

## RESUMEN

Ante el incremento de la generación de residuos y promovido por la legislación vigente que prioriza el reciclaje y la valorización de residuos como alternativa a su deposición en vertederos, el compostaje se presenta como una tecnología sostenible para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos. Esta tecnología permite la valorización de los residuos orgánicos mediante la degradación y estabilización de su contenido en materia orgánica.

El conocimiento de la estabilidad biológica de la materia orgánica, ya sea durante la evolución de un proceso de tratamiento biológico, o bien en el producto final, puede ser de gran importancia tanto en el diseño como en la gestión de plantas industriales de tratamiento de residuos orgánicos. Actualmente se utilizan diferentes índices respirométricos, obtenidos mediante diferentes técnicas para determinar el nivel de actividad biológica en muestras de compost.

El objetivo de esta tesis es estudiar el proceso del compostaje y el co-compostaje en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos mediante la utilización de técnicas respirométricas. Para ello, previa revisión bibliográfica y construcción de un respirometro estático, se han aplicado técnicas respirométricas en el compostaje de los siguientes residuos:

- FORM (fracción orgánica de residuos municipales), lodos de EDAR frescos y digeridos y lodos de la industria papelera para la validación y optimización del respirometro estático.
- FORM con y sin aplicación de inóculo, en el estudio de los efectos de un inóculo comercial en el proceso de compostaje.
- Residuos de pelo procedente de la industria de curtidos, en el estudio de su compostabilidad.
- Residuos cárnicos, en la comparación de diferentes estrategias de control en el compostaje de éste residuo con un alto potencial energético y con unos requerimientos específicos de higienización.
- RSU recogidos en masa bioestabilizados en una instalación de tratamiento mecánico biológico (TMB), en el estudio de diferente tipos de índices respirométricos y diferentes formas de expresión.

Actualmente no existe un método reconocido que pueda ser utilizado tanto para la monitorización del proceso de compostaje como para determinar la estabilidad de un material final. La elección de uno o varios índices y sus condiciones de ensayo como parámetros para el seguimiento del proceso, el seguimiento de la materia orgánica biodegradable del residuo, la caracterización inicial del residuo y la determinación de la estabilidad del producto final, se presenta como un punto clave en el campo del tratamiento de residuos sólidos orgánicos.

## ABSTRACT

Due to the increase in the generation of waste and, promoted by current legislations that favour the recycling and valorisation of wastes as alternative to their landfilling disposal, composting is a sustainable technique that allows the valorisation of organic wastes through the degradation and stabilisation of the organic matter that they contain.

Knowledge of the biological stability of the organic matter, either during the evolution of a biological treatment process, or of the finished product, can be of great importance in the design and management of industrial plants treating organic waste. At present, different respirometric indices obtained using different techniques are used to determine the level of biological activity in compost samples.

The goal of this thesis is to study composting and co-composting processes for the treatment of organic solid waste using respirometric techniques. To do so, after a literature review and the construction of a static respirometer, these techniques have been applied in the composting of the following wastes:

- OFMSW (organic fraction of municipal solid waste), raw and digested sludge from waste water treatment plants (WWTP), and waste sludge from the de-inking paper industry for the validation and optimisation of the static respirometer.
- OFMSW in the study of the effect of a commercial inoculum in the composting process.
- Waste hair produced during the unhairing of cow hide in the leather tanning process, for the evaluation of its compostability.
- Meat wastes, in the comparison of different control strategies during the composting of this highly energetic residue that needs to meet specific hygienisation conditions.
- RSU biostabilized in an installation of mechanical-biological-treatment (MBT), for the study of different types of respirometric indices expressed on different basis.

At present there is not a single recognized method that can be used for the monitoring of the process of composting and the determination of the stability of a final material. The choice of one or several indices and its test conditions for the monitoring of the process and the biodegradable organic matter content of the waste, the initial characterisation of the waste and, the determination of the stability of the finished product, is a key issue in the field of the treatment of organic solid waste.