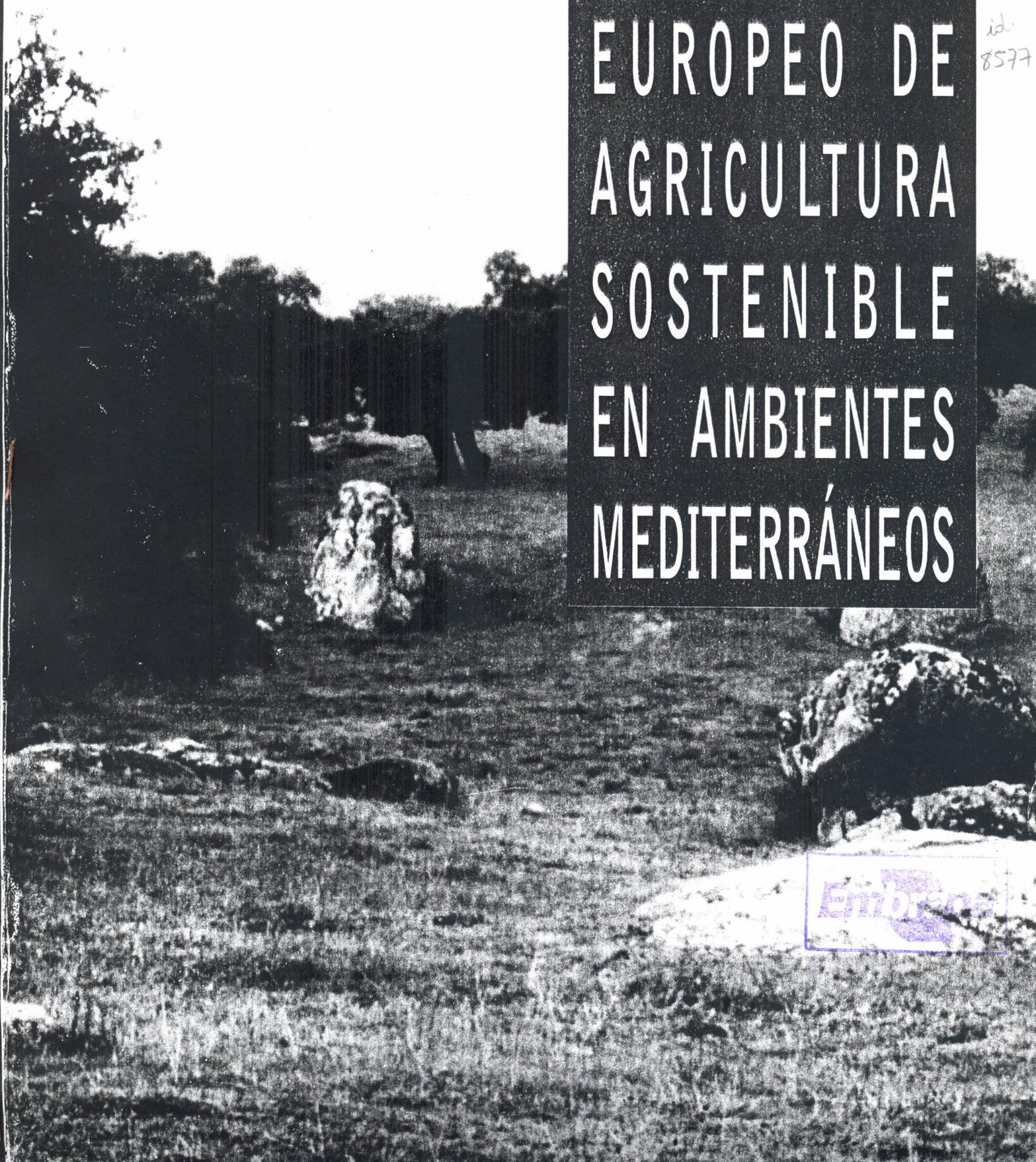


**Badajoz - Mérida**  
**22 - 25 de marzo de 1999**

**ACTAS DEL  
CONGRESO  
EUROPEO DE  
AGRICULTURA  
SOSTENIBLE  
EN AMBIENTES  
MEDITERRÁNEOS**

9  
00047

id:  
8577



ACTAS DEL CONGRESO EUROPEO DE AGRICULTURA  
SOSTENIBLE EN AMBIENTES MEDITERRÁNEOS

I.S.B.N.: 84-8107-030-0

Depósito Legal: CC-183-1999

Edita: CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y COMERCIO

JUNTA DE EXTREMADURA.

MÉRIDA, Junio 1999

Diseño y maquetación: Citania (Plasencia)

Imprime: Imprenta Sánchez Paniagua

Cervantes, 31 - Coria

## POLITICA AGRARIA Y CONSERVACION: SELECCIÓN DE AREAS REFORESTABLES DESDE UNA PERSPECTIVA DE CONSERVACION DE SUELOS.

(\*)DE ANTONIO GARCIA, R; (\*\*)BEZERRA SAA, I; (\*\*\*)RODRIGUEZ CAMPINS, M.F.

(\*) Dr.Ingeniero Agrónomo. Profesor Titular de Universidad.

Dpto.Edafología. E.T.S.I.Agrónomos. U.P.M.

(\*\*) Ingeniero de Montes. EMBRAPA. Brasil.

(\*\*\*) Ingeniero Agrónomo. Universidad Central de Venezuela.

Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid.

Tfno.91-3365686. Fax.91-5434879. Correo elect.:RANTONIOG@NEXO.ES

### RESUMEN

En este trabajo se plantea el beneficio ambiental que, dentro de los programas de política forestal comunitaria, supondría dar mayor peso a la conservación de uno de los recursos naturales más olvidado, el suelo.

Se presenta un método objetivo y automatizado para la evaluación de la degradación de los suelos por erosión hídrica. Los resultados de su aplicación nos permiten: diagnosticar la situación de los recursos edáficos; e identificar las zonas en las que preferentemente, se debería mejorar o establecer una cubierta vegetal protectora, que redujera la degradación de los suelos y sus consecuencias tanto directas como indirectas.

La metodología desarrollada ha sido aplicada en la Comunidad de Madrid y se encuentra en desarrollo su extrapolación a la comarca de la Tierra de Barros, incluyendo en este último caso, no sólo erosión hídrica, sino también degradación por compactación del suelo.

**PALABRAS CLAVE:** conservación del suelo; erosión; reforestación; sistemas de información geográfica.

### 1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Las actuales directrices de la política agraria comunitaria inciden en que el medio rural debe actuar como depositario de una labor ambientalista que difiere en gran medida de su anterior vocación productiva.

En este contexto, se prima la extensificación de las explotaciones agrarias y la transformación de parte de nuestro suelo agrícola a la producción forestal. Sin embargo, son muchas las lagunas que este tipo de directivas plantean y que pueden tener consecuencias ambientales indeseadas. Por ejemplo, podríamos fácilmente llegar a la paradoja de que **las mejores tierras de cultivo** de una región estuvieran perfectamente forestadas, mientras que **áreas marginales, con elevados riesgos de erosión y consecuentemente de desertificación, permanecieran desnudas**, degradándose paulatinamente, y sus sedimentos causando importantes problemas de contaminación y entarquinamiento incluso en zonas muy alejadas de las fuentes.

Sin un conocimiento real del estado de conservación de los suelos y de sus riesgos de degradación, podemos llegar a casos extremos como el citado, que hacen diverger los objetivos iniciales de la normativa, de sus consecuencias prácticas.

La definición por tanto de métodos objetivos y automatizados, que manejando importantes volúmenes de información de fuentes diversas, permitan al menos estimar a nivel territorial la intensidad de los fenómenos de degradación de los suelos, definiendo aquellas **áreas que requieran con mayor urgencia una actividad restauradora**, debería abordarse como un objetivo prioritario si realmente queremos conservar nuestros recursos naturales.

La pérdida acelerada de espesor de suelo, o erosión de suelos, constituye por sí misma una degradación mecánica del perfil edáfico que limita, en muchos casos de manera irreversible a escala humana, su potencialidad. La inexistencia o la eliminación de una **cobertura vegetal** que proteja suficientemente el suelo favorece su erosión acelerada. Uno de los efectos más claros de la erosión de suelos viene testimoniado por el cambio edafoclimático hacia condiciones de mayor xericidad determinado por la reducción de la capacidad de retención de humedad. El efecto combinado de aridez climática y erosión de suelos constituye un mecanismo habitual de **desertificación**.

Con la siguiente exposición se pretende:

- Plantear las ventajas ambientales que supondría orientar la política de reforestación hacia la protección preferente de terrenos degradados o con elevado riesgo de degradación.

- Presentar una metodología, que de forma objetiva, utilizando de manera combinada Modelos de Erosión, Sistemas de Información Geográfica y Cartografía Automatizada sobre usos del suelo, permite identificar áreas, sobre las que, desde una perspectiva de Conservación de Suelos, interesa llevar a cabo planes de restauración que reduzcan, minimicen, o eviten su degradación.

### 2. MATERIALES Y METODOS

La metodología que, utilizando SIG, permite identificar «Zonas de Actuación Preferente» según el nivel de riesgo de pérdida de suelos potencial y real ha sido desarrollada en el Departamento de Edafología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la UPM (De Antonio; 1994). Su aplicación práctica en una primera fase se realizó en la Comunidad de Madrid, siendo en la actualidad extrapolada a otros ámbitos regionales (provincia de Badajoz) y complementándose a nivel experimental con otros factores de degradación de suelos (compactación del suelo; cobertura vegetal;...) y con información procedente de distintos soportes (imágenes de satélite; trabajos de campo;...).

Se han empleado dos SIG, PC ARC/INFO e IDRISI, tratando de complementar las ventajas, y evitar los inconvenientes, de los dos formatos de datos que utilizan (vectorial y raster) y con la idea de trabajar siempre en entorno PC.

El esquema general (Figura 1) de aplicación de SIG para la discriminación de áreas según su afectación por el grado de erosión hídrica soportado, se asemeja en la fase de creación de la base de datos a la mayoría de los proyectos SIG, con la peculiaridad del tipo de información manejado (destacamos el manejo de información edáfica; la creación de la base de datos climática; y la generación del modelo digital cuya explicación alargaría excesivamente el texto).

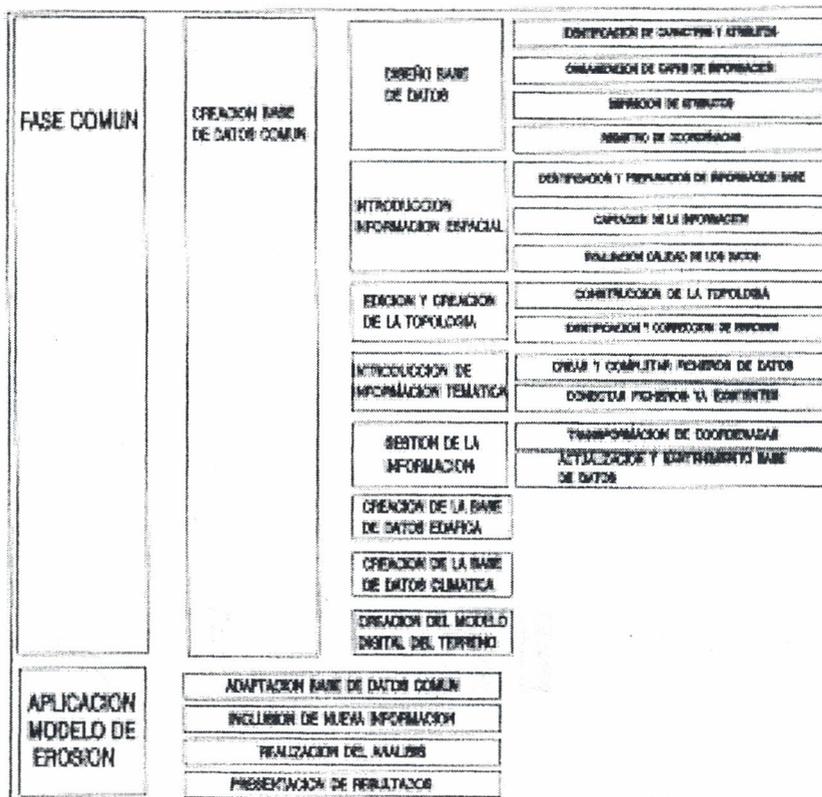


Figura 1: Esquema general metodología aplicación SIG a la evaluación de la erosión en la CM.

En el esquema anterior se define como «común» la creación de base de datos debido, a que se utilizó ésta para la aplicación de dos modelos de erosión, CORINE-CEC (1992) y Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (Wischmeier y Smith 1965; Foster y Wischmeier 1974; Dissmeyer y Foster 1983). Dada la amplia aceptación y difusión de este último, comentaremos únicamente la metodología de aplicación de la USLE y sus resultados.

La aplicación del modelo erosivo USLE requiere la adaptación de la base de datos para obtener los factores de erosividad de la lluvia, de erosionabilidad del suelo, de longitud de la ladera, de pendiente de la ladera, de cultivo y manejo del suelo, y de prácticas de conservación. Las etapas necesarias para adaptar la base de datos a los requerimientos del modelo y para obtener las imágenes que en formato raster representan los factores citados se expresan en la Figura 2.

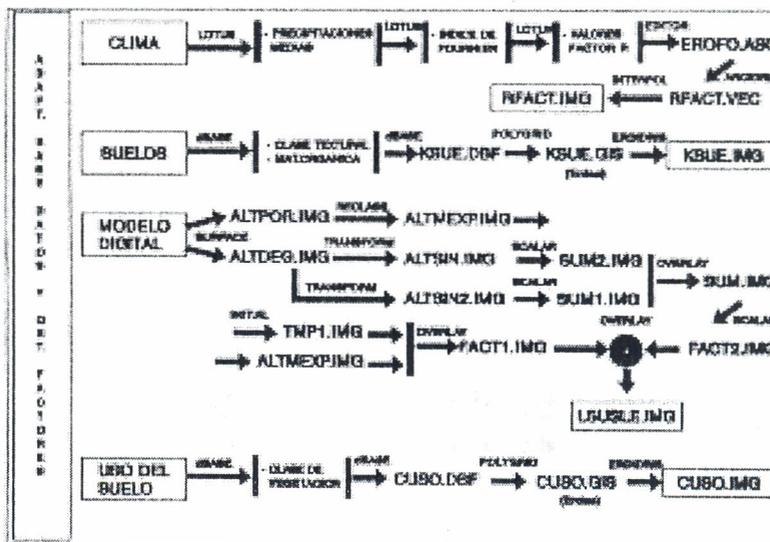


Figura 2: Esquema de adaptación de la base de datos y obtención de las imágenes raster con los factores del modelo USLE.

En la Figura 3 podemos observar el resultado del análisis anterior. En ella se muestran: la distribución en la Comunidad de Madrid del factor R (erosividad de la lluvia); factor K (erosionabilidad de los suelos); factor LS (longitud y pendiente de las laderas); y factor C (cobertura vegetal).

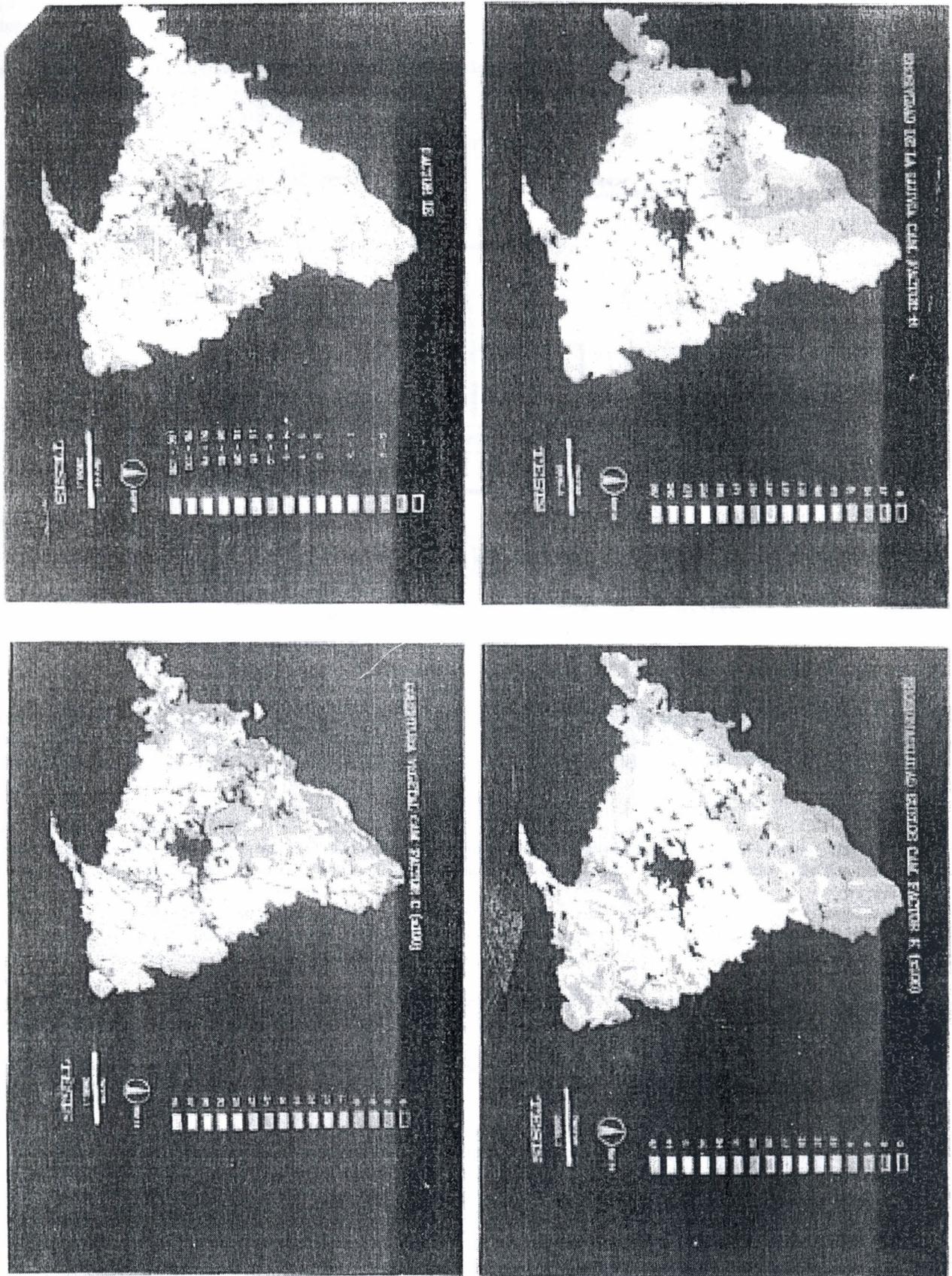


Figura 3: Imágenes de erosividad de la lluvia, erosionabilidad de los suelos, factor topográfico LS, y factor C de manejo del cultivo.

La erosión potencial y la erosión real, estimadas mediante el modelo USLE, se representan respectivamente en las imágenes POTUSLE.IMG y REALUSLE.IMG, que expresan la pérdida de suelo en t(ha-1(año-1 en cada una de las celdillas de 1 ha de superficie en que se dividió la región. La erosión potencial correspondería a la pérdida de suelo con el terreno desprovisto de cubierta vegetal por lo que se calcula igualando el factor C a la unidad.

Las etapas en que se subdivide el proceso para llegar a obtener las imágenes anteriores se resumen en la Figura 4.

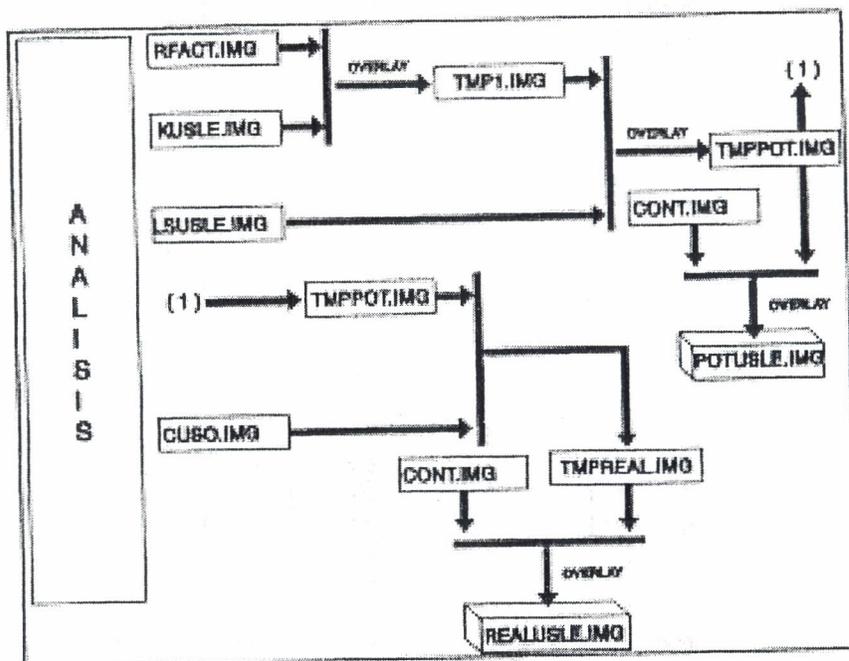


Figura 4: Esquema de cálculo de la pérdida de suelo según el modelo USLE.

Además, se ha elaborado una cartografía a escala 1/250000, que representa las pérdidas de suelo según los grados de erosión definidos según el baremo de la FAO, PNUMA y UNESCO (1980) (pérdida de suelo > 200 t(ha-1(año-1 «muy alta»; entre 50 y 200 t(ha-1(año-1 «alta»; entre 10 y 50 t(ha-1(año-1 «moderada»; y < 10 t(ha-1(año-1 «ninguna o ligera»). También se han calculado las superficies afectadas según grados de erosión.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

El grado de erosión potencial según el modelo USLE aplicado a la Comunidad de Madrid presenta un grado moderado (pérdidas entre 10 y 50 t(ha-1(año-1) en un 32,0% de la superficie, alto en un 29,3% (pérdidas entre 50 y 200 t(ha-1(año-1), y muy alto (pérdidas superiores a 200 t(ha-1(año-1) en un 16,3%.

El grado de erosión real según el modelo USLE, muestra que un 30,0% del territorio sufre pérdidas reales de suelo superiores a las 10 t(ha-1(año-1) y un 5,5% del mismo se encuentra por encima de las 10 t(ha-1(año-1. Destaca la importancia asignada por el modelo al efecto protector de la vegetación, ya que el indicador de la erosión ligera se desplaza desde un 11,7% hasta un 59,3%.

Los resultados obtenidos difieren significativamente de los citados por MOPU (1989), en los que se estima la erosión en la Comunidad de Madrid como inapreciable en un 37,9% de su territorio y grave en un 37,7%.

La escala de aplicación y la necesaria generalización de parámetros de gran variabilidad espacial reduce la validez práctica de los resultados a un nivel de diagnóstico, útil en planificación.

Considerando como «zonas de actuación preferente», aquellas con pérdidas superiores a 50 t(ha-1(año-1 (valor preceptuado en la Ley 2/1988, de 31 de Mayo, de Conservación de Suelos y Protección de Cubiertas Vegetales Naturales, de Castilla la Mancha; artículo 15, del decreto 73/1990 de 21 de Junio, por el que se aprueba el reglamento de aplicación de la citada ley), tendremos en la Comunidad de Madrid una superficie de 44.940 has, distribuida según se indica en los Mapas, que podría recibir dicha calificación y sobre las que deberían centrarse las medidas de creación o mejora de cobertura vegetal.

### 4. CONCLUSIONES

El conocimiento de la distribución espacial de la erosión permite disponer de información fácilmente actualizable sobre la situación y el riesgo de degradación de nuestros suelos, orientando las ayudas estructurales que deben destinarse a la protección de los recursos edáficos.

Se ha elaborado una metodología que utiliza los sistemas de información geográfica para evaluar la degradación de los suelos a causa de la erosión hídrica. La metodología automatizada desarrollada es fácilmente actualizable y puede extrapolarse a otros ámbitos territoriales.

El grado de erosión hídrica en la Comunidad de Madrid es mayoritariamente ligero (pérdidas inferiores a 10 t/ha-1(año-1) o moderado (pérdidas entre 10 y 50 t/ha-1(año-1). Las áreas con mayor riesgo de erosión hídrica se sitúan mayoritariamente en la Sierra.

La protección por la vegetación incrementa el índice de riesgo de erosión de menor grado (pérdidas inferiores a 10 t/ha-1(año-1) desde un 11,7% a un 59,3% de la superficie de la CAM.

Si se aplicaran las disposiciones legales del centro de España (Castilla la Mancha) para definir las zonas de actuación preferente, tendríamos para la Comunidad de Madrid una superficie de apenas un 5,5% (44.940 has).

Es necesario seguir avanzando en la obtención de datos experimentales de campo que validen los modelos de simulación.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

CORINE-CEC (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES). 1992. CORINE soil erosion risk and important land resources. An assesment to evaluate and map the distribution of land quality and soil erosion risk. Office for official publications of the European Communities. EUR 13233. Luxemburgo. 97 p.

DE ANTONIO GARCIA, ROBERTO. 1994. Evaluación de la erosión hídrica mediante sistemas de información geográfica. Aplicación a la Comunidad de Madrid. Tesis Doctoral. Depto.de Edafología. ETSI Agrónomos. UPM. 150 p. Mapas y fichas.

DISSMEYER, G.E. y FOSTER, G.R. 1983. Modifying the universal soil loss equation for forest land. En Soil Erosion and Conservation. Editado por S.A. El-Swaify, W.C. Moldenhauer y Andrew Lo. Soil Conservation Society of America. Iowa. p. 480-495.

FAO-PNUMA-UNESCO. 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Roma. 86 p.

FOSTER, G.R. y WISCHMEIER, W.H. 1974. Evaluating irregular slopes for soil loss prediction. Transactions of the ASAE. Vol. 17 n°2, p. 305-309.

MOPU. 1989. Metodología para la evaluación de la erosión hídrica. Dirección General del Medio Ambiente. MOPU. 150pp.

WISCHMEIER, W.H. y SMITH, D.D. 1965. Predicting Rainfall-erosion losses from cropland East of the Rocky Mountains. Guide for Selection of Practices for Soil and Water Conservation. ARS. USDA. Agriculture Handbook N° 282. 47 pp.

#### TITLE:

«European reforestation policy: critical areas identification and soil conservation».

#### SUMMARY

In this paper we introduce the benefits of including the soil conservation point of view in the european reforestation programs.

We present the methodology developed to obtain erosion models using geographic information systems. This methodology has been applied to the «Comunidad de Madrid» geographic area, allowing: the evaluation of water erosion and the identification of the most affected areas where to reforestate.

Now, the methodology is being extrapolated to «Tierra de Barros» region (Badajoz), including soil compaction degradation.

**KEYWORDS:** soil conservation; erosion; reforestation; critical areas; geographical information systems.