

# SUELOS SOBRE SEDIMENTOS POSTMESOZOICOS DE LA ZONA YELTES-HUEBRA (SALAMANCA)

A. GARCÍA RODRÍGUEZ  
J. FORTEZA BONNÍN  
M.<sup>a</sup> SÁNCHEZ CAMAZANO  
L. PRAT PÉREZ  
L. F. LORENZO MARTÍN  
M. LEDESMA GARCÍA

*Centro de Edofología y Biología Aplicada  
C.S.I.C. Salamanca*

## SUMMARY

Soils developed from postmesozoic sediments in the Salamanca-Ciudad Rodrigo-depression (West-Spain) are studied with regard to their evolution and typology. The sedimentary rocks are variable: sandstones, conglomerates and continental clays from the tertiary and pleistocenic gravels; sometimes, the cement of these rocks is calcareous. It is concluded that the main typological unities are: gleic-vegas and gleys in the fluvial valleys; gleic-brown soils and pseudogleic-brown soils in depressions; brown-red soils and red soils in calcareous hills and pseudogleic-lixivated-brown soils in high flat surfaces.

## RESUMEN

Se estudian los suelos formados a partir de rocas sedimentarias postmesozoicas, situadas en la depresión de Salamanca-Ciudad Rodrigo, sobre areniscas, conglomerados y arcillas continentales del terciario, graveras silíceas del cuaternario así como sobre rocas carbonatadas; se hace un estudio de la evolución y se han establecido las unidades tipológicas siguientes: en valles fluviales, gley y vegas gleyzadas; en planicies bajas, suelos pardo-gleyzados; en colinas y depresiones sobre sedimentos terciarios no calizos, pardos pseudogleyizados y pardos gleyzados; en colinas sobre sedimentos calizos, suelos rojos y pardo rojizos; en planicies altas, suelos pardos lixiviados pseudogleyizados.

## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se estudian los suelos formados a partir de rocas sedimentarias postmesozoicas, situados en la zona de la depresión Sa-

lamanca-Ciudad Rodrigo por la que discurren los ríos Huebra y Yeltes, con el fin de clasificarlos, deducir su composición y conocer las propiedades más importantes. La acción erosiva cuaternaria ha modelado un relieve suavemente colinado, sobre los materiales terciarios, y de extensas planicies sobre los más modernos. Las diferencias de altitud son poco acusadas, oscilando entre 750 y 900 m., por lo que los contrastes climáticos y de vegetación se producen de forma gradual.

Entre las características fundamentales de los factores edáficos cabe destacar:

a) *Geología y litología*

Predominan los sedimentos detríticos (10); areniscas, conglomerados y arcillas continentales constituyen el terciario, mientras que el cuaternario está formado por graveras silíceas. Las rocas carbonatadas adquieren alguna importancia en Boadilla y San Muñoz.

b) *Vegetación*

Debido a la puesta en cultivo de la mayoría de los suelos, la vegetación tiene actualmente escasa importancia como factor de formación. No obstante, animan el paisaje masas arboladas, más o menos abiertas, de la clase *Quercetea pyrenaicae*, *Quercetea ilicis* y *Quercion fagineae* (8), siendo dominante la encina en la zona norte y el roble en la zona sur.

c) *Clima*

De los datos meteorológicos obtenidos en el observatorio de Sancti-Spíritus, situado a 756 m. de altitud, se deduce que (4):

- El clima es de tipo  $C_1B'_2sb'_4$ , subhúmedo seco.
- La precipitación media anual es de 550,4 mm., aumentando progresivamente hasta pasar los 800 mm. en las proximidades de la Sierra de Francia; la temperatura media anual es de 12,4° C. En consecuencia, el grado de aridez es menor conforme nos acercamos a la sierra.

## 2. MÉTODOS ANALÍTICOS

Las determinaciones analíticas se han llevado a efecto siguiendo los métodos usuales en el Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca, ya descritos en otros trabajos.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES Y DATOS ANALÍTICOS

#### PERFIL YH-I

*Situación:* Aldehuela de Yeltes.

*Altitud:* 840 m.

*Geología:* Pudingas arcillo samíticas de metacuarcita.

*Topografía:* Ladera 4 %.

Externo - Bueno.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* Quercus pyrenaica, Quercus Ilex y pastos de Helianthemetea anua.

*Agricultura:* Pastos.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo pseudogleyizado (Luvisol gleyco).

#### DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 20	A	Pardo muy pálido 10YR 7/3,5 (seco); areno-limoso; de estructura subangular, fina, débil; adherente, plástico, firme, suelto y polvoriento de seco; frecuentes poros finos, caóticos; frecuentes gravas redondeadas de cuarcita de color violáceo; muy abundantes raíces, muy finas y finas; transición neta a
20 - 45	B <sub>gcs</sub> <sup>1</sup>	Amarillo parduzco 10YR 6/6 (algo húmedo); franco; de estructura subangular, mediana, débil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, blando de seco; frecuentes poros gruesos, discontinuos, caóticos, algunos rellenos de material del otro horizonte; frecuentes gravas rodadas de cuarcita; frecuentes concreciones de óxidos de hierro de 5 mm. de Ø; pocas raíces finas; transición difusa a
45 - 100	B <sub>gcs</sub> <sup>2</sup>	Pardo muy pálido 10YR 8/4; con frecuentes manchas medianas, definidas, amarillo parduzco 10YR 6/8; franco; de estructura subangular, mediana, fuerte; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy duro de seco; frecuentes poros muy finos y finos, caóticos; frecuentes gravas y piedras de cuarcita, alguna de color violáceo, poco rodadas; abundantes concreciones de óxido de hierro de 5 mm. de Ø; pocas raíces finas; transición neta a
100 - 125	C <sub>cs</sub> <sup>1</sup>	Pardo amarillento 10YR 7/8; con vetas de color pardo muy pálido 10YR 7/4; arcilloso; de estructura subangular, mediana, moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, duro de seco; cutanes de arcilla, delgados y discontinuos; frecuentes gravas y piedras de cuarcita; frecuentes concreciones de óxido de hierro; pocas raíces muy finas; transición difusa a

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
125 - 170	C <sub>cs</sub> 2	Abigarrado de pardo amarillento 10YR 7/8 y pardo muy pálido 10YR 7/4; arcilloso; de estructura subangular, mediana débil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, duro de seco; frecuentes piedras de cuarcita; frecuentes concreciones de óxido de hierro; pocas raíces muy finas.

#### DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-I

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.				
	0-20	20-45	45-100	100-125	125-170
Arena gruesa %	9,0	5,0	6,5	5,5	4,5
Arena fina %	53,5	41,0	41,5	39,0	42,5
Limo %	21,0	26,6	27,3	21,4	20,0
Arcilla %	10,8	23,7	23,3	30,7	30,0
Capacidad de cambio meq/100 g.	7,5	7,9	8,7	10,0	10,0
P. de saturación %	66,6	93,6	91,9	96,0	91,0
pH	6,2	6,1	6,2	5,9	5,9
Carbonatos %	—	—	—	—	—
M.O. %	1,64	0,43	0,24	0,21	0,17
C/N	12,5	6,7	4,8	4,1	3,7
Cationes de cambio meq/100 g.					
Ca <sup>++</sup>	2,8	5,1	4,9	5,8	5,5
Mg <sup>++</sup>	2,0	3,0	2,8	3,6	3,4
Na <sup>+</sup>	0,19	0,21	0,17	0,27	0,23
K <sup>+</sup>	0,08	0,06	0,05	0,07	0,05
H <sup>+</sup>	2,5	0,5	0,7	0,4	0,9

#### PERFIL YH-II

*Situación:* Tenebrón (La Dehesa).

*Altitud:* 820 m.

*Geología:* Aluvial.

*Topografía:* Llano.

Externo - Malo.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* Quercus pyrenaica, Fraxinus oxycarpa y pastizales de Molino-Arrhenatheretca.

*Agricultura:* Monte y pastos.

*Tipo de suelo:* Gley (Gleysol éutrico).

DESCRIPCIÓN		
Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 25	A	Pardo amarillento oscuro 10YR 4/4 (algo húmedo); areno limoso; de estructura granular, fina, débil; no adherente, no plástico, friable; abundantes raíces de todos los tamaños; transición neta a
25 - 60	B <sub>g</sub>	Pardo pálido 10YR 6/3 (seco); areno arcilloso cascajoso; sin desarrollo de estructura; ligeramente adherente, ligeramente plástico, duro de seco; horizonte de gravas y piedras de cuarcita rodadas, subangulares, cementadas con óxido de hierro; abundantes raíces finas y medianas; transición difusa a
60 - 120	B <sub>ges</sub>	Pardo oscuro 7,5YR 4/2 (seco); areno arcilloso cascajoso; sin desarrollo de estructura; no adherente, no plástico, muy duro de seco; horizonte de gravas y piedras de cuarcita rodadas, cementadas con materiales ferruginosos; abundantes concreciones de óxidos de hierro; abundantes raíces finas y medianas; transición neta a
120 - 170	C <sub>ges</sub>	Gris oliva claro 5Y 6/2 (muy húmedo); areno arcilloso; sin desarrollo de estructura; horizonte de gravas y piedras; en zonas concreciones ferruginosas algo endurecidas; pocas raíces medianas.

#### DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-II

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.			
	0-25	25-60	60-120	120-170
Arena gruesa %	11,5	17,5	25,0	21,5
Arena fina %	51,0	43,5	40,0	52,0
Limo %	22,3	20,5	15,5	9,2
Arcilla %	10,6	16,3	17,8	15,8
Capacidad de cambio meq/100 g.	6,1	5,5	5,5	4,1
P. de saturación %	83,6	96,3	87,2	92,6
pH	6,1	6,1	6,0	6,0
Carbonatos %	—	—	—	—
M.O. %	2,68	1,03	0,93	0,96
C/N	13,9	10,0	8,1	10,3
Cationes de cambio meq/100 g.				
Ca <sup>++</sup>	3,4	3,3	3,1	2,5
Mg <sup>++</sup>	1,8	2,0	1,9	1,5
Na <sup>+</sup>	0,27	0,27	0,21	0,16
K <sup>+</sup>	0,08	0,06	0,06	0,05
H <sup>+</sup>	1,0	0,2	0,7	0,3

MINERALOGIA DE LA FRACCIÓN ARCILLA

Horizontes	Ilita	Clorita	Caolinita	Minerales interestratificados	Minerales accesorios
A	xxxx	xx	xx	I-Mo, I-Cl	Cuarzo
B <sub>g</sub>	xxxx	xx	xx	I-Mo, I-Cl	Cuarzo
B <sub>gcs</sub>	xxxx	xx	xx	I-Cl	Cuarzo
C <sub>gcs</sub>	xxxx	xx	xx	I-Cl	Cuarzo

PERFIL YH-IV

*Situación:* El Tenebrón (Camino a Dics le Garde).

*Altitud:* 850 m.

*Geología:* Pudingas arcillo-sálticas de metacuarcita.

*Topografía:* Ladera suave 2 %.

Externo - Regular a malo.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* Quercus pyrenaica. Cistus ladaniferus.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo lixiviado (Luvisol gleyco).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 20	A <sub>p</sub>	Pardo rojizo 5YR 4/4 (húmedo); arenoso limoso cascajoso; de estructura granular, mediana moderada; no adherente no plástico, friable, blando de seco; pocos poros finos, intersticiales, caóticos; abundante grava de color violáceo; abundantes raíces finas; transición neta a
20 - 35	B <sub>w</sub>	Amarillo 10YR 7/6 (húmedo), franco; de estructura subangular, fina moderada; no adherente, no plástico, friable; frecuentes poros finos y medianos, continuos, caóticos; abundantes piedras de cuarcita; abundantes raíces finas y medianas; transición difusa a
35 - 70	B <sub>t</sub>	Amarillo rojizo 10YR 6/8 (húmedo); frecuentes manchas medianas, definidas, vetas rojas 2,5 YR; arcilloso; de estructura subangular, fina, fuerte; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable; cutanes delgados y discontinuos de minerales arcillosos, frecuentes poros medianos, discontinuos, caóticos; abundante grava y gravilla meteorizada; muy pocas raíces medianas; transición difusa e irregular a

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
70 - 95	B <sub>g</sub>	Abigarrado de amarillo rojizo 5YR 6/8, rojo 10R 4/8 y blanco 10YR 8/2 (algo húmedo); arcilloso; de estructura subangular, gruesa, fuerte; adherente, plástico, firme; cutanes de arcilla, delgados y discontinuos; frecuentes poros finos y medianos, continuos, caóticos; muy pocas gravas y piedras de cuarcita; pocas raíces finas y muy pocas medianas; transición difusa a
95 - 150	C <sub>g</sub>	Abigarrado de blanco 2,5Y 8/2 y rojo oscuro 10R 3/4 (algo húmedo); con la profundidad disminuye la tonalidad roja; arcilloso; de estructura subangular, gruesa, fuerte; adherente, plástico, firme; cutanes moderadamente espesos y continuos; frecuentes poros finos, continuos, caóticos, dendríticos; muy pocas gravas; pocas raíces medianas.

#### DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-IV

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.				
	0-20	20-35	35-70	70-95	95-150
Arena gruesa %	12,5	9,5	6,5	5,5	5,5
Arena fina %	51,0	46,5	32,5	29,0	30,0
Limo %	17,4	19,2	13,0	10,8	9,0
Arcilla %	14,2	21,7	50,0	52,6	54,4
Capacidad de cambio meq/100 g.	4,5	5,3	11,2	14,1	25,2
P. de saturación %	75,5	88,6	58,0	51,06	35,31
pH	5,5	5,5	5,3	5,3	4,5
Carbonatos %	—	—	—	—	—
M.O. %	1,14	0,44	0,44	0,34	0,21
C/N	11,1	7,2	6,8	5,5	4,8
Cationes de cambio meq/100 g.					
Ca <sup>++</sup>	2,0	2,8	4,3	3,6	4,2
Mg <sup>++</sup>	1,3	1,6	2,2	3,2	5,0
Na <sup>+</sup>	0,32	0,30	0,27	0,12	0,25
K <sup>+</sup>	0,10	0,10	0,12	0,06	0,11
H <sup>+</sup>	1,1	0,6	4,7	6,9	16,3

MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Clorita	Caolinita	Cl-Mo	I-Cl	Minerales accesorios
A <sub>p</sub>	xxx	xx	xx	—	xx	Cuarzo Goethita Gibbsite
B <sub>w</sub>	xxx	xx	xx	—	xx	Cuarzo Goethita Gibbsite
B <sub>t</sub>	xxx	xx	xx	—	xx	Cuarzo Goethita Gibbsite
B <sub>g</sub>	xxx	xx	xx	—	xx	Cuarzo Goethita Gibbsite
C <sub>g</sub>	xxxx	—	xx	xx	—	—

PERFIL YH-V

*Situación:* Sancti Spíritus.

*Altitud:* 760 m.

*Geología:* Pudingas arcillo-samíticas de metacuarcita

*Topografía:* Llano.

*Drenaje:* Externo - Malo.

Interno - Malo.

*Vegetación:* Quercus pyrenaica.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo gleyzado (Luvisol gleyco).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 25	A <sub>p</sub>	Pardo amarillento 10YR 5/4 (algo húmedo); franco; de estructura subangular, mediana, moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, duro de seco; pocos poros muy finos, caóticos, abundante grava y piedra de cuarcita; abundantes concreciones de hierro de hasta 5 mm. de Ø, abundantes raíces finas; transición difusa a
25 - 45	B <sub>wgcs</sub>	Amarillo 10YR 7/8 (seco); arcilloso, de estructura subangular, mediana, moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy duro de seco; muchos poros finos y medianos, caóticos; abundantes concreciones de óxidos de hierro de hasta 5 mm. de Ø; muy pocas raíces finas, transición neta a



Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
45 - 75	B <sub>cs</sub> g	Abigarrado de amarillo parduzco 10YR 6/6 y de rojo amarillento 5YR 5/8 (seco); arcilloso; sin desarrollo de estructura; adherente, plástico, duro de seco; frecuentes poros finos, verticales; horizonte débilmente cementado de gravas y piedras de cuarcita; pocas raíces finas; transición neta a
75 - 110	B <sub>g</sub>	Abigarrado de amarillo pálido 5Y 8/3 y amarillo 10YR 7/6 (seco); arcno-limoso; sin desarrollo de estructura; ligeramente adherente, ligeramente plástico, duro de seco; muchos poros medianos y gruesos; horizonte débilmente cementado con abundantes gravas de cuarcita y arenisca cuarcitosa; muy pocas raíces muy finas; transición neta a
110 - 160	C <sub>g</sub> 1	Abigarrado de blanco 10YR 8/1 y amarillo rojizo 7,5YR 7/8 (seco); arcillo-arenoso; sin desarrollo de estructura; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy duro de seco; cutanes delgados, discontinuos, rodeando las gravas; débilmente cementado de gravas y piedras de cuarcita y arenisca cuarcitosa; pocos poros, finos, verticales; transición difusa a
160 - 240	C <sub>g</sub> 2	Pardo fuerte 7,5YR 5/6 (algo húmedo); frecuentes manchas medianas, vetas de color blanco 10YR 5/1 rodeando las gravas y piedras; arcillo arenoso; sin desarrollo de estructura; no adherente, no plástico, friable; cutanes discontinuos, delgados, rodeando las gravas; débilmente cementado, con abundantes piedras de cuarcita; frecuentes poros finos, caóticos; muy pocas raíces finas. A 300 cm. capa freática, debajo de ella arcillas abigarradas de rojo y gris.

#### DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-V

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.					
	0-25	25-45	45-75	75-110	110-160	160-240
Arena gruesa %	16,0	14,0	20,0	25,5	36,5	49,5
Arena fina %	37,0	31,0	23,5	37,0	15,5	10,0
Limo %	20,3	17,5	14,5	14,7	7,3	3,0
Arcilla %	21,0	34,0	38,5	19,0	39,0	37,0
Capacidad de cambio meq/100 g.	6,9	12,4	14,2	6,6	13,4	10,3
P. de saturación %	68,11	72,58	73,94	87,87	86,56	83,49
pH	5,7	5,9	6,1	6,3	6,2	6,2
Carbonatos %	—	—	—	—	—	—

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.					
	0-25	25-45	45-75	75-110	110-160	160-240
M.O. %	1,43	0,50	0,46	0,14	0,03	0,05
C/N	9,2	5,0	4,5	3,5	1,1	1,4
Cationes de cambio meq/100 g.						
Ca <sup>++</sup>	4,0	5,4	7,5	3,6	7,9	6,4
Mg <sup>++</sup>	1,2	3,6	3,0	2,3	3,6	2,1
Na <sup>+</sup>	0,23	0,19	0,19	0,27	0,35	0,26
K <sup>+</sup>	0,06	0,07	0,07	0,06	0,02	0,05
H <sup>+</sup>	2,2	3,4	3,7	0,2	1,2	1,3

### MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Minerales interestratificados	Minerales accesorios
A <sub>p</sub>	xxxxx	xx	I-Cl, I-V	Cuarzo
B <sub>wgcs</sub>	xxxxx	xx	I-Cl, I-V	Cuarzo
B <sub>csg</sub>	xxxxx	xx	I-Cl, I-V	Cuarzo
				Goethita
B <sub>g</sub>	xxxxx	xx	I-Cl, I-V	Goethita
C <sub>g</sub> 1	xxxxx	xx	I-Cl	Goethita
C <sub>g</sub> 2	xxxx	xx	I-Cl	Goethita

### PERFIL YH-VI

*Situación:* Boadilla (Las Vegas).

*Altitud:* 760 m.

*Geología:* Eoceno (arenisca caliza).

*Topografía:* Llano.

Externo - Regular.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* Chenopodium album y Cytisus multiflorus.

*Agricultura:* Cereales y leguminosas.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo calizo gleyzado (Gleysol cálcico).

## DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 25	A <sub>p</sub>	Gris oscuro a gris muy oscuro 10YR 3,5/1 (algo húmedo); arcilloso; de estructura, granular, fina, débil; ligeramente adherente, plástico, friable; frecuentes poros muy finos y finos, caóticos, discontinuos; muy ligeramente calcáreo; abundantes raíces finas y medianas; transición neta a
25 - 60	B <sub>tg</sub>	Negro 7,5YR 2/0 (seco); arcilloso; de estructura prismática, gruesa, fuerte; no adherente, ligeramente plástico, muy duro de seco; cutanes continuos y delgados de minerales arcillosos; frecuentes poros muy finos y finos, verticales y horizontales; ligeramente calcáreo; abundantes raíces finas y muy finas; transición difusa a
60 - 100	C <sub>gk</sub>	Abigarrado de gris claro a gris 10YR 6,5/1 y blanco (seco); areno arcilloso; de estructura subangular, mediana, moderada; no adherente, no plástico, friable; cutanes delgados y discontinuos; muchos poros finos y medianos, continuos, caóticos; abundantes nódulos pequeños e irregulares de carbonatos; fuertemente calcáreo; abundantes raíces muy finas y finas; transición difusa a
100 - 150	C <sub>1</sub>	Pardo muy pálido 10YR 7/4 (algo húmedo); con manchas pardo rojizas; areno arcilloso; sin desarrollo de estructura; no adherente, ligeramente plástico, friable; no poroso; piedras de caliza blanca; calcáreo; sin raíces. A los 150 cm. se aprecia la arenisca más consolidada.

## DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-VI

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.			
	0-25	25-60	60-100	100-150
Arena gruesa %	15,0	10,0	—	42,5
Arena fina %	28,0	19,5	—	24,5
Limo %	20,4	19,4	—	8,0
Arcilla %	32,5	48,0	—	14,7
Capacidad de cambio meq/100 g.	—	—	—	—
P. de saturación %	—	—	—	—
pH	7,6	7,6	8,1	8,2
Carbonatos %	0,6	2,7	42,0	10,5
M.O. %	2,05	1,77	0,53	0,12
C/N	9,0	8,4	7,9	3,5

MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Mo-Cl	Atapulgita	Minerales interstratificados
A <sub>p</sub>	xxxxx	x	xx	—	I-Mo
B <sub>tg</sub>	xxxx	x	xx	x	I-Mo
C <sub>gk</sub>	xxx	x	xx	xx	I-Mo
C <sub>l</sub>	xxx	x	xx	xx	I-Mo

x < 10 %. Contenido muy bajo.  
 xx = 10-30 %. Contenido bajo.  
 xxx = 30-50 %. Contenido medio.  
 xxxx = 50-70 %. Contenido alto.  
 xxxxx > 70 %. Contenido muy alto.

PERFIL YH-VII

*Situación:* La Fuente de San Esteban (Las mimbrés).

*Altitud:* 760 m.

*Geología:* Samitas-arcillosas de cuarzo y feldespatos.

*Topografía:* Llano en depresión

*Drenaje:* Externo -Malo.

*Drenaje:* Interno - Malo

*Vegetación:* Pastos de Helianthemetea anua

*Agricultura:* Pastos.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo gleyzado (Luvisol gleyco).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 28	A	Pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2 (algo húmedo); pocas manchas de color pardo rojizo de óxidos de hierro, pequeñas y definidas; areno-arcilloso; de estructura granular, mediana, débil; no adherente, no plástico, friable; frecuentes poros finos y medianos, caóticos; abundantes raíces finas y medianas; transición difusa a
28 - 40	B <sub>wg</sub>	Pardo grisáceo 10YR 5/2 (seco); frecuentes manchas pardo-rojizas, pequeñas y definidas; areno-arcilloso; de estructura subangular, mediana, débil; ligeramente adherente, no plástico, duro de seco; frecuentes concreciones de óxido de

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
		hierro de hasta 5 mm. de Ø; frecuentes poros finos y medianos, caóticos y discontinuos; abundantes raíces finas; transición difusa a
40 - 60	B <sub>tges</sub>	Pardo oliva claro 2,5Y 5/4 (algo húmedo); frecuentes manchas pardo rojizas, pequeñas y definidas de óxido de hierro; franco; de estructura subangular, mediana, débil; adherente, plástico, duro de seco; cutanes delgados y discontinuos rodeando la gravilla; frecuentes poros finos, caóticos, discontinuos; frecuentes concreciones de óxido de hierro pequeñas e irregulares; abundantes raíces finas y medianas; transición difusa a
60 - 80	B <sub>g</sub>	Amarillo pálido 2,5Y 7/4 (seco); muchas manchas pardo rojizas de óxido de hierro, medianas, definidas; arcilloso; de estructura subangular, gruesa, fuerte; ligeramente adherente, no plástico, muy duro de seco; cutanes delgados y discontinuos; frecuentes poros finos, caóticos, discontinuos; sin concreciones; abundantes raíces finas; transición neta a
80 - 110	C <sub>ck</sub>	Oliva 5Y 4,5/3 (seco); arcilloso; de estructura prismática, gruesa, fuerte; adherente, plástico, muy duro de seco; cutanes continuos, moderadamente espesos entre los agregados; frecuentes microporos, discontinuos, caóticos; abundantes nódulos de caliza pequeños e irregulares; abundantes raíces muy finas y finas; transición difusa a
110 - 155	2C <sub>ges</sub>	Abigarrado de oliva 5Y 5/3 y amarillo rojizo 7,5YR 6/8 (seco); franco; de estructura subangular, mediana a gruesa, fuerte; adherente, plástico, muy duro de seco; cutanes delgados y discontinuos, pocos microporos, discontinuos; frecuentes concreciones pequeñas de óxidos de hierro; muy pocos nódulos calizos; pocas raíces finas; transición difusa a
155 - 240	2C <sub>g</sub>	Abigarrado de los mismos colores del horizonte anterior abundando más las manchas amarillo-rojizas; franco; de estructura subangular, mediana, moderada; adherente, plástico, duro de seco; pocos microporos, discontinuos, caóticos; abundantes nódulos de caliza; alguna concreción ferruginosa; sin raíces. A los 500 cm. se encuentra arena gruesa muy lavada.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-VII

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.						
	0-28	28-40	40-60	60-80	80-110	110-155	155-240
Arena gruesa %	23,5	26,5	17,0	10,0	7,5	9,0	7,0
Arena fina %	37,0	32,5	29,0	23,5	21,0	23,0	19,0
Limo %	18,3	19,7	22,8	27,8	33,5	35,2	47,5
Arcilla %	15,6	18,0	27,4	35,3	35,3	29,4	22,3
Capacidad de cambio meq/100 g.	16,2	11,8	16,7	20,9	—	21,0	12,2
P. de saturación %	74,07	86,69	56,62	89,67	—	88,33	—
pH	6,8	7,3	7,4	7,6	7,6	7,3	7,7
Carbonatos %	—	—	—	—	0,6	—	T
M.O. %	4,05	1,22	0,46	0,38	0,21	0,17	0,10
C/N	12,3	8,9	6,0	6,1	3,1	2,3	2,0
Cationes de cambio meq/100 g.							
Ca <sup>++</sup>	8,4	7,0	6,6	11,9	—	9,3	—
Mg <sup>++</sup>	5,0	4,2	4,5	8,7	—	9,8	—
Na <sup>+</sup>	0,35	0,30	0,33	0,26	—	0,26	—
K <sup>+</sup>	0,05	0,04	0,05	0,05	—	0,03	—
H <sup>+</sup>	4,20	1,57	7,24	2,16	—	2,45	—

MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Cl-Mo	Minerales interestratificados
A	xxxx	x	xx	I-Mo
B <sub>wg</sub>	xxxx	x	xx	I-Mo
B <sub>tgcs</sub>	xxxx	x	xx	I-Mo
B <sub>g</sub>	xxxx	x	xx	I-Mo
C <sub>ck</sub>	xxxx	x	xx	I-Mo
2C <sub>gcs</sub>	xxxx	x	xxx	I-Mo
2C <sub>g</sub>	xxxx	x	xxx	I-Mo

PERFIL YH-VIII

*Situación:* La Fuente de San Esteban (Las nietas).

*Altitud:* 770 m.

*Geología:* Samitas-arcillosas de cuarzo y feldespatos.

*Topografía:* Ondulada suave-ladera 2 %

Externo - Regular.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* Convolvulus arvensis.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo pseudogleyizado (Luvisol gleyco).

Prof. en cm.	Horizontes	DESCRIPCIÓN	
			Observaciones
0 - 25	A <sub>p</sub>	Pardo oscuro 10YR 4/3 (algo húmedo); pocas manchas pequeñas, nítidas, pardo rojizas; areno arcilloso; de estructura subangular, fina a mediana, débil; no adherente, no plástico, friable; frecuentes poros finos y medianos, caóticos, discontinuos; frecuentes gravas y gravillas de cuarcita algo rodadas; abundantes raíces finas y medianas; transición neta a	
25 - 55	B <sub>t</sub>	Pardo amarillento 10YR 5/4 (seco); muy pocas manchas pequeñas pardo rojizas; arcilloso; de estructura subangular, gruesa, fuerte; ligeramente adherente, no plástico, muy duro de seco; cutanes delgados y discontinuos entre los agregados; frecuentes poros finos, verticales, discontinuos; pocas concreciones de óxido de hierro, irregulares; abundantes raíces finas; transición difusa a	
55 - 90	B <sub>gcs</sub>	Abigarrado de gris oliva 2,5Y 5/2 y amarillo rojizo 7,5YR 5/6 (seco); franco; de estructura subangular, mediana, moderada; no adherente, ligeramente plástico, muy duro de seco; cutanes delgados y discontinuos; frecuentes poros finos, discontinuos, caóticos; frecuentes concreciones ferruginosas; pocas raíces muy finas y finas; transición difusa a	
90 - 160	C <sub>csg</sub>	Abigarrado de los mismos colores del horizonte superior; muchas manchas de óxido de hierro; franco; sin desarrollo de estructura; no adherente, no plástico, duro de seco; pocos poros finos; dominantes concreciones ferruginosas; sin raíces.	

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-VIII

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.			
	0-25	25-55	55-90	90-160
Arena gruesa %	22,0	5,0	3,0	5,5
Arena fina %	41,0	35,5	49,5	54,0
Limo %	16,0	24,0	21,4	18,7
Arcilla %	18,6	32,0	23,0	19,0
Capacidad de cambio meq/100 g.	11,1	21,2	16,0	13,9
P. de saturación %	90,82	83,54	93,45	94,96
pH	6,2	6,4	6,8	6,8
Carbonatos %	—	—	—	—
M.O. %	1,00	0,50	0,19	0,14
C/N	9,3	5,8	3,4	3,2
Cationes de cambio meq/100 g.				
Ca <sup>++</sup>	7,3	11,1	9,5	9,0
Mg <sup>++</sup>	3,8	7,3	6,8	4,8
Na <sup>+</sup>	0,28	0,30	0,38	0,26
K <sup>+</sup>	0,10	0,09	0,06	0,05
H <sup>+</sup>	1,02	3,49	1,05	0,70

MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Montmorillonita	Minerales interestratificados	Minerales accesorios
A <sub>p</sub>	xxxx	xx	xx	I-Mo, Mo-Cl	Goethita
B <sub>1</sub>	xxxx	x	xx	Mo-Cl	Goethita
B <sub>gcs</sub>	xxxx	x	xx	Mo-Cl	—
C <sub>csg</sub>	xxxx	x	xx	Mo-Cl	—

PERFIL YH-IX

*Situación:* Castraz

*Altitud:* 750 m.

*Geología:* Pudingas arcillo-arcóscicas de metacuarcita

*Topografía:* Llano

Externo - Malo

*Drenaje:* Interno - Regular a malo.

*Vegetación:* Quercus ilex, Quercus pyrenaica.

*Agricultura:* Cereales en regadío.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo gleyzado (Cambisol gleyco).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 30	A <sub>p</sub>	Pardo oscuro 10YR 4/3 (húmedo); pocas manchas pequeñas, indistintas, pardas muy oscuras y pardo rojizas; areno limoso; de estructura subangular, fina a mediana, débil; no adherente, no plástico, friable; muy pocos microporos, finos, discontinuos, caóticos; abundantes raíces muy finas y finas; transición difusa a
30 - 60	B <sub>w</sub>	Pardo fuerte 7,5YR 5/6 (algo húmedo); areno limoso; de estructura subangular, fina a mediana, débil; no adherente, no plástico, friable; frecuentes microporos y poros finos, discontinuos, caóticos; abundantes raíces muy finas; transición neta a
60 - 95	B <sub>g</sub>	Pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2 (seco); pocas manchas de óxido de hierro, pequeñas, definidas; franco; de estructura subangular, gruesa, fuerte; ligeramente adherente, plástico, duro de seco; cutanes delgados y discontinuos; frecuentes poros finos, discontinuos, caóticos; pocas concreciones de óxido de hierro, pequeñas e irregulares; abundantes raíces muy finas; transición difusa a



Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
95 - 130	2C 1	Oliva pálido 5Y 6/3 (seco); areno limoso; sin desarrollo de estructura; no adherente, no plástico, muy duro de seco; frecuentes poros medianos, discontinuos y caóticos; abundantes gravas y piedras de cuarcita muy rodadas; sin raíces; transición difusa a
130 - 170	2C 2	Amarillo parduzco 10YR 6/6 (húmedo); arenoso grueso; sin desarrollo de estructura; horizonte de grava y gravilla, alguna grava se encuentra rodeada de óxido de hierro; sin raíces.

#### DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-IX

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.				
	0-30	30-60	60-95	95-130	130-170
Arena gruesa %	14,5	15,0	9,0	57,0	89,0
Arena fina %	49,5	45,5	26,5	16,5	4,0
Limo %	22,3	21,6	33,0	17,0	3,0
Arcilla %	13,3	15,0	29,0	9,0	4,5
Capacidad de cambio meq/100 g.	6,00	5,28	12,82	3,47	2,00
P. de saturación %	69,16	—	—	96,54	97,00
pH	5,5	6,0	6,1	6,6	6,5
Carbonatos %	—	—	—	—	—
M.O. %	1,57	0,50	0,76	0,17	0,06
C/N	10,2	5,6	6,7	3,3	1,5
Cationes de cambio meq/100 g.					
Ca <sup>++</sup>	2,9	4,5	8,8	2,5	1,2
Mg <sup>++</sup>	0,3	0,8	2,3	0,7	0,6
Na <sup>+</sup>	0,20	0,16	0,12	0,14	0,13
K <sup>+</sup>	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01
H <sup>+</sup>	1,85	—	—	0,12	0,06

#### MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Minerales interestratificados	Minerales accesorios
A <sub>p</sub>	xxxxx	xx	I-Mo, I-Cl	Cuarzo
B <sub>w</sub>	xxxxx	xx	I-Mo, I-Cl	Cuarzo
B <sub>g</sub>	xxxxx	xx	I Mo, I Cl	Goethita
2C <sub>1</sub>	xxxx	xx	I-Mo, I-Cl	Goethita
2C <sub>2</sub>	xxxxx	xx	I-Mo, I-Cl	Goethita

PERFIL YH-X

*Situación:* San Muñoz.

*Altitud:* 780 m.

*Geología:* Aluvial.

*Topografía:* Llano.

Externo - Malo.

*Drenaje:* Interno - Regular.

*Vegetación:* Fraxinus oxycarpa, pastizales de Molino-Arrhenatheretca.

*Agricultura:* Pastos.

*Tipo de suelo:* Vega parda gleyzada (Fluvisol éutrico).

DESCRIPCIÓN		
Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 20	A	Pardo oscuro 7,5YR 4/2 (algo húmedo); frecuentes manchas pequeñas, destacadas, pardo rojizas de óxidos de hierro; franco; de estructura granular, mediana, débil; adherente, ligeramente plástico, friable; pocos poros muy finos, discontinuos, caóticos; pocas concreciones pequeñas de óxidos de hierro; abundantes raíces muy finas, finas y medianas; transición difusa a
20 - 40	A/B	Pardo grisáceo 10YR 5/2 (seco); frecuentes manchas medianas, destacadas, pardo rojizas de óxidos de hierro; franco; de estructura subangular, mediana, débil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable; frecuentes poros finos y medianos, caóticos, discontinuos; pocas concreciones de óxidos de hierro pequeñas; abundantes raíces muy finas y finas; transición difusa a
40 - 95	B <sub>gcs</sub>	Pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2 (seco); arcilloso; de estructura prismática, gruesa, fuerte; no adherente, ligeramente plástico, duro de seco; cutanes delgados y discontinuos; frecuentes poros muy finos y finos, discontinuos, caóticos, algunos poros medianos están rellenos del material del horizonte superior; frecuentes concreciones pequeñas e irregulares de óxido de hierro; abundantes raíces finas y muy finas; transición neta a
95 - 110	C <sub>k</sub>	Pardo 10YR 5/3 (húmedo); con muchas manchas pardo oscuras 7,5YR 4/2; franco; de estructura subangular, mediana, moderada; no adherente, plástico, ligeramente duro; cutanes delgados, zonales; frecuentes poros finos y medianos, discontinuos, caóticos; frecuentes nódulos calizos irregulares; ligeramente calcáreo; abundantes raíces muy finas y finas, transición difusa a

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
110 - 180	C <sub>1</sub>	Abigarrado de los mismos colores del horizonte superior; areno arcilloso; de estructura subangular, mediana, débil; ligeramente adherente, plástico, friable; frecuentes poros de todos los tamaños, caóticos; no calcáreo; pocas raíces muy finas. Igual hasta los 250 cm.

#### DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-X

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.				
	0-20	20-40	40-95	95-110	110-180
Arena gruesa %	16,0	23,0	8,5	5,5	7,0
Arena fina %	25,5	33,0	36,0	34,5	53,0
Limo %	28,0	21,6	20,3	30,8	21,5
Arcilla %	25,5	19,0	33,0	25,4	17,5
Capacidad de cambio meq/100 g.	17,40	10,12	18,28	—	10,65
P. de saturación %	72,75	93,08	95,13	—	99,34
pH	6,4	7,2	7,7	7,8	7,5
Carbonatos %	—	—	—	2,5	—
M.O. %	4,84	1,03	0,60	0,29	0,19
C/N	11,3	8,6	6,8	4,7	3,3
Cationes de cambio meq/100 g.					
Ca <sup>++</sup>	8,6	6,1	8,1	—	8,1
Mg <sup>++</sup>	3,8	3,1	8,9	—	2,3
Na <sup>+</sup>	0,20	0,18	0,34	—	0,16
K <sup>+</sup>	0,06	0,04	0,05	—	0,02
H <sup>+</sup>	4,74	0,70	0,89	—	0,07

#### PERFIL YH-XI

*Situación:* San Muñoz (Toconal).

*Altitud:* 815 m.

*Geología:* Calizas.

*Topografía:* Ondulada, ladera 5 %.

Externo - Bueno.

*Drenaje:* Interno - Bueno.

*Vegetación:* Cytisus multiflorus.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo rojizo (Lusivol crómico).

## DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 15	A <sub>p</sub>	Pardo rojizo 5YR 4/6 (algo húmedo); arcilloso; de estructura granular, mediana, débil; adherente, plástico, friable; frecuentes poros finos y medianos, caóticos, discontinuos; frecuentes gravas de cuarcita y caliza rodadas; ligeramente calcáreo; abundantes raíces finas y medianas; transición neta a
15 - 22	B <sub>t</sub>	Pardo rojizo oscuro 2,5YR 3/4 (húmedo); arcilloso; de estructura subangular, mediana, moderada; muy adherente, plástico, duro de seco; cutanes de arcilla delgados y continuos; frecuentes microporos, poros finos, discontinuos, caóticos; muy pocas gravas de caliza; ligeramente calcáreo; transición neta y ondulada a
> 22	C <sub>k</sub>	Caliza blanca recubierta de cutanes de arcilla, delgados y continuos; calcáreo.

## DATOS ANALÍTICOS DEL PERFIL YH-XI

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.		
	0-15	15-22	> 22
Arena gruesa %	18	12	—
Arena fina %	26	19,5	—
Limo %	17,7	14,7	—
Arcilla %	32,8	49,5	—
Capacidad de cambio meq/100 g.	—	—	—
P. de saturación %	—	—	—
pH	7,7	7,7	8,1
Carbonatos %	T	T	36,0
M.O. %	1,76	1,41	1,03
C/N	10,0	8,7	9,0

## MINERALOGIA DE LA FRACCIÓN ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Montmorillonita	Atapulgita
A <sub>p</sub>	xxxx	x	xx	x
B <sub>t</sub>	xxxx	x	xx	x
C <sub>k</sub>	xxxx	x	xx	xx

PERFIL YH-XII

*Situación:* Cabrillas

*Altitud:* 820 m.

*Geología:* Pudingas arcillo-arcósicas de metacuarcita

*Topografía:* Ondulado, ladera 3 %

Externo - Regular a malo.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* *Cytisus multiflorus*, *Thymus zygis*.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo scudogleyzado (Luvisol órtico).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 30	A <sub>p</sub>	Pardo fuerte 7,5YR 4/4 (húmedo); areno limoso; de estructura subangular, mediana, débil; no adherente, no plástico, friable; cutanes delgados, discontinuos, de minerales arcillosos, rodeando las piedras; frecuentes poros finos y medianos, caóticos, discontinuos; abundantes gravas y piedras de cuarcita rodada; abundantes raíces finas y medianas; transición neta a
30 - 55	B <sub>u1</sub>	Rojo amarillento 5YR 5/4 (húmedo); arcilloso; sin desarrollo de estructura; masivo; ligeramente adherente, ligeramente plástico, duro de seco; cutanes de arcilla delgados y discontinuos rodeando las piedras y gravas rodadas de cuarcita; frecuentes poros finos y medianos, discontinuos, caóticos; horizonte con mucha gravilla y arena gruesa de cuarcita; abundantes raíces finas y medianas; transición neta a
55 - 75	B <sub>tg</sub>	Pardo amarillento 10YR 5/4 (húmedo); con muchas manchas grandes, definidas, rojas 2,5YR 4/6 y pardo pálidas 10YR 6/3; arcilloso; de estructura prismática, muy gruesa, fuerte; ligeramente adherente, plástico, muy duro de seco; cutanes de arcilla espesos y continuos; abundantes raíces finas entre los agregados; transición neta a
75 - 120	C 1	Arciscas de grano muy grueso teñidas de color rojo y pardo pálido con pocas raíces muy finas.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-XII

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.		
	0-30	30-55	55-75
Arena gruesa %	23,0	24,5	20,5
Arena fina %	40,0	21,5	12,0
Limo %	17,6	13,8	10,0
Arcilla %	16,8	38,0	55,6
Capacidad de cambio mcq/100 g.	7,63	17,54	26,59
P. de saturación %	91,21	68,58	79,54
pH	6,4	6,3	6,4
Carbonatos %	—	—	—
M.O. %	0,91	0,57	0,53
C/N	10,0	7,1	7,0
Cationes de cambio mcq/100 g.			
Ca <sup>++</sup>	6,1	9,0	13,0
Mg <sup>++</sup>	1,2	2,8	7,4
Na <sup>+</sup>	0,10	0,16	0,15
K <sup>+</sup>	0,04	0,04	0,07
H <sup>+</sup>	0,67	5,51	5,44

PERFIL YH-XIII

*Situación:* Muñoz (Mozarvitos).

*Altitud:* 800 m.

*Geología:* Pudingas arcillo-samíticas de metacuarcita.

*Topografía:* Ondulada, ladera 3 %.

Externo - Bueno.

*Drenaje:* Interno - Regular.

*Vegetación:* Cytisus multiflorus.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo rojo (Luvisol crómico).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 20	A <sub>p</sub>	Pardo 7,5YR 4/2 (muy húmedo); areno arcilloso; de estructura subangular, mediana, moderada; adherente, plástico, friable; cutanes delgados, zonales, alrededor de las gravas; frecuentes poros finos y medianos, discontinuos, caóticos; abundante grava y gravilla de cuarcita algo rodada; abundantes raíces de todos los tamaños; transición neta a

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
20 - 60	B <sub>i</sub>	Rojo débil 10R 4/4 (húmedo); arcilloso; de estructura subangular, gruesa, fuerte; adherente, plástico, friable; cutanes espesos, continuos; frecuentes poros finos, verticales, discontinuos; muy pocas gravas; no calcáreo; pocas raíces finas y medianas; transición neta y ondulada a
60 - 80	B <sub>k</sub>	Abigarrado de rojo oscuro 2,5YR 3/6 y amarillo rojizo 7,5YR 6/6 (algo húmedo); arcilloso; de estructura subangular, mediana, fuerte; no adherente, no plástico, friable; cutanes espesos, continuos; pocos poros finos, caóticos, discontinuos; pocas concreciones de óxidos de hierro, pequeñas e irregulares; frecuentes nódulos de caliza; calcáreo; muy pocas raíces finas; transición difusa a
80 - 110	C <sub>k1</sub>	Conglomerado calizo; la caliza en zonas teñidas de rojo, y/o de color verdoso; areno arcilloso; frecuentes gravas de cuarcita rodada; fuertemente calcáreo; muy pocas raíces muy finas.

#### DATOS ANALITICOS DEL PERFIL YH-XIII

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.			
	0-20	20-60	60-80	80-110
Arena gruesa %	32,5	11,0	17,0	15,5
Arena fina %	34,0	13,5	13,5	14,0
Limo %	10,8	17,0	14,6	12,5
Arcilla %	20,6	57,0	40,8	27,8
Capacidad de cambio meq/100 g.	10,65	26,49	—	—
P. de saturación %	93,52	78,55	—	—
pH	7,0	7,1	7,6	8,1
Carbonatos %	—	—	10,8	26,8
M.O. %	1,39	0,96	0,60	0,19
C/N	10,0	5,7	5,7	4,0
Cationes asimilables meq/100 g.				
Ca <sup>++</sup>	7,8	13,3	—	—
Mg <sup>++</sup>	2,2	6,5	—	—
Na <sup>+</sup>	0,26	0,74	—	—
K <sup>+</sup>	0,11	0,22	—	—
H <sup>+</sup>	0,69	5,68	—	—

PERFIL SF-XIII

*Situación:* Morasverdes. El Chinagato.

*Geología:* Oligoceno, gravas y arcillas.

*Topografía:* Llano.

*Altitud:* 890 m.

Externo - Malo.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* Quercus ilex, Cistus ladaniferus, Erica umbellata.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo lixiviado pseudogleizado (Luvisol gleyco).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 20	A <sub>p</sub>	Pardo oscuro 7,5YR 4/2 (húmedo), fino arenoso limoso; gravilloso; grumoso poco estable; muy enraizado; gravilla ferruginosa violácea de 1 a 5 cm. de Ø en cantidad abundante. La grava tiene un núcleo ferruginoso y está en forma estratificada.
20 - 40	B <sub>wg</sub>	Abigarrado de pardo grisáceo 10YR 4/2 y de amarillo hasta amarillo rojizo; arcillo limoso; poco plástico; subpoliédrico; disminuye la cantidad de gravas y raíces, manchas rojo amarillentas y amarillas de óxido reducción.
40 - 60	B <sub>g</sub>	Abigarrado de amarillo y rojo 10YR 7/6 y 10YR 4/6; arcillo gravilloso; subangular en agregados pequeños; de seco compacto; bastante gravilla cuarcitosa; algunas concreciones de hierro de 1 a 3 mm. de Ø.
60 - 100	2C <sub>1g</sub>	Abigarrado de blanco amarillo y rojo; arcilloso; poliédrico en agregados pequeños; horizontes de cantos de arenisca, cuarcita y arcilla endurecida; algunas gravas en la fractura son de color rojo violáceo y están recubiertas de una capa de arcilla blanca.
100 - 140	2C <sub>2g</sub>	Mismo material anterior abigarrado de blanco y rojo; arcilloso; los cantos son más cuarcitosos.



DATOS ANALITICOS DEL PERFIL SF-XIII

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.				
	0-20	20-40	40-60	60-100	100-140
Arena gruesa %	7,0	4,0	2,5	3,0	5,5
Arena fina %	48,5	46,5	44,5	44,0	35,5
Limo %	23,8	25,0	22,7	15,9	10,0
Arcilla %	12,0	23,3	28,5	37,0	48,0
Capacidad de cambio meq/100 g.	—	—	—	—	—
pH	5,4	5,2	5,2	5,1	5,0
Carbonatos %	—	—	—	—	—
M.O. %	4,08	0,90	0,46	0,22	0,17
C/N	13,9	10,4	8,4	7,2	3,4

MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Clorita	Minerales accesorios
A <sub>p</sub>	xxx	xx	xxx	Goethita
B <sub>wg</sub>	xxxx	xx	xx	»
B <sub>g</sub>	xxxx	xx	xx	»
2C <sub>1g</sub>	xxxx	xxx	—	»
2C <sub>2g</sub>	xxxx	xxx	—	»

PERFIL SF-XIV

*Situación:* Aldeanueva de la Sierra, Km. 54 carretera Salamanca a Sequeros.

*Geología:* Oligoceno.

*Topografía:* Llano.

*Altitud:* 960 m.

*Drenaje:* Externo - Malo.

*Drenaje:* Interno - Malo.

*Vegetación:* Quercus pyrenaica y Quercus ilex.

*Agricultura:* Cereales.

*Tipo de suelo:* Suelo pardo lixiviado pseudogleizado (Luvisol gleyco).

DESCRIPCIÓN

Prof. en cm.	Horizontes	Observaciones
0 - 25	A <sub>p</sub>	Pardo rojizo 5YR 4/4 (húmedo); fino arenoso limoso graviloso; grumoso; poco estable; muy enraizado; algún canto de color violáceo.
25 - 50	B <sub>w</sub>	Pardo amarillento fuerte 7,5YR 5/6; limo arcilloso; poco plástico, friable; subangular poco estable; bastantes raíces; nidos rellenos con material del horizonte superior; manchas rojo amarillentas; disminuye el contenido de gravas.
50 - 80	B <sub>tg</sub>	Rojo amarillento 5YR 5/8; arcillo fino arenoso; angular poco estable; pocas gravas redondeadas; enraizado; bastante actividad biológica; las gravas son más areniscosas; alguna mancha roja de liberación de óxidos de hierro.
80 - 140	C 1	Pardo fuerte 7,5YR 6/5 (seco); arcillo fino arenoso; angular poco estable; friable; cantos angulares de arenisca cuarcitosa; manchas de color rojo oscuro en contacto con los cantos; alguna raíz.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL SF-XIV

DETERMINACIONES	Profundidad en cm.			
	0-25	25-50	50-80	80-140
Arena gruesa %	9,0	6,0	4,5	8,0
Arena fina %	44,5	43,0	36,0	38,6
Limo %	25,2	28,6	16,9	15,3
Arcilla %	15,8	20,0	42,5	38,0
Capacidad de cambio meq/100 g.	—	—	—	—
pH	6,2	6,1	6,0	5,9
Carbonatos %	—	—	—	—
M.O. %	2,91	0,67	0,67	0,43
C/N	12,4	8,8	9,2	7,1

MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizontes	Ilita	Caolinita	Clorita	Minerales accesorios
A <sub>p</sub>	xxx	xx	xxx	Goethita
B <sub>w</sub>	xxx	xx	xxx	»
B <sub>tg</sub>	xxxx	xx	xx	»
C 1	xxxx	xxx	xx	»

## 4. DISCUSIÓN

Para una discusión ordenada de los resultados parece conveniente referirnos en primer lugar a la evolución, a lo largo del perfil, de algunos parámetros que inciden en la tipología y fertilidad de los suelos, antes de la consideración integral de dichos resultados en orden a la clasificación.

### 4.1. *Grado de acidez y complejo de cambio*

Se observan dos grupos de suelos netamente diferenciados; uno de suelos neutros y otro de suelos ácidos; en los neutros el pH aumenta con la profundidad; en los ácidos las oscilaciones del pH, en los distintos horizontes, son menos acusadas apreciándose, en conjunto, un suave descenso en los horizontes subsuperficiales. Los suelos neutros (perfiles VI, VII, VIII, X, XI, XIII) están situados en Boadilla, La Fuente de San Esteban, Mozarvitos y San Muñoz; se han formado a partir de sedimentos terciarios, salvo el X, en la subzona que recibe menos precipitación; al suelo más moderno, perfil X, corresponde la mayor oscilación del pH, 6,4 en el horizonte de humus y 7,8 en el de acumulación de carbonatos. En las planicies pedregosas plio-cuaternarias y cuaternarias se encuentran los suelos ácidos (perfiles I, II, IV, V, XII, SF XIII y SF XIV), acusándose mayor acidez en los suelos de las planicies más antiguas y, dentro de ellas, en la parte de mayor precipitación, Tenebrón y Morasverdes; no obstante, los suelos jóvenes, situados en valles fluviales, son menos ácidos, pH alrededor de 6,0.

En el complejo de cambio los cationes guardan el siguiente orden:  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ ; posiblemente el potasio pasa con cierta facilidad de las posiciones de cambio a ser fijado por los minerales de la arcilla. La saturación es elevada, incluso en suelos ácidos; los horizontes profundos del perfil IV son los más desaturados, 51 y 35 %, pero en el horizonte superficial sube a 75 %; la topografía, textura e hidromorfismo dificultan el lavado de bases.

### 4.2 *Materia orgánica*

En los horizontes superficiales los suelos mejor dotados, entre 4 y 5 %, corresponden a los perfiles X, SF XIII, VIII, seguidos de los SF XIV y II que arrojan valores próximos a 3 %; considerando todos los horizontes del perfil los más ricos resultan ser los situados en San Mu-

ñoz y Tenebrón, ambos dedicados a pastos en valles fluviales; el humus es de tipo mull y mull ácido.

#### 4.3. *El perfil textural*

Resulta evidente la uniformidad textural de los suelos de planicies altas, en consonancia con la semejanza de los factores edáficos; predominan las fracciones arena fina y arcilla, seguidas de limo y arena gruesa; en profundidad aumenta la arcilla y disminuyen los otros componentes; en el suelo más moderno hay menos contraste entre horizontes, mayor proporción de arena gruesa, a la vez que disminuye la arcilla.

Los suelos de planicies bajas son menos arcillosos, contienen más arena gruesa, especialmente en los horizontes profundos y los contrastes texturales entre horizontes parece que obedecen más a diferentes ciclos de sedimentación que al proceso edáfico. En los suelos situados en La Fuente de San Esteban la textura es equilibrada, la arcilla se acumula en los horizontes intermedios y el limo aumenta con la profundidad en el suelo situado en depresión. En los suelos calizos cabe señalar el carácter arcilloso de los horizontes B.

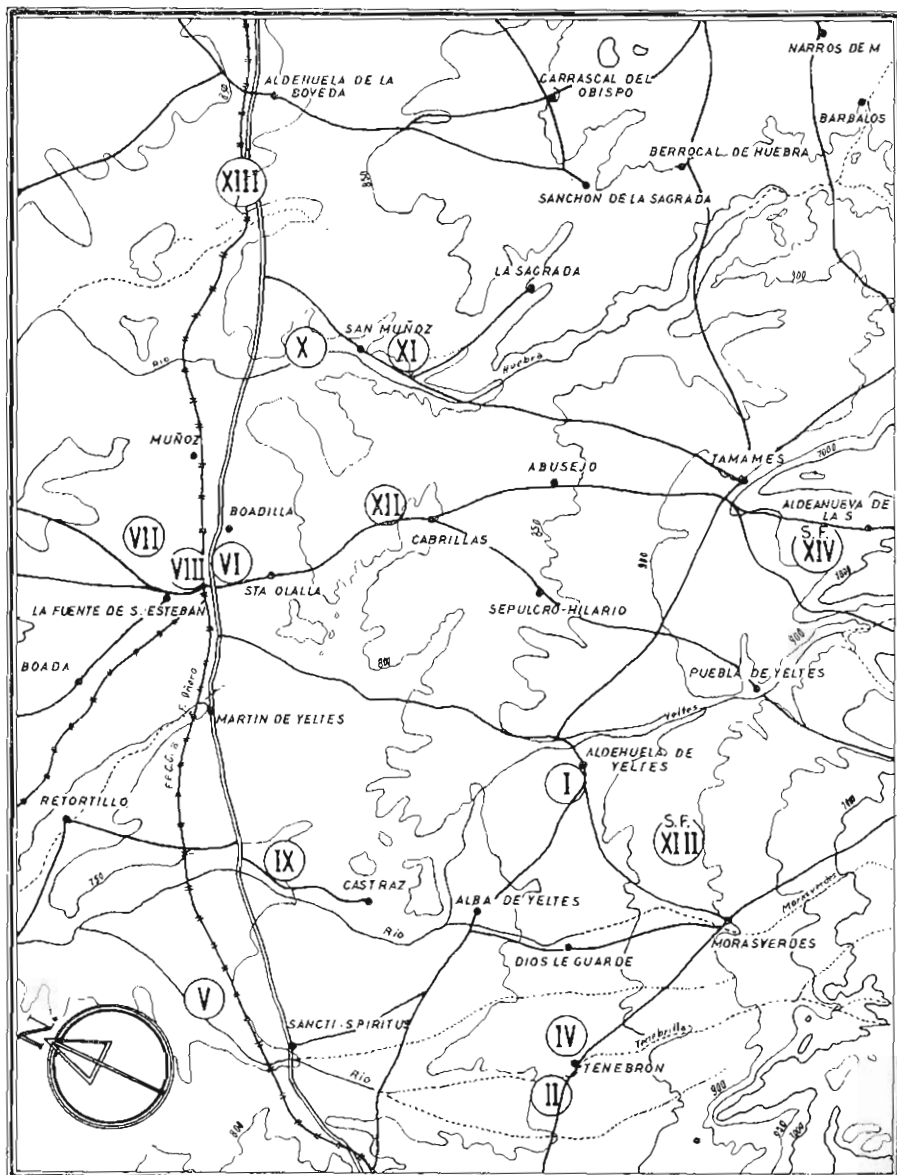
#### 4.4. *Composición de la fracción arcilla*

El estudio mineralógico de la fracción arcilla ha sido realizado en trabajos anteriores (6, 9, 12). Aunque la ilita es el mineral dominante en todos los suelos, se observan claras diferencias en el resto de los componentes. Así, en suelos de planicies se encuentran, caolinita, clorita y minerales interestratificados, especialmente ilita-clorita y óxidos libres, cuarzo, goethita; en general las proporciones de caolinita y clorita son constantes en algunos casos, en profundidad disminuyen ilita y clorita, mientras aumentan la caolinita y los interestratificados. En suelos calizos, además de ilita, aparecen montmorillonita, atapulgita y caolinita; la proporción de ilita es superior en los horizontes superficiales, la de montmorillonita en horizontes B en tanto que la atapulgita es más abundante en horizontes de carbonatos. En la génesis de minerales de la arcilla inciden varios factores, entre los que cabe señalar: material original, clima edáfico, clima ambiental.

#### 4.5. *Oxidos de hierro e hidromorfismo*

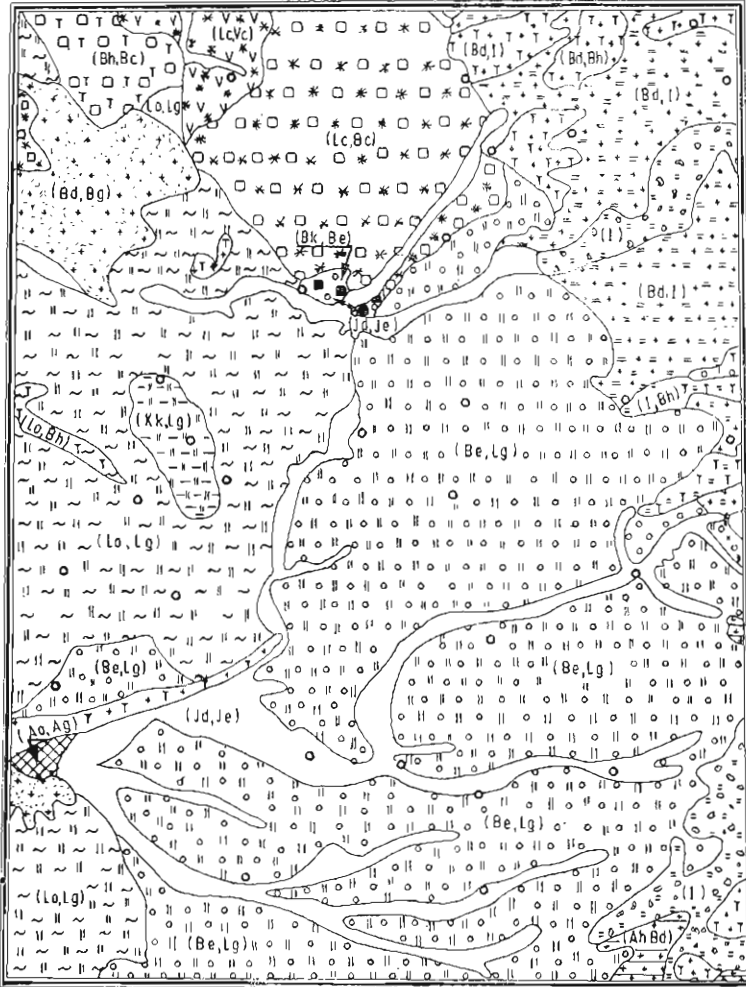
De los datos morfológicos, químicos y mineralógicos, se deduce que el hidromorfismo guía, en gran medida, la evolución de estos suelos,

# MAPA TOPOGRAFICO Y SITUACION DE PERFILES



Escala - 1: 200.000

# MAPA DE SUELOS



FLUVISOLES (J)	Fluvisol dístico (Jd)		LUVISOLES (L)	Luvisol crómico (Lc)	
	Fluvisol eútrico (Je)			Luvisol órtico (Lo)	
CAMBISOLES (B)	Cambisol crómico (Bc)		ACRISOLES (A)	Luvisol gleico (Lg)	
	Cambisol húmico (Bh)			Acrisol húmico (Ah)	
	Cambisol eútrico (Be)			Acrisol gleico (Ag)	
	Cambisol gleico (Bg)			Acrisol órtico (Ao)	
	Cambisol dístico (Bd)				
	Cambisol cálcico (Bk)				

manifestándose en el color, presencia de minerales de la arcilla interestratificados, liberación, teñido de gravas, individualización y acumulación de óxidos de hierro. En suelos de planicies altas el hidromorfismo es más acusado en horizontes superiores, mientras que en planicies bajas y suelos sobre areniscas terciarias y los situados en planicies bajas y valles fluviales existe una doble acción de arriba hacia abajo por aguas fluviales y de abajo hacia arriba debido a la oscilación de aguas freáticas, acumulándose los óxidos de hierro en horizontes intermedios. En suelos calizos no situados en depresiones la emigración de hierro guarda relación con el lavado de arcilla.

#### 4.6. *Clasificación*

El estudio integrado de los factores edáficos, morfología, datos analíticos y mineralógicos lleva a establecer las siguientes unidades tipológicas según la situación:

- a) En valles fluviales: Gley y Vega gleyzada; la diferencia entre ambas unidades obedece a la profundidad y permanencia de las aguas freáticas. Aplicando criterios de la FAO (2) serían Gleysol éutrico y Fluvisol éutrico. En la Xª (13) Fluvaquentic Eutrocept y Fluvaquentic Haplustoll.
- b) En planicies bajas (terrazas): Suelos pardos gleyzados; cuando no se aprecia emigración de arcilla o resulta dudosa se clasifican como tierras pardas gleyzadas; ocasionalmente las aguas subterráneas están demasiado profundas no apreciándose el carácter gleyco. En la FAO serían Luvisoles o Cambisoles gleycos. En la Xª Aeric Albaqualf, Ochraqualf y Ochraquent.
- c) En colinas y depresiones sobre sedimentos terciarios no o poco calizos: Pardos pseudogleyzados y pardos gleyzados; si el horizonte textural no reúne las condiciones necesarias para considerarse argílico, en vez de suelo pardo se denomina Tierra parda. El carácter gleyco es bastante acusado; se debe a un doble proceso: pseudogleyzación, más apreciable en suelos de colinas, y gleyzación, más intensa en depresiones. Según la FAO corresponden a Luvisoles gleycos. Dentro de la Xª Aquic Haplustalf y Ochraqualf.
- d) En colinas sobre sedimentos calizos: Se han clasificado como suelo pardo rojizo, perfil XI, y suelo rojo, perfil XIII; este último es el más evolucionado, debido sin duda a la incidencia

de la topografía en el clima edáfico. Dentro de la FAO ambos son Luvisoles crómicos. En la X<sup>a</sup> Litic Rhodoxeroll y Calcic. mollic Rhodoxeralf.

- e) En planicies altas (¿sedimentos pliocuaternarios?): Se clasifican como suelos pardos lixiviados pseudogleyizados; ambos procesos, lixiviación y pseudogleyización, resultan evidentes; es posible que en horizontes profundos la diferencia de colores de la arcilla se deba a un proceso de desferritización coetáneo con los períodos glaciales (1). En la FAO serían Luvisoles gleycos. Dentro de la X<sup>a</sup> Aquultic Paleoustalf.
- f) Edad: En cuanto a la edad de estos suelos puede establecerse, con algunas reservas, la secuencia:

Suelos en valles fluviales < suelos en planicies bajas = Suelos sobre sedimentos paleógenos < suelos calizos < suelos de planicies altas.

El hecho de que la rubefacción afecte en mayor grado a los suelos calizos puede ser debido al material original (5, 11), o también a que se formaron en un período intermedio entre la sedimentación pliocuaternaria y las terrazas modernas.

En cualquier caso los factores edáficos actuales son idóneos para la formación de los suelos estudiados si bien hay que señalar que, en las zonas más secas actúan con mediana intensidad.

#### BIBLIOGRAFIA

1. DUCHAUFOUR, P.: *Atlas ecológico de los suelos del mundo*. Toray-Masson, S. A. Barcelona 1976.
2. F.A.O.: *Soil Map of the world*. 1973.
3. GARCÍA RODRÍGUEZ, A. y col.: *Los suelos de la provincia de Salamanca*. Publicaciones I.O.A. T.O. 1964.
4. GARMENDIA IRAUNDEGUI, J.: *Estudio climatológico de la provincia de Salamanca*. Salamanca 1964.
5. GUERRA, A.: *Los suelos rojos en España*. Instituto de Edafología. Departamento de suelos. C.S.I.C. Madrid 1972.
6. I.O.A.T.O. Publicaciones Regionales. II. Sierra de Francia (Salamanca), rocas y suelos. 1972.
7. I.O.A.T.O. Reunión sobre suelos del Centro Oeste de España. 1974.
8. I.O.A.T.O. Mapa de la vegetación de la provincia de Salamanca. 1966.



9. LEDESMA GARCÍA, M. y SÁNCHEZ CAMAZANO, M.<sup>a</sup>: *Composición y evolución de la fracción arcilla en suelos hidromorfos de zonas semiáridas. V. Suelos pseudogleyizados*. Anal. Edaf. (en prensa).
10. LÓPEZ DE AZCONA, J. M., MINGARRO MARTÍN, F. y LÓPEZ DE AZCONA, M.<sup>a</sup> C.: *Mapa geológico de la provincia de Salamanca*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid 1967.
11. PANEQUE, G. y CLEMENTE, L.: *Propiedades, génesis y clasificación de suelos de terrazas del Valle del Guadalquivir*. Anal. Edaf. XXXIII. 1974. 215.
12. SÁNCHEZ CAMAZANO, M.<sup>a</sup> y LEDESMA GARCÍA, M.: *Composición y evolución de la fracción arcilla en suelos hidromorfos de zonas semiáridas. III. Suelos de vega, gleizados y planosuelos*. Anal. Edaf. (en prensa).
13. SOIL SURVEY STAFF: *Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey*. U.S.D.A. Washington D.C. 1973.