

# **UNIVERSITAT DE LLEIDA**

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA**

**Jaume Boixadera y Juan Herrero  
Isern, investigador EEAD-CSIC,  
codirectores del Proyecto.**

**EVALUACION DE TIERRAS MEDIANTE LA APLICACION  
DEL METODO F.A.O. 1976 Y SU INTEGRACION EN UN  
SISTEMA DE INFORMACION TERRITORIAL, EN LAS  
26.000 ha, (SECTORES IV AL XI), REGADAS POR EL  
CANAL DEL FLUMEN, (HUESCA).**

**ANEJOS**

**AUTOR: JESUS NOGUES NAVARRO**

**DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y CIENCIAS DEL SUELO**

**Lleida, Junio de 1994**

\* ANEJOS.

- INDICE.

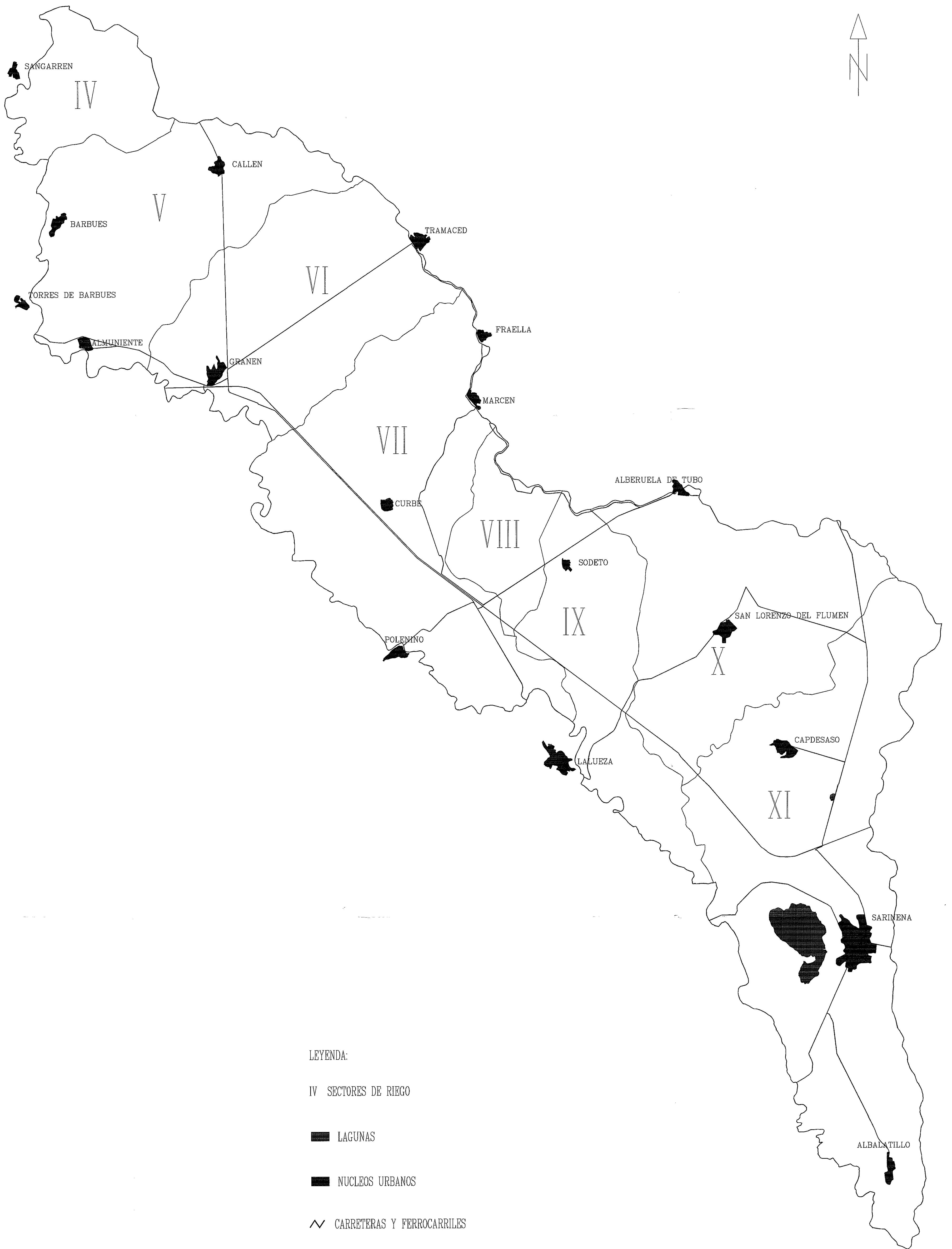
pag.

1.- MAPAS.....	1
2.- INFORMACION DE SUELOS.....	3
3.- SINTESIS DE LAS ENCUESTAS DE CAMPO REALIZADAS.....	39
4.- DISPONIBILIDADES HIDRICAS PARA LOS DIFERENTES LUT CONSIDERADOS.....	47

1 .- MAPAS.

INDICE DE MAPAS:

- 1.0.- MAPA DE LOCALIZACION
- 1.1.- MAPA DE INFRAESTRUCTURAS Y SECTORES DE RIEGO
- 1.2.- MAPA DE SUELOS
- 1.3.- MAPA DE EVALUACION. VALOR INDICE MODIFICADO
- 1.4.- MAPA DE APTITUD ACTUAL



LEYENDA:

IV SECTORES DE RIEGO

■ LAGUNAS

■ NUCLEOS URBANOS

∨ CARRETERAS Y FERROCARRILES

Escala 1:50.000  
 1.000 500 0 1.000 2.000 3.000 4.000 Metros

Diputacion General de Aragon. Servicio de Investigacion Agraria. Unidad de Suelos y Riegos  
 Obtenido a partir de base topografica a escala 1:25000, M.O.P.T. 1991, completada con hojas a escala 1:5000 de la C.H.E.

GIS: ARC/INFO

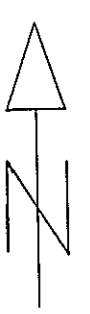
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE  
 INGENIERIA AGRARIA DE LLEIDA  
 Departamento de Medio Ambiente y  
 Ciencias del Suelo

E 1/50.000  
 FECHA: 17-ABRIL-94  
 SUPERFICIE: 26.152 ha

MAPA GENERAL DEL AREA  
 Y SECTORES DE RIEGO

MAPA : 1  
 JESUS NOGUES NAVARRO



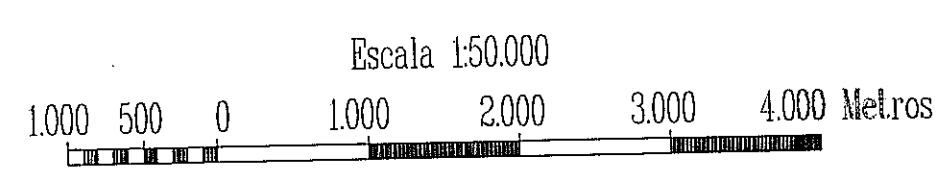


- A1.1  
Suelos de las plataformas estructurales en regadio. Asociación de Xerorthent Típicos y Torriorthent Xéricos, con inclusiones de Torriorthent Líticos.
- A1.2  
Suelos de las plataformas estructurales en secano. Asociación de Xerorthent Típicos y Torriorthent Xéricos, con inclusiones de Torriorthent Líticos.
- A2.1  
Suelos de las plataformas residuales con sedimentos detríticos gruesos en regadio. Asociación de Xerochrept Calcixerílico con inclusiones de Xerochrept Petrocalcico, Calciorthid Xerolítico y Paleorthisd Xerolíticos.
- A2.2  
Suelos de las plataformas residuales con sedimentos detríticos gruesos en secano. Asociación de Xerochrept Calcixerólicos con inclusiones de Xerochrept Petrocalcicos, Calciorthisd Xerolíticos, Paleorthisd Xerolíticos y Haploxeraf Calcicos.
- B1  
Unidad de suelos de las vertientes en glacis. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos con inclusiones de Xerochrept Fluventicos y Natrixeralf Típicos.

- B2.1  
Suelos de las otras vertientes en regadio. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos con inclusiones de Natrixeralf Típicos, Xerochrept Calcixerólicos y Torriorthent Xéricos.
- B2.2  
Suelos de las otras vertientes en secano. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos con inclusiones de Natrixeralf Típicos, Xerochrept Calcixerólicos y Torriorthent Xéricos.
- C1  
Suelos de la terraza del Flumen. Huertas de Granen y del Alcanadre. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos.
- C2  
Suelos de la terraza del Flumen. Zona Central, (La Rambla y Huerta de Polenino). Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos.
- C3  
Suelos de la terraza del Flumen. Zona Central, (Salobral de Polenino). Torriorthent Xéricos.

- C4  
Suelos de la terraza del Flumen. Zona Baja. Xerofluvent Típicos.
- D1  
Unidad de suelos de los fondos en regadio. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos con inclusiones de Natrixeralf Típicos, Torriorthent Xéricos y Xerochrept Acuicos.
- D2  
Fondos en secano no cultivados. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos con inclusiones de Natrixeralf Típicos, Torriorthent Xéricos y Xerochrept Acuicos.
- LAGUNAS
- NUCLEOS URBANOS
- CARRETERAS Y FERROCARRILES

\* Este mapa se ha elaborado a partir de otro con información geomorfológica y de suelos, facilitada junto con otros datos por Rodríguez Ochoa (1990,1993). Se ha complementado con trabajo de campo propio, (Nogues, 1991) que se ha actualizado.



Diputación General de Aragón. Servicio de Investigación Agraria. Unidad de Suelos y Riegos  
Obtenido a partir de base topográfica a escala 1:25000, M.O.P.T. 1991, completada con hojas a escala 1:5000 de la C.H.E.

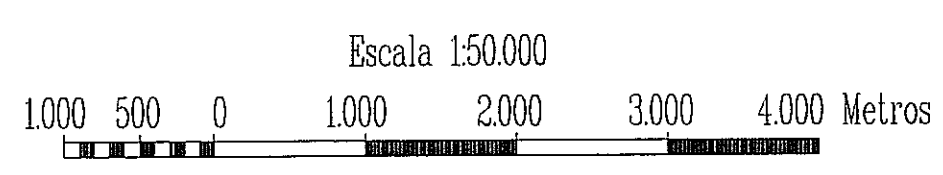
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRARIA DE LLEIDA Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo	E: 1/50.000
	FECHA: 17-ABRIL-94
MAPA DE SUELOS Prospección de campo para escala 1/100.000, para facilitar la lectura se presenta a escala 1/50.000	SUPERFICIE: 26152 ha
	MAPA: 2
JESUS NOGUES NAVARRO	





- A1.1  
Suelos de las plataformas estructurales en regadio. Asociacion de Xerorthent Tipicos y Torriorthent Xericos, con inclusiones de Torriorthent Liticos.
- A1.2  
Suelos de las plataformas estructurales en secano. Asociacion de Xerorthent Tipicos y Torriorthent Xericos, con inclusiones de Torriorthent Liticos.
- A2.1  
Suelos de las plataformas residuales con sedimentos detriticos gruesos en regadio. Consociacion de Xerochrept Calcixerillico con inclusiones de Xerochrept Petrocalcico, Calciorthid Xerollico y Paleorhithid Xerollicos.
- A2.2  
Suelos de las plataformas residuales con sedimentos detriticos gruesos en secano. Consociacion de Xerochrept Calcixerillicos con inclusiones de Xerochrept Petrocalcicos, Calciorthid Xerollicos, Paleorhithid Xerollicos y Haploxeralf Calcicos.
- B1  
Unidad de suelos de las vertientes en glacis. Asociacion de Xerofluvent Tipicos y Xerorthent Tipicos con inclusiones de Xerochrept Fluventicos y Natrixeralf Tipicos.
- B2.1  
Suelos de las otras vertientes en regadio. Asociacion de Xerofluvent Tipicos y Xerorthent Tipicos con inclusiones de Natrixeralf Tipicos, Xerochrept Calcixerillicos y Torriorthent Xericos.
- B2.2  
Suelos de las otras vertientes en secano. Asociacion de Xerofluvent Tipicos y Xerorthent Tipicos con inclusiones de Natrixeralf Tipicos, Xerochrept Calcixerillicos y Torriorthent Xericos.
- C1  
Suelos de la terraza del Flumen. Huertas de Granen y del Alcanadre. Asociacion de Xerofluvent Tipicos y Xerorthent Tipicos.
- C2  
Suelos de la terraza del Flumen. Zona Central, (La Rambla y Huerta de Polenino). Asociacion de Xerofluvent Tipicos y Xerorthent Tipicos.
- C3  
Suelos de la terraza del Flumen. Zona Central, (Salobral de Polenino). Torriorthent Xericos.
- C4  
Suelos de la terraza del Flumen. Zona Baja. Xerofluvent Tipicos.
- D1  
Unidad de suelos de los fondos en regadio. Asociacion de Xerofluvent Tipicos y Xerorthent Tipicos con inclusiones de Natrixeralf Tipicos, Torriorthent Xericos y Xerochrept Acuicos.
- D2  
Fondos en secano no cultivados. Asociacion de Xerofluvent Tipicos y Xerorthent Tipicos con inclusiones de Natrixeralf Tipicos, Torriorthent Xericos y Xerochrept Acuicos.
- LAGUNAS
- NUCLEOS URBANOS
- CARRETERAS Y FERROCARRILES

\* Este mapa se ha elaborado a partir de otro con informacion geomorfológica y de suelos, facilitada junto con otros datos por Rodriguez Ochoa (1990,1993). Se ha complementado con trabajo de campo propio, (Nogues, 1991) que se ha actualizado.

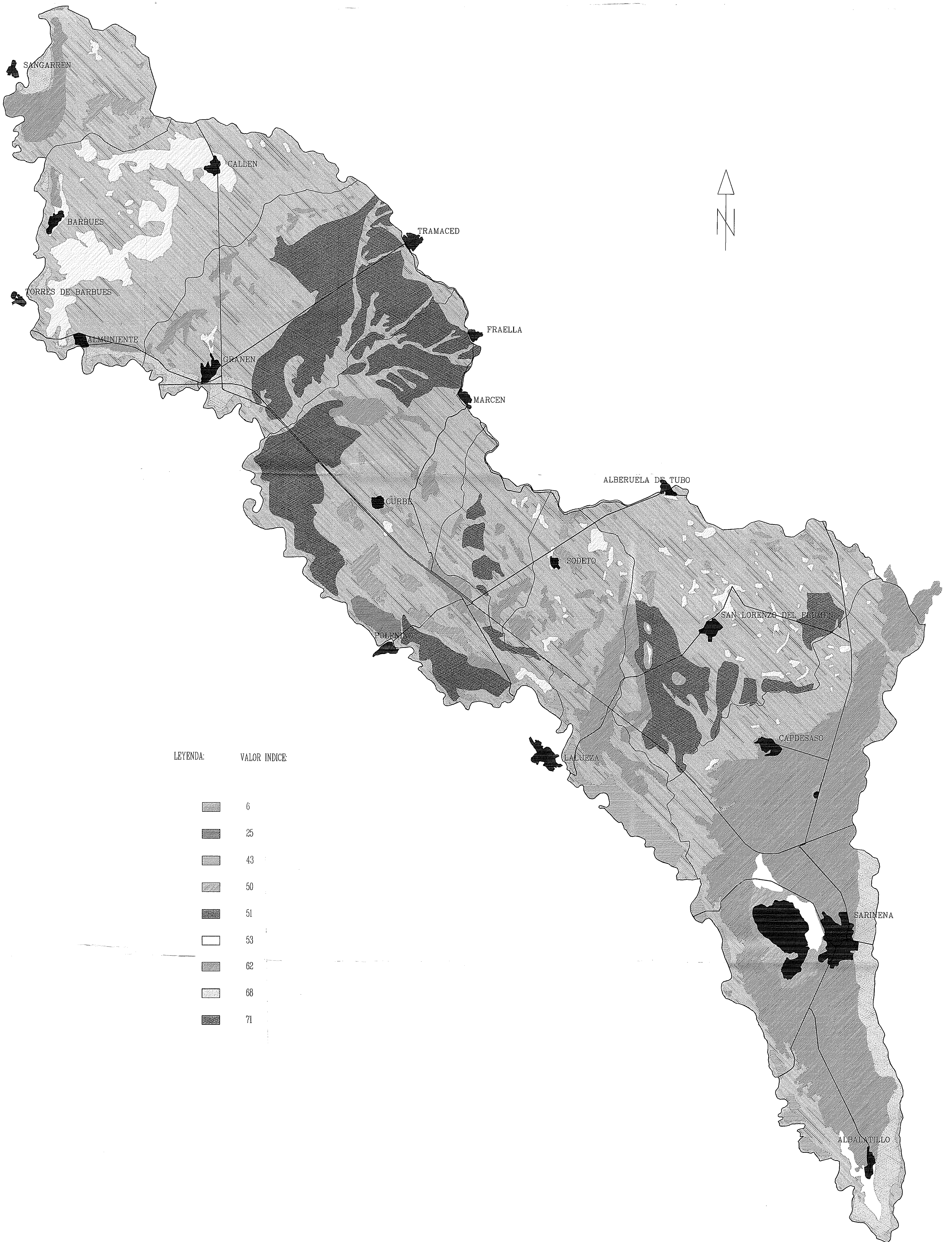


GIS: ARC/INFO










Diputacion General de Aragon. Servicio de Investigacion Agraria. Unidad de Suelos y Riegos  
Obtenido a partir de base topografica a escala 1:25000, M.O.P.T. 1991, completada con hojas a escala 1:5000 de la C.H.E.

ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRARIA DE LLEIDA Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo	E: 1/50.000 FECHA: 17-ABRIL-94 SUPERFICIE: 26.152 ha
MAPA DE SUELOS Prospeccion de campo para escala 1/100.000, para facilitar la lectura se presenta a escala 1/50.000	MAPA: 2 JESUS NOGUES NAVARRO





LEYENDA: VALOR INDICE:

-  6
-  25
-  43
-  50
-  51
-  53
-  62
-  68
-  71

Escala 150.000  
 1.000 500 0 1.000 2.000 3.000 4.000 Metros

GIS: ARC/INFO

Diputacion General de Aragon. Servicio de Investigacion Agraria. Unidad de Suelos y Riegos  
 Obtenido a partir de base topografica a escala 1:25000, M.O.P.T. 1991, completada con hojas a escala 1:5000 de la C.H.E.

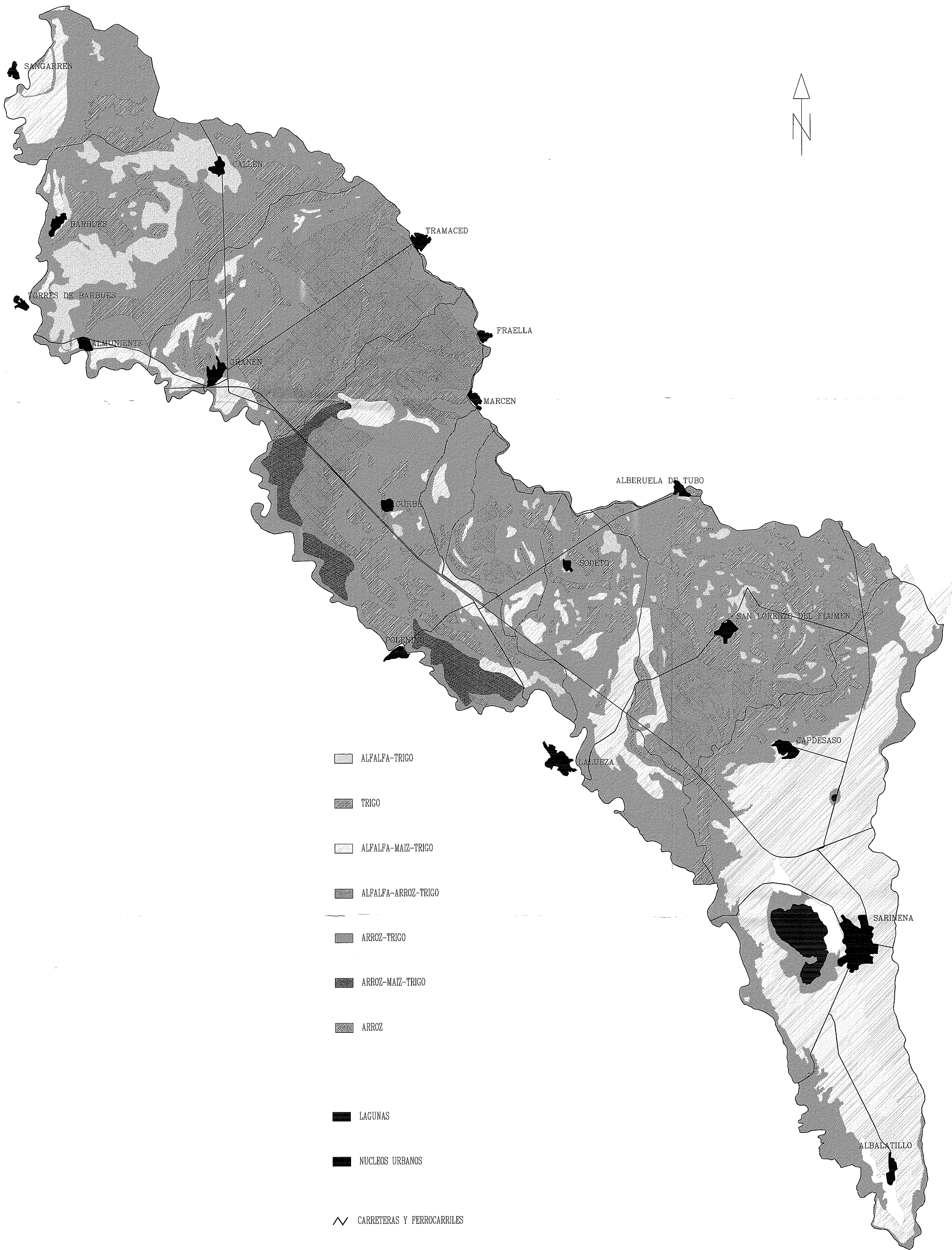
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE  
 INGENIERIA AGRARIA DE LLEIDA  
 Departamento de Medio Ambiente y  
 Ciencias del Suelo

E: 1/50.000  
 FECHA: 17-ABRIL-94  
 SUPERFICIE: 26.152 ha

MAPA DE EVALUACION DE TIERRAS  
 VALOR INDICE MODIFICADO

MAPA: 3  
 JESUS NOGUES NAVARRO





- ALFALFA-TRIGO
- TRIGO
- ALFALFA-MAIZ-TRIGO
- ALFALFA-ARROZ-TRIGO
- ARROZ-TRIGO
- ARROZ-MAIZ-TRIGO
- ARROZ
- LAGUNAS
- NUCLEOS URBANOS
- CARRETERAS Y FERROCARRILES

Escala 1:50.000  
 1.000 500 0 1.000 2.000 3.000 4.000 Metros

GIS: ARC/INFO

Diputacion General de Aragon. Servicio de Investigacion Agraria. Unidad de Suelos y Riegos  
 Obtenido a partir de base topografica a escala 1:25000, M.O.P.T. 1991, completada con hojas a escala 1:5000 de la C.H.E.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRARIA DE LLEIDA Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo	E: 1/50.000
	FECHA: 17-ABRIL-94
MAPA DE APTITUD ACTUAL	SUPERFICIE: 26.152 ha
	MAPA: 4
	JESUS NOGUES NAVARRO



**2.- INFORMACION DE SUELOS.**

La información de este Anejo, se ha elaborado a partir de Rodríguez 1991 y Nogués 1991.



\* UNIDAD DE SUELOS A.1.1.

Suelos de las plataformas estructurales en regadío. Asociación de Xerorthent Típicos y Torriorthent Xéricos, con inclusiones de Torriorthent Líticos.

El cuadro 2.1., establece los datos descriptivos y analíticos de las unidades de evaluación, EU, correspondientes a esta unidad de suelos.

Cuadro 2.1. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación 36 y 37.

DATOS	E.U.	36	37
Clasificación		Xerorthent Típicos	Torriorthent Xéricos
Profundidad (m)		0,6-1	<0,6
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		<4	4-8
Sodicidad (SAR), (meq/l)0,5		2-8,4	13-20
pHp		7,9-8,5	8,5-9,0
Textura superficial		Franco arenosa	Franco limosa
Textura subsuperficial		Franco arenosa	Franco limosa
Estructura		Moderada en bloq. subangulares medios.	Moderada en bloq. subangulares medios.
CRAD (m3/ha)		900	900
Drenaje		Moderadamente bien drenados	Moderadamente bien drenados
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO3 Equivalente (%)		--	--
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		FLU -13	FLU-3



\* UNIDAD DE SUELOS A.1.2.

Suelos de las plataformas estructurales en secano. Asociación de Xerorthent Típicos y Torriorthent Xéricos, con inclusiones de Torriorthent Líticos.

Las unidades de evaluación que constituyen ésta unidad de suelos, (EU: 36' y 37'), coinciden con las establecidas en la anterior unidad A.1.1., diferenciándose únicamente en la carencia de regadío.

\* UNIDAD DE SUELOS A.2.1.

Suelos de las plataformas residuales con sedimentos detríticos gruesos en regadío. Consociación de Xerochrept Calcixeróllicos con inclusiones de Xerochrept Petrocálcicos, Calciorthid Xeróllicos y Paleorthid Xeróllicos.

Los cuadros 2.2., 2.3., y 2.4., establecen los datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación que constituyen ésta unidad de suelos A.2.1.



Cuadro 2.2. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación que constituyen la unidad de suelos A.2.i.

DATOS	E.U.	1	2
Clasificación		Xerochrept Calcixerófico, fase muy profundos.	Xerochrept Calcixerófico, fase moderadamente profundos
Profundidad (m)		1,5	0,8
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		<4	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup> ,5		<2	<2
pHp		7,9-8,5	7,9-8,5
Textura superficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa
Textura subsuperficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa
Estructura		Debil bloques subangulares finos	Debil bloques subangulares finos
CRAD (m3/ha)		2160	1152
Drenaje		Drenaje rápido-bien drenados	Drenaje rápido-bien drenados
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO3 Equivalente (%)		28	30
C.I.C. asignado		15	15
Pediones		I-1, I-27, I-34, I-37, I-40.	I-50, I-52, I-53, I-61, I-70, I-75 I-77, I-81, I-84

Cuadro 2.3. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación pertenecientes a la unidad de suelos A.2.1.

DATOS	E.U.	3	4
Clasificación		Calciorthid Xerófilico	Calciorthid Acuico
Profundidad (m)		<0,6	<0,6
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		<4	4-8
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1</sup> 0,5		<2	8,4-13
pHp		7,9-8,5	7,9-8,5
Textura superficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillosa
Textura subsuperficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillosa
Estructura		Debil bloq. subangulares finos	Debil bloq. subangulares gruesos
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		720	912
Drenaje		Drenaje rápido-bien drenados	Drenaje rápido-bien drenados
Materia Orgánica (%)		1,1	1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		25	14
C.I.C. asignado		15	15
Pediones		SAR-2	LA-1



Cuadro 2.4. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación de la unidad de suelos A.2.1.

DATOS	E.U.	5	6
Clasificación		Xerochrept Petrocalcicos	Paleorthid Xerollicos
Profundidad (m)		0,4-1	< 0,6
Salinidad (CEc dS/m a 25oC)		<4	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup> 0,5		<2	<2
pHp		7,9-8,5	7,9-8,5
Textura superficial (cm)		Franco arcillo arenosa	(0-30) Franco arcillosa
Textura subsuperficial (cm)		Franco arcillos arenosa	(30-60) Franco arcillo arenosa
Estructura		Moderada granular fina	Moderada granular fina
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		1125	816
Drenaje		Bien drenados	Bien drenados
Materia Orgánica (%)		1	1,1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		12	14
C.I.C. asignado		15	15
Pediones		I-67,FLU-7.	I-68,I-39

\* UNIDAD DE SUELOS A.2.2.

Suelos de las plataformas residuales con sedimentos detríticos gruesos en seco. Consociación de Xerochrept Calcixeróllicos con inclusiones de Xerochrept Petrocállicos, Calciorthid Xeróllicos, Paleorthid Xeróllicos y Haploxeralf Cállicos.

Los cuadros 2.5, 2.6, 2.7, y 2.8., establecen los datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación pertenecientes ésta unidad.

Cuadro 2.5. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación que constituyen la unidad de suelos A.2.2.

DATOS	E.U.	1'	2'
Clasificación		Xerochrept Calcixerolítico, fase muy profundos.	Xerochrept Calcixerolítico, fase moderadamente profundos
Profundidad (m)		1,5	0,8
Salinidad (CEe dS/m a 25°C)		<4	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup> 0,5		<2	<2
pHp		7,9-8,5	7,9-8,5
Textura superficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa
Textura subsuperficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa
Estructura		Debil bloques subangulares finos	Debil bloques subangulares finos
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		2160	1152
Drenaje		Drenaje rápido-bien drenados	Drenaje rápido-bien drenados
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		28	30
C.I.C. asignado		15	15
Pediones		I-1, I-27, I-34, I-37, I-40.	I-50, I-52, I-53, I-61, I-70, I-75 I-77, I-81, I-84



Cuadro 2.6. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación pertenecientes a la unidad de suelos A.2.2.

DATOS	EU.	3'	4'
Clasificación		Calciorthid Xeroílico	Calciorthid Acuico
Profundidad (m)		<0,6	<0,6
Salinidad (CEc dS/m a 25oC)		<4	4-8
Sodicidad (SAR), (meq/l) / 0,5		<2	8,4-13
pHp		7,9-8,5	7,9-8,5
Textura superficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillosa
Textura subsuperficial		Franco arcillo arenosa	Franco arcillosa
Estructura		Debil bloq. subangulares finos	Debil bloq. subangulares gruesos
CRAD (m3/ha)		720	912
Drenaje		Drenaje rápido-bien drenados	Drenaje rápido-bien drenados
Materia Orgánica (%)		1,1	1
CaCO3 Equivalente (%)		25	14
C.I.C. asignado		15	15
Pediones		SAR-2	LA-1

Cuadro 2.7. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación a la unidad de suelos A.2.2.

DATOS	E.U.	5'	6'
Clasificación		Xerochrept Petrocálcicos	Paleorthid Xerófilicos
Profundidad (m)		0,6-1	< 0,6
Salinidad (CEe dS/m a 25°C)		<4	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup> 0,5		<2	<2
pHp		7,9-8,5	7,9-8,5
Textura superficial (cm)		Franco arcillo arenosa	(0-30) Franco arcillosa
Textura subsuperficial (cm)		Franco arcillos arenosa	(30-60) Franco arcillo arenosa
Estructura		Moderada granular fina	Moderada granular fina
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		1125	816
Drenaje		Bien drenados	Bien drenados
Materia Orgánica (%)		1	1,1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		12	14
C.I.C. asignado		15	15
Pediones		I-67,FLU-7.	I-68,I-39

Cuadro 2.8. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las E.U. pertenecientes a la unidad de suelos A.2.2.

DATOS	E.U.	7
Clasificación		Haploxeralf Calcico
Profundidad (m)		1
Salinidad (CEc dS/m a 25oC)		<4
Sodicidad (SAR), (meq/l / 0,5)		<2
pHp		7,9-8,5
Textura 0-32 cm		Franco arcillosa
Textura 32-70 cm		Franco arcillo arenosa
Textura 70-100 cm		Franco arenosa
Estructura		Debil bloq. subangulares gruesos
CRAB (m3/ha)		1230
Drenaje		Drenaje rápido
Materia Orgánica (%)		1
CaCO3 Equivalente (%)		16
C.I.C. asignado		15
Pediones		POL-1



\* UNIDAD DE SUELOS B.1.

Suelos de las vertientes en glacia. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos, con inclusiones de Xerochrept Fluvénticos y Natrixeralf Típicos.

Los datos analíticos y descriptivos pertenecientes a las unidades de evaluación correspondientes a ésta unidad de suelos se establecen en los cuadros 2.9, 2.10 y 2.11.

Cuadro 2.9. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las E.U., pertenecientes a la unidad de suelos B.1.

DATOS	E.U.	9	10
Clasificación		Xerofluent Típicos, fase no salina	Xerofluent Típicos, fase salina
Profundidad (m)		>1,5	0,5-1
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		<4	8-16
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup> 0,5		<2	>25
pHp		7,9-8,5	9,1-10
Textura superficial (cm)		(0-30) Franco limosa	Arcillo limosa
Textura subsuperficial (cm)		(30-150) Franca	Arcillo limosa
Estructura		Debil bloq. subangulares finos	Débil, bloques sub. angulares gruesos
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		2610	1575
Drenaje		Moderadamente bien drenado	Imperfectamente drenado
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		20	20
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		LJ-2,I-28,I-29,I-60,I-62.	SL-6

Cuadro 2.10. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las E.U. pertenecientes a la unidad de suelos B.1.

DATOS	E.U.	11	12
Clasificación		Xerorthent Típicos, fase no salina	Xerorthent Típicos, fase salina
Profundidad (m)		>1,5	1-1,5
Salinidad (CEc dS/m a 25oC)		<4	8-16
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>0,5</sup>		8,9-13	>25
pHp		7,9-8,5	9,1-10
Textura superficial (cm)		(0-25) Franco arcillosa	Franco limosa
Textura subsuperficial (cm)		(25-150) Franca	Franco limosa
Estructura		Débil, bloq. subangulares finos	Moderada bloq. subangulares gruesos
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		2600	2250
Drenaje		Moderadamente bien drenados	Imperfectamente drenados
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		20	25
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		S0-3, I-26, I-63, I-64.	FLU-6, I-63 BIS.



Cuadro 2.11. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las E.U. pertenecientes a la unidad de suelos B.1.

DATOS	E.U.	13	14
Clasificación		Xerochrept Fluvéntico	Natrixeralf Típico
Profundidad (m)		1-1,5	1-1,5
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		>4	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>0,5</sup>		4	>13
pHp		8,5	8,5
Textura superficial		Franca	Franco arenosa
Textura subsuperficial		Franca	Franco arenosa
Estructura		Fuerte bloq. subangulares finos	Moderada bloq. subangulares medios
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		--	--
Drenaje		Bien drenados	Imperfectamente drenados
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		15	17
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		LJ-1	FR-3

\* UNIDAD DE SUELOS B.2.1.

Suelos de las otras vertientes en regadío. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos con inclusiones de Natrixeralf Típicos, Xerochrept Calcixeróllicos y Torriorthent Xéricos.

Los datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación que constituyen esta unidad de suelos, se establecen en los cuadros 2.12., 2.13., 2.14. y 2.15..

Cuadro 2.12. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación 15 y 16.

DATOS	E.U.	15	16
Clasificación		Xerorthent Típicos, fase no salina.	Xerorthent Típicos, fase salina.
Profundidad (m)		1-1,5	0,6-1
Salinidad (CEc dS/m a 25oC)		<4	8-16
Sodicidad (SAR), (meq/l)0,5		2-8,4	>25
pHp		7,9-8,5	8,5-9,0
Textura superficial (cm)		(0-30) Franca	(0-30) Franco arcillosa
Textura subsuperficial (cm)		(30-125) Franco arcillosa	(30-75) Franco arcillo arenosa
Estructura		Moderada bloq. subangulares medios	Moderada bloq. subangulares medios
CRAD (m3/ha)		2320	1250
Drenaje		Bien drenados	Moderadamente bien drenados
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO3 Equivalente (%)		28	27
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		SL-2, FLU-4, I-38.	PI-3, FLU-20, I-5, I-66.

Quadro 2.13. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación 17 y 18.

DATOS	E.U.	17	18
Clasificación		Xerofluent Típicos, fase no salina.	Xerofluent Típicos, fase salina.
Profundidad (m)		0,5-1	1-1,5
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		<4	>16
Sodicidad (SAR), (meq/l) $\sqrt{0,5}$		2-8,4	>25
pHp		7,9-8,5	9,1-10
Textura superficial (cm)		(0-35) Franco limosa	Franco arcillosa
Textura subsuperficial (cm)		(35-75) Franco arcillo limosa	Franco arcillosa
Estructura		Granular simple	Moderada, bloq. subangulares medios.
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		1430	2375
Drenaje		Moderado bien drenados	Imperfectamente drenados
Materia Orgánica (%)		1	1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		24,1	20
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		SL-1, FLU-11, FLU-8, FLU-5, I-56	AL-3, AL-4

Cuadro 2.14. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación 19 y 20.

DATOS	E.U.	19	20
Clasificación		Natrixeralf T <sub>p</sub> icos	Xerochrept Calcixerollicos
Profundidad (m)		1-1,5	1-1,5
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		8-16	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sub>0,5</sub>		>13	8,4-13
pHp		8,5-9,0	7,9-8,5
Textura superficial		Franco arcillo limosa	Franco arenosa
Textura subsuperficial		Franco arcillo limosa	Franco arenosa
Estructura		Moderada bloques subangulares finos	Moderada bloques subantulares gruesos
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		--	--
Drenaje		Imperfectamente drenados	bien drenados
Materia Orgánica (%)		1,4	--
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		16,1	--
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		Gr-1, I-36	FLU16, FLU9, I8



Cuadro 2.15. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación 21 y 22.

DATOS	E.U.	21	22
Clasificación		Xerochrept Calcixerólics, fase sódica	Torriorthent Xéricos
Profundidad (m)		1-1,5	0,25-0,5
Salinidad (CEc dS/m a 25°C)		<4	4-8
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup> ,5		13-25	8,4-13
pHp		9,1-10	7,9,5
Textura superficial		Franco arcillo limosa	Arcillo arenosa
Textura subsuperficial		Franco arcillo limosa	Arcillo arenosa
Estructura		Moderada bloq. subangulares gruesos	Moderada, bloq. subangulares medios
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		--	--
Drenaje		Bien drenados	Bien drenados
Materia Orgánica (%)		--	--
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		--	--
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		SL-3, FLU-12, I-51	FLU-10.

\* UNIDAD DE SUELOS B.2.2.

Suelos de las otras vertientes en secano y no cultivados. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos, con inclusiones de Matrixeralf Típicos, Xerochrept Calcixeróllicos y Torriorthent Xéricos.

Dado que ésta unidad de suelos, no se evalúa, no se establece en el presente anejo los datos analíticos y descriptivos correspondientes.

\* UNIDAD DE SUELOS C.1.

Suelos de la terraza del río Flumen. Zona alta. (Huertas de Grañén y del Alcanadre). Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos.

El cuadro 2.16., establece los datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación que constituyen ésta unidad de suelos.

Cuadro 2.16. Datos analíticos y descriptivos de las unidades de evaluación, EU, 23 y 24.

DATOS	E.U.	23	24
Clasificación		Xerofluent Típico	Xerorthent Típico
Profundidad (m)		>1,5	>1,5
Salinidad (CEe dS/m a 25°C)		<4	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup> ,5		<2	<2
pHp		7,7-8	7,7-8
Textura superficial (cm)		Franco arcillo limosa	(0-30) Franco arcillosa
Textura subsuperficial (cm)		Franco arcillo limosa	(30-150) Arcillo limosa
Estructura		Moderada bloq. subangulares medios	Moderada bloq. subangulares finos
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		3000	3090
Drenaje		Bien drenado	Bien drenado
Materia Orgánica (%)		2,5	2,1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		25	25
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		BR-3	I-25

\* UNIDAD DE SUELOS C.2.

Suelos de la terraza del río Flumen. Zona Centro, (La Rambla y la huerta de Poleñino). Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos.

En el cuadro 2.17., se presentan los datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación que constituyen ésta unidad.



Cuadro 2.17. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación pertenecientes a la unidad de suelos C.2.

DATOS	E.U.	25	26
Clasificación		Xerofluvent Típicos	Xerorthent Típicos
Profundidad (m)		1,5	0,75
Salinidad (CEc dS/m a 25oC)		<4	4-8
Sodicidad (SAR), (meq/l)0,5		<2	2-8,4
pHp		7,9-8,5	7,9-8,5
Textura superficial (cm)		Franco arcillosa	(0-30) Franco arcillo limosa
Textura subsuperficial (cm)		Franco arcillosa	(30-75) Arcillo limosa
Estructura		Moderada en bloq. subangulares finos	Débil, en bloq. subangulares finos
CRAD (m3/ha)		2850	1545
Drenaje		Moderadamente bien drenados	Moderadamente bien drenados
Materia Orgánica (%)		1	2
CaCO3 Equivalente (%)		25	25
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		I-31, I-32, I-58.	POL-2

\* UNIDAD DE SUELOS C.3.

Suelos de la terraza del río Flumen. Zona Salobral de Poleñino. Torriorthent Xéricos.

En el cuadro 2.18., se establecen los datos analíticos y descriptivos correspondientes a los E.U. que constituyen ésta unidad de suelos.

Cuadro 2.18. Datos analíticos y descriptivos de la unidad de evaluación que constituye la unidad de suelos C.3.

DATOS	E.U.	27
Clasificación		Torriorthent Xericos
Profundidad (m)		< 0,6
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		>16
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>0,5</sup>		>25
pHp		8,5-9,0
Textura superficial		Franco arenosa
Textura subsuperficial		Franco arenosa
Estructura		Laminar masiva
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		720
Drenaje		Pobremente drenados
Materia Orgánica (%)		0,61
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		34
C.I.C. asignado		10
Pediones		POL-3

\* UNIDAD DE SUELOS C.4.

Suelos de la terraza del río Flumen. Zona baja.  
Xerofluvent Típicos, fase sódica.

El cuadro 2.19., establece los datos analíticos y descriptivos correspondientes a ésta unidad de suelos.

Cuadro 2.19. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación que constituyen ésta unidad de suelos.

DATOS	E.U.	28
Clasificación		Xerofluvent Típicos, fase sódica
Profundidad (m)		>1,5
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		8-16
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>0,5</sup>		15
pHp		7,9-8,5
Textura superficial		Franco arcillo limosa
Textura subsuperficial		Franco arcillo limosa
Estructura		Débil, en bloq. subangulares <del>media</del>
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		3000
Drenaje		Imperfectamente drenado
Materia Orgánica (%)		1
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		30
C.I.C. asignado		10
Pediones		LA-2, I-76.



\* UNIDAD DE SUELOS D.1.

Suelos de los fondos regados. Asociación de Xerofluvent Típicos y Xerorthent Típicos, con inclusiones de Natrixeralf Típicos, Torriorthent Xéricos y Xerochrept Acuicos.

En los cuadros 2.20, 2.21 y 2.22, se establecen los datos analíticos y descriptivos correspondientes a los suelos de ésta unidad.

Cuadro 2.20. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación 29 y 30.

DATOS	E.U.	29	30
Clasificación		Xerofluvent típicos, fase salina	Xerofluvent Típicos, fase no salina
Profundidad (m)		>1,5	>1,5
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		>16	4-8
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>0,5</sup>		>25	15-20
pHp		9,1-10	7,9-8,5
Textura superficial (cm)		(0-20) Franco arcillosa	Franco limosa
Textura subsuperficial (cm)		(20-150) Franco arcillo limosa	Franco limosa
Estructura		Moderada en bloq. subangulares medios	Moderada, en bloq. subangulares medios
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		2980	2850
Drenaje		Pobremente drenados	Imperfectamente drenados
Materia Orgánica (%)		0,7	0,8
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		26	26
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		CA-2, I-7, I-10, I-9.	FLU-2, FLU-8, I-3, I-13

Cuadro 2.21. Datos analíticos y descriptivos correspondientes a las unidades de evaluación 31 y 32.

DATOS	E.U.	31	32
Clasificación		Xerorthent Típicos, fase salina	Xerorthent Típicos, fase no salina
Profundidad (m)		1-1,5	>1,5
Salinidad (CEc dS/m a 25oC)		>16	<4
Sodicidad (SAR), (meq/l) <sup>1/2</sup>		>25	2-8,4
pHp		9,1-10	7,9-8,5
Textura superficial		Franco arcillosa	Franco limosa
Textura subsuperficial		Franco arcillosa	Franco limosa
Estructura		Moderada, bloq. subangulares medios	Moderada, bloq. subangulares medios
CRAD (m <sup>3</sup> /ha)		2375	2700
Drenaje		Pobremente drenados	Moderado bien drenados
Materia Orgánica (%)		0,76	0,76
CaCO <sub>3</sub> Equivalente (%)		26	26
C.I.C. asignado		10	10
Pediones		POL-2	FLU-15

Cuadro 2.22. Datos descriptivos y analíticos correspondientes a las unidades de evaluación 33, 34 y 35.

DATOS	E.U.	33	34	35
Clasificación		Matriceralf Típico	Torriorthent Xérico	Xerochrept acuico
Profundidad (m)		0,6-1	<0,6	1-1,5
Salinidad (CEe dS/m a 25oC)		>16	4-16	8-16
Sodicidad (SAR), (meq/l)D,5		>25	>25	>25
pHp		9,1-10	8,5-9,0	9,1-10
Textura superficial		Franca	Franco arcillo limosa	Franco arcillosa
Textura subsuperficial		Franca	Franco arcillo limosa	Franco arcillosa
Estructura		Mod. bloq. subangulares medios	Débil, bloq. subangulares gruesos	Débil, bloq. subangulares medios
CRAB (m3/ha)		--	--	--
Drenaje		Póbremente drenados	Póbremente drenados	Escasamente drenados
Materia Orgánica (%)		1	--	1
CaCO3 Equivalente (%)		30	25	20
C.I.C. asignado		10	10	10
Pediones		SL-1393, SL-9, CU-1, I- 15, I-57	CU-2, I-18	GR-4

\* UNIDAD DE SUELOS D.2.

Suelos de los fondos en secano no cultivados. Asociación de Xerofluvet Típicos y Xerorthent Típicos con inclusiones de Natrixeralf Típicos, Torriorthent Xéricos y Xerochrept Acuicos.

Dado que esta unidad de suelos, no es evaluada, no se establecen los datos analíticos y descriptivos correspondientes.

**3.- SINTESIS DE LAS ENCUESTAS DE  
CAMPO REALIZADAS**

## 3.1.- ENCUESTAS SOBRE PRODUCCIONES REALES PARA EL LUT MAIZ.

Seguidamente, se establece una síntesis de los datos obtenidos en base a encuestas en campo correspondiente a las producciones de Maiz en las diferentes Unidades de Evaluación.

Para cada Unidad de Evaluación, se obtienen seis datos, siendo los tres primeros tres repeticiones de un nivel de manejo alto y los tres siguientes tres repeticiones de un nivel de manejo bajo, cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Encuestas sobre producciones del LUT Maiz para las diferentes EU consideradas.

E.U.	NIVEL DE APTITUD ASIGNADO	MANEJO ALTO (Tm/ha)	MANEJO BAJO (Tm/ha)	OBS.
23	A2	13/12/12	10/10/9	
24	A2	10/12/12	9/10/10	
1	A2	10/11/11	9/9/9	
2	A2	11/10/10	9/9/8	
9	A2	9/13/9	7/6/5	
25	A2	8,5/9/9	>7/NV/7	*
26	A2	10/11/9	8/8/7	
11	A3	10/9/9	8/7/7	
15	A3	10/10/11	8/8/9	
17	A3	10/10/8	8/8/7,5	
36	A3	9/9,5/9	7/7/7	
10	Nc	6/6/7	>5/3,5/5,5	
12	Nc	10/9/7	8/7/5	
16	Nc	9/9/7	5,5/5,5/6	
18	Nc	7,5/7,5/7	>5/>5/5,5	
27	Nc	5/5/5	NV/NV/NV	*
28	Nc	7,5/7/7,5	NV/NV/6	*
29	Nc	7/7/6	5/5/NV	*
30	Nc	8,5/8,5/7	7/7/6	
31	Nc	7/6/5	>5/5/NV	*
32	Nc	7,5/8/8,5	5/7/7	
37	Nc	8/9/9	7/7/7	



Cuadro 3.1., (continuación). Encuestas sobre producciones del LUT Maiz para las diferentes EU consideradas.

E.U.	NIVEL DE APTITUD ASIGNADO	MANEJO ALTO (Tm/ha)	MANEJO BAJO (Tm/ha)	OBS.
1'	Np	--	--	**
2'	Np	--	--	**
36'	Np	--	--	**
37'	NP	--	--	**

NOTA:

\* NV significa que la respuesta del encuestado ha sido "no viable"

\*\* EU en las que no es posible el establecimiento del LUT considerado.

### 3.1.1.- ASIGNACION DE PRODUCCIONES A LOS DIFERENTES NIVELES DE APTITUD.

Para cada nivel de aptitud, se considera el criterio de asignarle aquel valor del nivel de manejo alto más frecuente, es decirse, un valor modal.

Una vez asignados los valores a cada nivel de aptitud y conociendo sus Valores Numéricos, VN, se asigna por interpolación, (uso de rectas de regresión), un nivel productivo a cada Valor Numérico de Evaluación del LEU, VNL.

Esta metodología, aquí explicada, se aplica posteriormente para todos los LUT considerados.

## 3.2.- ENCUESTAS SOBRE PRODUCCIONES REALES PARA EL LUT ALFALFA.

Los niveles de producción obtenidos se establecen en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2. Encuestas sobre producciones del LUT Alfalfa para las diferentes EU consideradas.

E.U.	NIVEL DE APTITUD ASIGNADO	MANEJO ALTO (Tm/ha)	MANEJO BAJO (Tm/ha)	OBS.
1	A2	15/13/14	12/10/12	
2	A2	14/15/14	11/10/12	
9	A2	9/8/9	7/7/7	
11	A2	14/13/11	10/10/8,5	
15	A2	13,5/12/11	10/2/9	
17	A2	17/20/10	10/12/8	
23	A2	15/14/15	11/11/12	
24	A2	12/14/12	8/12/10	
32	A2	15/10/10	10/8/8	
36	A2	10/10/10	8,5/8,5/8	
16	A3	10/11/9,5	7,5/8/8	
26	A3	11/12/12	9/10/9	
30	A3	10/10/10	9/9/7	
37	A3	11/11/10	9/8,5/9	
10	Nc	15/8/9,5	11/7/8	
12	Nc	13/12/9,5	10/10/8	
18	Nc	10/10/9,5	8/8/8	
27	Nc	6,5/6,5/6,5	NV/NV/NV	*
28	Nc	10/10/9	7,5/8/7	
29	Nc	8/8/8	7/7/7	
31	Nc	8/6/6	NV/5/NV	*
1'	Np	---	---	**
2'	Np	---	---	**
36'	Np	---	---	**
37'	Np	---	---	**

---

- Nota:

- \* LUT no viable para la EU considerada
- \*\* LUT no posible para la EU considerada

## 3.3.- ENCUESTAS SOBRE PRODUCCIONES REALES PARA EL LUT TRIGO.

Los niveles de producción obtenidos para los diferentes niveles de aptitud asignados, se muestra en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3. Encuestas sobre producciones del LUT Trigo para las diferentes EU consideradas.

E.U.	NIVEL DE APTITUD ASIGNADO	MANEJO ALTO (Tm/ha)	MANEJO BAJO (Tm/ha)	OBS.
1	A2	5/6/5,5	3,5/4/4	
2	A2	5/5/5,5	3,5/4/4	
9	A2	5/5,5/5	3/3,5/3,5	
11	A2	5/5/5,5	2,5/3/3,5	
15	A2	5,5/5/5,5	2,5/3/3,5	
17	A2	6/6/4	4/4/3	
23	A2	6/6/5	4/5/4	
24	A2	4,5/6/5	3/5/3,5	
25	A2	5/4/5,5	3/3/4,5	
26	A2	5/5/5,5	3/3/4,5	
30	A2	5/6/6	3/3/4	
32	A2	6/4,5/4	4/2/3	
36	A2	5/5/4,5	4/4/3	
37	A2	5/5/5,5	4/4/4	
16	A3	4/4/3	3/3/2	
28	A3	5/4/4	3/3/3	
1'	Nc	2/2/2,5	1/1/1	
2'	Nc	2/2/2,5	1/1/1	
10	Nc	5/6/3	4/3,5/2	
12	Nc	4,5/4/3	2,5/2/2	
18	Nc	4/3/3	2/2/2	
27	Nc	2/2/2	1/1/1	
29	Nc	3/3/2,5	2/2/1,5	
31	Nc	3,5/3,5/4	2/2/2	
36'	Nc	2,5/2/2	2/1,5/1,5	
37'	Nc	3/2,5/2	1,5/2/1,5	

## 3.4.- ENCUESTAS SOBRE PRODUCCIONES REALES PARA EL LUT ARROZ.

Los niveles de producción obtenidos para los diferentes niveles de aptitud asignados, se muestran en el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4. Encuestas sobre producciones del LUT arroz para las diferentes unidades de evaluación consideradas.

E.U.	NIVEL DE APTITUD ASIGNADO	MANEJO ALTO (Tm/ha)	MANEJO BAJO (Tm/ha)	OBS.
29	A1	6,5/6,5/6	4,5/5/4,5	
10	A2	6,5/6/6	4,5/5/4,5	
12	A2	6/6/5,5	4/4/4,5	
15	A2	6/6/6,5	4/4/5	
16	A2	6/6/5,5	4/4/4,5	
18	A2	6/6/5,5	4/4/4,5	
25	A2	6/6/6	4/4/5	
26	A2	6/6/6	4/4/5	
28	A2	6/6/6,5	4/4/5	
30	A2	6/6/6,5	4/4/5	
31	A2	6/6/7	4/5/5	
32	A2	NV/6/6	NV/5/4	
9	A3	6/6,5/7	4/4/5	
11	A3	5/5/5	4/4/4	
17	A3	5/5/5	NV/NV/3,5	
23	A3	6/6/NV	4/5/NV	
24	A3	5/7/6,5	4/5/4,5	
1	Nc	--	--	*
2	Nc	--	--	*
27	Nc	4/5/4	NV/3/3,5	
36	Nc	--	--	*
37	Nc	--	--	*
1'	Np	--	--	**
2'	Np	--	--	**
36'	Np	--	--	**
37'	Np	--	--	**

Donde:

- NV: No viable.
- \*: Uso de implantación no permitida en éstas unidades de suelo por exceso gasto de agua.
- \*\*: Uso no posible en éstas unidades de suelo por estar en secano.

**4.- DISPONIBILIDADES HIDRICAS PARA  
LOS DIFERENTES LUT CONSIDERADOS.**



#### 4.1.- ASPECTOS GENERALES.

En el presente anejo 4, se explica la metodología utilizada para la determinación de las disponibilidades hídricas de los diferentes LUT para cada una de las Unidades de Evaluación, EU, que constituyen las Unidades Cartográficas de Evaluación, LEU.

#### 4.2.- METODOLOGIA APLICADA.

Se toman como partida las curvas de retención de agua para diferentes suelos establecidas en Goldberg & al. 1976. En total, se consideran 3 curvas pertenecientes a tres texturas genéricas: Arcillosa, Franca y Franco Arenosa, figuras 4.1., 4.2., y 4.3..

Para poder aplicar éstas curvas a los diferentes tipos de texturas que aparecen en las unidades de evaluación del área de estudio, se establecen las analogías que describe el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Analogías que se establecen entre las texturas de los suelos del área de estudios y las texturas genéricas para las que se dispone de curvas de retención de agua.

Curva para textura Franco Arenosa, Fig 4.3.	Curva para textura Franca, Fig. 4.2.	Curva para textura Fig. 4.1. <i>ARCILLOSA</i>
Franco Arenosa	Franco Arc Arenosa Franca Franco Limosa Franco Arc Limosa	Franco Arcillosa Arcillo Limosa

Las anteriormente citadas curvas de retención, se modelizan matemáticamente según el tipo de regresión más favorable, tal y como muestran también dichas figuras 4.1., 4.2., y 4.3..

Se establecen dos metodologías diferentes, una para los LUT Trigo, Alfalfa y Maiz, y otra para el Arroz. Ello es debido a que éste último requiere una inundación constante de

las parcelas, lo que hace que los únicos factores que se tengan en cuenta en cuanto a disponibilidades hídricas para este cultivo sean: la existencia de regadío en la unidad de evaluación y su posición geomorfológica, puesto que no está permitido el cultivo del Arroz sobre plataformas residuales con sedimentos detríticos gruesos ni sobre las estructurales, por conllevar un gasto de agua insostenible.

#### 4.2.1.- USOS MAIZ, ALFALFA Y TRIGO.

Se toman como partida los potenciales totales críticos a los que los diferentes cultivos sufren estrés hídrico, cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Potenciales considerados críticos para los diferentes LUT. Adaptado de Taylor & al. 1976, citado por Porta, J. y M. Lopez-Acevedo 1986.

LUT	POTENCIAL TOTAL CRITICO ( $\Phi_t$ , KPa)
MAIZ	-200
ALFALFA	-400
TRIGO	-200

El potencial total,  $\Phi_t$ , se descompone de la siguiente forma:

$$\Phi_t = \Phi_p^m + \Phi_o$$

donde :

$\Phi_t$  : Potencial total, KPa.

$\Phi_p^m$  : Potencial mátrico, KPa.

$\Phi_o$  : Potencial osmótico, KPa.

Aquellos suelos no salinos, ( $CE_e < 4$  dS/m a 25 C), se consideran a efectos de cálculos según:

$$\Phi_t = \Phi_p^m$$

Tomando como ejemplo la modelización de la curva de retención de agua para suelos con texturas del tipo Franca, se obtiene que :

$$\Phi_p^m = \left( \frac{\theta_r}{1333.56128} \right)^{\frac{1}{-0.78112}}$$

Donde :

$\theta_r$  : es el porcentaje en volumen de agua en el suelos en el momento de riego respecto del 100% de agua a capacidad de campo.

En cuanto al Potencial Osmótico, se tiene que:

$$\Phi_o = 36 * CE_r = 36 * \frac{\theta_e * CE_e}{\theta_r} \quad (4)$$

Donde:

$CE_r$  : Conductividad eléctrica en la solución del suelo en el momento del riego, (dS/m a 25 C).

$CE_e$  : Conductividad eléctrica en el extracto de pasta saturada, (dS/m a 25 C).

$\theta_e$ : Poncentaje de agua en el extracto de pasta saturada. Se estima en función de la Textura del suelo, adaptado de Porta J., 1986., cuadro 4.3.

Cuadro 4.3. Valores orientativos de la humedad de saturación en diferentes categorías de suelos, adaptado de Porta, J., 1986.

CATEGORIA DE SUELO, (textura de la Unidad de Evaluación).	Hs % ( $\theta_e$ %)
Suelos Arcillosos	60-100
Suelos Limosos	30-50
Suelos Francos	30-40
Suelos Arenosos	10-15
Suelos Yesosos (h. gypsico)	30-35

Para la realización de la modelización, se parte de la aproximación que consiste en considerar que en el momento de riego, el contenido de agua disponible para la planta, (% de CRAD), es igual al contenido de agua en el suelo. Lo que se obtendrá en consecuencia será que:

$$\Phi_t = \Phi_p + \Phi_o = \left( \frac{\theta_r}{1333.56128} \right)^{-\frac{1}{0.78112}} + 36 * (CE_o * \frac{\theta_o}{\theta_r}) \quad (5)$$

Expresión de la que se extrae :

$$\theta_r = \left( \frac{36 * \theta_o * CE_o}{\Phi_t - \left( \frac{\theta_r}{1333.561287} \right)^{-\frac{1}{0.7811221}}} \right) \quad (6)$$

Donde :

$\theta_o$  : se considera dato.

CEe: es dato

$\Phi_t$  : Dato para cada LUT, (potencial total crítico).

$\theta_r$  : % de CRAD en el momento de riego. Dado que es a la vez variable dependiente e independiente, se itera para obtener su valor.

Si se considera para éste ejemplo explicativo, una unidad de evaluación supuesta con los siguientes datos:

- CEE 12 dS/m a 25 C, (suelo salino)
- Textura Franco Limosa -->  $\theta_e=35\%$
- CRAD 2250 m<sup>3</sup>/ha

Así mismo, si se considera el LUT Alfalfa -->  $\phi_t$  (crítico)=-400 KPa, se obtiene iterando que  $\theta_r$  es aproximadamente igual al 45%. En consecuencia, se deberá regar cuando el porcentaje de CRAD disponible sea del 45 %, si se pretende que no se produzca estrés hídrico para alfalfa en este suelo.

Seguidamente, se procede al cálculo de la dosis práctica, Dp, que en el ejemplo será :

$$D_p = CRAD * (1 - 0,45) = 2250 \text{ m}^3/\text{ha} * 0,55 = 1237 \text{ m}^3/\text{ha} = 124 \text{ mm.}$$

Una vez obtenida la dosis práctica, Dp, se obtiene la dosis real, Dr, en cuyo cálculo intervienen para los diferentes LUT datos como la evapotranspiración de referencia del mes más crítico para el cultivo en cuestión, precipitaciones de ese mismo mes, así como los coeficientes de cultivo adecuados.

En el cuadro 4.4., se establecen los datos considerados en cuanto a evapotranspiración de referencia y precipitaciones mensuales de los meses considerados críticos para los diferentes cultivos.

Cuadro 4.4. Evapotranspiración de referencia, ETo, y precipitaciones para los meses más desfavorables para los diferentes LUT, extradido de Faci & Martinez-Cob, 1991.

LUT	MES CRITICO	ETo (mm/día)	Precipitación (mm /mes)
MAIZ	JULIO	7,6	28,2
ALFALFA	JULIO	7,6	28,2
TRIGO	MAYO	4,8	56,1

El cuadro 4.5., establece los coeficientes de cultivo utilizados para cada LUT.

Cuadro 4.5. Coeficientes de cultivo,  $K_c$ , considerados para cada LUT, en la fase fenológica del mes más crítico.

LUT	$K_c$ considerado, según FAO 24
MAIZ	1,10
ALFALFA	1,15
TRIGO	1,05

Para el ejemplo práctico utilizado como eje de la explicación de la metodología desarrollada, la dosis real,  $D_r$  vendría determinada por:

- $E_{To}$  7,6 mm/día (mes Julio); -->  $E_{To}$  = 262 mm/mes de julio.
- Precipitación, del mes de julio = 28,2 mm.
- Dosis real :  $D_r$  = (262-28,2) = 234 mm/mes

Una vez obtenidas la dosis real y práctica, se dividen entre sí para obtener el periodo entre riegos que haga que no se produzca estrés hídrico, en el ejemplo:

$$(n^{\circ} \text{ riegos /mes julio}) = D_r/D_p.$$

A partir de ésta expresión, se toma el siguiente criterio en cuanto a la gradación de la calidad disponibilidades hídricas que aparece en el capítulo dedicado al material y los métodos:

- si 1 riego cada > 10 días-----GRADO 1
- si 1 riego cada 7-10 días-----GRADO 2
- si 1 riego cada < 7 días-----GRADO 3

Siguiendo con el ejemplo práctico, se tiene que:

$$D_r/D_p = 234\text{mm}/124\text{mm} = 1,89 \text{ riegos /mes de Julio.}$$

En consecuencia aproximadamente 2 riegos mes de Julio, es decir 1 riego cada 15 días, por lo que se le asignaría el Grado 1.

#### 4.2.2.- LUT ARROZ.

Tal y como se ha explicado anteriormente, para el caso particular del Arroz, se considera como Grado 1 a aquellas unidades de evaluación, EU, situadas en regadío, que no se correspondan con Plataformas residuales con gravas o con plataformas estructurales, unidades a las que y debido al excesivo consumo de agua se les asigna el Grado 3.

También se han considerado como Grado 3 a aquellas unidades de evaluación en secano.



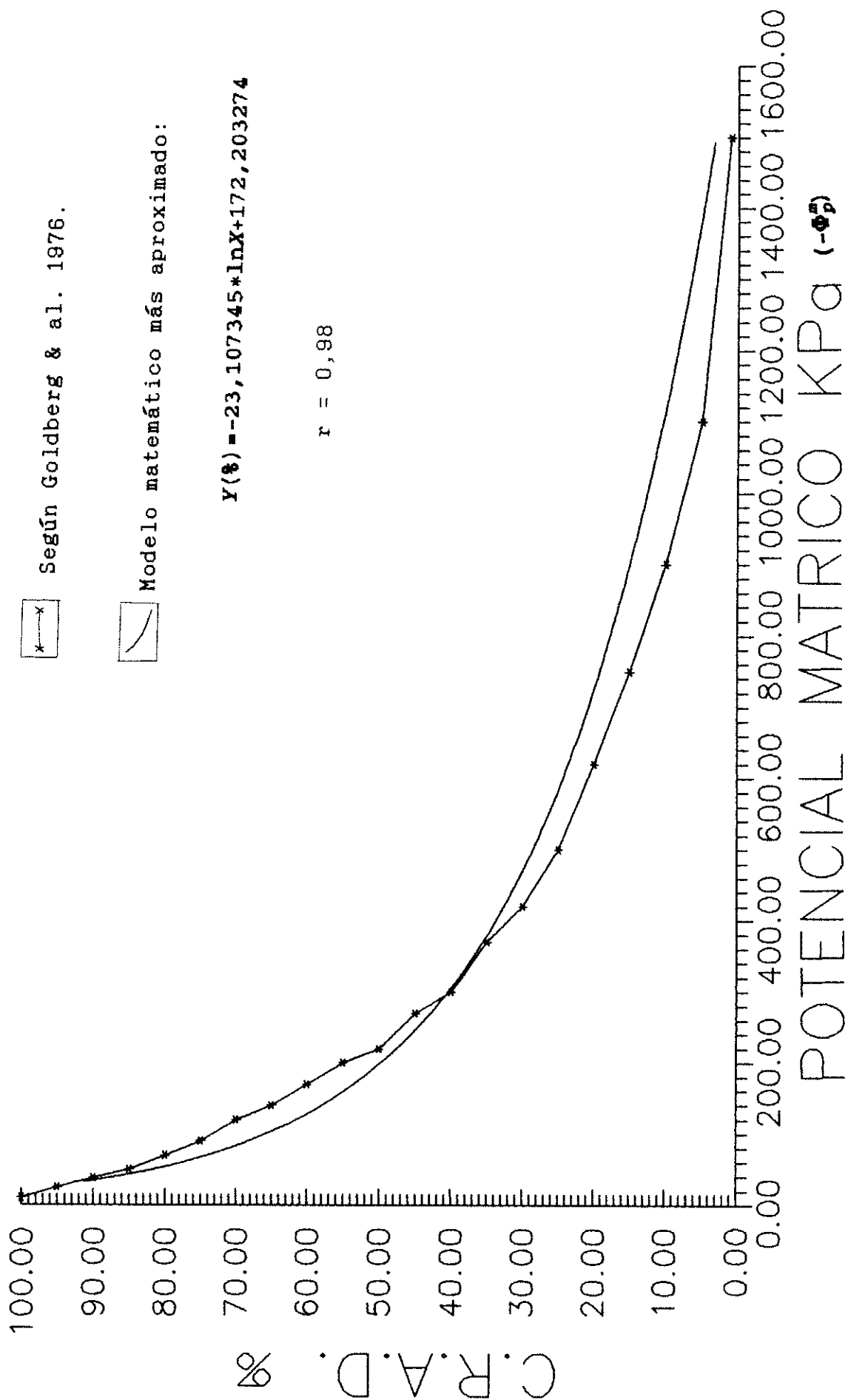


Figura 4.1. Curva de retención de agua para suelos con texturas arcillosas, y su modelización matemática.

Según Goldberg & al. 1976.



Modelo matemático más aproximado:



$$Y(\%) = (X^{-0.781221}) * 1333,561287$$

$$r = 0,92$$

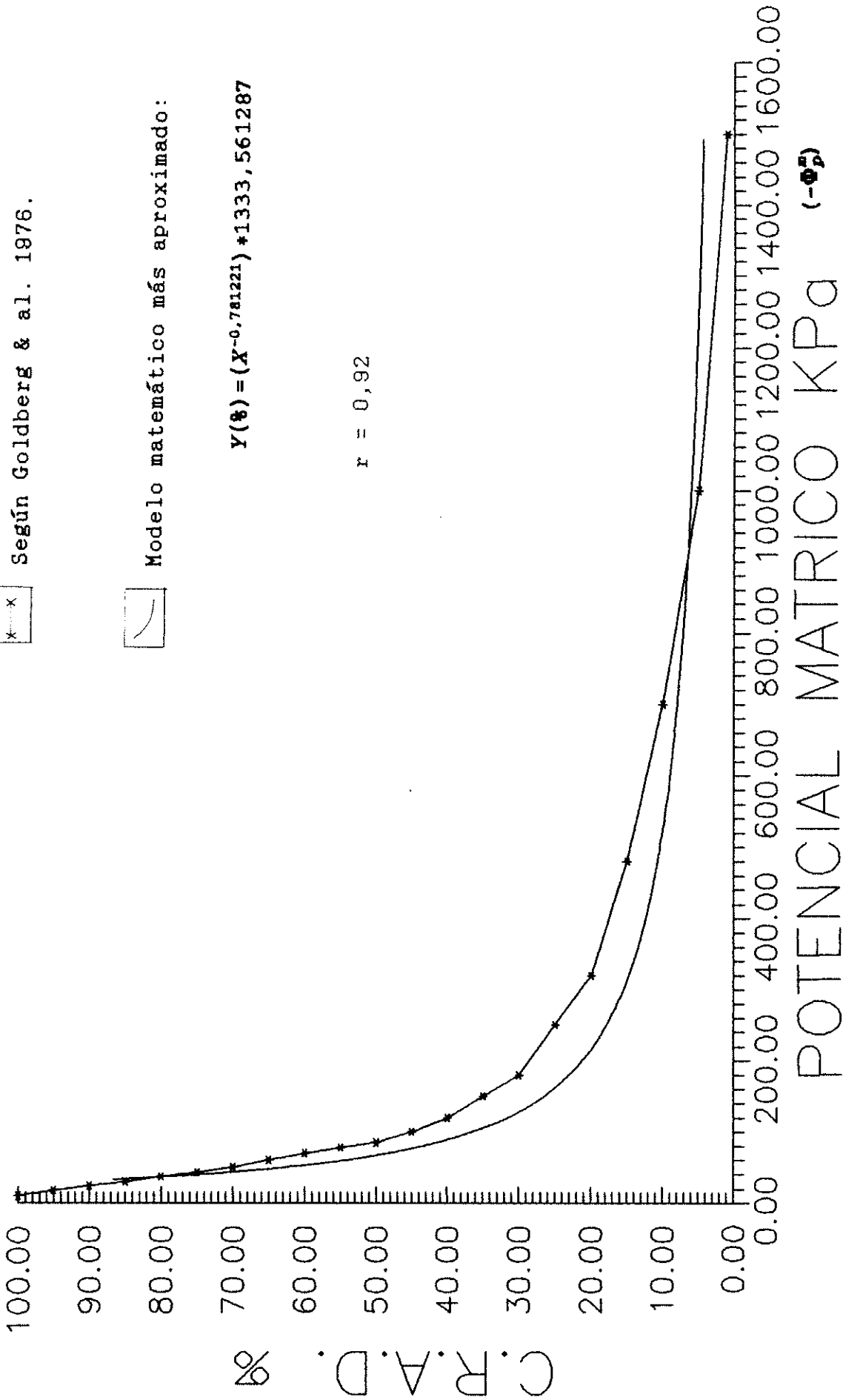


Figura 4.2. Curva de retención de agua para suelos con texturas francas y su modelización matemática.

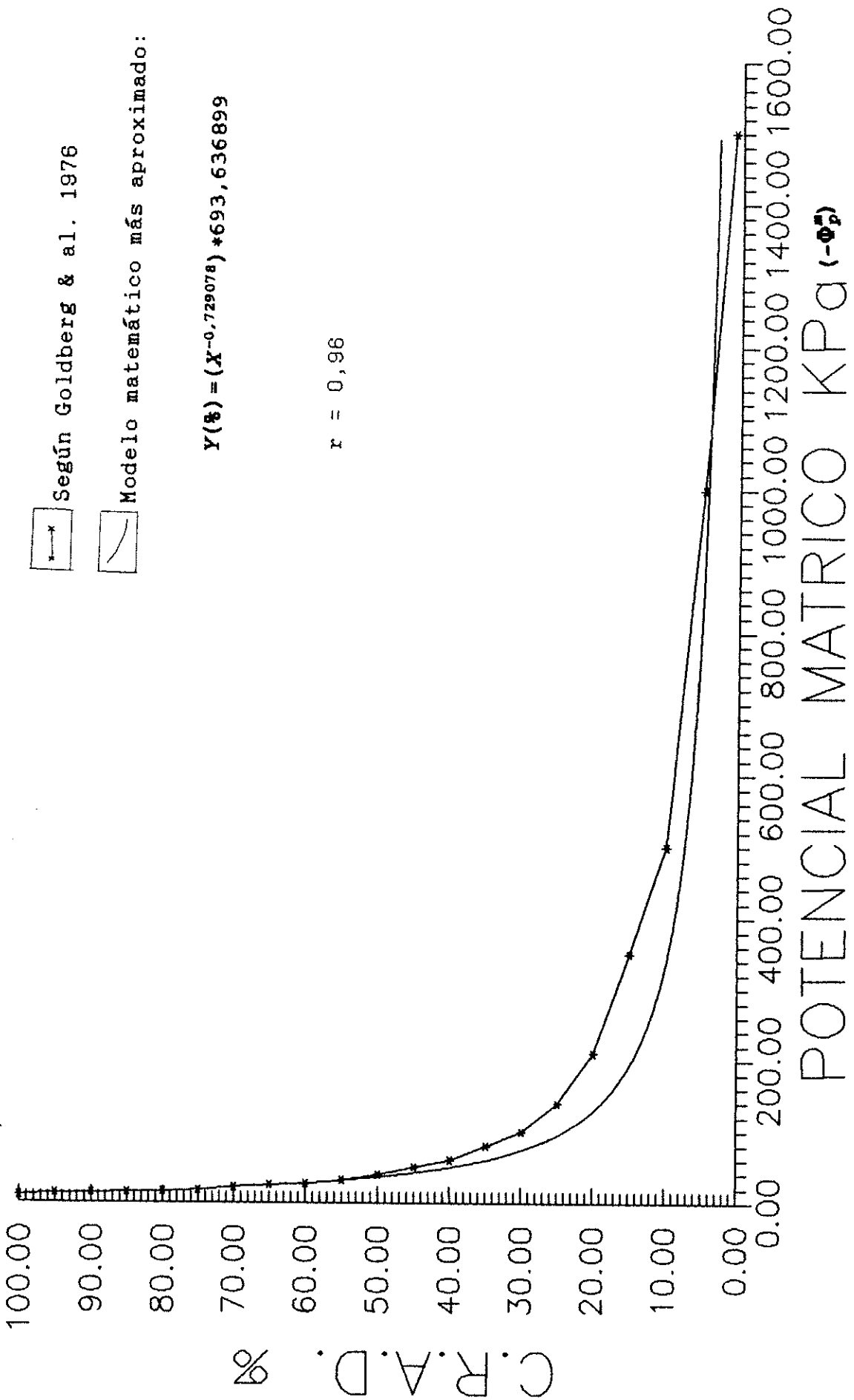


Figura 4.3. Curva de retención de agua para suelos con texturas franco arenosas y su modelización matemática.