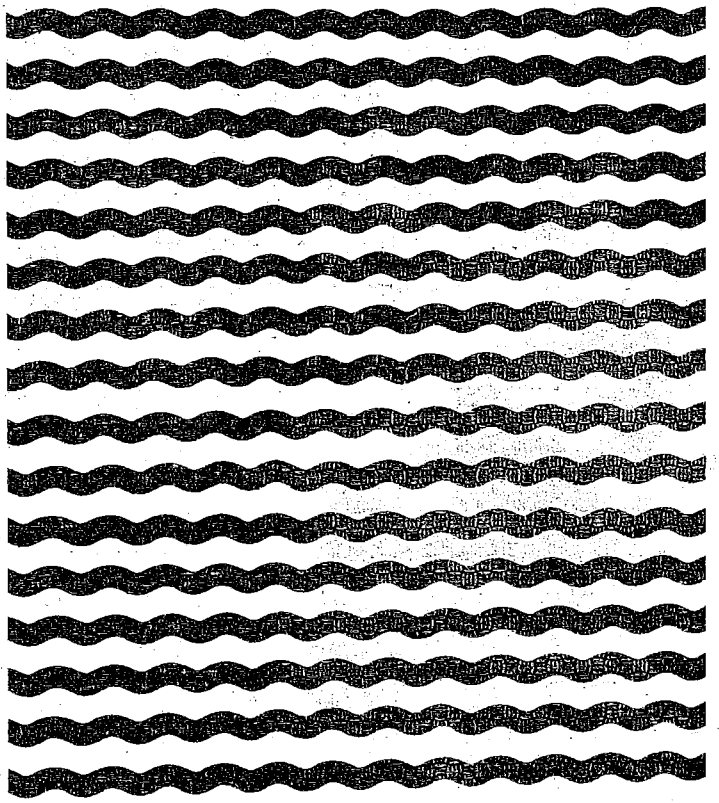
24/91 CONGRESOS Y JORNADAS

IX JORNADAS TECNICAS SOBRE RIEGOS



GRANADA, 4, 5 Y 6 DE JUNIO 1.991

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Agricultura y Pesca
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS

EVALUACION DE TIERRAS: APLICACION A AREAS REGADAS DE LLEIDA, EN RELACION A LA POLITICA DE RETIRADA DE TIERRAS DE LA CEE

J.R. Olarieta (P) y J. Boixadera
Departamento de Meteorología y Ciencia del Suelo.
Universidad Politécnica de Catalunya. Lleida

Introducción

La reforma de la Política Agraria Común (PAC) en la Comunidad Económica Europea (CEE) con el objetivo de reducir los excedentes de ciertos productos agrícolas, ha llevado a la búsqueda de usos alternativos del suelo que permitan, al mismo tiempo, mantener el nivel de rentas de los agricultores. Esta reforma se ha traducido en diversos Reglamentos que promueven el abandono de tierras cultivadas, y la extensificación y reconversión de la producción.

El Reglamento CEE 1094/88, del Consejo, introdujo la política de retirada de tierras con el objetivo de "ayudar a restablecer el balance entre la producción y la capacidad del mercado para absorberla". El programa es aplicable, a petición del agricultor, a todas las tierras dedicadas a cultivos herbáceos cuya producción esté sometida a una Organización Común de Mercados. Las tierras retiradas sólo pueden utilizarse para barbecho, con posibilidad de introducirlas en una rotación, para repoblaciones forestales, y para usos no agrarios. Este cambio de uso durará un mínimo de cinco años, aunque el agricultor puede rescindir el acuerdo al cabo de tres años. El Reglamento también resalta la necesidad de proteger los recursos naturales y mantener la tierra en buenas condiciones de cultivo.

El Reglamento (CEE) 1272/88, de la Comisión, fijó en 1 ha de parcelas contiguas por explotación la superficie mínima a retirar, siempre que represente, al menos, el 20 por ciento de la superficie de cultivos herbáceos de la explotación.

Asímismo, establece, para las tierras retiradas a barbecho, el requisito de mantener una adecuada cobertura vegetal, y realizar los trabajos mecánicos necesarios para combatir las malas hierbas y mantener la reserva hídrica del suelo.

El Reglamento (CEE) 1273/88, de la Comisión, detalla los criterios para delimitar las regiones que pueden ser excluídas del programa de retirada de tierras, a solicitud de los Estados miembros. En particular, reconoce el hecho de que en áreas con riesgo de degradación del suelo por salinización, no es recomendable una reducción de la producción. La solicitud de exclusión debe incluir entre otras, información sobre "las características geofísicas, químicas, morfológicas, e hidrológicas del suelo".

La política de retirada de tierras se ha aplicado en España a través del Real Decreto 1435/1488, de 25 de noviembre, y de la Orden Ministerial de 5 de diciembre de 1988 (B.O.E. 12.12.88; rectificada en B.O.E. 15.12.88). El Real Decreto fija las compensaciones a los agricultores; para el Area Regable de los Canales de Urgell, la subvención es de 35.000 pesetas por hectárea y año. De las posibilidades recogidas en el Reglamento (CEE) 1273/88 el Estado Español sólo ha utilizado las socio-económicos (desempleo, población en descenso) para excluir algunas regiones del programa de retirada.

Dado el carácter fuertemente deficitario de la Comunidad en productos de la madera (Marraco, 1989), la plantación de especies de crecimiento rápido como el chopo puede suponer una alternativa de uso para las tierras retiradas.

La política de retirada de tierras puede resultar, por tanto, en unos cambios en los usos del territorio cuyo verdadero alcance es necesario predecir, tanto desde el punto de vista de la posible efectividad de dicha política como del de los impactos ambientales. Esta labor de predicción es, en definitiva, el objetivo de la evaluación de tierras (Young, 1986).

En el presente trabajo se parte de una información detallada de suelos, y aplicando los conceptos de evaluación del territorio desarrollados por FAO (1976), se estudia el posible efecto que dicha política de retirada de tierras puede tener en una zona del área Regable de los Canales de Urgell en Lleida donde existen suelos afectados por salinidad; el trabajo se centra en explicar el efecto que puede tener dicha política en el uso y también en la calidad de los suelos.

Material y métodos

Características generales de la zona

El Area Regable de los Canales de Urgell (ARCU) ocupa unas 70.000 ha en la cuenca del rio Segre, al Este de la ciudad de Lleida (*Figura 1*).

La temperatura media anual (observatorio de Mollerusa) es de 13'9 °C. La precipitación media anual es de 397 mm. La ETo anual, según Blaney-Criddle modificado por Doorenbos y Pruitt (1977), es de 1153 mm.

Las necesidades de agua de los principales cultivos herbáceos de la zona son de 950 mm para maíz, 425 mm para trigo, y 1095 mm para alfalfa.

El Area Regable de los Canales de Urgell comprende, básicamente, la unidad geomorfológica del Pla d'Urgell. Esta consiste en una cubeta excavada en materiales lutíticos ricos en sales, rodeada por relieves en materiales más resistentes, todos ellos de órigen terciario (Roca y Boixadera, 1990). Estos materiales están cubiertos en gran parte por aluviones cuaternarios de gravas y materiales finos.

Los suelos del ARCU han sido cartografiados a nivel detallado, empleando las series como unidad taxonómica y fases de consociaciones como cartográficas, por el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (D.A.R.P., 1989). En general, son suelos calcáreos en toda su profundidad, y de texturas medias o moderadamente finas (Boixadera et al., 1989). Dentro del ARCU, este trabajo se centra en el sector nor-occidental, alrededor de la población de Bellcaire d'Urgell (*Figura 1*). Los suelos de esta zona se clasifican al nivel de subgrupo de Soil Taxonomy (S.S.S., 1975, 1987) como Xerochrepts calcixerólicos, Xerorthents típicos, Torriorthents xéricos, Xerofluvents típicos y áquicos, Halaquepts aéricos y Calciorthids xeróli-cos. Las principales limitaciones de estos suelos para su uso agrícola son la presencia de fases salinas y/o sódicas de muchas de las series descritas y la baja capacidad de retención de agua disponible de algunas de éstas.

El agua de riego procede del Pirineo y puede presentar restricciones moderadas para su uso debido a que puede originar problemas de deterioro de la estructura del suelo si se riegan suelos salino-sódicos. El riego es por gravedad, en tablares, y la distribución se hace por turnos.

Es frecuente la presencia de capas freáticas en los suelos de la zona que ocupan fondos de valles y laderas bajas. Estas capas se encuentran a profundidades que varían entre 36 y 200 cm, y en general, 50 cm más profundas en otoño que en primavera (Villar, 1987). Son aguas con altos contenidos de sales y sodio. Es frecuente la existencia de drenajes a nivel de parcela.

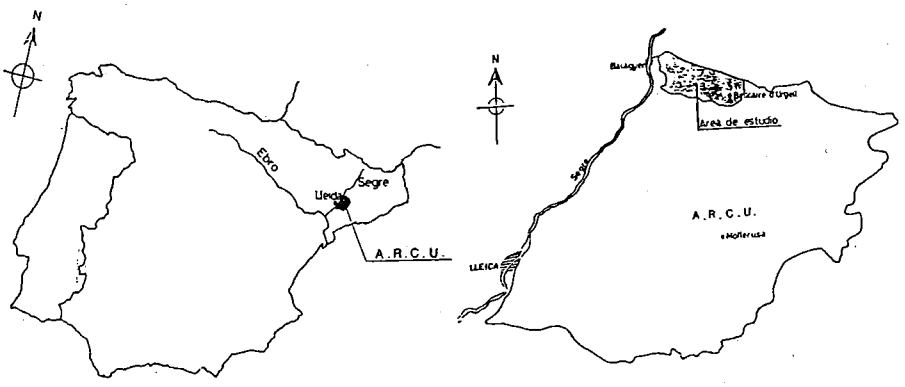


Figura 1.- Localización del A.R.C.U., y de la zona de estudio

Los principales cultivos de la zona son maiz, trigo, y alfalfa, en una rotación de duración variable, y plantaciones frutales de manzana y pera.

El tamaño de la propiedad agrícola varia entre 10 y 30 hectáreas, y el de las parcelas entre 0,5 y 3 hectáreas. El régimen de tenencia de las tierras más común es la propiedad privada, aunque también es frecuente la aparcería. La mano de obra es familiar. El nivel de mecanización es alto, basado en maquinaria privada de la explotación. El uso de materias primas es intensivo. Toda la producción se destina al mercado.

Evaluación de tierras

La evaluación de tierras según el concepto FAO (1976), implica la consideración de dos o más usos específicos de la tierra, dentro del contexto económico y social del área en cuestión y teniendo en cuenta su posible impacto sobre las cualidades de estas tierras. En este caso se pretende evaluar hasta qué punto los usos propuestos por la política de retirada de tierras pueden ser capaces de sustituir, dentro de una explotación, a los usos tradicionales. Se consideran las tierras en su presente condición, sin mejoras mayores.

Este cambio de uso tendrá lugar, en principio, si los resultados financieros de los nuevos usos superan a los de los usos tradicionales. Por tanto, se considera que el análisis de los márgenes brutos de cada tipo de uso dará una buena estimación de sus méritos respectivos. Los gastos fijos se consideran igualmente repartidos entre los distintos usos que se dan dentro de la explotación.

Los usos de la tierra que pueden verse afectados por el programa de retirada de tierras en el ARCU son los cultivos de maiz, trigo y alfalfa. Las alternativas propuestas por este programa son el barbecho y la repoblación forestal. Para el ARCU se ha considerado la plantación con clones de chopo euroamericano (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier) en turnos de 10-12 años, para la producción de madera de desenrollo y su venta en pie.

Los suelos del área se han agrupado según sus limitaciones para el uso agrícola (ver Tabla 1). En los suelos salino-sódicos el efecto de estas dos características sobre las plantas es no-aditivo y no-interactivo, y el crecimiento está limitado principalmente por la salinidad (Gupta y Abrol, 1990). Por tanto, los suelos salino-sódicos con conductividades eléctricas (CEe) mayores de 4 dS/m a 25° C se han considerado limitados únicamente por la salinidad, mientras que aquéllos con conductividades menores de 4dS/m se han considerado limitados por el efecto de la sodicidad.

Tabla 1.- Suelos del área de estudio y sus principales limitaciones para la producción agrícola.

Suelos	Limitaciones
Fases de las series Bellcaire y Codina; de las asociaciones Bellcaire-Penal y Codina-Penal; y del complejo Bellcaire-Comes.	ECe = 4-8 dS/m
Fases de la serie Gatell	ECe = 8-16 dS/m
Fases de la serie Esmolet	ECe > 16 dS/m
Fases de las series Bellcaire, Gatell, Penal y Reguer	SAR > 8,3
Series Pedris, Pelagalls y Sarsenit.	Muy baja capacidad de retención de agua disponible (< 64 mm)
Series Comes y Pilot; y complejos Comes-Pedris y Pedris-Pilot.	Baja capacidad de retención de agua disponible (64-127 mm)
Fases de las series Bellcaire, Comelles, Gatell, Penal, Romeu y Tornabous; de la asociación Bellcaire-Tornabous; y de los complejos Bellcaire-Pedris, Bellcaire-Pilot y Comes-Tornabous.	Sin limitaciones mayores: ECe < 4 dS/m SAR < 8,3 CRAD > 127 mm

Las producciones obtenidas en suelos sin limitaciones mayores se han asimilado a las propuestas por Zekri *et al.* (1989) para maíz, trigo y alfalfa, y por Molné (1989) y Padro (1989) para chopos (ver Tabla 2).

Tabla 2.- Producciones de los distintos cultivos en suelos sin limitaciones mayores.

Cultivo	Producción (kg/ha)
Trigo	5.000 grano
Maíz	9.500 grano
Alfalfa	14.000 (heno)
Chopo	20 m³ /ha/año madera

Las producciones en suelos cuya limitación fundamental es la salinidad se han estimado mediante el modelo de Maas-Hoffman (1977). En suelos limitados por la capacidad de retención de agua diponible (CRAD), la producción se ha estimado a través del modelo propuesto por Doorenbos y Kassam (1986). Ninguno de estos modelos ha podido aplicarse al chopo, al carecer de los datos necesarios. A partir de los datos de FAO (1979), los suelos con una conductividad (CEe) mayor de 4 dS/m se han considerado permanentemente no aptos para la producción de chopos euroamericanos. Por otro lado, datos obtenidos en choperas sobre suelos de la serie Sarsenit (CRAD < 64 mm) muestran crecimientos medios anuales (CMA) de 15 m^3/ha/año. En suelos con una CRAD entre 64 y 127 mm, el crecimiento medio anual se ha interpolado entre el valor anterior y los 20 m^3/ha/año sugeridos para suelos sin limitaciones mayores. Para los suelos sódicos, las producciones se han estimado a partir de los datos ofrecidos por Abrol et al. (1988), y Gupta y Abrol (1990) para maíz, trigo y alfalfa, y por FAO (1979) y Montoya (1988) para chopos. A partir de estas producciones, y considerando los precios obtenidos por los agricultores en 1989, se han obtenido los ingresos originados por cada cultivo. En el caso del barbecho se ha considerado la subvención prevista en el R. D. 1435/1988, y en el de los chopos, además, las subvenciones correspondientes a la O. M. de 1 de octubre de 1988. En este último caso, los ingresos se han calculado actualizando al año cero, mediante una tasa del 10%, los ingresos de cada año, y promediándolos para el turno correspondiente (12 años en suelos con CMA de 20 m^3/ha/año, y 10 años en suelos con CMA de 15 ó 17 m^3/ha/año).

Para el cálculo de los gastos variables, se han considerado los inputs propuestos por Zekri et al. (1989) para maíz, trigo y alfalfa, y por Anón.(1989) y Montoya (1988) para chopos. Para el barbecho se han estimado necesarias tres operaciones de cultivo anuales.

Se han considerado también la mano de obra, aunque en la realidad no existe tal gasto, y el coste del agua de riego (8.050 pesetas/ha regada). El cálculo de los gastos ha seguido el mismo procedimiento que el de los ingresos. Se ha asumido que las materias primas utilizadas son las mismas en todos los tipos de suelos, como se ha comprobado que ocurre en zonas similares (Zekri et al., 1989).

Los márgenes brutos (ver Tabla 3) se han obtenido sustrayendo los gastos variables de los ingresos. No se ha evaluado económicamente la posible degradación del suelo como consecuencia de ciertos usos.

Tabla 3.- Márgenes brutos estimados (pesetas/ha/año) de cada tipo de uso de la tierra en diferentes suelos.

Tipo de suelo	Trigo	Maíz	Alfalfa	Barbecho	Chopos
Sin limitaciones mayores	60.720	135.160	43.228	26.807	53.148*
CEe = 4-8 dS/m	51.402	6.311	-16.454	26.807	N2
CEe = 8-16 dS/m	2.315	N2	-103.034	26.807	N2
CEe > 16 dS/m	-36.720	N2	N2	26.807	N2
SAR > 8.3	33.720	N2	2.628	26.807	N2
Muy baja CRAD (< 64 mm)	10.345	9.475	-37.972	26.807	38.024**
Baja CRAD (64-127 mm)	44.720	93.407	4.688	26.807	45.220**

* Turno de 12 años
** Turno de 10 años
N2: suelos permanentemente no aptos para el tipo de uso en cuestión.

Resultados y discusión

A partir de los márgenes brutos se ha obtenido un mapa de aptitud en el que las unidades cartográficas corresponden a un orden de prioridad en la elección del tipo de uso de la tierra basado en consideraciones financieras (ver Gráfica 1 y Tabla 4).

Tabla 4.- Leyenda del mapa de aptitud: orden de prioridad en la elección del tipo de uso de la tierra

Unidad	Factor limitante	1	2	3	4	5
a	sin limitaciones mayores	Maíz	Trigo	Chopos	Alfalfa	Barbecho
b	CEe = 4-8 dS/m	Trigo	Barbecho	Maíz	Alfalfa	Chopos N2
c	CEe = 8-16 dS/m	Barbecho	Trigo	Alfalfa	Maíz y Chopos N2	
d	CEe > 16 dS/m	Barbecho	Trigo	Alfalfa, Maíz y Chopos N2		
e	SAR > 8.3	Trigo	Barbecho	Alfalfa	Maíz y Chopos N2	
f	Muy baja CRAD (< 64 mm)	Chopos	Barbecho	Trigo	Maíz	Alfalfa
g	Baja CRAD (64-127 mm)	Maíz	Chopos	Trigo	Barbecho	Alfalfa

N2: tipos de uso permanentemente no aptos en las unidades indicadas.

En base a este análisis no hay razón aparente que explique la total falta de aceptación del programa de retirada de tierras en el ARCU (ningún agricultor se ha incorporado al programa en los dos primeros años). El barbecho resulta una alternativa prometedora en suelos salinos y en suelos sódicos, particularmente en suelos con una conductividad (CEe) mayor de 8 dS/m. Los chopos resultan una muy buena alternativa en suelos limitados por la capacidad de retención de agua disponible, en especial cuando ésta es menor de 64 mm.

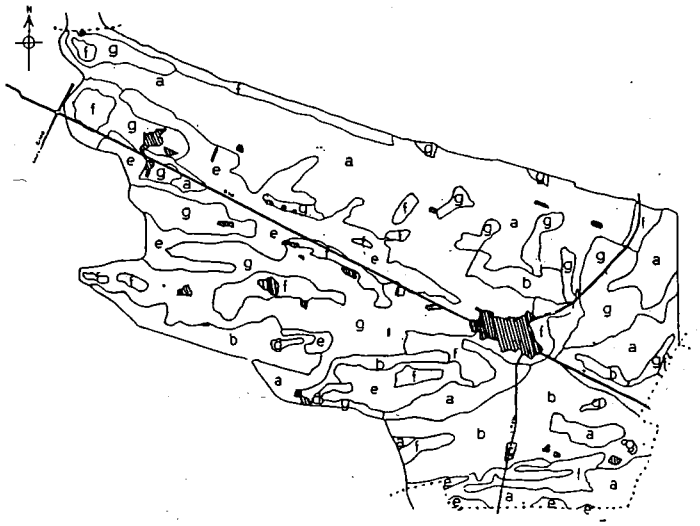


Figura 2.- Mapa de aptitud de tierras (ver Leyenda en Tabla 4)

Diferentes explicaciones se pueden dar a esta falta de aceptación. Tras la primera campaña de aplicación del programa, la Comisión de la Comunidad ya presentó una propuesta de Reglamento al Consejo (DO. Nº C 268, 20.10.89) en la que se reconocía el decepcionante balance de la campaña. Sólamente 434.000 hectáreas, del millón establecido como objetivo, se habían retirado de la producción. La Comisión subrayó como razones principales de este hecho el bajo nivel de las subvenciones establecidas, la tardía aplicación del programa en la mayoría de los países, y la falta de información entre los agricultores sobre las posibilidades del programa. Los usos alternativos propuestos quizás tengan también sus propios problemas. Las repoblaciones forestales requieren un largo período de tiempo para recuperar los beneficios de la inversión, cuando el agricultor está acostumbrado a un flujo regular de ingresos. Por otro lado, en el ARCU hay poca tradición forestal. En último lugar , es discutible la validez del análisis financiero aquí realizado, ya que la valoración de la mano de obra como un gasto más a precio de mercado, quizás no coincida con la valoración que el agricultor hace de la mano de obra familiar.

Se ha evaluado, también (Olarieta 1990) el impacto de los distintos tipos de uso de la tierra en la degradación del suelo. Existe evidencia, dentro y fuera del ARCU de que una disminución en la intensidad del uso y la existencia de parcelas en barbecho durante 3-5 años rodeadas de otras regadas acaba produciendo una salinización fuerte de las primeras; este hecho ha sido observado repetidamente en el ARCU, donde llega a aparecer carbonato sódico en parcelas abandonadas, mientras en otras similares geomorfológica y edáficamente hay un cultivo establecido. Concuerda también con la información recogida en campo de que uno de los efectos de la Guerra Civil fue una salinización de las tierras, y de que la instalación de drenes a nivel de parcela y el revestimiento de acequias ha contribuido ostensiblemente a disminuir los niveles de salinidad.

La intensidad del proceso degradativo dependería "a priori" de la profundidad del nivel freático, y de sus características químicas; ahora bien, dada la relativa uniformidad textural hay que concluir que todos los suelos con capas freáticas salinas se verán en este caso afectadas, siendo la duración de dichos efectos larga pero en cualquier caso difícilmente cuantificable. Algunos autores (Biot, 1989) han propuesto la definición de una aptitud residual para tener en cuenta el efecto de la degradación asociada a un uso; en este caso y para el barbecho correspondería una aptitud residual muy baja. La dificultad de cuantificar se pone de manifiesto por la presencia de susbsuelos salinos en el area estudiada y cuya génesis resulta hoy por hoy poco clara, si bien se han avanzado algunas hipótesis (Boixadera y Villar 1986).

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se ha comprobado la utilidad de la cartografía de suelos, como base de datos, y de la evaluación de tierras, como metodología, para ayudar en la predicción de los efectos de estos cambios de uso y evitar posibles impactos no deseados.

En el Area Regable de los Canales d'Urgell, los usos alternativos propuestos, barbecho y plantación de chopos, presentan "a priori", económicamente, gran interés para sustituir a los usos tradicionales, trigo, maíz, y alfalfa, principalmente en suelos con ciertas limitaciones, salinidad, sodicidad y/o limitada capacidad de retención de agua disponible.

Sin embargo, y dado el riesgo de salinización y/o sodificación de ciertas áreas en caso de ser dejadas en barbecho, es recomendable considerar la exclusión del ARCU del programa de retirada de tierras, de acuerdo con el Reglamento (CEE) 1273/-88 de la Comisión. Esta medida sería provisional, hasta que pudieran definirse con precisión las zonas donde existe tal riesgo, para lo cual serían necesarios estudios cuantitativos de gran detalle.

Una medida alternativa podría ser la modificación de la legislación sobre retirada de tierras, de manera que en el ARCU, y zonas con problemas similares, sólo se permitiese el cambio a usos con necesidad de riego, p.ej. plantaciones de chopos. Esto requeriría medidas complementarias de promoción de estos usos, y de investigación sobre especies forestales adaptadas a condiciones de salinidad.

REFERENCIAS

Abrol, I.P., Yadav, J.S.P., y Massoud, F.I. (1988). *Salt-affected soils and their management.* FAO Soils Bulletin 39. FAO, Rome. 131 pp.

Anónimo (1989). *Explotació intensiva del pollancre.* Quaderns de Divulgació 8. D.A.R.P., Barcelona. 17 pp.

Biot, Y. (1989). *Calculating the residual suitability of agricultural land.* Discussion Paper No. 209. School of Development Studies, University of East Anglia, Norwich, U.K.

Boixadera, J.; Herrero, C.; Danés, R. y Roca, J. (1989). *Cartografia de suelos semiáridos de regadío: Area Regable de los Canales de Urgell (Lérida).* XVI Reunión de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. DMCS-UPC y SECS, Lérida. 77 pp.

Boixadera, J. y Villar, J. M. (1986). *Zona Regable de los Canales de Urgell: Procesos de sodificación.* pp. 423-433. en 7ª Conf. sobre Hidrología General y Aplicada. Zaragoza.

Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (1989). *Avanç de la cartografia de sòls de l'Area Regable dels Canals d'Urgell.* D.A.R.P., Barcelona.

Doorenbos, J. y Pruitt, W.O. (1977). *Las necesidades de agua de los cultivos.* Estudios FAO Riego y Drenaje 24. FAO, Roma, 194 pp.

Doorenbos, J, y Kassam, A.H. (1986). *Yield response to water.* FAO Irrigation and Drainage Paper 33. FAO, Rome. 193 pp.

FAO (1976). *Prognosis of salinity and alkalinity.* FAO Soils Bulletin 31. FAO, Rome.

FAO (1979a). *Poplars and willows in wood production and land use.* FAO Forestry Series 10. FAO, Rome. 328 pp.

Gupta, R.K. y Abrol, I.P. (1990). Salt-affected soils: their reclamation and management for crop production, pp. 223-288 en *Soil degradation*, R. Lal y B.A. Stewart (eds). Advances in Soil Science, vol. 11. Springer-Verlag. Berlin.

Maas, E.V., y Hoffman, G.J. (1977). *Crop salt tolerance - current assessment.* J. Irrig. Drainage Div. ASAE 103 (IRZ); 115-134. Proceeding Paper 12993.

Marraco, S. (1989). La política forestal comunitaria. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 148: 7-29.

Molné, R. (1989). La producción forestal en España. Nuevas técnicas para el cultivo del chopo. *Abrego*, 67: 4-13.

Montoya, J.M. (1988). *Chopos y choperas*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 124 pp.

Olarieta, J.R. (1990). *Problems of the application of the set-aside policy in the Urgell Irrigated Area, Lleida (Spain).* M.Sc. Thesis. University of East Anglia, Norwich, U.K. 72 pp.

Padro, A. (1989). Mejoras en la rentabilidad del cultivo de chopos. *Surcos de Aragón*, 17: 34-39.

Roca, J. y Boixadera, J. (1990). Relaciones geomorfología-suelos en el Pla d'Urgell. *I Reunión Nacional de Geomorfología*, 709-719. Teruel.

Soil Survey Staff (1975). *Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.* U.S. Dept. of Agric. Handbook 436. U.S. Govt. Printing Office, Washington D.C.

Soil Survey Staff (1987). *Keys to Soil Taxonomy*. S.M.S.S. Technical Monograph No 6. Ithaca, USA. 280 pp.

Villar, P. (1987). *Estudio de los suelos afectados por salinidad en la zona regable de los Canales de Urgell*. T.F.C. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Lleida.

Young, A. (1986). Closing session. pp. 320-321 en *Land evaluation for land-use planning and conservation in sloping areas*, W. Siderius (ed.). ILRI Publication 40. ILRI, Wageningen.

Zekri, S.; Albisu, L.M.; Aragüés, R., y Herrero, J. (1989). *Impacto económico de la salinidad de los suelos en la agricultura de Bardenas I.* Documento de Trabajo 89/5. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, Zaragoza. 129 pp.