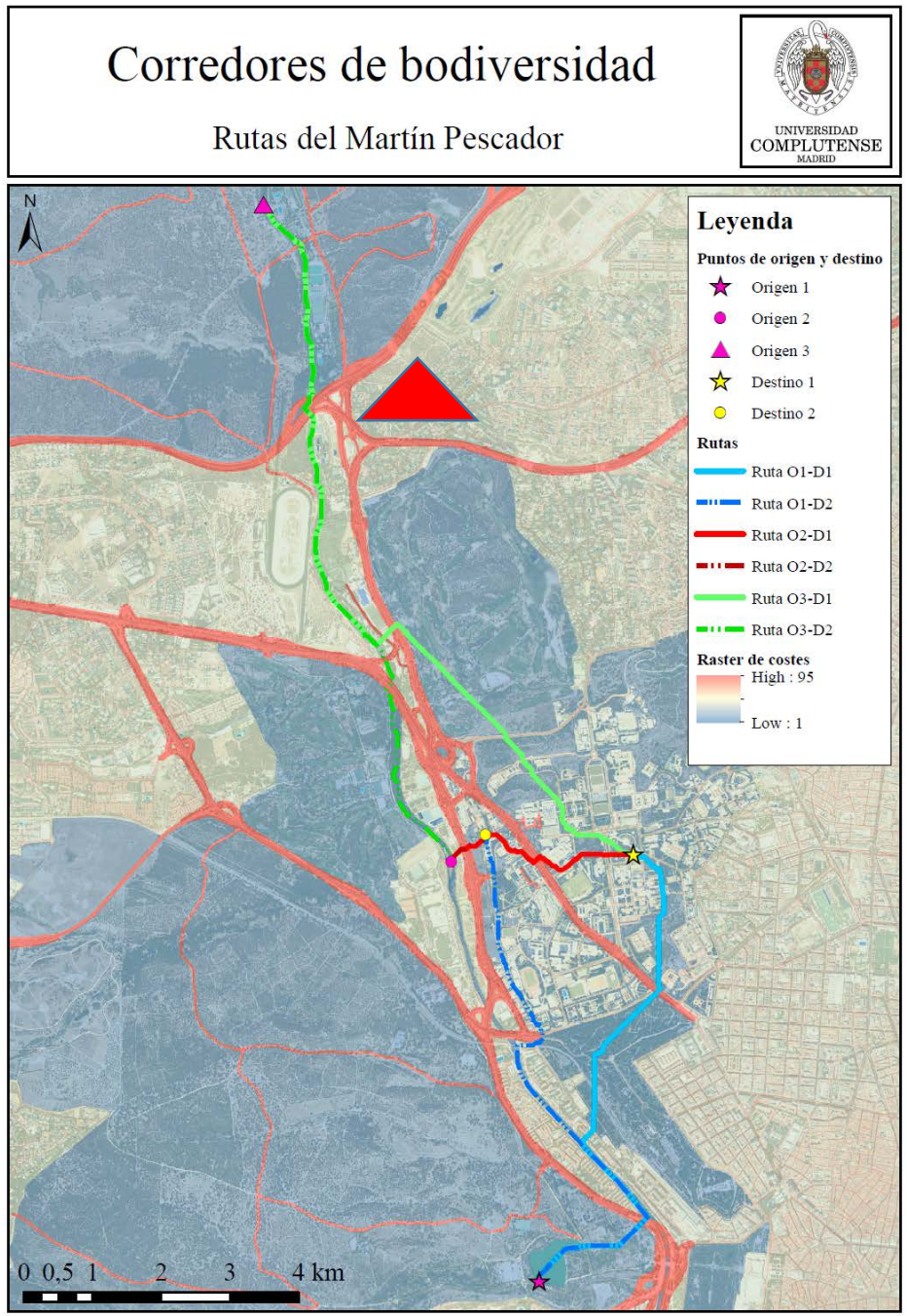
## Conectividad paisajística Campus de Moncloa

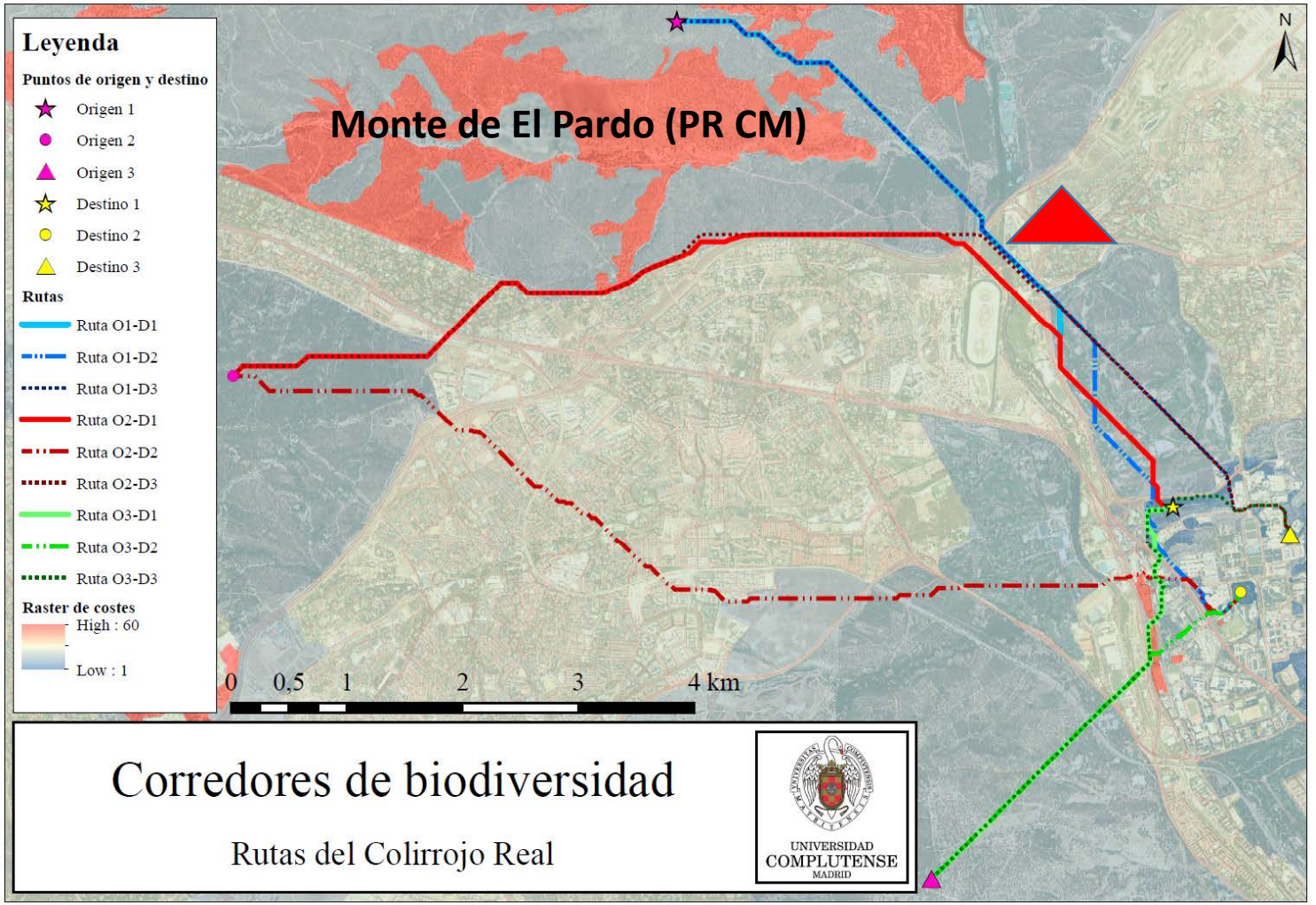
Índice de Harary entre pinares y encinares

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



# Conectividad ecológica (funcional)



# Trabajos en sostenibilidad y resiliencia socio-ecológica en la Universidad Complutense de Madrid

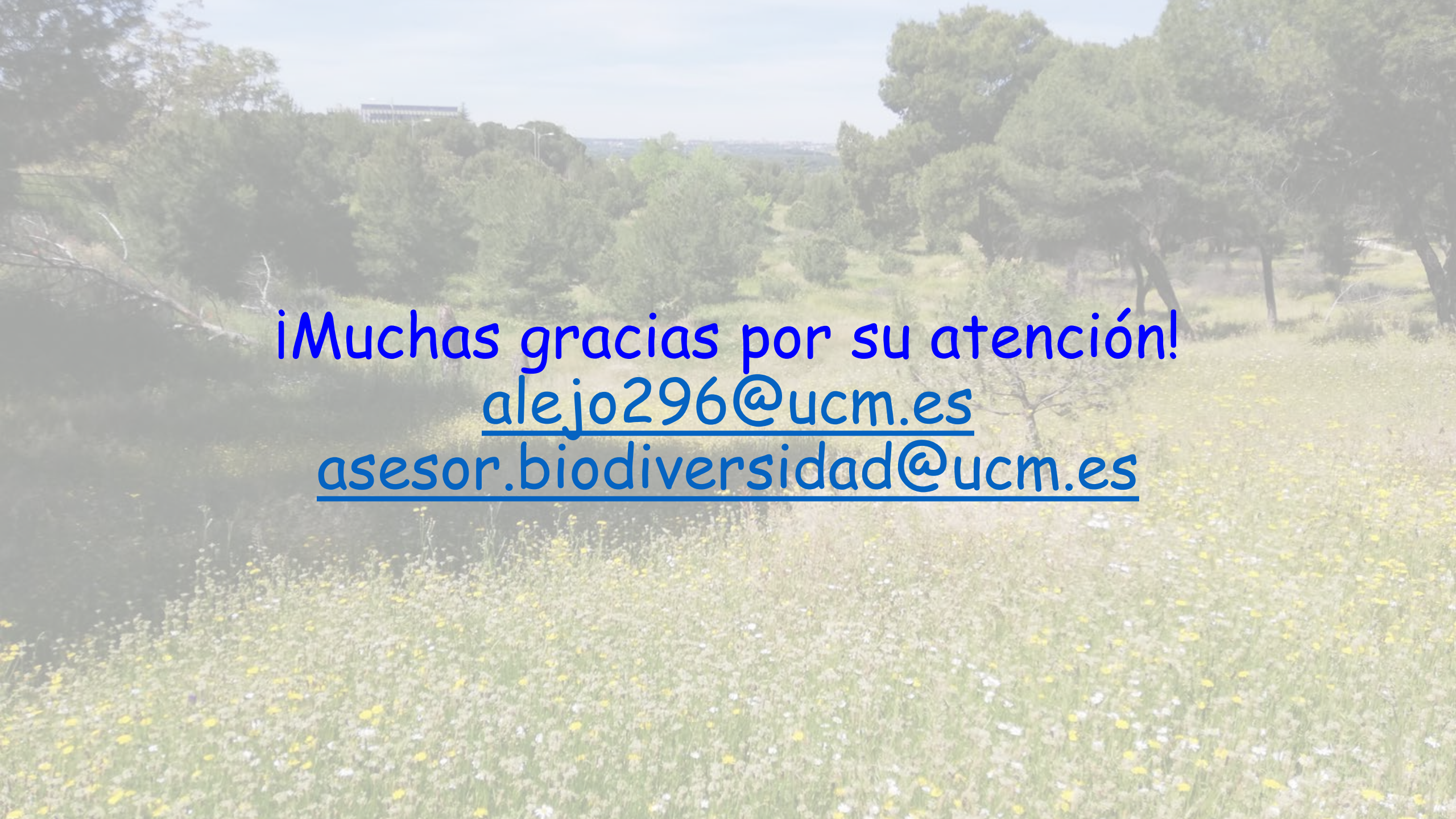
**Alejandro Rescia Perazzo,**
**Macarena Lucas Olegario y**
**Mariola Gutiérrez Sáenz (eds.)**



EDICIONES COMPLUTENSE

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

CAMPUS Y MEDIO AMBIENTE
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



¡Muchas gracias por su atención!

alejo296@ucm.es
asesor.biodiversidad@ucm.es