DISEÑO Y MONTAJE DE UN SIMULADOR DE LLUVIA PARA ENSAYOS DE CAMPO: ARLOAN

P. Cervantes [(1)], A.J.P. Granged [(1,2)], A.J. Gordillo-Rivero [(1)], J. García-Moreno [(1)], L.M. Zavala [(1)], A. Jordán [(1)]

(1)MED_Soil Research Group. Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Universidad de Sevilla. Sevilla, España
(2)Departamento de Física Aplicada I. Universidad de Sevilla. Sevilla, España

Reunión Internacional Fuegored 2015
Málaga, 18-21 de noviembre de 2015
Universidad de Málaga - Andalucía Tech

INTRODUCCIÓN

La simulación de lluvia es una técnica que consiste en la aplicación de agua a parcelas experimentales de una forma que pretende ser lo más parecida a la precipitación natural. Esta herramienta ha sido y es muy utilizada por distintos investigadores para cuantificar la erosión hídrica, las tasas de infiltración y escorrentía, el transporte de sedimentos e incluso la relación entre la pérdida de suelo y factores como la cobertura vegetal, el tipo de uso, las propiedades del suelo u otros factores.

El estudio de estod procesos bajo condiciones naturales no siempre es posible, debido a limitaciones físicas. Sin embargo, la simulación de lluvia permite un buen control de la mayoría de factores implicados. Sin embargo, la reproducción de los procesos que tienen lugar durante una lluvia natural y las dificultades de transporte y montaje de la estructura del simulador, han hecho que los investigadores buscaran diseñar nuevos modelos, cada vez menos complejos, con posibilidades de uso tanto en laboratorio como en campo, buscando unas características determinadas: uniformidad de la distribución de la lluvia, distribución del tamaño de gota y velocidad de caída similar a la lluvia natural, una estructura ligera y fácilmente transportable y facilidad para reproducir distintas intensidades y duraciones de tormentas.

OBJETIVOS

Los distintos tipos de simuladores que encontramos actualmente, tienen en muchos casos desventajas para su uso en campo, siendo necesario un equipo portátil con el que se puede acceder al área de estudio.

Otro factor limitante a la hora de adquirir un simulador de lluvia es, el alto coste de muchos de los equipos comercializados actualmente.
Estos motivos son los que nos hacen plantearnos la necesidad de crear un simulador de bajo coste, y portátil. Que, a pesar de sus dimensiones, pueda ser desmontado y transportado con facilidad por dos o tres personas.

Por otro lado, nos encontramos con simuladores que no mantienen constante la pluviometría en todo el proceso de la simulación y se encuentra limitada por la capacidad del depósito del propio simulador. También nos encontramos que el depósito va acoplado en la parte superior del simulador, y en su colocación puede variar el ángulo de caída de las gotas.

Por esta razón, en este trabajo se plantea el diseño de un simulador de lluvia de bajo coste, portátil (que pueda ser desmontado y transportado por dos o tres personas), y que permita el uso de diferentes intensidades de lluvia durante intervalos de tiempo controlados en un mismo ensayo. Para ello, se realiza el diseño del simulador, desde su estructura, mecanismo de impulsión de agua, el procedimiento de control electrónico y el montaje.

DISEÑO DEL SIMULADOR

El simulador está formado por una estructura de hierro con un tratamiento de galvanización para impedir que sufra deterioros por oxidación debido al contacto con el agua y la exposición a la intemperie. Un depósito de agua formado por dos piezas de metacrilato de 60 cm de lado cuya base inferior tiene 400 perforaciones de 1 mm de diámetro que forman una matriz cuadrada de 50 cm de lado y 20 perforaciones por lado. Dichas perforaciones están atravesadas por hilo de nylon formando un bucle de 1 cm para facilitar la formación de la gota y evitar un caudal continuo.

Mediante un dispositivo de control electrónico se puede controlar y variar el caudal de entrada de agua al depósito según la intensidad de lluvia deseada. También permite controlar el tiempo de duración del ensayo.

Figura 1. Diseño de la estructura básica

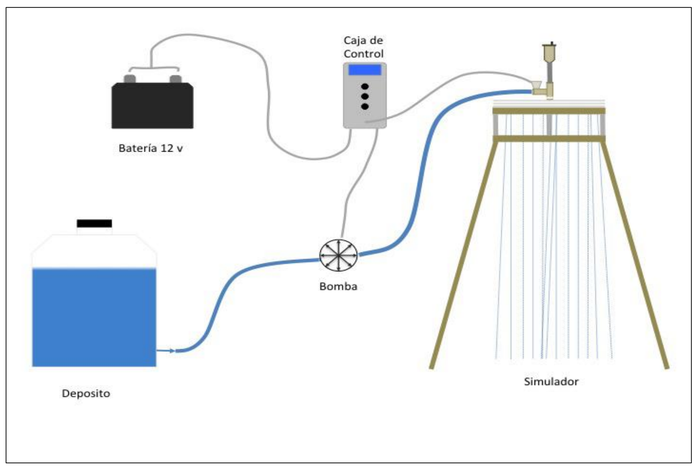

Figura 2. Esquema del simulador de lluvia.

Figura 3. Detalle del sistema de equilibrado.

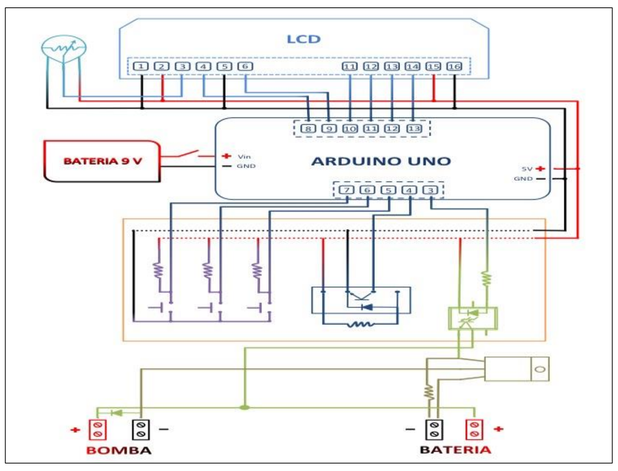

Figura 4. Diagrama electrónico.

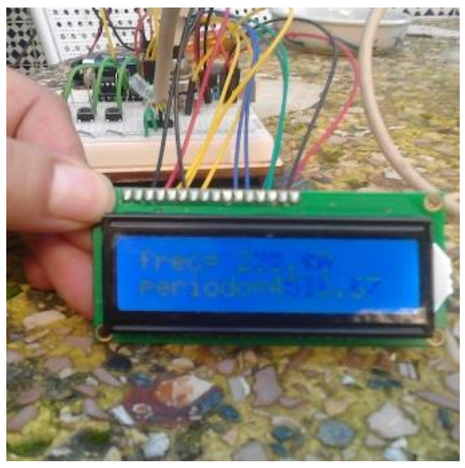

Figura 5. Detalle de la pantalla LCD.

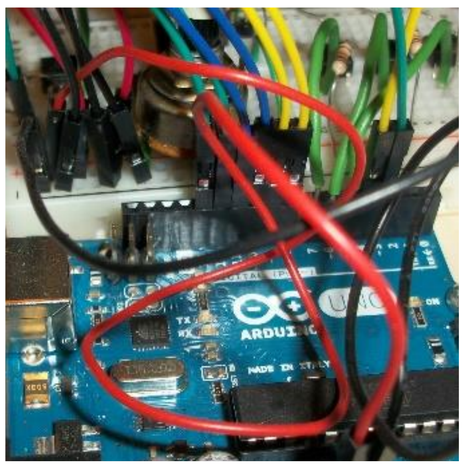

Figura 6. Detalle del montaje de la placa ARDUINO.

Figura 7. Detalle del gotero.

Figura 8. Calibración del tamaño de gota.

Figura 9. Montaje final.

AGRADECIMIENTOS
Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad a través de los proyectos de investigación POSTFIRE (CGL2013-47862-C2-1-R) y GEOFIRE (CGL2012-38655-C04-01).

MED Soil
FUEGORED Red temática nacional Efectos de los Incendios Forestales sobre los Suelos
POSTFire
GEOFIRE