

# ***Estudio del régimen hidráulico y aportación de sedimento de una cuenca como función de su manejo: modelo El Cajón, Nayarit***

Guadalupe Fuentes Mariles

*Estudio del régimen hidráulico y aportación de sedimento de una cuenca como función de su manejo: modelo El Cajón, Nay*, es el título de la investigación realizada entre el Instituto de Ingeniería de la UNAM y la Comisión Federal de Electricidad. El convenio entre ambas instituciones incluye la realización de estudios encaminados a establecer la metodología adecuada para implementar un modelo hidrológico distribuido que permita estimar la erosión hídrica presente en la cuenca del río Juchipila, subcuenca de El Cajón. De acuerdo con los resultados que se consigan, el método podrá extenderse a toda la cuenca de El Cajón.

Modelar el funcionamiento de la cuenca consiste en conocer cómo una precipitación pluvial se convierte



en escurrimiento. Esta transformación se hace con pérdidas de agua en función de las condiciones climatológicas y de las características físicas de la cuenca.

En la tabla se sintetizan las características fisiográficas de la cuenca.

Características fisiográficas					
Cuenca	Área	Longitud	Pendiente	Tiempo c	Tiempo r
	(km <sup>2</sup> )	(km)		(h)	
Juchipila	8229.13	269.46	0.0065	34.31	20.58

Para la modelación hidrológica, se utilizó el programa de modelación hidrológica desarrollado por el cuerpo de ingenieros de los EUA (HEC-HMS). Este modelo simula procesos de precipitación-escurrimiento mediante la representación de cuencas hidrográficas como un sistema de componentes hidrológicos e hidráulicos interconectados entre sí.

Para evaluar la erosión ocasionada por la precipitación pluvial, existe la conocida Ecuación Universal de Pérdida de Suelo definida por Wischmeier y Smith (1965). El referido modelo paramétrico permite la evaluación de las pérdidas de suelo por erosión mediante la expresión:

$$A = R * K * S * L * C * P$$

Conceptualmente *A* es la pérdida de suelo por unidad de superficie en t/ha/año, que se obtiene por el producto del resto de los factores: *R*, factor de lluvia, que mide la fuerza erosiva de una lluvia determinada; *K*, factor de erosionabilidad del suelo, el valor de la erosión por unidad de índice de erosión pluvial, para un suelo determinado en barbecho continuo con pendiente de 9 % y longitud de declive de 22.1 m; *L*, factor de longitud de declive, la relación entre las pérdidas de suelo por una longitud determinada y la pérdida por una longitud de 22.1 m del mismo tipo de suelo; *S*, factor de pendiente, la relación entre las pérdidas para una pendiente determinada y las pérdidas para una pendiente de 9 % del mismo tipo de suelo; *C*, factor de cultivo y ordenación, la relación entre las pérdidas del suelo en un terreno cultivado en condiciones específicas y las pérdidas correspondientes para ese suelo en barbecho continuo; *P*, factor de prácticas de con-

servación del suelo, la relación entre las pérdidas de suelo con cultivo a nivel, en fajas o terrazas, y las pérdidas de suelo correspondientes a un cultivo en surcos según la pendiente.

Una vez establecidos los factores que era necesario considerar para calcular la erosión, se procedió a recolectar los datos y cartografía básicos, y a generar a partir de ellos la cartografía de síntesis para cada uno de los factores. La cartografía es la siguiente:

- Mapa edafológico, escala 1:250 000
- Modelo digital de elevación, escala 1:250 000
- Mapa de cobertura vegetal, elaborado por la Universidad Autónoma de Chapingo (fuente SEMARNAT)
- Mapa factor *R*, escala 1:250 000 (fuente SEMARNAT)
- Mapa de factor *K*, escala 1:250 000 (fuente SEMARNAT).

Se utilizó el programa SEODOT (Sistema de Evaluación y Diagnóstico Ecológico para el Ordenamiento del Territorio) que hizo la Universidad Autónoma de Chapingo, para Arcview 3.2. El programa hace la clasificación de pérdida de suelo según la FAO.

Este programa toma como base el Modelo Digital de Elevación (MDE) para generar los mapas en forma de malla (raster) de *L* y *S*. Una vez generados éstos, se necesita que los mapas *R*, *K*, y *C* estén en el mismo formato raster. A través de una herramienta del software Arcview 3.2, se procede a hacer el cálculo de la pérdida de suelo por erosión hídrica y se obtiene como resultado un mapa de clasificación de pérdida de suelo según la FAO.

La erosión de suelo en la cuenca del río Juchipila resulta:

Porcentaje de erosión hídrica en la cuenca del río Juchipila	
Ligera: 0 - 10 t/ha/año	61.55 %
Moderada: 10 - 50 t/ha/año	29.85 %
Alta: 50 - 200 t/ha/año	7.54 %
Muy alta: > 200 t/ha/año	1.06 %