

## CONSTITUENT TRANSPORT IN SURFACE IRRIGATION-MODELING AND FIELD RESEARCH AT ALARC

**Eduardo Bautista <sup>(1)</sup>, Clinton Williams <sup>(2)</sup>, Theodor S. Strelkoff <sup>(3)</sup>, Kevin F. Bronson <sup>(4)</sup>,  
and Douglas J. Hunsaker <sup>(5)</sup>**

*<sup>(1)</sup>Research Hydraulic Engineer, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6381. email: Eduardo.Bautista@ars.usda.gov*

*<sup>(2)</sup>Soil Scientist, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6379. email: Clinton.Williams@ars.usda.gov*

*<sup>(3)</sup>Research Hydraulic Engineer, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6382. email: Theodor.Strelkoff@ars.usda.gov*

*<sup>(4)</sup>Soil Scientist and Research Leader, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6380. email: Kevin.Bronson@ars.usda.gov*

*<sup>(5)</sup>Agricultural Engineer, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6372. email: Doug.Hunsaker@ars.usda.gov*

### ABSTRACT

Many irrigated areas in the western U.S. and of the world experience irrigation-induced water quality problems. Sediments, nutrients, agrochemicals, salts, pathogens, and even weeds can be transported with water that is lost from irrigated fields as surface runoff off and deep percolation. Thus, an important area of research in surface irrigation is the development of models for predicting irrigation-induced constituent transport. These models couple the water flow equations to equations that describe the transport mechanism of the constituent of interest and, if necessary, equations that describe the entrainment and deposition of the constituent along the field. The WinSRFR software package is a tool for the analysis of surface irrigation systems that is being developed by the USDA ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. Long-term software development objectives contemplate adding procedures for modeling various constituent transport processes. For version 5 of the software, currently under development, procedures for modeling non-reactive solute transport will be incorporated. These procedures should be useful for the development of practical fertigation strategies. The purpose of this paper is to discuss research that is being conducted at ALARC in the area of non-reactive solute transport, including model development and field research.

**Keyword:** surface irrigation model, solutes transport

# TRANSPORTE DE CONSTITUYENTES EN RIEGO SUPERFICIAL -DESARROLLO DE MODELOS E INVESTIGACIONES DE CAMPO CONDUCCIDAS EN ALARC

**Eduardo Bautista <sup>(1)</sup>, Clinton Williams <sup>(2)</sup>, Theodor S. Strelkoff <sup>(3)</sup>, Kevin F. Bronson <sup>(4)</sup>, and Douglas J. Hunsaker <sup>(5)</sup>**

*<sup>(1)</sup>Research Hydraulic Engineer, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6381. email: Eduardo.Bautista@ars.usda.gov*

*<sup>(2)</sup>Soil Scientist, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6379. email: Clinton.Williams@ars.usda.gov*

*<sup>(3)</sup>Research Hydraulic Engineer, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6382. email: Theodor.Strelkoff@ars.usda.gov*

*<sup>(4)</sup>Soil Scientist and Research Leader, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6380. email: Kevin.Bronson@ars.usda.gov*

*<sup>(5)</sup>Agricultural Engineer, USDA-ARS U.S. Arid Land Agricultural Research Center. 21881 N. Cardon Lane, Maricopa AZ 85138. ph (520) 316-6372. email: Doug.Hunsaker@ars.usda.gov*

## RESUMEN

Muchas zonas de regadío en el oeste de Estados Unidos y del mundo experimentan problemas de calidad de agua inducida por riego. Sedimentos, nutrientes, productos agroquímicos, sales, patógenos e incluso malezas pueden transportarse con el agua que se pierde de terrenos irrigados en la forma de escorrentía y percolación profunda. Por lo tanto, un tema importante de investigación en riego superficial es el desarrollo de modelos para la predicción de transporte de constituyentes inducida por riego. Estos modelos acoplan las ecuaciones de flujo de agua a las ecuaciones que describen el mecanismo de transporte del constituyente de interés y, si es necesario, las ecuaciones que describen el arrastre y la deposición del constituyente a lo largo del campo. El paquete de software WinSRFR es una herramienta para el análisis de sistemas de riego que está siendo desarrollado por el centro de investigación USDA ARS US Arid Land Agricultural Research Center. En el proceso de desarrollo del software, se contempla a largo plazo agregar procedimientos para modelar el transporte de constituyentes. Para la versión 5 del software, actualmente en desarrollo, se incorporarán los procedimientos para la modelación de transporte de solutos no reactivos. Estos procedimientos deberán ser útiles para el desarrollo de estrategias prácticas de fertirriego. El propósito de este trabajo es discutir la investigación que se lleva a cabo en ALARC en el área de transporte de solutos no reactivos, incluyendo la investigación de campo y el desarrollo del modelo.

**Palabras clave:** Modelación riego por escurrimiento superficial, transporte de solutos