

# UTILIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DETALLADOS Y MUY DETALLADOS DE SUELOS EN LA MICROZONIFICACIÓN VITÍCOLA

*Vicente Gómez-Miguel y Vicente Sotés Ruíz*

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid*

## **Resumen**

Se justifica la utilización de los mapas de suelos detallados y muy detallados como instrumento fundamental en los estudios de microzonificación.

La zonificación vitícola a pequeña escala representa un avance significativo dentro de la zonificación y encamina su objetivo al estudio de la relación de los factores del medio con las distintas fases de transformación planta-vino.

En este sentido macrozonificación y microzonificación son complementarios. La macrozonificación permite caracterizar cualitativa y cuantitativamente las unidades vitícolas agroambientales sobre las que se desarrollarán los estudios de microzonificación a gran escala, o bien, por las distintas administraciones implicadas (calificación vitícola de unidades) a través de diseño de parcelas experimentales por unidades, o bien, por los viticultores (calificación vitícola de parcelas) mediante la microzonificación de sus parcelas.

La utilización de los estudios de microzonificación es múltiple (tabla 3) y permite optimizar el seguimiento de la vid desde la preplantación hasta la producción de vinos de calidad y su importancia radica en el aislamiento y la caracterización de las unidades de manejo.

## **1. Introducción**

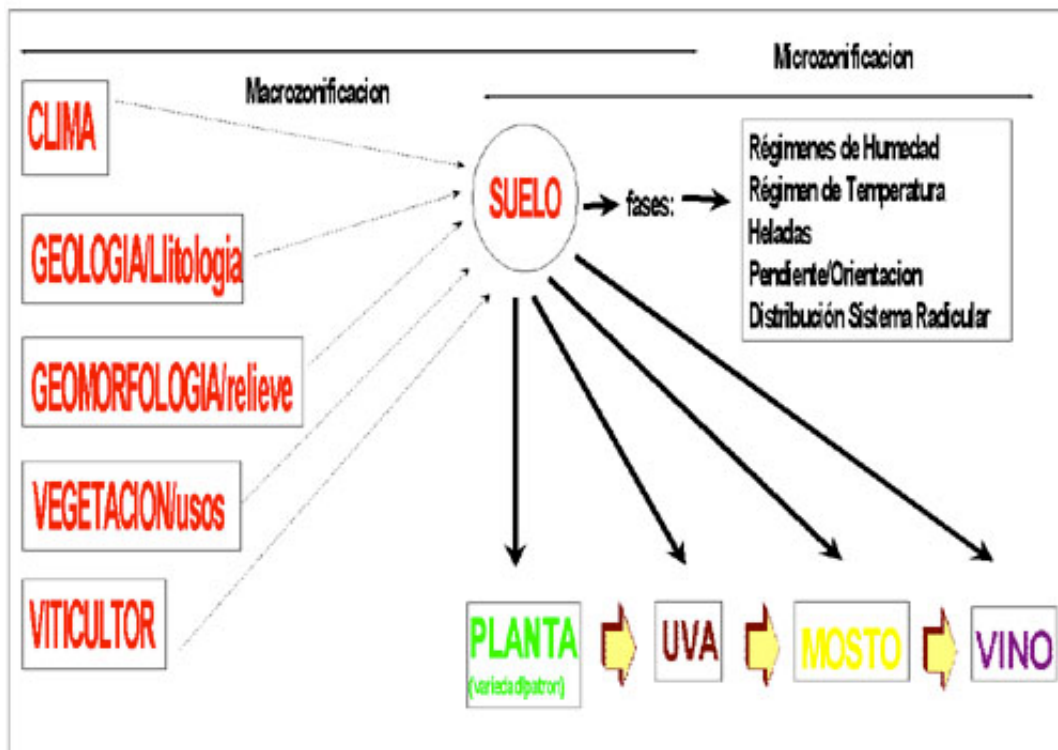
La calidad de un vino se relaciona con factores extrínsecos (mercado, etc) y con factores intrínsecos que se tienen en cuenta de manera preferente en la apreciación cualitativa, en la que intervienen los productos examinados (vinos), los examinadores (consumidores y degustadores) y los factores externos de intervención (medio ambiente, etc).

En el estudio de los factores que influyen en la calidad intrínseca es habitual distinguir entre los permanentes relacionados con el medio (clima y suelo) y la planta (variedad y patrón) y las actividades humanas ligadas a la producción y transformación de los productos de la viña y es la importancia relativa que se da a cada uno de estos factores la que condiciona diferencias en el modelo usual en cada una de las zonas mundiales de producción (Mesnier, 1984; Scienza *et al.*, 1995).

En los estudios de zonificación existen dos planteamientos: uno a pequeña y media escala (inferior a 1:50.000) en el que el medio vitícola se considera como un ecosistema definido por el tipo de roca, el macroclima, el suelo etc (Budán y Popa, 1978, Astruc *et al.*, 1980; Dutt *et al.*, 1981, Morlat *et al.*, 1984, Fregoni *et al.*, 1992, Morlat y Lebon, 1992, Sotés y Gómez-Miguel, 1992-1998, Van Leeuwen y Seguin, 1994, etc) y otro a mayor escala (superior a 1:25.000, y

Fig 1. Importancia del suelo en las relaciones entre el medio y los vinos de calidad en los estudios de zonificación: mientras que en la macrozonificación se definen unidades agroecológicas homogéneas,

en la microzonificación se acotan los parámetros del medio y se relacionan con los de la planta y los demás productos de transformación (generalmente mayor de 1:10.000) en el que se relacionan directamente los parámetros del medio con los de la calidad del producto (Guilloux *et al.*, 1978, Seguí, 1982, Lisarrague, 1986, Lulli, *et al.*, 1989, Falcetti *et al.*, 1990, Scienza y Falcetti, 1991, Jourjon *et al.*, 1992, Morlat y Jacquet, 1993, Scienza *et al.*, 1995, Vaudour, 1997, Bogoni y Mela, 1997, Fregoni *et al.*, 1998, etc).



Con independencia de la utilización de las zonificaciones a pequeña y media escala en la delimitación de zonas vitícolas y en la diferenciación y caracterización de subzonas dentro de ellas y del empleo de los estudios específicos para la obtención de relaciones entre parámetros con un gran detalle, es posible llevar a cabo la integración de ambos tipos de estudios utilizando el citado en primer lugar como base de definición de unidades del medio suficientemente homogéneas y bien caracterizadas como para permitir el análisis pormenorizado de sus elementos definitorios y relacionarlos con los parámetros de calidad en estudios del segundo tipo (Fig 1).

El interés de ambos tipos de zonificación es, por lo tanto, complementario de forma que la macrozonificación permite caracterizar cualitativa y cuantitativamente las unidades vitícolas agroambientales sobre las que se desarrollarán estudios de microzonificación a gran escala o bien por las distintas administraciones implicadas (calificación vitícola de unidades) a través de diseño de parcelas experimentales por unidades, o bien por los viticultores (calificación vitícola de parcelas) mediante la microzonificación de sus parcelas.

En ambas situaciones el objetivo primordial es la delineación cartográfica de una unidad de manejo homogénea que se pueda correlacionar con el(os) distinto(s) producto(s).

## 2. Bases metodológicas

La metodología pretende delimitar zonas homogéneas, primero en relación con el producto, aislando los factores que afectan a alguna de sus cualidades, y segundo en relación con el manejo, definiendo el medio que es susceptible de un aprovechamiento y uso similar.

La definición de la homogeneidad de las zonas es el objetivo fundamental de la meso y macrozonificación y la exigencia de datos comparativos supone que este deba ser un estudio previo. En España un equipo multidisciplinario dirigido por los autores viene haciendo estudios de este tipo desde hace más de quince años lo que ha permitido cartografiar más de millón y medio de hectáreas de seis denominaciones de origen significativas.

La delimitación de la unidad de manejo es el objetivo de la microzonificación. Los estudios que conocemos en España relacionan generalmente parámetros que corresponden a distintas unidades con los de un determinado producto y su generalización geográfica es probablemente muy discutible.

El punto de partida es, por lo tanto, la existencia de unidades agroecológicas homogéneas previamente definidas en relación principalmente con el clima, la litología y la geomorfología. A escalas pequeñas la delineación de las unidades del suelo presentan una indefinición muy importante: las unidades cartográficas son generalmente politáxicas y, por lo tanto, aunque la relación con los productos queda acotada, no lo está su distribución geográfica.

Sin embargo, aunque la influencia directa del suelo en la calidad del vino sigue siendo discutida, y aunque ya es clásico el análisis de Amstrong y Wetherby (1976), sin duda la mejor definición de la situación la da el gran desarrollo actual de los estudios que permiten el aislamiento de los parámetros del suelo que determinan esta influencia.

El estudio de microzonificación que aquí se plantea se encuadra dentro de la concepción tradicional del suelo en la que se considera como el resultado de la interacción del clima, los seres vivos, el tipo de roca y el relieve. En este sentido, cuando se destaca la importancia de tales factores sobre la planta o la calidad del producto se está reconociendo indirectamente la influencia del suelo. Es a través de éste, y en particular de sus propiedades, como inciden los factores del medio sobre la vid y sus productos (Fig 1).

En definitiva el estudio se proyecta de forma que los trabajos llevados a cabo tienen como punto de partida su encuadre en las unidades agroambientales macro previamente definidas. En segundo lugar se realiza el mapa de suelos detallado o muy detallado con unidades cartográficas monotáxicas de manejo homogéneo (series). Los elementos de medio (especialmente el clima y el relieve) no tenidos en cuenta en la macrozonificación por problemas de escala pueden ser incluidos como fases: humedad, insolación, temperatura, orientación, pendiente...). Finalmente, se realizan trabajos (microvinificaciones...) encaminados a la consecución de parámetros de los productos que puedan ser correlacionados con los de cada unidad.

### **3.- El mapa de Suelos**

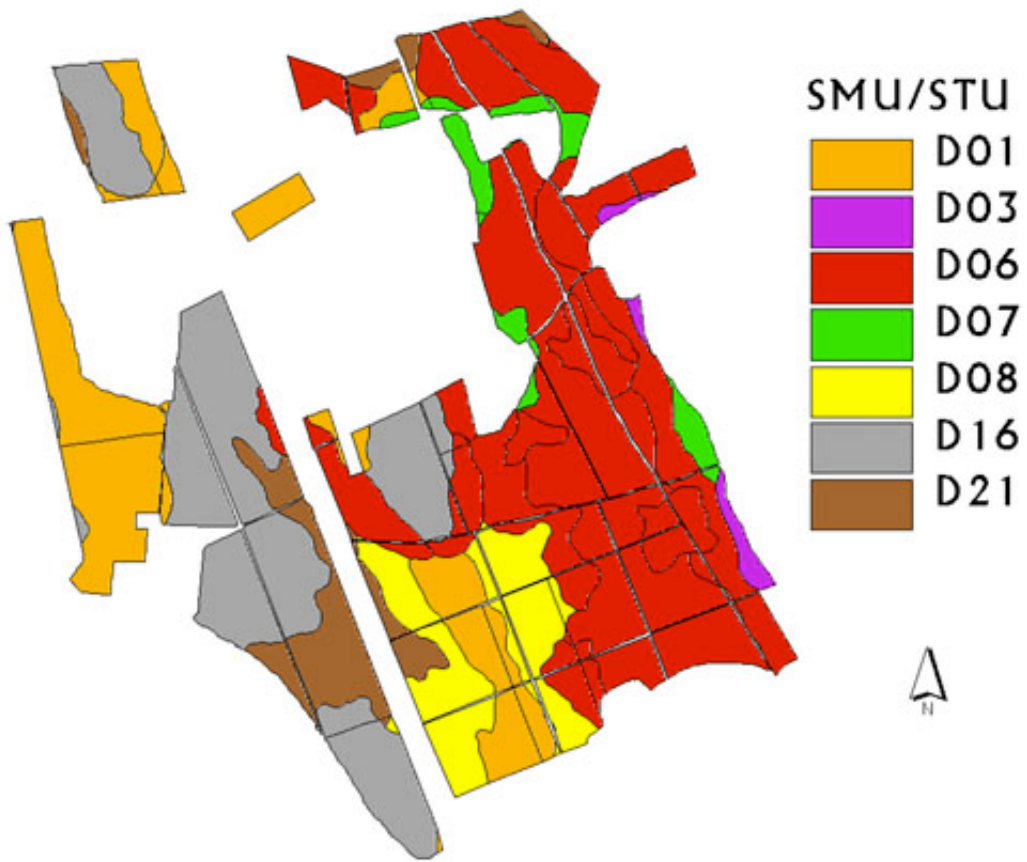
El elemento que condiciona la calidad del estudio de microzonificación es sin duda el mapa de suelos y sus características técnicas son función de la escala que está determinada principalmente por las peculiaridades de la zona, los recursos disponibles y los objetivos del trabajo.

Aunque actualmente existen metodologías que permiten optimizar los recursos para la obtención de un mapa de calidad suficiente con aplicación en viticultura (Bramley y Proffitt, 1999; McKenzie,

1999, 2000), en la tabla 1 se incluyen unas mínimas referencias utilizadas para las condiciones específicas de España (Fig 2).

Tabla 1 .- Características Técnicas del Estudio de Suelos

Nivel	Detallado y Muy Detallado	
Escala	1:10.000	1:2.000
Unidades Taxonómica y Cartográfica	Series y fases ( <i>Soil Taxonomy</i> , USDA, 1999)	
<b>FINALIDAD</b>		
Grado de utilidad	Ejecutivo	
Finalidad	Proyectos de diseño, Microzonificación de la Vid, Diseño de experiencias, Manejo del Suelo: fertilidad, riego..., Organización de cultivos, etc.	
Áreas Modelo	NO EXISTEN	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
Densidad ideal (obs/km <sup>2</sup> )	400	1140
Densidad necesaria en función de la eficiencia, etc (obs/km <sup>2</sup> )	20	570
<b>EJEMPLO (Fig 2)</b>		
Densidad real en función del grado de análisis, etc (obs/km <sup>2</sup> )		400
Superficie (Km <sup>2</sup> )		10
Número de Observaciones		4000
Relación entre calicatas y sondeos		0,05
Calicatas		200
Sondeos y otras observaciones		3800



La utilización del resultado es función de la información suministrada que como es obvio tiene una relación directa con los parámetros del medio tenidos en consideración en el estudio (Tabla 2).

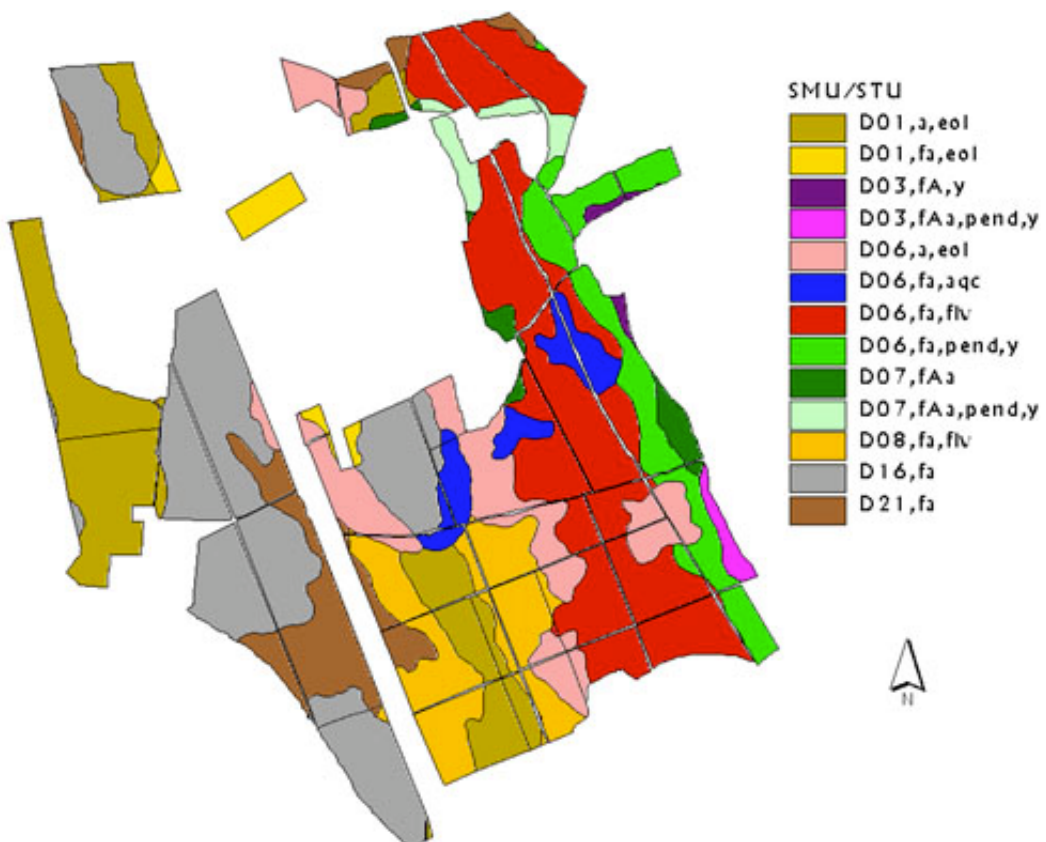
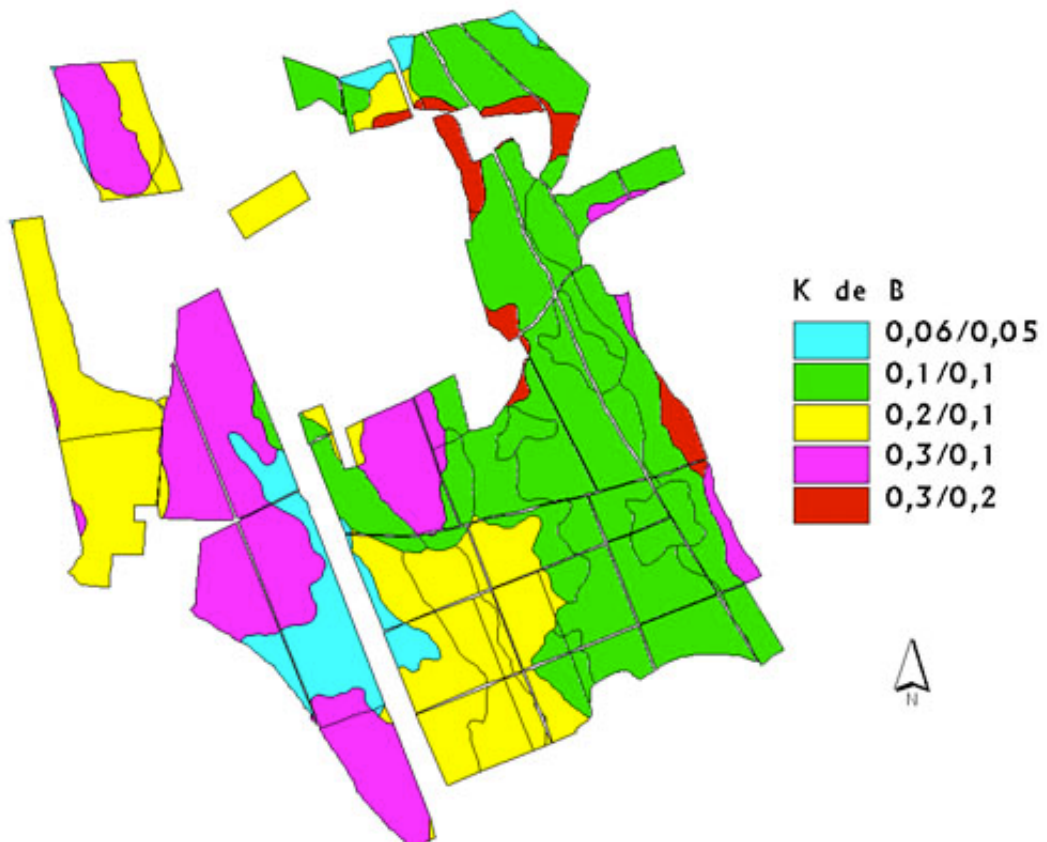
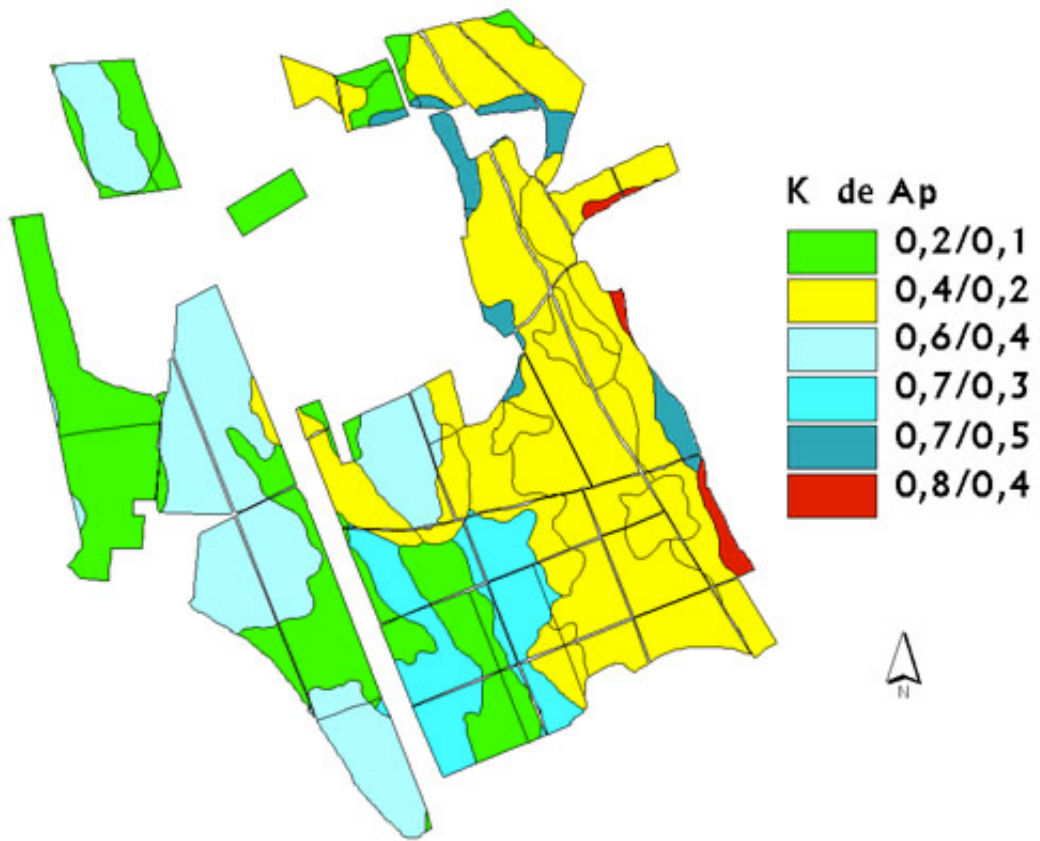


Fig 2. Mapa de Suelos de una finca de la zona centro española: a) distribución de las series y b) distribución de las fases empleadas en el estudio de microzonificación (escala del original 1:2000)

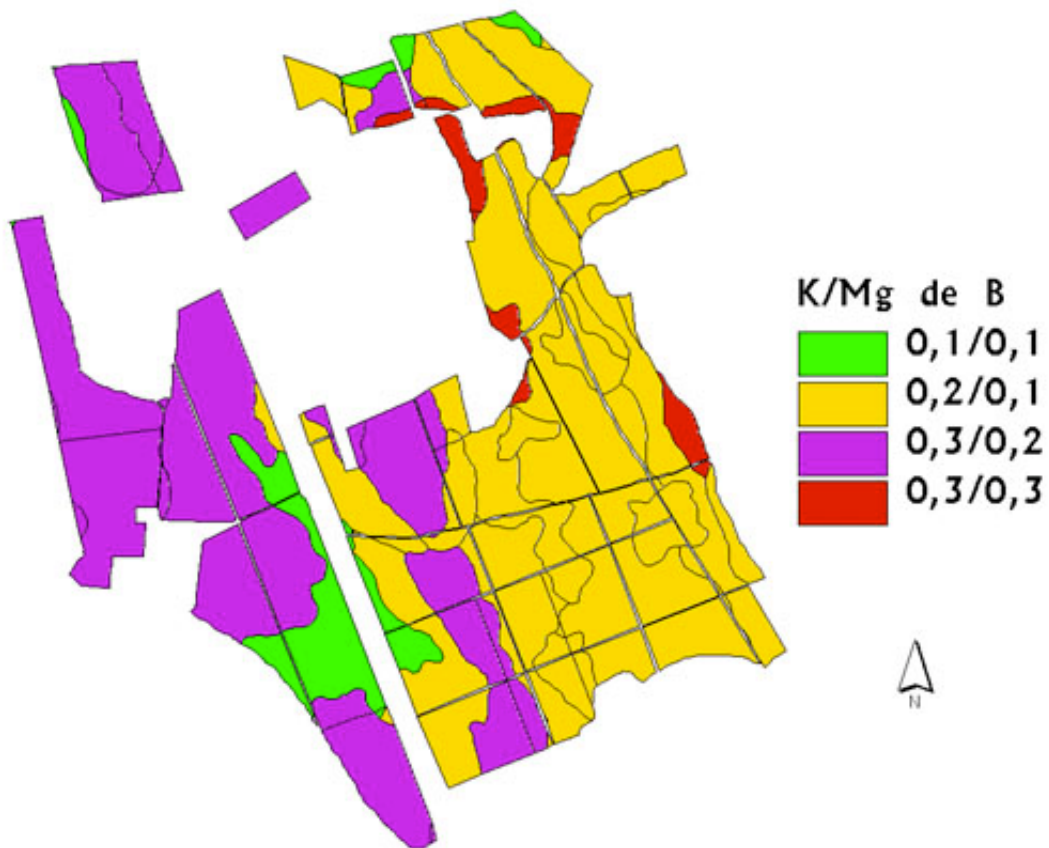
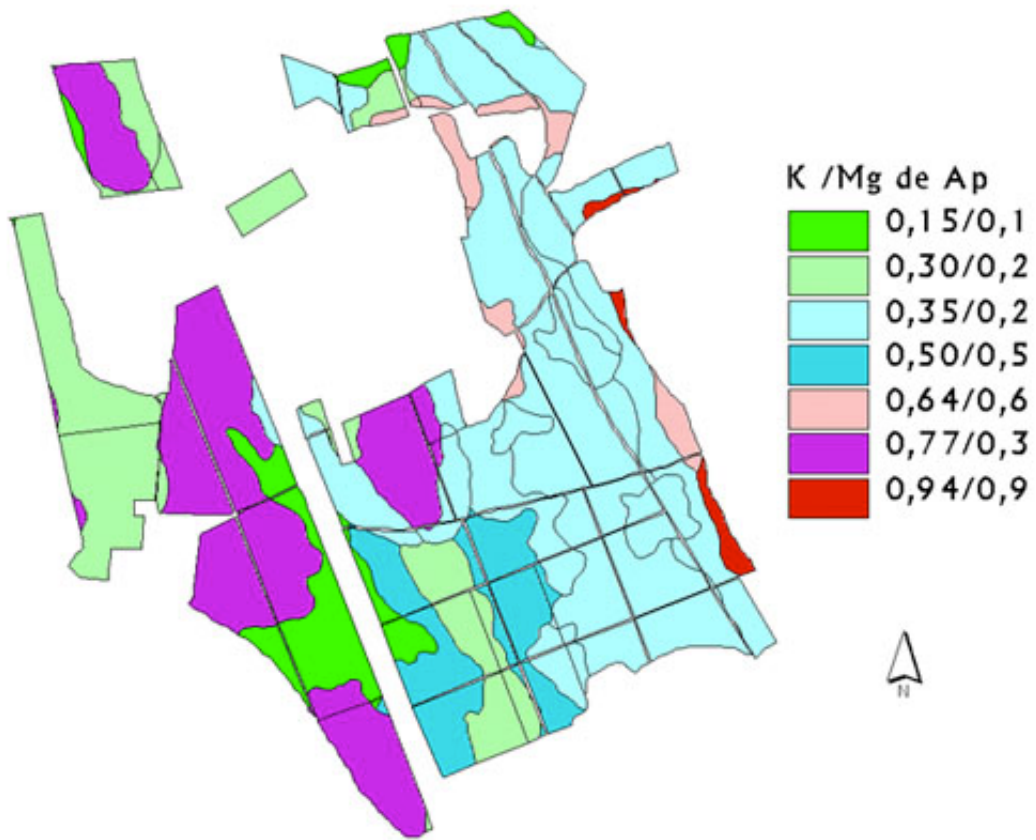
Tabla 2. Elementos Utilizados en los estudios de Microzonificación

PROPIEDAD	PROPIEDAD
<b>1.- CLIMA:</b>	F. Petrocálcica
Temperaturas	F. grava y elementos gruesos
Precipitaciones	F. Yesosa
ETPs	<b>4.- SUELO</b>
Balance hídrico	Profundidad efectiva (solum)
Deficit climático	Estructura
Indices Bioclimáticos y vitícolas	Propiedades térmicas
Fenología	Propiedades hídricas
<b>2.- VEGETACION/USOS:</b>	Reserva de agua (condiciones de sequía y humedad)
V. Potencial	Granulometría y Textura
V. Natural	Caliza total y Caliza activa
Usos del suelo	Materia orgánica
Distribución viñedo	Coloides y fertilidad
<b>3.- GEOLOGIA/GEOMORFOLOGÍA</b>	Capacidad de Intercambio Catiónico
Altitud	Bases de Cambio y Acidez de Cambio
Longitud y latitud	Magnesio y Porcentaje de Magnesio de Cambio
Litología	Potasio y Porcentaje de Potasio de Cambio
Geoforma	Relación K/Mg
Pendiente y Exposición	Relación Ca/Mg
Condiciones de drenaje e hidromorfía	Salinidad
F. Afloramientos Rocosos	Oligoelementos
F. Disectada	Reservas minerales (B)
F. Lítica	

Fig 3. Distribución de algunas variables (K y relación K/Mg) en los horizontes A y B y elección de variedades y patrones y su encaje en la distribución de las unidades de suelo. Los módulos de manejo tienden a ser rectángulos de unas cinco ha que se ajustan a la distribución de las series y se ha de poner especial cuidado en su diseño espacial minimizando las *zonas de recorte* o zonas en las que la geometría de la plantación obliga a que el desarrollo de la planta se lleve a cabo en otro tipo de suelo distinto al general del módulo.









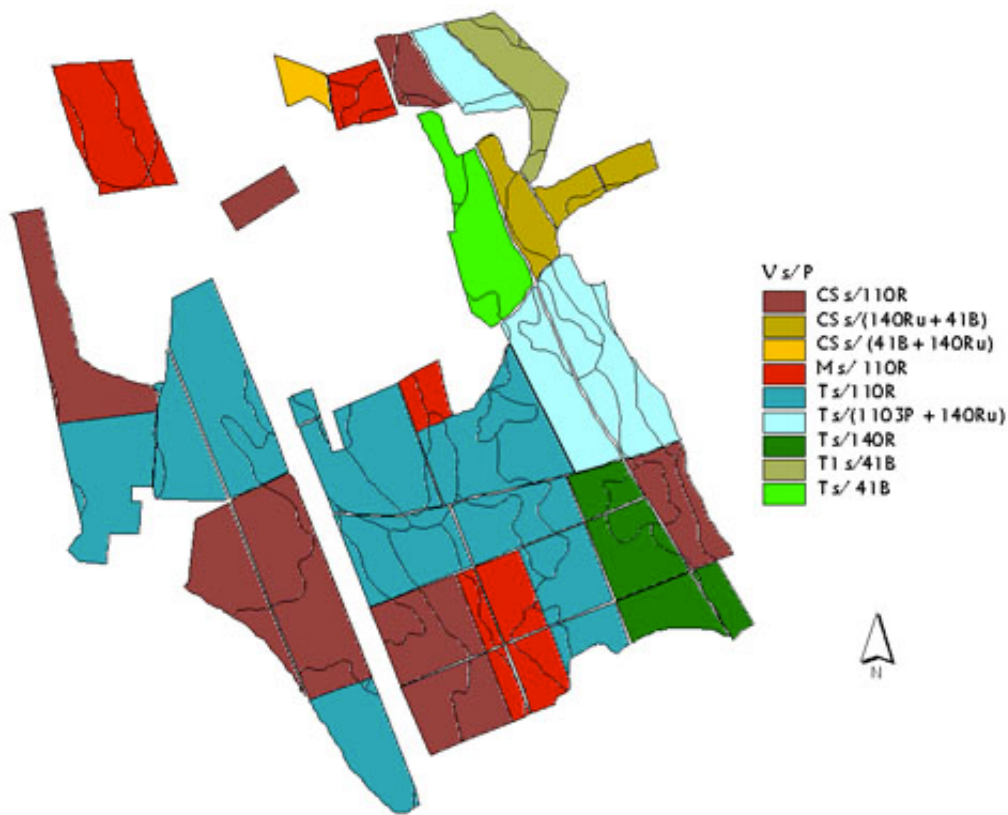


Tabla 3 .- Utilización de los Estudios de Microzonificación

UTILIZACIÓN		PROPIEDADES DE INFLUENCIA
Material vegetal (Fig 3)	Variedades Patrones	Sequía, humedad, heladas... Caliza total, caliza activa, IPC, Fe...
Preparación del terreno	Desfonde Subsolado Labor profunda Topo	Profundidad efectiva Diferenciación de Horizontes Texturas contrastantes Propiedades dinámicas: consistencia... <i>Hardpan</i>
Diseño de riego	Tipo y forma Dosis/frecuencia	Fases ácuicas, régimen de humedad...
Preplantación (Fig 3)	Enmienda orgánica Enmienda mineral Fertilización/Abonado de Fondo	MO pH, K/Mg, Mg/Ca Complejo, relaciones, equilibrios...
Plantación	Geometría Sistema Tamaño de unidades/módulo Tipo/modo	Fases de pendiente, orientación, exposición...
GIS/SIG	Seguimiento de riego Seguimiento de fertilidad Diseño experimental	Extracciones/aportes Carencia/toxicidad

#### 4.- Perspectivas y Conclusiones

El reconocimiento detallado y muy detallado de suelos proporciona una herramienta de gran utilidad para resolver los problemas específicos que plantean los estudios de microzonificación.

En gran medida es capaz de abordar las relaciones suelo-planta-producto mediante el seguimiento continuado de las variables implicadas durante cada una de las fases de producción, posibilitando su control y optimización:

- Lugar y geometría de la plantación
- Material vegetal adecuado
  - Relaciones suelo/planta: efectos de las propiedades físicas y químicas (salud y desarrollo) y físico-químicas (nutrición)
- Uso eficiente de *input*
- Manejo por unidades homogéneas

todo ello encuadrado en la estructura de una macrozonificación regional que permita extrapolar los resultados y la identificación y caracterización de unidades agroecológicas con la influencia directa que ello tiene sobre las cuestiones mediambientales y de ordenación del territorio.

Finalmente, el control de las variables consideradas por cada unidad de manejo (serie) permite abordar con éxito las relaciones del medio con la planta y los productos intermedios, en definitiva con los vinos de calidad.

#### 5.- Referencias citadas

- Amstrong, D.N y Wetherby, K.J. 1976. *Soils, grappes and quality- Is there a relationship?*. **Aust. Wine Brew& Spirit Rev**, 94,9: 14-14
- Astruc, H., Heritier, J. y Jacquinet, J.C. 1980. *Zonage des potentialités agricoles d'un departement: methode appliquée à la viticulture*. **Chambre d'Agriculture de l'Aude**.
- Bogoni, M y Mela, G. 1997. *Descriptive analysis of Sangiovese and Cabernet Sauvignon wine from different terroirs in Doc Bolgheri*. **Coll Int. Angers**
- Bramley, R.. & Proffitt, T. 1999. *Managing variability in viticulture*. **The Aust. Grapegrower & Winemaker**, 427:11-16
- Budan, C. y Popa, V.G.H. 1978. *Indices synthétiques utilisés comme moyen d'estimation des principa ressources éoclimatiques dans la culture de la vigne*. **Symp. Int. Constanza (Rumania)**:123-124.
- Dutt, G.R. *et al.*, 1981. *The use of soils for the delineation of viticultural zones in the Four Corners Region*. **Am. J. Enol. Vitic.**,32,4: 290-296
- Falcceti, M. *et al.*, 1990. *Un exemple de zonage en Italie du Nord: influence sur les vins*. **Bull l'OIV**: 741-759. Fregoni, M. *et al.* 1992. *Ricerca pluridisciplinare per la zonazione viticola della Val de Tidone (Piazenza, Italia)*. **Vignevini**, 11: 53-80
- Guilloux, M., Duteau, J. y Seguin, G. 1978. *Les grands types de sols viticoles de Pomerol et Saint-Emillion* . **Con. Vigne Vin**, 12,3: 141-165

- Jourjon, F., Morlat, R. y Seguin, G. 1991. *Caractérisation des terroirs viticoles de la moyenne vallée de La Loire*. **J.Int. Sci. Vigne Vin**, 26,2. 51-62
- Lisarrague, J.R. 1986. *Estudio de los efectos del riego en la producción, desarrollo vegetativo, calidad del mosto y nutrición mineral en la vid*. **Tesis Doctor**. U.P.Madrid
- Lulli, L. et al., 1989. *Influenza del suolo sulla qualità delle Vernaccia di S. Gimignano*. **VigneVini**, 1/2: 53-62
- McKenzie, 2000.
- McKenzie, D.C. (1999) *Soil Management for viticulture*. **The Aust. Grapegrower & Winemaker**, 431:27-32
- Mesnier, J. 1984. *L'ordre des facteurs de liason qualité-terroir*. **Bull. l'OIV**: 641-648.
- Morlat, R. et al., 1984. *Le milieu viticole: sa caractérisation intégrée et son influence sur le vin*. **B. l'OIV**: 707-728
- Morlat, R. y Lebon, E. 1992. *Une expérience des essais multilocaux au travers de l'étude des terroirs viticoles*. **Prog. Agric. et Viticole**, 3: 55-58
- Morlat, R. y Jacquet, A. 1993. *The soils effects on the grapevine root system in several vineyard of the Loira Valley (France)*. **Vitis**, 32: 35-42
- Scienza, A. y Falcetti, M. 1991. *Le zonage des vignes en pente*. **Vitic de Montagne**, 1: 33-47
- Scienza, A. Bogoni, M. y Iacono, F. 1995. , *A multi-disciplinary study of the vineyard ecosystem optimize wine quality*. **Int. Cong. Conegliano**
- Seguín, G. 1982. *Les terroirs viticoles des grands crus du Bordelais*. 66pp (multigrafiado)
- Sotés, V. y Gómez-Miguel, V. 1992. *Delimitación de zonas vitícolas en la D.O. Ribera de Duero*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sotés, V. y Gómez-Miguel, V. 1995. *Delimitación de zonas vitícolas en la D.O. Calificada Rioja*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sotés, V. y Gómez-Miguel, V. 1998a. *Delimitación de zonas vitícolas en la D.O. Rueda y Tierra de Medina..* ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sotés, V. y Gómez-Miguel, V. 1998b. *Delimitación de zonas vitícolas en la D.O. Toro*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sotés, V. y Gómez-Miguel, V. 2000. *Delimitación de zonas vitícolas en la D.O. Bierzo*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.
- USDA .1999. *Soil Taxonomy..Second Edition Agriculture handbook N° 436. Soil Survey Staff*.
- Van Leeuwen, C. y Seguin, G. 1994. *Incidence de l'alimentation en eau de la vigne*. **J.Int.S.Vig. Vin**, 28: 81
- Vaudour, E. 1997. *Anlyse spatiale et caracterisation des terroirs du Bassin Viticole de Nyons-Valreas (AOC Côtes-du-Rhône)*. **T. Stage** à INAP Grignon.