



Universidad de Jaén

INFORME TÉCNICO

**UNIVERSIDAD ECOSOSTENIBLE. INFRAESTRUCTURA VERDE DE LA
UNIVERSIDAD DE JAÉN: PLAN DE GESTIÓN DEL ARBOLADO DE LA
UNIVERSIDAD DE JAÉN.**

PLAN DE GESTIÓN DEL ARBOLADO DE LA UNIVERSIDAD DE JAÉN.

ÍNDICE

1. Resumen de la Buena Práctica	2
2. Desarrollo de la Buena Práctica.	2
ACTIVIDADES.....	3
RECURSOS.....	4
CONCLUSIONES.....	5
RESULTADOS.....	5
3. BIBLIOGRAFÍA	7



1. RESUMEN DE LA BUENA PRÁCTICA

Es un reto de las organizaciones examinar y comprender su ecosistema, incluidas las megatendencias y, entre ellas, la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con la finalidad de asumir el compromiso, la responsabilidad y el impacto en su contribución mediante una gestión socialmente responsable de sus funciones, activos y recursos.

El compromiso con la responsabilidad social de la Universidad de Jaén implica el alineamiento de la actividad universitaria con los diez principios del Pacto Mundial y se entrelaza con el compromiso institucional con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la Organización de Naciones Unidas (ONU).

El compromiso se ha institucionalizado en su marco estratégico estableciendo un objetivo específico de reforzar el compromiso social de la Universidad implantando los ODS en todos los niveles de actividad de la universidad.

La buena práctica presentada se denomina Plan de Gestión del Arbolado Urbano de la Universidad de Jaén. En esencia, este Plan engloba la identificación y catalogación del arbolado existente, su estado vegetativo y la planificación plurianual (incluida la gestión de riesgos), para mantener el arbolado en buenas condiciones, tanto sanitarias como de seguridad pública, siendo además una herramienta para reducir el consumo de energía en los edificios, reduciendo el efecto "isla de calor" y contribuyendo así a minimizar la huella de carbono.

Los objetivos del Plan se identifican con las siguientes temáticas presentadas en orden priorizado y por sus impactos en ODS y Principios del Pacto Mundial de la ONU:



- 1.- Sostenibilidad ambiental.
 - 1.1.- Gestión medioambiental.
 - 1.2.- Conservación de ecosistemas.
 - 1.3.- Gestión sostenible del agua.
 - 1.4.- Energía asequible y no contaminante.
 - 1.5.- Acción por el clima.
 - 1.6.- Gestión de residuos vegetales.
- 2.- Campus y comunidad saludable y sostenible

2. DESARROLLO DE LA BUENA PRÁCTICA.

CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Entender la estructura, la función y el valor del bosque urbano puede promover las decisiones de gestión que mejorarán la salud humana y la calidad del medio ambiente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que el 92% de la población está expuesta a niveles peligrosos de contaminación del aire y asegura que se necesita al menos un árbol por cada tres habitantes para respirar un mejor aire en las ciudades y de 10 a 15 m² de zona verde por habitante. Estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) indican, también, que una ciudad con una infraestructura verde bien planificada y manejada se vuelve más resiliente y sostenible.

La Universidad de Jaén adoptó la decisión de avanzar en las redes de infraestructura verde en sus campus de acuerdo con sus estrategias, mediante el objetivo de integrar actuaciones que incidan en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y la Agenda 2030, alineándose con la Estrategia Estatal de la Infraestructura Verde, Conectividad y Restauración Ecosistémica y con los objetivos de la Conferencia de Rectores (CRUE) de su Sectorial sobre sostenibilidad en las Universidades.

Para su implantación se proyectó el [Plan de gestión del Arbolado Urbano de la UJA](#) que se presenta en esta práctica, por los beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y la calidad de vida de las personas que integran la comunidad universitaria, además de incidir en la educación ambiental del alumnado. Se desarrolla en los ámbitos de los Campus de la Universidad de Jaén (UJA) de las ciudades de Jaén y linares, ubicados territorialmente en la provincia de Jaén de la comunidad autónoma de Andalucía, en España.

OBJETIVOS.

Los objetivos del proyecto permiten comprender la secuencia planificada del proyecto y el marco para realizar el seguimiento y evaluación de resultados de avance ¹, son:

- Realizar inventario del arbolado existente.
- Estudio de seguridad del arbolado. (Evaluación de riesgos).
- Confeccionar la programación para el mantenimiento.
- Elaborar una propuesta para la ampliación de la masa forestal en la UJA en un marco temporal de 20 años.
- Análisis i-Tree Eco (modelo desarrollado por el Servicio Forestal de EEUU, Estación de Investigación-Norte) del ecosistema de la Universidad de Jaén, que proporciona información sobre:
 - 1.1. Características de los árboles del bosque urbano
 - 1.2. Cobertura del bosque urbano y área foliar
 - 1.3. Eliminación de la contaminación del aire por árboles urbanos
 - 1.4. Almacenamiento y secuestro de carbono
 - 1.5. Producción de oxígeno
 - 1.6. Escurrimiento evitado
 - 1.7. Uso de la energía de árboles y edificios
 - 1.8. Valores estructurales y funcionales
 - 1.9. Posibles impactos de plagas

ACTIVIDADES.

¹ En el siguiente [enlace de la página web de la Unidad Técnica](#) puede consultarse los objetivos y su descripción.

El Proyecto se concibió en 2018. Su planificación inicial, Plan de Gestión del Arbolado Urbano de la Universidad de Jaén se inició en el año 2019 contemplando 5 fases que se han implementado durante los años 2021-2023.

FASE I. Evaluación inicial del estado de arbolado.

Completar el inventario del arbolado (1.146 árboles), con el fin de conocer la masa foliar total.

FASE II. Análisis de la información mediante un SIG (software específico que permite a los usuarios crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio, conectando mapas con bases de datos). Como ejemplo y por su importancia, se trató en primer lugar el número y la localización de árboles que presentan riesgo.

FASE III. Gestión del riesgo. Programación de las intervenciones en el arbolado.

La arquitectura i-Tree gestiona en tiempo real los riesgos potenciales para personas o bienes, ocasionados por el arbolado. De la clasificación de las dianas arbóreas, se elaboró el programa preventivo para la revisión periódica del arbolado según su criticidad. Esta programación se ha puesto en ejecución en 2021².

FASE IV. Actualización de la información.

Utilizar la Orden de Trabajo como herramienta para actualizar el inventario del arbolado (en terminología SIG, “las capas” de la aplicación) y para realizar un control de la duración de los trabajos y los medios necesarios para ello con el objeto realizar previsiones futuras.

FASE V. Análisis de servicios ecosistémicos del arbolado de la UJA.

Esta última fase surgió como una posibilidad derivada de la implantación del plan, no prevista en su inicio, que finalmente se mostró como un importante valor añadido de los trabajos iniciados, por su impacto en cuanto a la valoración económica, social y medioambiental de los servicios del arbolado.

La información sobre los programas y objetivos que se derivaron en esta fase están integradas en el libro [Universidad Ecosostenible](#) y los desarrollos y objetivos están publicados en la página web pudiendo enlazarse a cada uno de los 14 objetivos.

RECURSOS.

EQUIPO DE TRABAJO. Este proyecto está liderado por el Consejo de Dirección de la Universidad de Jaén. Su desarrollo operativo/técnico es realizado por el equipo de la Unidad Técnica de la UJA (Servicio de Obras, Mantenimiento y Vigilancia de Instalaciones) que incluye personal técnico y administrativo, y como personal externo un asesor técnico especializado en ingeniería agrónoma.

RECURSOS TÉCNICOS.

Herramienta tecnológica Análisis i-Tree Eco³ que proporciona información sobre los objetivos que se indicaron y sobre los que se construyen los indicadores para obtener los resultados.

Ver en el documento [Plan de Gestión del Arbolado](#) el manual de uso de la Herramienta Informática I-TREE utilizada para el monitoreo del arbolado.

PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN. A través de una [página web específica de la Universidad de Jaén](#).

² [Programación Preventiva del arbolado de la UJA. 2021.](#)

³ [Herramienta cooperativa i-Tree.](#)

CONCLUSIONES

PRINCIPALES CONCLUSIONES DE LA EXPERIENCIA.

El Plan de Gestión del Arbolado de la Universidad de Jaén, pionero en el Sistema Universitario español, ha dado respuesta a objetivos recogidos en el Proyecto: la catalogación del arbolado y la gestión de su riesgo, mantener el arbolado existente en buenas condiciones tanto sanitarias como de seguridad pública y reducir el consumo de energía en los edificios, mitigando el efecto “isla de calor” y contribuyendo así a minorar la “huella de carbono”.

El Plan genera una nueva dinámica de actividades mediante la elaboración de un plan de trabajo sobre programaciones de mantenimiento⁴ y ampliación de la masa forestal existente, minimizando los contaminantes y reincorporando al ciclo vital de la infraestructura verde aquellos insumos que sean reutilizables o reciclables, en definitiva, uso sostenible de los recursos.

La sostenibilidad del proyecto se evidencia por los resultados obtenidos, su aprobación por el Consejo de Dirección y su alineamiento con el III Plan Estratégico de la UJA y su inclusión en el Plan Director de Sostenibilidad Ambiental (2021-2023)⁵.

Se ha realizado la divulgación de la práctica: [información relevante relacionada con el Plan de Gestión del Arbolado a través de su web. boletín UJA informa mayo de 2021. Continuidad en noviembre de 2021](#) y alineamiento con ODS y en el marco de la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente. Incorporado en los [Informes de compromiso reportados al Pacto Mundial de Naciones Unidas](#). El Plan de Gestión del Arbolado de la UJA fue presentado al Premio de Buenas Prácticas en Gestión 2021 que convoca el Club de Excelencia en Gestión (EFQM), pasó como finalista obteniendo el tercer puesto⁶. En 2023 ha obtenido el premio [Reconocimientos ODS Local Andalucía](#), que otorga el Fondo Andaluz de Municipios para la Solidaridad Internacional (FAMSI), en la categoría “Planeta”.

RESULTADOS.

El plan de arbolado está sometido a revisión continua por un equipo de trabajo formado por personal de la Unidad Técnica de la UJA y de la empresa concesionaria del servicio de mantenimiento.

Para su control y seguimiento, se utiliza una plataforma dentro de la arquitectura i-Tree, que facilita la gestión de los indicadores y el análisis de cumplimiento de los objetivos.

Los principales **indicadores** del Plan son:

- Superficie arbórea (%)
- Eliminación de contaminantes (kg)
- Almacenamiento y secuestro de Carbono (t equ)
- Producción de Oxígeno (t equ)
- Esgurrimiento evitado (m3)

⁴ [Programación Preventiva del arbolado de la UJA. 2021.](#)

⁵ [Plan Director de Sostenibilidad Ambiental \(2021-2023\).](#)

⁶ Publicación [banco de conocimientos de buenas prácticas de gestión del Club Excelencia en Gestión](#)

- Estimación ahorro energía (€)

A fecha de inicio de 2023, los resultados obtenidos para los distintos objetivos muestran una evolución positiva en relación a las metas planificadas. A continuación, se exponen los más relevantes.

1. Características de los árboles del bosque urbano

El bosque urbano de la UJA tiene 1.146 árboles de 129 especies. La densidad media es de 35 árboles/hectárea. Casi el 5% de los árboles son especies nativas de Europa.

2. Cobertura del bosque urbano y área foliar

Crecimiento de la superficie arbórea en torno al 1% superior a la previsión inicial. El porcentaje de cobertura: 2019 (6,8%), 2021 (9,24%) y 2022 (20%) incluido el estrato arbustivo. Incremento de la masa arbórea del 9,24 al 10% con la plantación de 416 árboles jóvenes nuevos.

3. Eliminación de la contaminación del aire por árboles urbanos

Cálculos estimados sobre contaminación (O3, CO, NO2, SO2, PM2.5 y PM10): los árboles eliminaron 160,5 kg de sustancias contaminantes en 2019 y hasta 1.294,8 kg en 2021 y 1.534,3 en 2022.

4. Almacenamiento y secuestro de carbono

En 2021 los árboles de la UJA secuestraron 81,59 t equivalentes de CO2, frente a las 36,38 de 2019. En 2022 secuestraron 104,49 t en 2022. El almacenamiento de carbono (sumidero) es otra vía para influir en el calentamiento global. En 2021 los árboles de la UJA almacenan 1.475 t equivalentes de CO2 con un valor en el mercado de emisiones de 105.144,16€, frente a las 354,22€ almacenadas en 2019 y un aumento hasta las 1,586.97 toneladas en 2022.

5. Producción de oxígeno

Se calcula que los árboles en la UJA produjeron 26,45 t de oxígeno en el año 2019 y 37.89 t en 2022.

6. Ecurrimiento evitado

Los árboles y matorrales de la Universidad de Jaén ayudan a reducir el escurrimiento de casi 82 m³ de suelo.

7. Uso de la energía de árboles y edificios

Calculamos que los árboles en la UJA redujeron en 2021 los costes relacionados con el consumo de energía de los edificios en torno a 1.530 € anuales que pasan a ser de 2.610 en 2022.

8. Valores estructurales y funcionales

A través de un mantenimiento adecuado, los valores del bosque urbano pueden aumentarse. Al inicio del proyecto el valor estructural del arbolado es de 755.000 €.

3. BIBLIOGRAFÍA

USDA Forest Service. (2021). i-Tree: Tools for assessing and managing urban forests. Retrieved from <https://www.itreetools.org/>

Nowak, D. J., Greenfield, E. J., Hoehn, R. E., & Lapoint, E. (2013). i-Tree Canopy: User's guide. USDA Forest Service. Retrieved from https://www.itreetools.org/resources/manuals/i-Tree_Canopy_Users_Guide.pdf

Livesley, S. J., McPherson, E. G., & Calfapietra, C. (Eds.). (2016). Urban forests and trees: A reference book. Springer.

Calaza Martínez, Pedro e Iglesias Díaz, María Isabel. (2016). El riesgo del arbolado urbano. Contexto, concepto y evaluación. Mundi-Prensa.

Nowak, D. J., Stevens, J. C., Sisinni, S. M., & Luley, C. J. (2006). i-Tree: Tools for assessing and managing community forests. *Arboriculture & Urban Forestry*, 32(1), 1-9.





Universidad de Jaén

Rectorado de la Universidad de Jaén. rectorado@ujaen.es

Vicerrectorado de Universidad Sostenible y Saludable. vicuss@ujaen.es

Vicerrectorado de Estrategia y Universidad Digital. vicestrategiayud@ujaen.es

Servicio: Unidad Técnica. Servicio de Planificación y Evaluación

Otros datos

Campus Las Lagunillas, edificio B1

23071 - Jaén

UJaen.es