

**UNIVERSIDAD D CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEDIR EL FLUJO DE  
SAVIA CON UN PC**

**AMÉRICO ORLANDO FRANCO FLORES**

MEMORIA DE TÍTULO PRESENTADA A LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL AGRÍCOLA

**CHILLÁN-CHILE  
2004**

# **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEDIR EL FLUJO DE SAVIA CON UN PC**

## **DESIGN AND EVALUATION OF A SYSTEM TO MEASURE THE SAP FLOW WITH A PC**

**Palabras índice adicionales:** Flujo de Savia, Instrumentación Agrícola, Automatización de riego.

### **RESUMEN**

Se diseñó y evaluó un sistema que permite medir la transpiración de plantas de tallo herbáceo en forma automática y en tiempo real. El sistema propuesto está compuesto por un sensor de flujo de savia, una interfase electrónica y un programa computacional desarrollado en lenguaje de programación C++. El sistema usa un transductor de flujo de savia basado en termopares y una interfase diseñada para procesar la información del transductor a través de la puerta paralela del PC. Con el propósito de evaluar la respuesta del sistema, se emplearon plantas de maíz (*Zea mays* L.) de 11 semanas de desarrollo en invernadero. El sistema fué calibrado utilizando un data logger como referencia y evaluado comparando sus resultados con los arrojados por mediciones diferenciales del peso de la planta.

La metodología evaluada ofrece una posibilidad económica para determinar en forma continua el caudal de agua requerido para reemplazar las pérdidas hídricas de las plantas debido a la transpiración. Esta metodología es factible de implementarse de preferencia en cultivos de alta rentabilidad manejados

en invernaderos, donde el control de la cantidad de agua aplicada permite optimizar la productividad y disminuir los riesgos de enfermedades.

Finalmente, el sistema propuesto ofrece una opción para automatizar el control de riego, a un costo relativamente bajo, puesto que emplea dispositivos electrónicos convencionales.

## **SUMMARY**

A system to measure the transpiration of herbaceous plants in real time, was designed and evaluated. The proposed system includes a sap flow sensor, an electronic interface and a computational C++ code. The system uses a transducer based on thermocouples and an interface designed to process the data from the transducer with the parallel port of the PC. In order to evaluate the performance of the system, maize plants (*Zea mays* L.) eleven weeks old growing in a greenhouse were used. The system was calibrated with respect to a data logger set up and evaluated by comparing its results with those obtained using differential plant weighting.

The evaluated methodology offers a low cost possibility to determine water losses of crops due to transpiration. This methodology can be implemented mainly for high return crops growing in greenhouses, where the amount of water applied permits optimization of the productivity and minimization of plant diseases.