

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**“IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO SWAT PARA LA  
CUENCA DEL RÍO LONQUÉN”**

**JOAQUÍN IGNACIO ELGUETA RODRÍGUEZ**

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**

**2018**

## IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO SWAT PARA LA CUENCA DEL RÍO LONQUÉN

### IMPLEMENTATION OF THE SWAT HYDROLOGICAL MODEL FOR THE LONQUÉN RIVER BASIN

**Palabras clave:** Modelación hidrológica, SWAT, calibración, simulación, escenarios de cambio, Biobío, Lonquén.

#### RESUMEN

El modelo hidrológico SWAT, en español Herramienta de Evaluación de Suelo y Agua, fue utilizado para estudiar el efecto del cambio de uso del suelo en la escorrentía del río Lonquén. El objetivo del estudio es la calibración, aplicación y evaluación hidrológica a nivel diario, con la finalidad de comparar el comportamiento de coberturas de suelo agrícola y forestal presentes en la zona. El modelo fue calibrado para un uso de suelo mixto modificando ciertos parámetros de mayor sensibilidad de SWAT desde enero de 1986 a diciembre de 2000, y aplicado a dos coberturas de suelo distintas, agrícola y forestal, desde enero del 1961 a diciembre del 2017.

La simulación para un uso de suelo mixto, con un período de calibración (1986-2000) arrojó un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,84 y un índice de eficiencia de Nash-Sutcliffe (NSE) de 0,79. Luego de una posterior calibración la modelación arrojó un  $R^2$  de 0,90 y un NSE de 0,89.

La aplicación (1961-2017) del estudio realizada a los dos posibles escenarios propuestos, resultó del análisis de las curvas de duración general de caudales

que el uso de suelo forestal genera una mayor escorrentía en comparación a un escenario agrícola, sin embargo, la prueba de Kolmogorov-Smirnov arrojó que la diferencia máxima de caudales entre los dos tipos de suelo es de un 4,6%, no habiendo diferencias significativas entre ambas coberturas de suelo.



## IMPLEMENTATION OF THE SWAT HYDROLOGICAL MODEL FOR THE LONQUÉN RIVER BASIN

**Keywords:** Hydrological modelling, SWAT, calibration, simulation, change scenarios, Biobío, Lonquén.

### SUMMARY

The SWAT hydrological model (Soil and Water Assessment Tool), was used to study the effect of land use change on the runoff of the Lonquén River. The objective of the study is the calibration, application and hydrological evaluation on a daily basis, with the purpose of comparing the behavior of agricultural and forestry land coverings present in the area. The model was calibrated for mixed land use, modifying certain SWAT sensitivity parameters from January 1986 to December 2000, and applied to two different land covers, agricultural and forestry, from January 1961 to December 2017.

The simulation for mixed land use, during the calibration period (1986-2000) yielded a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0,84 and a Nash-Sutcliffe efficiency index (NSE) of 0,79. After a subsequent calibration, the modeling showed an  $R^2$  of 0,90 and a NSE of 0,89.

The application (1961-2017) of the study carried out to the two possible scenarios, resulted from the analysis of the curves of general duration of flows that the use of forest land generates a greater runoff compared to an agricultural scenario, however, the test of Kolmogorov-Smirnov showed that

the maximum difference of flows between the two soil types is 4,6%, there being no significant differences between the two soil coverings.

