

## Estudio experimental de eliminación de microcontaminantes de aguas residuales mediante foto-Fenton solar utilizando un laboratorio virtual basado en Easy JavaScript Simulation

José Luis Casas Lopez<sup>1,2</sup>, María Guadalupe Pinna Hernández<sup>1,2</sup>, Ana Belén Esteban García<sup>1,2</sup>, Ana Sánchez Zurano<sup>1,2</sup>, José M. Fernández<sup>1,2</sup>. Email: ([jlcasas@ual.es](mailto:jlcasas@ual.es))

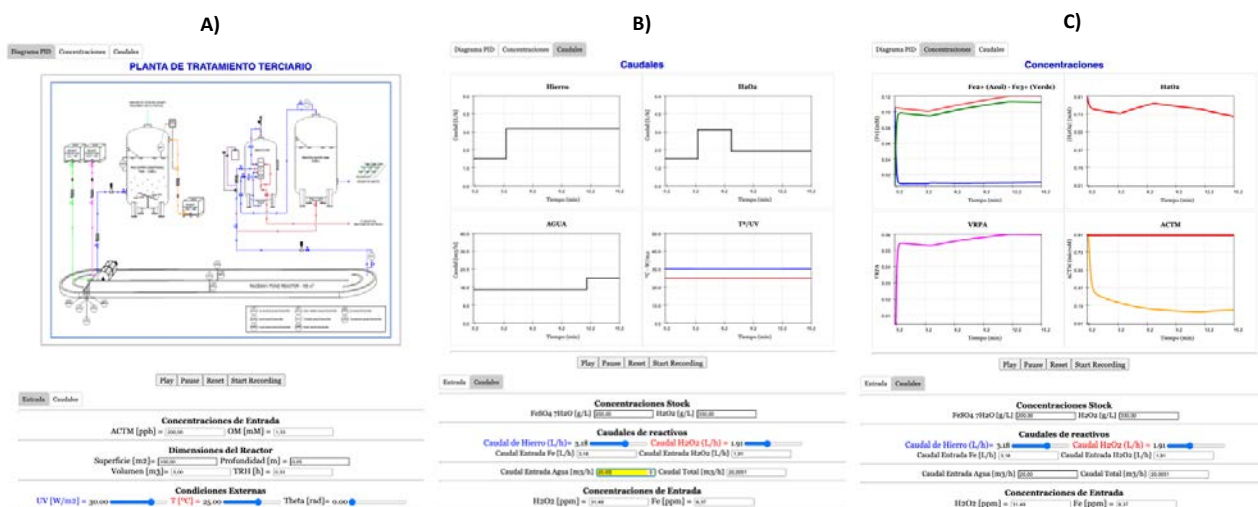
<sup>1</sup> Universidad de Almería, Departamento de Ingeniería Química, 04120, Almería, España

<sup>2</sup> Centro de Investigación de Energía Solar (CIESOL), Universidad de Almería - CIEMAT, Almería, España.

**Palabras clave:** herramienta de simulación, tratamiento de aguas, modelos dinámicos, Easy Java Simulations, herramienta virtual docente.

**Resumen:** Las nuevas tecnologías son una oportunidad para diseñar nuevas metodologías educativas. Los laboratorios virtuales permiten simular en condiciones reales, reduciendo así el tiempo de profesores y alumnos, así como eliminando costes derivados de pruebas en laboratorio o planta piloto. Este trabajo describe la creación de un laboratorio remoto utilizando la herramienta Easy JavaScript Simulation 6.0., implementándose un proceso foto-Fenton solar para la degradación de pesticidas Acetamiprid (ACTM) en aguas residuales en modo discontinuo con un reactor de tanque agitado (STR) y en modo continuo con un reactor raceway pond (RPR). La herramienta virtual permite una conexión fácil e intuitiva desde diferentes dispositivos como portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes.

A través de la herramienta se puede simular la influencia de la temperatura, la irradiancia y las horas de operación en un proceso foto-Fenton solar en modo continuo (*Ilustración 1.A*) y así determinar la capacidad de tratamiento y optimizar la operación para un determinado porcentaje de ACTM.



**Ilustración 1. A)** Diagrama de flujo de la planta de tratamiento terciario de Photo-Fenton, **B)** Gráficas de salida de la variación de los caudales del Fe, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O con el tiempo y **C)** Gráficas de salida de la variación de las concentraciones de Fe, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ACTM y VRPA con el tiempo.

La herramienta EJS 6.0 desarrollada ha sido implantada en la asignatura Tratamiento de Contaminantes Tóxicos y Recalcitrantes (Máster Universitario en Biotecnología Industrial y Agroalimentaria) y la asignatura Depuración de Aguas Mediante Energía Solar (Máster Interuniversitario en Ingeniería Química), ambos másteres de la Universidad de Almería.

**Agradecimientos:** los autores agradecen la financiación interna proporcionada por la Universidad de Almería a través de la Convocatoria para la docencia de grupos para la creación de materiales didácticos en la Universidad de Almería. Bienio de 2021 y 2022 (21\_22\_2\_10C).