

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS DE LA
COMARCA DE "EL ALJARAFE" (SEVILLA)

Mudarra Gómez J L. Olarte Caro O R. Vélez Quevedo J. Rosales Sánchez A.
Marquina Pozo R. Sánchez Escoto O.

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CEBAC) Apdo.
1052 (Estafeta Puerto) 41080 SEVILLA

The soils of "El Aljarafe" region (Seville) are studied .
As a result, different soils are found and classified into

ted. A soil map, finally, to scale 1/50.000, with the re-
sults of the evaluation, is added.

INTRODUCCION

La comarca sevillana de "El Aljarafe Alto", cuyo clima se puede clasificar como mediterráneo subhúmedo, ocupa una extensión de unas 35.000 Ha que forman una penillanura de areniscas calizas miocénicas principalmente, elevada entre los ríos Guadalquivir y Guadimar, limitada al Norte por formaciones margosas y al Sur por arenas y gravas. Entre sus características peculiares destaca, dentro del marco agrícola, su dedicación dominante al olivar de verdeo, al que siguen otros cultivos, como viñedos, huertas, frutales y, en menor proporción, cultivos anuales y pequeños bosques de pinos y dehesas.

Un importante papel en la ordenación de cultivos y otros usos en la zona, lo juegan los suelos existentes en la misma, por lo que su estudio es fundamental para el conocimiento de su capacidad de uso más racional. El presente trabajo trata de contribuir a ello.

CARACTERIZACION DE LOS SUELOS

Se han reconocido en la zona 19 unidades de suelos a nivel taxonómico de la categoría de Subgrupos del sistema Soil Taxonomy (U.S.D.A 1975).

Xerofluents típicos (Xft): Suelos desarrollados a partir de materiales de aportes fluviales recientes, distribuyéndose a lo largo de los ríos Guadimar y Guadalquivir y sus principales afluentes. Son suelos profundos, con drenaje bueno, color pardo amarillento a pardo amarillento claro, textura moderadamente fina y perfiles del tipo A C. El horizonte C está formado por materiales estratificados, con textura franca a francolímbica y consistencia friable. Todo el perfil es moderadamente calcáreo. Su dedicación es principalmente a huertas, frutales y cultivos de regadío en general.

Xerofluents ácidos (Xfa): Suelos con características similares a los anteriores que presentan, a menos de 1 m de profundidad, señales de hidromorfía. Son suelos con pH neutro a ligeramente alcalino,

Comunicación presentada como cartel al VII Congreso Nacional de Química (Química Agrícola y Alimentaria/2), Sevilla (España), 12 al 17 de Octubre de 1987.

que no poseen carbonato cálcico libre en forma apreciable. Se localizan en las Vegas del río Guadamar y en las de algunos arroyos y ríos en la zona, asociados a los Xerofluents típicos y otros suelos hidromorfos. Presentan alto riesgo de erosión por su proximidad al cauce fluvial, por lo que deben ser fijados con arbolado, excepto el eucalipto.

Xerofluents vérticos (XFv): Suelos profundos moderadamente drenados, de color pardo oliva a pardo grisáceo y textura fina, con ligero agrietamiento vertical hasta casi 1 metro de profundidad. El perfil muestra un horizonte Ap (15 a 20 cm de espesor) de textura francoarcillosa a arcillolimoso, color pardo oliváceo, estructura poliédrica subangular fina y consistencia friable, al que sigue un horizonte AC de 20 cm de espesor promedio, de textura arcillolimoso, estructura poliédrica subangular media y consistencia de friable a firme. Sigue el horizonte C, de color pardo grisáceo, de textura arcillosa y estructura masiva. Todo el perfil es calcáreo. Se utilizan para el cultivo de girasol y cereales principalmente.

Fluvaquents salorthídicos/Halaquepts (FAS/HA): Suelos de marismas, con cierto grado de desarrollo y marcada evidencia de hidromorfismo, profundos, de textura arcillosa y consistencia plástica y adherente, con perfil de tipo A Cg ó A Bg Cg, moderadamente afectado por sales en los 20 cm superiores y fuertemente afectado debajo de este límite, con presencia de micelios o cristalizaciones de yeso principalmente. Están dedicados a arrozales, en los que destaca una capa arable de color muy oscuro, negro azulado con abundantes restos de raíces y rastros de arroz (Horizonte de "fangeo").

Xerorthents típicos (XTt): Suelos pedregosos de perfiles poco evolucionados del tipo AC, superficiales y bien drenados, desarrollados sobre sedimentos de terrazas altas del río Guadamar y situados en posiciones de máximo riesgo de erosión (áreas de bordes de terrazas, cárcavas, surcos), por lo que presentan las pendientes más acusadas dentro del relieve generalmente suave en que se encuentran. El perfil presenta un horizonte Ap que coincide con un epipedón ócrico, generalmente de no más de 15 cm de espesor, de color pardo a pardo fuerte, textura francoarenosa, poco estructurado y suelto en estado seco que no da reacción caliza. Seguidamente aparece el horizonte C, fuertemente pedregoso y cementado débilmente por un material rojizo de textura franca que en áreas más estables configura un apreciable horizonte B determinando otro suelo más evolucionado (Xerochrepts) que se describe más adelante. Están dedicados principalmente a dehesa de encinar y pastos.

Xerorthents cálcicos (XTk): Suelos poco evolucionados desarrollados sobre materiales calcáreos (areniscas y calizas margosas) procedentes, muchas veces, de la erosión de otros suelos que se ubican en las partes dominantes de formas suavemente onduladas o en las laderas calcáreas de marcadas pendientes. Son suelos poco profundos caracterizados por un perfil de tipo Ap Ck, fuertemente calcáreo y permeable y de textura predominantemente media a gruesa. El horizonte Ap suele tener poca M.O. y en el C puede existir acumulación de carbonato cálcico en forma de nódulos o vetas blancas poco consolidadas. Se dedican principalmente a cereal, viñas y olivar.

Xerochrepts típicos (XCt): Son suelos poco a moderadamente profundos, de textura gruesa, con perfiles del tipo A Bw C, desarrollado sobre sedimentos pedregosos de terrazas en donde ocupan las posiciones más estables, en contacto con los Xerorthents típicos. Presentan un horizonte Ap de unos 10-15 cm de espesor, de color pardo a pardo fuerte, textura francoarenosa con algunas gravas, estructura granular simple, y

consistencia suelta, pasando a un horizonte Bw de 30 cm de espesor promedio, de textura franca a francoarenosa, color pardo rojizo a rojo amarillento y con abundante grava. Sigue un horizonte C pedregoso. Están dedicados principalmente a dehesa de encinar y pastos.

Xerochrepts vérticos (XCV): Estos suelos constituyen formas de transición hacia los vertisoles y aparecen asociados a los mismos. El perfil es del tipo A BC C con contenido en carbonato cálcico ligeramente menor que los suelos anteriores, estructura en bloques angulares y agrietamiento en seco que no profundiza más de 50 cm. Su dedicación es a olivar y cultivos anuales en secano.

Chromoxererts típicos (CXT): Estos suelos se encuentran ubicados en la unidad geomorfológica denominada depresión de la Comarca del Campo, en zonas de relieve plano y cuerpos edáficos de colores oscuros. Son suelos profundos de textura fina y estructurados. Presentan un perfil del tipo A B C. El Ap es de unos 20 cm de espesor con un epipedón ócrico con grietas verticales de al menos 0,5 cm de ancho, que pasa frecuentemente a un horizonte AB ó B de 25 a 80 cm de espesor. Finalmente el horizonte C aparece cerca del metro de profundidad, con textura arcilloarenosa y aumento progresivo del contenido de carbonato de calcio. Estos suelos se dedican principalmente a cultivos en secano de girasol, cereales y leguminosas.

Chromoxererts énticos (CXe): También se ubican en la comarca del Campo, presentándose en relieves más ondulados y laderas cuyos cuerpos edáficos poseen colores claros, arcillas expandibles y abundante agrietamiento a través del perfil. Son suelos profundos de textura fina y estructurados, presentan un perfil tipo A C. El horizonte A es de 20 cm de espesor promedio, ócrico. Pasa frecuentemente a un horizonte transicional AC de unos 30 cm de espesor, de textura arcillosa, el horizonte C subyacente también es arcilloso, masivo, compacto, plástico y adhesivo. Estos suelos se dedican a cereales y girasol.

Rhodoxeralfs cálcicos (RXk): Suelos caracterizados por un perfil con epipedón ócrico, un horizonte argílico y un horizonte cálcico que tiene una alta saturación de bases en el horizonte argílico y un color rojo intenso. Dentro de los 150 cm superiores, en el Bt ó C, aparecen acumulaciones de carbonato cálcico (nódulos o costras). El perfil es pues del tipo A Bt Ck, desarrollado a partir de areniscas calizas. Se han identificado tres fases: una de erosión, cuando el horizonte Ck aparece en los primeros 50 cm, otra intermedia, cuando aparece entre 50 y 100 cm y una profunda, con horizonte Ck a más de 100 cm. Son los suelos más típicos de El Aljarafe asociados con Haploxeralfs. Su dedicación es principalmente a olivar de verdeo (variedad manzanillo).

Haploxeralfs cálcicos (HXk): Suelos similares a los anteriores, con un horizonte cálcico dentro de 1 m desde la superficie del suelo, y cierta decoloración en el horizonte argílico. Son suelos moderadamente profundos, con un perfil A Bt Ck. El horizonte Ap es de 10-20 cm de espesor, ócrico, textura francoarenosa y friable. El horizonte Bt es de color rojo amarillento, francoarcilloarenoso y friable y el horizonte Ck generalmente se encuentra a menos de un metro de espesor. Su dedicación es a cultivos de regadío, cereales y girasol en las terrazas del Guadiamar y en otros sitios, asociados con Rhodoxeralfs, a olivar.

Haploxeralfs mólicos (HXm): Suelos que se encuentran en relieves suaves poco erosionados, íntimamente relacionados con los Haploxeralfs cálcicos y Rhodoxeralfs cálcicos. Poseen un epipedón ócrico que tiene muchas de las propiedades del mólico, frecuentes en terrenos

bajo matorral, poco o nada disturbados o en áreas que llevan poco tiempo en cultivo. El perfil es de tipo A Bt Ck, cuyo horizonte A tiene estructura migajosa y contenido de carbono orgánico superior al 1%. El horizonte Bt presenta una ligera hidromorfía en profundidad y el horizonte C está enriquecido en carbonato cálcico en formas de concreciones. Se dedican principalmente a olivar.

Haploxeralfs arénicos (HXar): Suelos desarrollados como los anteriores sobre calizas que han sufrido un enterramiento por aportes arenosos. Son medianamente profundos, con perfiles del tipo A 2Bt 2Ck. El horizonte A, de 50 cm de espesor promedio, es pardo claro, arenoso, con estructura de gránulos simples y consistencia suelta. Sigue el horizonte IIBt, de textura fina, bien estructurado y friable a firme. El horizonte Ck, finalmente corresponde a la caliza subyacente rica en carbonato cálcico. La dedicación es a olivar y en menor proporción a cultivos de riego y frutales.

Haploxeralfs ácuicos (HXa): Suelos que muestran unas condiciones de drenaje imperfecto como consecuencia de su topografía llana y de la presencia de un horizonte argílico poco permeable. El perfil, de tipo Ap Btg Cg C, ofrece un fuerte contraste de horizontes, pasando de colores claros o neutros y textura gruesa en superficie, al color abigarrado o heterogéneo y de textura fina de los horizontes Bg. Se encuentran junto a alfisoles rojos ocupando posiciones relativamente más deprimidas en áreas de olivar y junto a suelos arenosos en la zona forestal. Carecen de carbonato cálcico libre en todo el perfil.

Fragixeralfs típicos (FXt): Suelos en los que, bajo un epipedón ócrico aparece un horizonte argílico y bajo éste, un evidente horizonte de fragipán. Se encuentran en áreas de relieve suave de la zona forestal. El perfil es del tipo A Bt Bx Cx. El horizonte A es de textura arenosa, estructura migajosa y muy friable, pasando nítidamente a un horizonte Bt argílico. Bajo este horizonte, que alcanza más de medio metro de profundidad, se encuentra el horizonte Bx de fragipán cementado y duro y colores abigarrados grises y rojizos.

Fragixeralfs arénicos y grosarénicos (FXar, FXg): Suelos arenosos profundos en los que, entre 60 y 100 cm (arénicos) o más de 100 cm (grosarénico) aparece un horizonte argílico (Bt) seguido de un horizonte de fragipán (Bx). Se encuentran en terrazas de relieve llano y carecen de grava en todo el perfil. El perfil es del tipo Ap C₁ IIA₂ IIBt IIBx, el horizonte Ap es arenoso suelto, al cual sigue un horizonte arenoso (C). En algunos lugares la profundidad de la arena es tal que prácticamente pueden considerarse como entisoles arenosos (Xeropsamments). Su dedicación es prácticamente forestal.

Fragixeralfs ochrépticos (FXo): Suelos profundos de color pardo rojizo no uniforme, en los que destaca un horizonte argílico y un nítido y espeso horizonte de fragipán subyacente. Su perfil es del tipo Ap, Btx, Cx, con un epipedón ócrico de unos 20-25 cm de espesor. El suelo muestra apreciable cantidad de gravas finas y medianas en superficie, carece de carbonato de calcio libre, presentando un pH ácido en todo el perfil, aunque su saturación en bases es total. Se dedican a cultivos hortícolas y frutales, especialmente naranjos, con pequeñas zonas de eucaliptal. (CEBAC, 1984).

EVALUACION DE LA APTITUD RELATIVA DE LOS SUELOS

El método utilizado para determinar la aptitud relativa de uso de los suelos de la comarca de "El Aljarafe" fué desarrollado para regiones mediterráneas, por de la Rosa y col. (CEBAC,1976). El esquema general para esta metodología fué tomado del Expert Consultation Land Evaluation for Rural Purposes (Wageningen,1972) y adaptado a las condiciones y necesidades de la zona mediterránea. Se basa en un análisis de las características edáficas que inciden más directamente sobre la productividad. La selección de estas características se hizo a partir de los datos recopilados en la zona de referencia, teniendo en cuenta, además, la bibliografía consultada. Dichos datos se refieren a los de Profundidad Util (p), Textura (t), Drenaje (d), Contenido en carbonatos (c), Salinidad y/o carácter sódico (s) y Desarrollo del perfil (g). La sección de control para la medición de estas variables se estableció conforme a los criterios desarrollados para la diferenciación de familias y series en el sistema "Soil Taxonomy" (USDA, 1975). La gradación de las variables seleccionadas se hizo mediante un estudio independiente de cada una de ellas, considerando su influencia sobre la producción de cosechas, para cada uso agrícola.

Se establecieron cinco clases de aptitud relativa para cada uso agrícola considerado (Cardoso, 1970): Clase 1 (suelos con aptitud óptima); Clase 2 (suelos con aptitud elevada); Clase 3 (suelos con aptitud moderada); Clase 4 (suelos con aptitud marginal); Clase 5 (suelos con aptitud nula). Los resultados de la aplicación de esta metodología se resumen en la siguiente tabla:

TABLA I
EVALUACION DE LA APTITUD RELATIVA DE LOS SUELOS

UNIDAD TAXONOMICA	TRIGO	MAIZ	ALGODON	GIRASOL	ALFALFA	CITRICOS	OLIVO
XEROFUVENT TIPICO	2c	3c	3c	2c	2c	3c	2t
XEROFUVENT ACUICO	3ptc	3pt	4p	4p	4p	5p	5p
XEROFUVENT VERTICO	2c	1	2t	2c	2c	2ptd	3t
XERORHENT CALCICO	3pt	3ptc	3ptc	3pt	3pt	4pt	4pt
XEROCHREPT CALCIXEROL	2c	1	2t	2c	2c	2t	2t
XEROCHREPT VERTICO	2c	3c	3c	2c	2c	3c	2c
XEROCHREPT TIPICO	3tc	3t	3t	3tc	3tc	3p	3p
HAPLOXEROLF CALCICO	3c	2c	2tc	3c	3c	2tc	3t
HAPLOXEROLF ACUICO	3tde	3tde	3tc	3tc	3tde	4dp	4dp
RHODOXEROLF CALCICO	3c	2c	3tc	3c	3c	3tc	3tc
CHROMOXERERT ENTICO	2tc	3c	3c	2tc	2tc	4t	4t
CHROMOXERERT TIPICO	3c	2c	2tc	3c	3c	2ptcd	3tc
FRAGIXEROLF TIPICO	3c	2cg	3g	3c	3c	3g	3tc
FRAGIXEROLF ARENICO	4td	4td	4td	4td	4td	4td	4tdc
FRAGIXEROLF OCHREPTIC.	4td	4td	4td	4td	4td	4p	4pc
FLUVAQUENT SALORTHID.	5ps	5ps	5ps	5ps	5ps	5ps	5ps

Las letras que preceden a cada clase de aptitud se refieren a las características seleccionadas que actúan como factores limitantes en cada caso.

EVALUACION DEL RIESGO DE EROSION DE LOS SUELOS

El método utilizado para esta evaluación fué empleado por primera vez en la determinación del riesgo de erosión de los suelos, en los países mediterráneos pertenecientes a la Comunidad Económica Europea, desarrollado dentro del programa conocido como "CORYNE PROJECT". Para aplicar este sistema se seleccionaron los factores más importantes que tienen una influencia directa en la erosión de los suelos: clima, pendiente, vegetación y erodabilidad. Cada uno de ellos se cuantifica como un índice, que tendrá una influencia sobre el riesgo de erosión, mayor o menor, según sea la intensidad con que se manifiesten.

Índice climático: Se calculó en función de los siguientes parámetros: (F) Índice de Fournier (3 clases); (MP) Precipitación máxima en 24 horas (3 clases); (VA) Coeficiente de variabilidad de precipitación anual (3 clases); (VM) Coeficiente de variabilidad de la media mensual de precipitación (3 clases); (BGX) Índice Xerotérmico de Bagnouls-Gaussen (3 clases). A partir de estos datos se obtuvo el Índice de Erosividad Climática para cada zona de influencia de los datos climáticos considerados (I-II-III). Erodabilidad del suelo: Se calculó en función de los siguientes parámetros: Textura; Profundidad útil; pedregosidad superficial. Cada uno de ellos divididos en clases. El valor del riesgo de erosión (RE) se calculó así: RE= Erosividad climática x Erodabilidad del suelo x Categoría de pendiente x Categoría de vegetación. Los resultados obtenidos se resumen en las tablas siguientes:

TABLA II
ERODABILIDAD DEL SUELO

UNIDAD TAXONOMICA	CATEGORIAS POR :			Erodabilidad
	profundidad	textura	gravas	
XEROFLUVENT TIPICO	1	2	b	A
XEROFLUVENT ACUICO	2	3	b	C
XEROFLUVENT VERTICO	2	2	b	B
XERORTHENT CALCICO	2	3	b	C
XEROCHREPT CALCIXEROL.	1	3	b	B
XEROCHREPT VERTICO	2	2	b	B
XEROCHREPT TIPICO	1	3	b	B
HAPLOXEROLF CALCICO	2	2	b	B
HAPLOXEROLF ACUICO	1	3	b	B
RHODOXEROLF CALCICO	1	2	b	A
CHROMOXERERT ENTICO	2	2	b	B
CHROMOXERERT TIPICO	1	2	b	A
FRAGIXEROLF TIPICO	2	2	a	B
FRAGIXEROLF ARENICO	1	2	b	A
FRAGIXEROLF OCHREPTIC.	3	2	b	C

Profundidad: 1; 0-25
(cm) 2; 25-75
3; + -75

Textura: 1; Muy fina
2; Gruesa y fina
3; Media y media/fina

Gravas: a; Con gravas superficiales
b; Sin gravas

Erodabilidad: A; Baja
B; Media
C; Alta

CLASES DE RIESGO DE EROSION

- (1) Muy bajo
- (2) Bajo
- (3) Medio
- (4) Alto
- (5) Muy alto

VALOR NUMERICO

- (1)
- (2-4)
- (6-9)
- (12-54)
- (72-81)

(Tablas III y IV)

Tabla III
Valores numéricos para la determinación del Riesgo de Erosión

		CLIMA										
		I			II			III				
		VEGETACION			VEGETACION			VEGETACION				
		p(1)	n(2)	q(3)	p(1)	n(2)	q(3)	p(1)	n(2)	q(3)		
SUELOS	A (1)	PENDIENTE	a (1)	1	2	3	2	4	6	3	6	9
			b (2)	2	4	6	4	8	12	6	12	18
			c (3)	3	6	9	6	12	18	9	18	27
			d (4)	4	8	12	8	16	24	12	24	36
	B (2)	PENDIENTE	a (1)	2	4	6	4	8	12	6	12	18
			b (2)	4	8	12	8	16	24	12	24	36
			c (3)	6	12	18	12	24	36	18	36	54
			d (4)	8	16	24	16	32	48	24	38	72
	C (3)	PENDIENTE	a (1)	3	6	9	6	12	18	9	18	27
			b (2)	6	12	18	12	24	36	18	36	54
			c (3)	9	18	24	18	36	54	27	54	81
			d (4)	12	24	36	24	48	72	36	72	108

Tabla IV
Evaluación del Riesgo de Erosión

Clase	Factores determinantes del riesgo de erosión	Unidades Cartográficas
2	Vegetación (q)	1 (Xft)
	" " "	12(CXe-CXt)
	" " "	13(CXt-CXe)
	" " (p) Suelos(B)	18(FXt-HXa)
	" " (p) " " Pendiente (b)	17(FXar-HXa)
" " (q)	15(RXk-HXar)	
3	Vegetación (q) Clima (II,III)	1 (Xft)
	" " " Suelos(B)	2 (Xft)
	" " " " "	3 (XFv)
	" " " " "	6 (HXk)
	" " " " "	7 (HXa-HXk)
	" " " " "	8 (XCt-XTt)
	" " " " "	9 (HXa-XFa)
	" " " " "	11(XCk-HXk)
	" " " " " Pendiente (b,c)	12(CXe-CXt)
	" " " " " " "	13(CXt-CXe)
	" " " " " " "	14(RXk-HXk)
	" " " " Pendiente (b)	15(RXk-HXar)
	" " " Suelos(B,C)	16(FXo-Fct)
" " (p) Suelos(B) Pendiente (b,c)	17(FXar-HXa)	
" " (p) Suelos(B) Pendiente (b) Clima (II)	18(FXt-HXa)	
4	Vegetación (q) Suelos(B) Pendiente (c)	4 (XTk)
	" " " " (B,C) Pendiente (b,c)	10(XTk-XCk)
	" " " " (B) Pendiente (c) Clima (II)	11(XCk-HXk)
	" " " " " Pendiente (b,c)	12(CXe-CXt)
	" " " " " " "	13(CXt-CXe)
	" " " " " Clima (II,III)	14(RXk-HXk)
	Vegetación (p) Suelos(B) Pendiente (c) Clima (II)	17(FXar-HXa)
	" " " " " (c,d)Clima(I,II)	18(FXt-HXa)
	Vegetación (q) " " Pendiente (b,c)	19(CXe-XCv-XTk)
	" " " Suelos (B,C) Clima (I,II,III)	20(HXk-RXk-XTk)
" " " Suelos (B) Pendiente (c)	5 (CXe)	
5	Vegetación (q) Suelos (C) Pendiente(c) Clima (III)	10(XTk-XCk)
	" " " " (C)	21(FAs-HA)

EVALUACION DE LOS SUELOS CON FINES DE RIEGO

La aptitud para riegos de los suelos del presente estudio se ha calculado siguiendo la metodología del Manual de Clasificación de Tierras con fines de riego del Bureau of Reclamation (USDA, 1953). Teniendo en cuenta los factores exigidos por el método se identificaron en la zona las clases 1, 2, 3, 4, y 6, con las subclases 2s, 2sd, 3s, 3st, 3sd, 4s y 4sd, que corresponden a las unidades taxonómicas que se indican en la tabla siguiente:

Tabla V
Clases y Subclases de aptitud de Riego de los Suelos del Aljarafe

Clase	Subclase	Unidad Taxonómica
1	----	Xerofluent típico
2	2s	Xerofluent típico " " vértico Chromoxerert típico Rhodoxeralf cálcico
	2sd	Xerofluent ácuico
3	3s	Haploxeralf cálcico Xerorthent /Xerochrept típico Fragixeralf ochréptico Fragixeralf grosarénico
	3st	Xerochrept calcixerólico Fragixeralf típico
	3sd	Xerorthent/Haploxeralf (fase pedregosa) Haploxeralf mólico Haploxeralf ácuico Xerochrept vértico
4	4s	Xerorthent cálcico
	4sd	Haploxeralf ácuico Fluvaquent salorthídico/Halaquept
6	---	Xerorthent cálcico (Consociación Cárcava)

BIBLIOGRAFIA

- CARDOSO, J.C. (1970). Soil Evaluation system in basis to irrigation suitability. (In Portuguese). Serv. Rec. Ord. Agr. Lisboa (Portugal).
- C.E.B.A.C. (1984). Reconocimiento de los suelos de la Comarca del Aljarafe (Sevilla). España.
- CORYNE PROJECT. Guidelines for Soil Erosion Risk.
- DE LA ROSA, D.; CARDONA, F.; PANEQUE, G. (1976). Evaluación de Suelos para Diferentes Usos Agrícolas. CEBAC. Sevilla.
- E.C.L.E.R.P. (1972). Expert consultation on land evaluation for rural purposes. Wageningen.
- SOIL SURVEY STAFF. (1975). Soil Taxonomy. Agric. Handbook nº 436. U.S.D.A. Government Printing Office. Washington D.C.
- U.S.D.A. (1953). Irrigated Land Use. Land Classification. Bureau of Reclamation. Denver-Colorado. U.S.A.