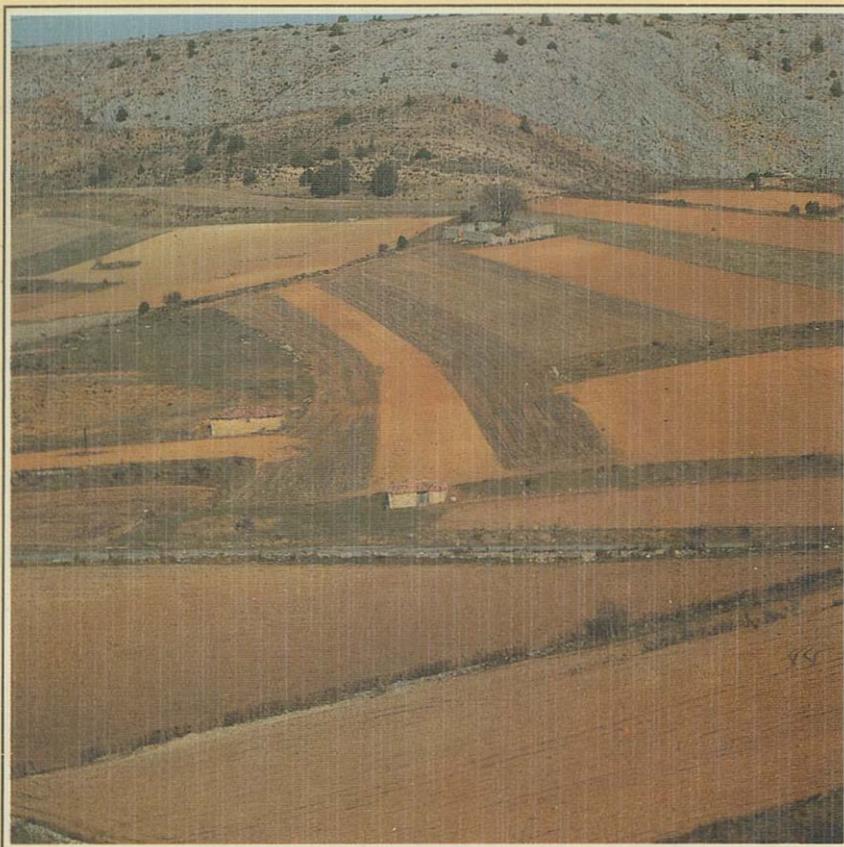


JUANA GONZALEZ PARRA Y OTROS



**ESTUDIO DE LOS SUELOS
DEL SECTOR CENTRAL
DE LA PROVINCIA DE SORIA**

ESTUDIO DE LOS SUELOS DEL SECTOR CENTRAL DE LA PROVINCIA DE SORIA

**JUANA GONZALEZ PARRA, MARIA LUISA PALOMAR GARCIA VILLAMIL,
JUAN HERNANDO COSTA, ANA MARIA MORENO GARCIA,
MARIA DEL CARMEN FERNANDEZ BERMEJO,
MARIA ISABEL HERNANDO MASSANET.**

**PUBLICACIONES DE LA EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL DE SORIA
COLECCION DE TEMAS SORIANOS N.º 18**

ESTUDIO DE LOS SUELOS DEL SECTOR CENTRAL
DE LA PROVINCIA DE SORIA

© Diputación Provincial de Soria y autores.
Ediciones de la Diputación provincial de Soria.
Departamento de Cultura.
Colección Temas Sorianos, n.º18

Portada: Foto Caboto

Imprime: Ingrabel - Soria

I.S.B.N. 84-8679028-X

Depósito Legal: SO. 205/91

Precio: 1.000 pesetas

Digitalización: Enrique García Garcés - José M^a de Pablo Vinuesa (2022)

1. INTRODUCCION

El término «suelo» tiene un significado diferente cuando es usado por un geólogo, un agrónomo o un edafólogo; para éste es el resultado de la interacción de la litosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera. Cuando un edafólogo se plantea el estudio de los suelos de una zona, lo hace siempre en base al conocimiento de unas condiciones ecológicas existentes en el territorio que han intervenido o pueden intervenir en su formación, desarrollo, distribución y características; se han considerado como factores ambientales fundamentales: el clima, material litológico (roca), vegetación y topografía, sin olvidar las condiciones de hidromorfía, que predominantes a veces, influyen de forma decisiva en la evolución de los suelos. El suelo constituye, pues, el factor que integra el conjunto del Medio Natural, sus propiedades son el reflejo del equilibrio entre los factores formadores y los procesos de formación que han tenido lugar, que contribuyen a su diferenciación y tipología. Las modificaciones de algunas de las condiciones ecológicas, por ejemplo el cambio de vegetación consecuencia de actividades humanas, hacen variar la evolución normal de los suelos condicionando la disminución de la capacidad productiva.

La consideración del suelo como recurso natural no renovable a corto plazo hace preciso su conocimiento profundo para lograr su conservación y mejor aprovechamiento, ya que de él depende la producción de alimentos no sólo a nivel local sino a escala mundial, pero además, los suelos presentan una gran fragilidad a los procesos degradativos a los que contribuye con sus propias características como proporción y naturaleza de la materia orgánica, estructura, permeabilidad y textura; el resultado final de toda una serie de acciones antrópicas es por tanto la aceleración de la erosión edáfica que conduce a la desaparición de los horizontes superiores e incluso a la pérdida total del suelo.

El objetivo primordial de esta Memoria ha sido el conocimiento de los suelos de la Paramera Soriana, estudiar sus características y las de los factores ecológicos que fundamentalmente han influido en su desarrollo, necesario todo ello para establecer su capacidad de uso y premisa imprescindible en la ordenación del territorio.

Los autores quieren manifestar su agradecimiento a los Drs. J. A. Egido y J. M. Moreno por su inestimable colaboración en el capítulo de Climatología. A Doña M. F. Martínez, Auxiliar de Laboratorio, por su ayuda en las determinaciones analíticas y a Doña M. C. Rodríguez por el trabajo mecanográfico.

Por último hemos de indicar que este trabajo ha sido elaborado en base al estudio de suelos de la memoria de un Proyecto de Investigación integrado, financiado por CAICYT, siendo investigador principal el Prof. Dr. D. Angel Hoyos de Castro.

2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA: SITUACION

La zona estudiada está comprendida en un cuadrilátero cuyos vértices son Garray, San Leonardo, Villanueva de Gormaz y Almazán, que se incluye en las hojas topográficas n° 349, 350, 377, 378 y 379 del Mapa Nacional 1:500.000; en este área se sitúan entre otros los siguientes núcleos de población: Villaverde del Monte, Herreros, Abejar, La Cuenca, Calatañazor, Nódalo, Rioseco, Santiuste, Barcebal, Burgo de Osma, Quintana Redonda, Navalcaballo, Las Cuevas de Soria y Soria, como localidades más próximas a las zonas de muestreo.

La zona limita al Norte con la Sierra de Cabrejas y Sierra Llana; al Sur y Este con el río Duero y al Oeste con el río Ucero, estando influido casi todo el territorio por la red hidrográfica del Duero.

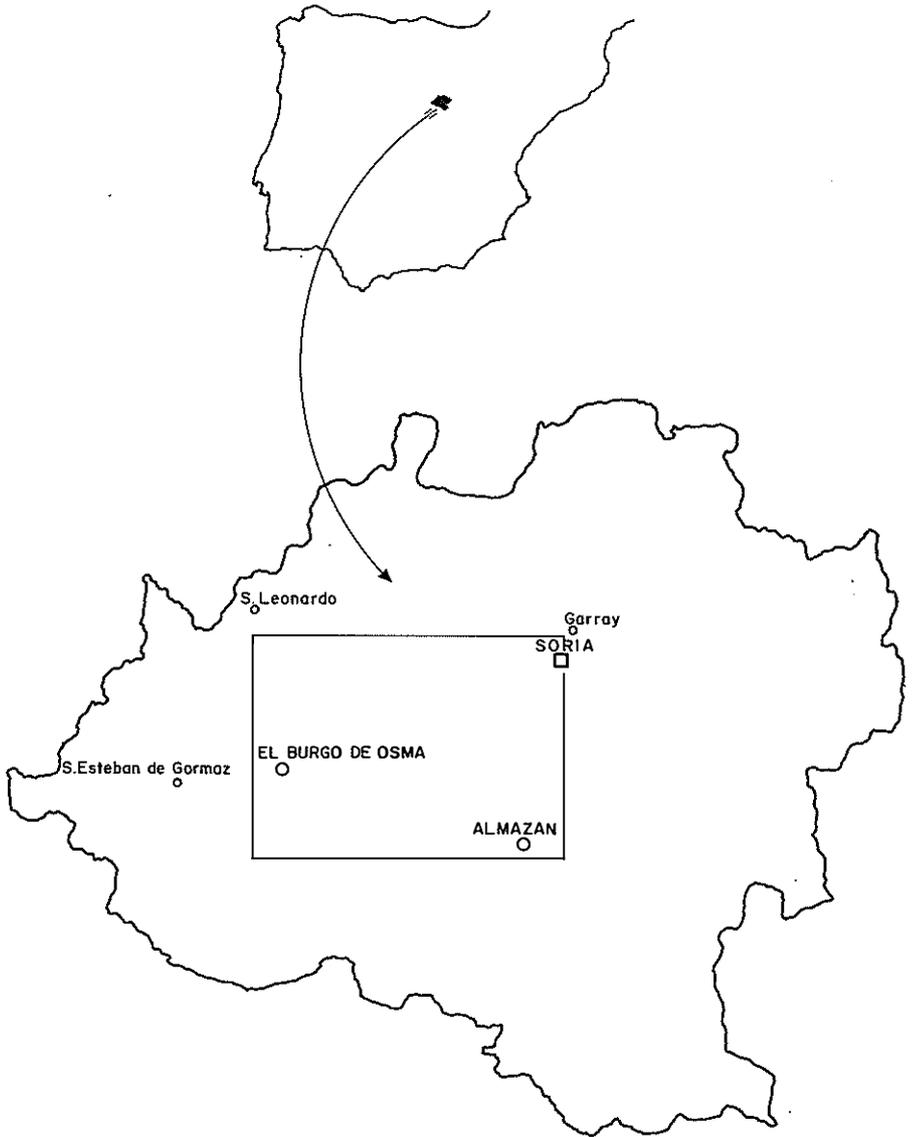
La Plataforma de Soria es una de las unidades morfológicas de la Cordillera Ibérica. Se extiende entre los 1.000 m y 1.200 m de altitud, en una longitud de más de 100 km y una anchura de 20-25 km por todo el margen sur de la zona montañosa de La Demanda.

El relieve de la zona es el resultado de la interferencia de formas generadas en épocas diferentes, unas inmediatamente después del plegamiento de la Cordillera, otras son formas de erosión postectónicas, constituidas sobre todo por una penillanura prepontense, fosilizada por los conglomerados de esta época que forma la mayor parte de dicha plataforma.

La morfogénesis del relieve es de edad probablemente Miocénica puesto que los materiales más inferiores, atribuidos al Paleógeno están plegados conjuntamente con el Mesozoico y sobre ellos descansan discordantemente los conglomerados pontienses.

2.1. GEOLOGIA

El área objeto de esta memoria está situada en su parte septentrional dentro del marco geológico de las «Cordilleras Ibéricas occidentales» en lo que Tischer



y otros (1966) llaman borde Sur del dominio de la Sierra de Cameros. Se localiza al Sur, Este y parte del Oeste un Terciario continental detrítico y lacustre que ocupa más de los dos tercios del total de la zona y que corresponde a las depresiones Terciarias de la Meseta, Solé Sabarís (1952). Sobre él descansa el Cuaternario en forma de terrazas, además de la actual vega del río Duero, al Sur.

Desde el punto de vista estructural la zona septentrional tiene en el Cretácico Superior estructuras laxas y suaves y constituye en conjunto la parte alta de un gran monoclinal en el Cretácico inferior detrítico, límite Sur de los afloramientos de la cuenca de Cameros. La mitad sur presenta estructuras más apretadas, y presencia de fallas inversas con vergencia al Sur.

Desde el punto de vista estratigráfico, está representado parte del Jurásico en facies marinas y el Jurásico superior-Cretácico inferior en facies detríticas continentales. Durante el Cretácico superior impera un ambiente marino de plataforma; sobre él descansa discordante un Terciario continental detrítico plegado; hay otro Terciario posterior detrítico y lacustre, no plegado, que reposa sobre cualquiera de los términos anteriores. Los terrenos Terciarios y Cuaternarios ocupan una amplia zona, más de los dos tercios del total y están localizados al Sur, Este y Oeste.

ESTATIGRAFIA

Jurásico

Los materiales más antiguos de la zona son del Jurásico inferior al Sur de la Sierra de Cabrejas en un anticlinal con falla inversa, cercano al pueblo de las Fraguas; la litología que presenta es calizas, calizas arcillosas y margas.

Cretácico

Los materiales Cretácicos ocupan aproximadamente un tercio de la zona y se localizan fundamentalmente al Norte de la misma, existe, en las proximidades de Burgo de Osma y Gormaz. La litología es variada, limitando al Norte aparece un Utrillas indiferenciado y en el Centro-Este se han diferenciado areniscas poco consolidadas y arcillas grises, arenas blancas y arcillas versicolores. El Cretácico superior marino ocupa la mayor parte de la Sierra de Cabrejas, abundando las calizas nodulosas y las calizas bien estratificadas gravelosas y micríticas.

Paleogeno

Sobre las calizas cretácicas y al parecer apoyadas discordantemente sobre ellas, aparecen manchones de conglomerados, brechas en bancos de estratificación irregular, de 1 a 3 m de espesor, alternando con bancos de arcillas rojas más o menos arenosas.

Estos conglomerados están formados por abundantes cantos de caliza cretácica y algunos cantos rodados de cuarcita y cuarzo procedentes de la desintegración de los terrenos del Cretácico inferior. El cemento intersticial que los une es arenoso calizo de color rojo intenso o pardo, lo que hace que nunca pierda el color rojizo por mucha caliza gris que contenga.

Mioceno

Sobre los conglomerados paleógenos y discordantes con respecto a ellos se observa una formación típica miocena, constituida por arcillas y tierras arcillosas, a veces muy calizas y con frecuencia sueltas y de colores muy vivos, que varían desde el amarillo ocre al rojo oscuro de tierra quemada. No muestra estratificación clara, pero los bancos de conglomerados que aparecen intercalados se presentan casi siempre horizontales, en contraste con los de fuerte inclinación atribuidos al tramo anterior.

Plioceno-cuaternario

Rañas

Al Sur y Noroeste de Navalcaballo aparecen unos depósitos en disposición tabular formados de cantos de caliza con porcentajes variables de cuarcita y cuarzo bien rodados; la matriz es arenosa o arcillosa y están poco cementados. La potencia es de 1-2 m.

Derrubios de ladera y Glacis

Al Oeste de Ocenilla, por la morfología particular que existe en la Sierra Llana se ha originado el desprendimiento de derrubios y bloques de grandes dimensiones. Estos derrubios se prolongan hacia el Norte en forma de glacis, en el que se mezcla también los materiales arcillosos y arenosos de la facies de Utrillas.

MINERALOGIA DEL CAUCE Y TERRAZAS DEL RIO DUERO

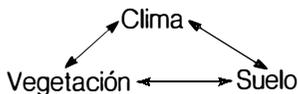
La mineralogía de la fracción arena comprendida entre 0,20 y 0,12 mm en el cauce y terrazas del río Duero (Hoyos Guerrero y col. 1973) muestra un predominio de turmalina y minerales opacos. Le siguen en abundancia rutilo, estaurólita y circón, aumentando este último a lo largo del curso en todos los niveles, aunque sin llegar nunca a ser mineral predominante. Otros minerales presentes a veces y en porcentajes pequeños son: epidota, distena, biotita. En cuanto a minerales ligeros existe mucha homogeneidad en todas estas terrazas, con gran abundancia de cuarzo (más del 90 por ciento), presencia de feldespatos potásicos y ausencia casi total de feldespatos calcosódicos. El análisis de la fracción arcilla pone de relieve la presencia abundante de illita-moscovita y cantidades menos acusadas de caolinita, indicios de haloisita, así como óxidos de hierro y geles de sílice.

La homogeneidad de la composición mineral tanto en pesados como en ligeros pone en evidencia una escasa modificación en los sedimentos terciarios que suministran minerales a las terrazas inferiores en relación con la composición de las terrazas altas donde la influencia del mesozoico parece más evidente.

En los minerales de arcilla se vio una preponderancia de illita y caolinita en las terrazas superiores, mientras que en las inferiores, aún cuando son estos minerales los más abundantes, existe también haloisita, esta pequeña diferencia puede ser debida a la influencia ya indicada de los materiales mesozoicos sobre las terrazas superiores y de los oligocenos sobre las inferiores; hipótesis que se corrobora con la presencia en algunas muestras de estas terrazas inferiores de minerales de hierro y geles de sílice, así como una reducción en el tamaño de los minerales de arcilla.

2.2. CLIMATOLOGIA

Los dos factores climatológicos, precipitación y temperatura y su distribución, influyen en la composición de la cubierta vegetal, determinando asimismo las propiedades del suelo.



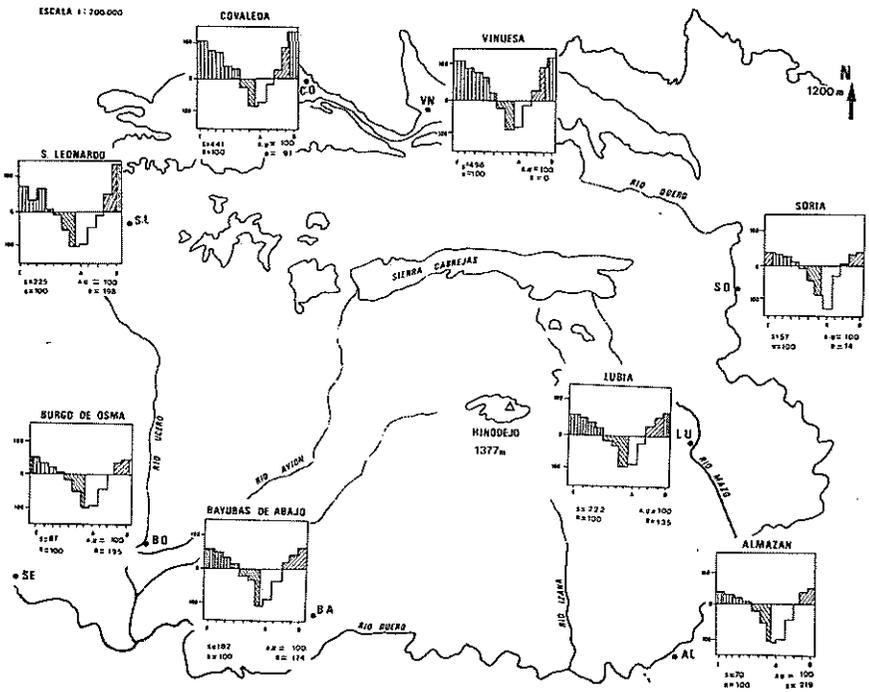
El estudio climático de la zona se ha realizado en base a datos termopluviométricos completos de doce estaciones situadas en Almenar, Almazán, Bayubas, Burgo de Osma, Covaleda, Embalse de la Cuerda del Pozo, Lubia, San Esteban de Gormaz, San Leonardo, Santa Inés, Soria y Vinuesa.

Con esta información se confeccionaron los correspondientes diagramas ombrotérmicos, gráfica 1a, en donde se representan en abscisas los meses del año y en ordenadas precipitación y temperatura, utilizando convencionalmente la misma unidad para 10 mm de precipitación y 5°C de temperatura. Este tipo de convencionalismo, permite comparar los diferentes diagramas entre sí, e informar de que cuando la curva de temperatura pasa por encima de la correspondiente a precipitaciones, comienza un período seco para las plantas y, por tanto, para el suelo.

En la gráfica 1b se representa los climatogramas de Thornthwaite modificados, figurando en abscisas los meses del año y en ordenadas la diferencia mensual entre precipitación y evapotranspiración potencial, que es positiva o negativa según sea la precipitación mayor o menor que la evapotranspiración potencial.

Estos climatogramas permiten conocer el estado hídrico del suelo y la disponibilidad de agua por las plantas, concretándose en los siguientes parámetros:

S = superávit de agua, que viene dado por el sumatorio de las diferencias $P - ETP$, en aquellos meses en los que las precipitaciones supera a la evapotranspiración menos 100 mm que constituyen la reserva hídrica, R. Esta reserva de agua R es igual al agua útil (AU) que va a ser utilizada por las plantas en el estío y se considera del orden de 100 mm para un suelo de textura franca. Por



último el parámetro D refleja el déficit de agua y se obtiene por el sumatorio de las diferencias entre la evapotranspiración potencial y la precipitación en los meses en que la evapotranspiración potencial es mayor que la precipitación, menos 100 mm que proceden de la reserva hídrica.

Como consecuencia de la observación de estos climatogramas se puede indicar que existen dos componentes vectoriales de evolución de los distintos parámetros climáticos de la zona de estudio; uno lleva la dirección S \rightarrow N aumentando en este sentido el superávit de agua y disminuyendo el déficit, y el otro la dirección E \rightarrow O con la misma evolución de parámetros. En definitiva, estas dos componentes vectoriales dan una resultante con dirección SE \rightarrow NO en las que se manifiesta la secuencia evolutiva antes comentada y que puede servir, a título orientativo, para predecir en un determinado punto de la zona, la situación hídrica del mismo.

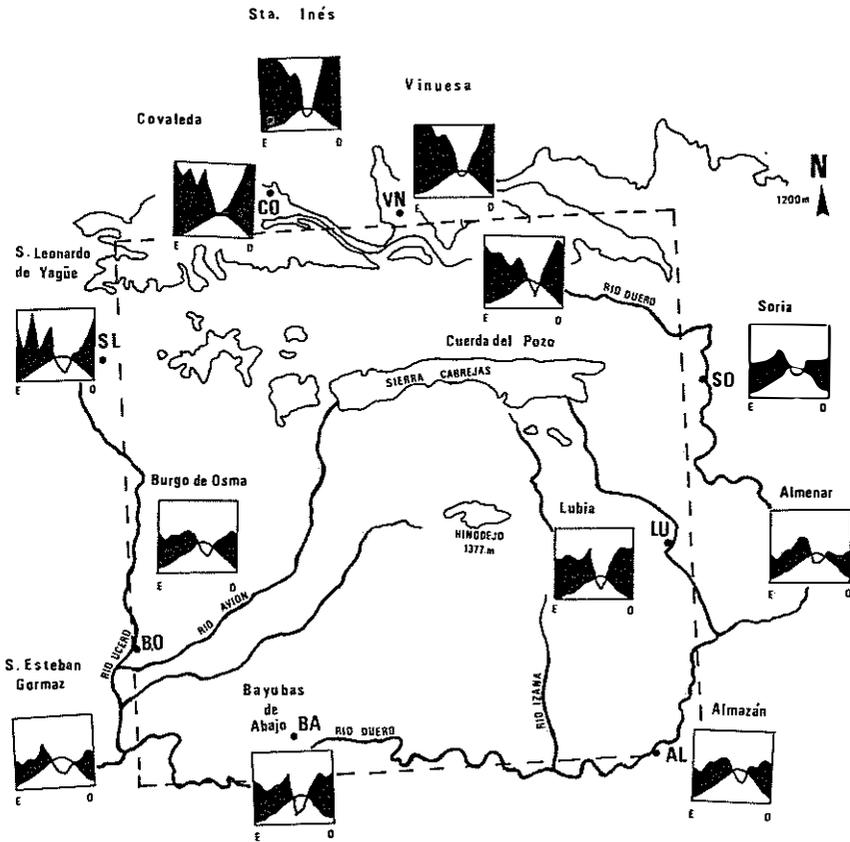


TABLA 1. BALANCE DE AGUA

Estación	Altitud (m)	P	ETP	Ln	Pp	Pv	Po	Pi
Almazán (Al)	938	560	709	170	164	112	153	131
Almenar (AM)	1.018	481	653	113	147	114	114	106
Bayubas de Abajo (BA)	1.000	644	636	282	174	107	180	183
Burgo de Osma (BO)	895	551	659	187	157	101	147	146
Covaleta (CO)	1.200	906	555	541	244	122	221	319
Cuerda del Pozo (CP)	1.150	779	629	410	195	121	216	247
Lubia (LU)	1.049	639	552	322	173	99	186	181
San Esteban de Gormaz (SE)	900	475	707	126	141	86	124	124
San Leonardo de Yagüe (SL)	1.081	613	589	325	194	67	146	206
Santa Inés (SI)	1.326	1.140	570	759	291	123	308	418
Soria (SO)	1.063	572	653	167	161	118	147	146
Vinuesa (VN)	1.107	1.002	620	591	270	133	247	352

TABLA 2. TERMOMETRIA

Estación	Altitud (m)	tm	tmf	Tmf	tmp	tmv	tmo	tmi
Almazán (AI)	938	11,9	-1,8	7,1	10,8	20,8	12,3	3,4
Almenar (AM)	1.018	10,7	-2,4	5,4	9,6	18,8	11,4	2,6
Bayubas de Abajo (BA)	1.000	9,8	-1,9	5,9	8,6	18,0	10,3	2,2
Burgo de Osma (BO)	895	10,5	-3,0	6,9	9,5	19,0	11,1	2,7
Covaleda (CO)	1.200	7,3	-6,7	5,9	6,1	14,9	8,1	0,2
Cuerda del Pozo (CP)	1.150	9,7	-2,3	4,7	8,1	18,5	10,2	1,9
Lubia (LU)	1.049	7,0	-4,0	3,5	6,1	14,4	7,3	0,3
San Esteban de Gormaz (SE)	900	12,0	-2,1	9,1	10,9	20,3	12,4	4,3
San Leonardo de Yague (SL)	1.081	8,4	-2,7	3,4	7,2	16,6	9,2	0,7
Santa Inés (SI)	1.326	7,7	-4,7	4,9	6,4	15,2	8,4	0,6
Soria (SO)	1.063	10,5	-2,2	6,7	9,1	18,5	11,2	3,0
Vinuesa (VN)	1.107	9,6	-2,8	6,8	8,3	17,3	10,3	2,5

CLAVES UTILIZADAS EN LOS DATOS CLIMATICOS

- P Precipitación anual en mm.
- ETP Evapotranspiración media anual en mm.
- Ln Agua de lavado.
- Pp Precipitación de primavera (marzo, abril, mayo).
- Pv Precipitación de verano (junio, julio, agosto).
- Po Precipitación de otoño (septiembre, octubre, noviembre).
- Pi Precipitación de invierno (diciembre, enero, febrero).
- tm Temperatura media anual.
- tmf Temperatura media de las mínimas del mes más frío.
- Tmf Temperatura media de las máximas del mes más frío.
- tmp Temperatura media de la primavera.
- tmv Temperatura media de verano.
- tmo Temperatura media de otoño.
- tmi Temperatura media de invierno.

2.3. BIOCLIMATOLOGIA

La bioclimatología es la ciencia que trata de poner de manifiesto la relación existente entre los seres vivos y el clima; el auge en los últimos años se debe a comprobar que la distribución de los ecosistemas vegetales naturales sobre la Tierra, están en función de dos parámetros climáticos: temperatura y precipitación.

Se consideran pisos bioclimáticos, cada uno de los espacios termoclimáticos que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal, vienen determinados por unos índices térmicos y caracterizan cada región o grupo de regiones afines, Rivas Martínez (1982, 1983, 1986). Se conocen en España tres regiones corológicas; la región Mediterránea comprende cinco pisos bioclimáticos con las siguientes características climáticas:

- E Criomediterráneo $T < 4^{\circ}$, $m < -7^{\circ}$, $M < 0^{\circ}$, $It < -30$
- F Oromediterráneo $T = 4^{\circ}$ a 8° , $m = -7^{\circ}$ a -4° , $M = 0^{\circ}$ a 2° , $It = -30$ a 60
- G Supramediterráneo $T = 8^{\circ}$ a 13° , $m = -4^{\circ}$ a -1° , $M = 2^{\circ}$ a 9° , $It = 60$ a 210
- H Mesomediterráneo $T = 13^{\circ}$ a 17° , $m = -1^{\circ}$ a 4° , $M = 9^{\circ}$ a 14° , $It = 210$ a 350
- I Termomediterráneo $T = 17^{\circ}$ a 19° , $m = 4^{\circ}$ a 10° , $M = 14^{\circ}$ a 18° , $It = 350$ a 470

El significado de estos símbolos es:

- T Temperatura media anual.
- m Media de las mínimas del mes más frío.
- M Media de las máximas del mes más frío.
- It Índice de termicidad $= (T + m + M) / 10$.

La media de las mínimas del mes más frío (m) es uno de los criterios discriminadores de los ecosistemas vegetales mediterráneos. El índice de termicidad (It), Rivas Martínez (1982), muestra una elevada correlación con la vegetación, sus intervalos han servido para establecer diferentes subpisos (superior, medio, inferior) en los pisos bioclimáticos que se relacionan con cambios en las comunidades vegetales.

	Superior	Medio	Inferior
Supramediterráneo	61 - 110	111 - 160	161 - 210
Mesomediterráneo	211 - 260	261 - 300	301 - 350

El índice de mediterraneidad (Im) propuesto por el mismo autor, ha servido para delimitar los ecosistemas vegetales mediterráneos, y es, el cociente entre la evapotranspiración potencial (ETP) de los meses de verano y la precipitación media (P) del mismo período, si el valor es igual o menor a uno, no hay influencia climática mediterránea; se distinguen tres índices de mediterraneidad, considerándose como tal, aquellos territorios en los que estos índices alcanzan los siguientes valores:

- Im1 (para el mes de julio) $> 4,5$
- Im2 (julio + agosto) $> 3,5$
- Im3 (junio + julio + agosto) $> 2,5$

En algunas zonas, debido a las perturbaciones estivales, queda enmascarado el carácter mediterráneo por lo que se utiliza un factor de corrección (1,3), Rivas Martínez (1986). Los índices climáticos para las diferentes estaciones se expresan en la tabla 3.

Los tipos de ombroclima existentes en la región mediterránea vienen dados según los valores anuales medios de precipitación, y son los siguientes:

Arido ($P < 200$ mm), Semiárido ($P = 200-350$ mm), Seco ($P = 350-600$ mm), Subhúmedo ($P = 600-1000$ mm), Húmedo ($P = 1.000-1.600$ mm), e Hiperhúmedo ($P > 1.600$ mm).

TABLA 3. INDICES CLIMATICOS PARA LAS DIFERENTES ESTACIONES

Estación	It	Im1 (jul.)	Im2 (jul. + ag.)	Im3 (jun. + jul. + ag.)
Almazán (AI)	172	4,3	4,7	3,3
Almenar (AM)	137	4,7	4,4	2,9
Bayubas de Abajo (BA)	138	8,2	6,1	3,1
Burgo de Osma (BO)	144	4,7	4,9	3,4
Covaleda (CO)	65	4,0	3,5	2,4
Cuerda del Pozo (CP)	121	3,7	4,8	2,8
Lubia (LU)	65	5,1	5,6	2,9
San Esteban de Gormaz (SE)	190	5,8	6,1	4,2
San Leonardo de Yague (SL)	91	7,7	8,5	4,7
Santa Inés (SI)	79	4,9	4,9	2,4
Soria (SO)	150	3,7	3,6	2,8
Vinuesa (VN)	136	3,6	3,6	2,4

NOTA: Los datos obtenidos no incluyen el factor de corrección.

2.4. VEGETACION

Se conoce como series de vegetación al conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en una superficie geográfica de mayor o menor extensión, con un único tipo de vegetación potencial, y con una sola secuencia de comunidades de sustitución, como resultado del proceso natural (sucesión) por el que sustituyen unas comunidades vegetales a otras; puede ser este proceso, progresivo (conduce al climax) o regresivo (etapa subserial); luego las series incluyen tanto las comunidades representativas de la etapa madura como las iniciales y seriales sustituyentes.

En la zona estudiada se han reconocido los siguientes grupos de series de vegetación:

1) Serie supramediterránea, maestrazgo-ibérico-alcarreña de la sabina albar (*Junipereto hemisphaerico-thuriferae S.*).

Los sabinares son bosques abiertos, heliófilos, poco densos, constituidos por dos estratos leñosos; en el superior domina la sabina albar (*Juniperus thurifera*) y en el estrato arbustivo se encuentra el enebro (*Juniperus communis subsp. hemisphaerica*); el estrato herbácea suele estar poco desarrollado.

La sabina albar es un taxón muy antiguo; presenta su óptimo biológico en estas parameras sorianas, donde las condiciones climáticas (intensos fríos invernales, sequía estival y heladas tardías), resultan adversas para la mayoría de los vegetales, siendo los bosques sabineros actuales, reliquias de los que existieron en épocas más frías y secas del cuaternario.

La degradación de este sabinar conduce a un tomillar.

II) Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega, basófila de la encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae S.*).

Constituye el encinar supramediterráneo seco y subhúmedo, basófilo; se localiza generalmente sobre margas miocénicas, en medios ricos en bases, y entre 1.000 y 1.400 m de altitud; en las laderas expuestas y venteadas de la paramera es sustituido por la serie de los sabinares albares supramediterráneos. La orla del bosque está formada por la misma comunidad con porte de matorral. La etapa serial corresponde a un tomillar.

Alterna en la región con los quejigares de *Cephalanthero-Quercetum fagineae*.

III) Serie mesosupramediterránea castellano-maestrazgo-manchega, basófila del quejigo (*Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae S.*).

El quejigar climácico se asienta tanto sobre suelos calizos ricos en arcillas y profundos, como sobre arcillas rojas descarboxatadas (terras rossas). Se localizan en los pisos meso y supramediterráneo del Sector ibérico-soriano, alternando en el último con el *Junipereto hemisphaerico-thuriferae S.* Llevan como orla un zarzal de rosas (*Rosetum micrantho-agrestis*). Presenta como etapa de degradación el tomillar.

IV) Serie supramediterránea ibérico-soriana húmeda, acidófila del roble melojo (*Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae S.*).

La etapa madura la forma un melojar que lleva como taxón diferencial *Festuca heterophylla*; se localiza sobre suelos pobres en bases. Aparece en áreas de ombroclima húmedo, en las umbrías de algunas montañas de la zona, y en pequeños enclaves silíceos. Si el ombroclima es subhúmedo es sustituida por los melojares de *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae*.

Las etapas seriales son un piornal de *Genista florida* y un brezal de *Erica aragonensis*.

V) Serie supramediterránea carpetano-ibérico-alcarreña, subhúmeda, del roble melojo (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae S.*).

La climax es un melojar subhúmedo localizado en enclaves silíceos. Los melojares rebollares son formaciones arbóreas caducifolias dominadas por *Quercus pyrenaica*; tanto el estrato arbustivo como el herbáceo están bien desarrollados.

VI) Geoserie riparia sobre suelos arcillosos ricos en bases (*Aro-Ulmeto minoris S.*)

Constituye el bosque de olmos que cubre sotos ribereños, aunque es la especie dominante, pueden existir fresnos y chopos, a su sombra prosperan plantas nemorales como *Arum italicum*; suele estar circundado por zarzales, y a veces sustituido por pastizales.

3. SUELOS

3.1. LOCALIZACION DE PERFILES

Los suelos son el resultado de la acción conjunta de los factores ecológicos que determinan tanto su composición, como sus propiedades. Están constituidos por la asociación de dos tipos de componentes sólidos, los de naturaleza orgánica y los minerales; a ellos deben los suelos sus características fundamentales: color, textura, estructura, permeabilidad, capacidad de cambio, saturación en bases y pH; pero además, hay que considerar unos compuestos gaseosos que forman la atmósfera del suelo y una fase líquida o de solución de componentes.

Las rocas, una vez colonizadas por la vegetación (líquenes, musgos, herbácea, arbustiva y arbórea), son desintegradas y aportan al suelo la fracción mineral, su diferenciación por tamaños origina la granulometría o textura, pero al mismo tiempo es la principal fuente de nutrientes para las plantas; luego, la naturaleza de los minerales constitutivos y su facilidad a la alteración liberando cationes, condicionan la riqueza potencial de un suelo en todos los elementos nutritivos, con excepción del N.

El contenido en arcilla, su distribución a lo largo de perfil y el tipo de minerales que la forman es muy variable, dependiendo tanto de los factores formadores, como de los procesos de formación; puede ser esta fracción fina predominante en rocas sedimentarias, que heredan después los respectivos suelos, sufriendo los minerales pequeñas o acusadas transformaciones influidas por las condiciones climáticas; en otros tipos de rocas (ígneas), no existe preformada la arcilla, por lo que su origen en suelos se debe a procesos de alteración de minerales primarios y nuevas síntesis.

La materia orgánica existente en los suelos, constituye el horizonte A, es la mezcla de restos vegetales más o menos transformados, humus y organismos vivos; la proporción es variable dentro del mismo suelo, con una disminución en profundidad y al mismo tiempo un incremento de los componentes más humi-

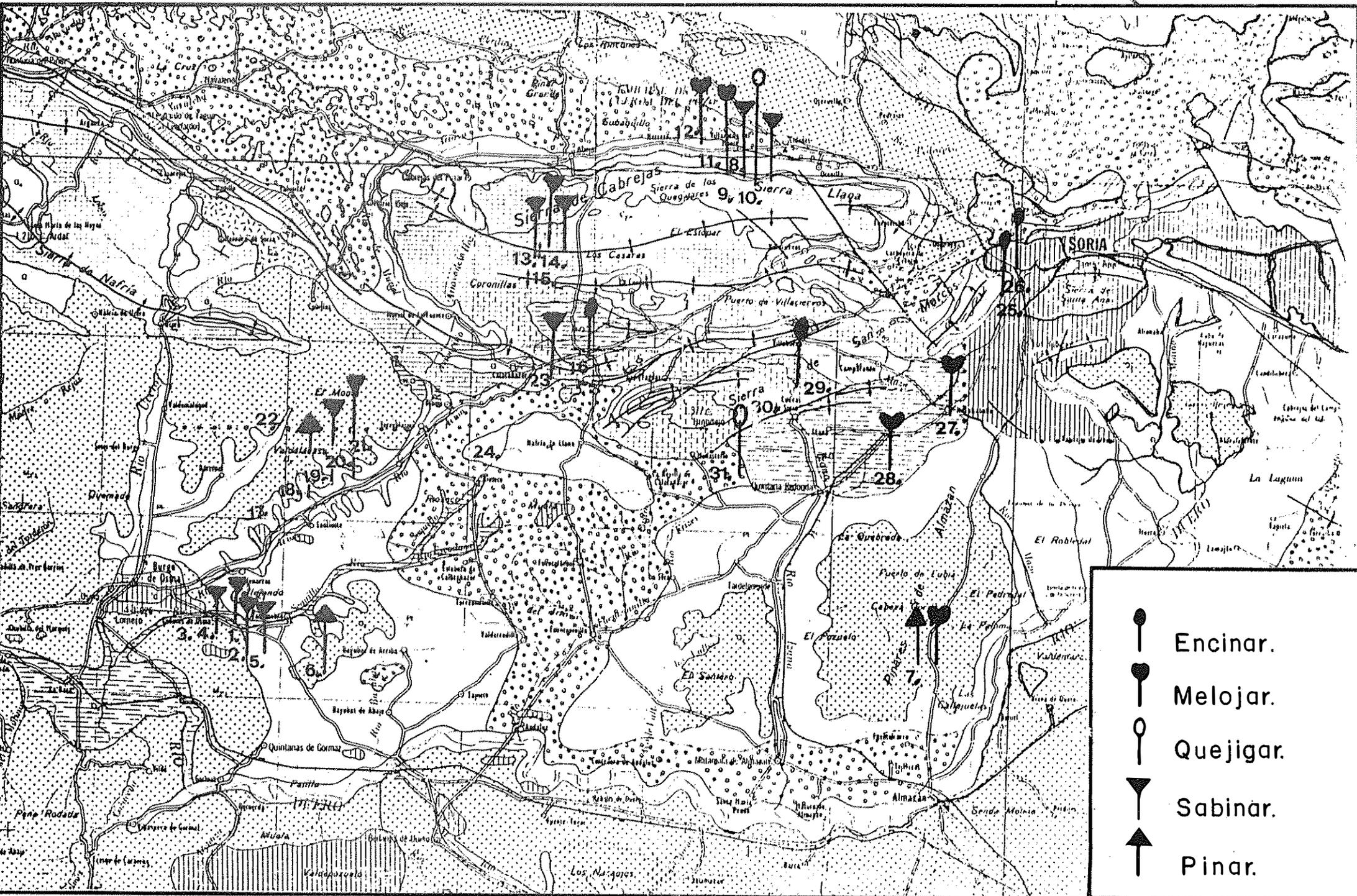
ficados en los horizontes subsuperficiales; el contenido en materia orgánica difiere mucho de unos suelos a otros, en razón a la cantidad de los residuos aportados y a los procesos de mineralización y humificación que tienen lugar, y que son dependientes de la propia naturaleza de la vegetación, así como de las condiciones ambientales existentes.

Algunos suelos del mundo contienen una cantidad insignificante de materia orgánica debido a factores limitantes del clima sobre la vegetación, como aridez y frío excesivo, y también a la rápida descomposición y mineralización de los restos aportados, como consecuencia de temperaturas elevadas (climas ecuatoriales); bajo otras condiciones naturales, por ejemplo, un exceso de humedad o una falta de aireación, la transformación de los residuos orgánicos se hace lentamente, dando lugar a su acumulación; por tanto la vegetación y el clima, conjuntamente con las propiedades del suelo, determinan los tipos de humus formados (*mull, moder, mor*), que van a caracterizar a su vez los diferentes tipos de suelos.

Cuando desaparece la vegetación natural de un área (bosque climax), por desforestaciones, roturaciones e incendios forestales, la zona es ocupada por matorrales (etapa serial), formaciones de plantas leñosas de especies diferentes, esto condiciona un cambio en los horizontes superficiales del suelo variando la cantidad y naturaleza de la materia orgánica y tipo de humus, lo que conlleva una modificación de la estructura de la que depende la permeabilidad. La estructura es el ordenamiento espacial de los componentes minerales y orgánicos, supone la unión de las partículas de tamaño menor (arcilla) por las sustancias húmicas y otros coloides inorgánicos, formando agregados, de cuya estabilidad depende la mayor o menor susceptibilidad que presentan los suelos a la degradación, considerándose como etapa final de esta degradación la erosión del suelo; las acciones antrópicas son la causa, en definitiva, de la pequeña proporción de materia orgánica existente en muchos suelos, a veces nula, si se trata de sedimentos, frente a la que existiría bajo cubierta vegetal.

En esta Memoria se estudian las características fundamentales de los suelos de la plataforma soriana, distribuidos según la vegetación arbórea existente (fig. pág. 28): sabinar, quejigar, robledal, encinar y pinar, que no siempre presenta el bosque climax (tal es el caso del pinar), poniendo de manifiesto su influencia en horizontes órgano-minerales. Los suelos desarrollados fuera de la influencia directa de estas especies o bien en etapas de sustitución de estos bosques, muestran cambios notorios que repercuten en su fertilidad.

En este trabajo se incluye también el estudio mineralógico de los suelos y sedimentos, por lo que puede servir como base para especialistas en esta materia.



- ⌋ Encinar.
- ⌋ Melojar.
- ⌋ Quejigar.
- ⌋ Sabinar.
- ⌋ Pinar.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS SEGUN LA CUBIERTA VEGETAL SUELOS DE SABINARES

Los suelos de la provincia de Soria bajo sabinares de *Juniperus thurifera*, presentan características comunes en cuanto a morfología y datos analíticos, observándose variaciones según la mayor o menor proximidad al tronco de esta especie arbórea.

El material litológico está constituido por calizas, arenas y arcillas calcáreas y conglomerados de cantos de cuarcita y caliza con matriz arenosa, componentes que influirán en la textura de los suelos formados a partir de ellos.

Son suelos de poco espesor, mal estructurados, con horizonte superior de acumulación de restos vegetales sin transformar y proporciones de materia orgánica elevada que le confieren carácter de horizonte orgánico, con más del 30 por ciento de materia orgánica, debido a ello son muy oscuros en superficie, mientras que en profundidad el color refleja el del material original; cuando se trata de suelos bajo sabinar degradado, en forma adhesada o con vegetación en etapa de sustitución (tomillares y jarales), falta la acumulación de restos orgánicos en superficie, pudiendo ser sustituida por un horizonte de fieltro vegetal.

En algunos suelos tanto de textura fina (gran contenido de limo y arcilla) sobre calizas, como de textura gruesa sobre arenas carbonatadas, se observa bajo la capa de restos de sabina la presencia de hifas, más o menos manifiesta.

Según se profundiza en el suelo por debajo de la capa de restos orgánicos, la proporción de materia orgánica se mantiene elevada (aproximadamente un 7 por ciento) con una relación C/N indicadora de buena humificación, en suelos no antropizados. Al ser ésta una zona utilizada para pastoreo intensivo y ser los restos de sabina muy ricos en nitrógeno, el contenido de este elemento en horizontes superficiales de los suelos alcanza valores superiores a los normales, condicionando una baja relación C/N que no se puede relacionar directamente con el grado de humificación. La falta de estructura de los horizontes superficiales y la acumulación de restos orgánicos sin descomponer condicionan la existencia de humus tipo tängel (mor cálcico); sobre material carbonatado es frecuente encontrar este tipo de humus en el que debido a los factores ambientales (naturaleza de la vegetación y clima) existe por debajo de la zona de acumulación de restos orgánicos sin transformar, un horizonte con materia orgánica más evolucionada.

La reacción de estos suelos es alcalina observándose en los desarrollados sobre calizas una ligera disminución de pH en horizontes superficiales debido a la influencia de la materia orgánica. Cuando el material original está constituido por conglomerados y arenas los valores del pH son algo más bajos en profundidad, con un ligero incremento en superficie. La presencia de una capa de hifas bien definida determina en ella una reacción ácida, con valores de pH próximos a 5.

En general son suelos bastante saturados, algo menos en horizontes superficiales. Cuando los suelos se han desarrollado a partir de material calizo la saturación es total. En el complejo de cambio el catión fundamental es el Ca^{++} presentando, a veces, el K^+ valores anormalmente elevados. Las diferencias en los valores de la capacidad en cambio son debidas a las proporciones y naturaleza de las fracciones arcilla y materia orgánica.

La existencia de carbonatos en estos suelos es debida al tipo de material litológico de la zona. La acción de la vegetación condiciona asimismo la mayor o menor cantidad de carbonatos en los suelos, existiendo relación inversa entre carbonatos y proporción de materia orgánica.

Son suelos de texturas variables, dependiendo de la naturaleza del material original. Así, sobre calizas, la textura es franco-arcillosa a arcillosa, con proporciones entre 40-50 por ciento de arcilla, mientras que suelos desarrollados sobre arenas o conglomerados presentan texturas franco-arenosa a arenosa, con porcentajes de arena de 70 al 90 por ciento.

La mineralogía de la fracción arena fina se caracteriza por un predominio de minerales «ligeros» (densidad menor de 2,8) con asociación cuarzo, feldespato y mica, para conglomerados y areniscas; y cuarzo, calcita, feldespato y mica para los suelos desarrollados sobre calizas. La fracción «pesada» (densidad mayor de 2,8) está constituida por minerales muy resistentes que dan lugar a la siguiente asociación de minerales transparentes: turmalina-circón-minerales metamórficos, con gran proporción de minerales de titanio, asociación que generalmente se repite en los suelos sobre los distintos materiales. La asociación de minerales pesados opacos, común para todos los suelos es: leucoxeno-óxido de hierro-ilmenita.

La fracción arcilla en los perfiles que se desarrollan sobre caliza tiene como característica común el predominio de minerales de tipo mica-ilita y caolinita, presencia de vermiculita, abundante esmectita, aunque no en todos los horizontes de los perfiles en que aparece, y cuarzo; en cambio en los suelos desarrollados a partir de conglomerados, pobres en arcilla, aun cuando siguen existiendo los mismos minerales, la vermiculita es mucho menos abundante. En suelos sobre arenas, son asimismo mica-ilita los minerales predominantes junto con el cuarzo y feldespatos, existiendo además clorita o caolinita.

Los suelos bajo sabinas presentan perfiles con desarrollo: O, A, C y O, A, AB, C clasificándose según la FAO (1985) en las siguientes unidades: Leptosoles (L. eútrico, L. rendzicol), Cambisoles (C. cálcico, C. calcáreo crómico) y Arenosoles (A. calcáreo).

Fuera de la acción directa de las sabinas o en sabinares en etapa de degradación la morfología de los suelos varía; el horizonte superficial de restos orgánicos sin descomponer desaparece o se transforma, en función de la cubierta vegetal, en horizontes órgano-minerales con menor proporción de

materia orgánica más incorporada. La proporción de N disminuye intensamente condicionando diferente tipo de humus.

El resto de las características se mantienen semejantes a las de suelos bajo sabina, con diferencias debidas a la cubierta vegetal, junto con la naturaleza del material litológico. El desarrollo de los suelos es: A₁C y A, AB, C clasificándose como Regosoles (R. eútrico) y Leptosoles (L. eútrico).

SUELOS DE ENCINARES

Los suelos de la zona desarrollados bajo encinar están localizados sobre conglomerados, microconglomerados y calizas. El microconglomerado está formado por cristales de cuarzo, fragmentos de cuarcita y algunos cristales de calcita, todo ello cementado por calcita microcristalina. La caliza cretácica es de tipo oolítico y fosilífero.

El color de los suelos en superficie es oscuro siendo en profundidad variable, dependiendo de la tipología y naturaleza del material original.

Son suelos caracterizados por presentar gran proporción de restos vegetales en el horizonte superficial, por lo general poco unidos a la fracción mineral y poco transformados; a veces, la proporción de materia orgánica es tan elevada que le confiere carácter de horizonte orgánico. Los valores de la relación C/N indican la existencia de humus de tipo mull o moder.

La reacción de estos suelos es próxima a la neutralidad o alcalina y está en relación con su evolución y naturaleza del material litológico. En horizontes subsuperficiales se observa una disminución acusada de pH cuando existe capa de acumulación de hifas (pH = 4,8). La proporción de carbonatos está influida por los mismos factores encontrándose descarbonatados en superficie, incluso los desarrollados sobre caliza. Presentan un grado de saturación elevado, menor en superficie y en la capa de hifas, siendo el calcio el catión fundamental.

La granulometría pone de manifiesto el predominio de fracción gruesa incrementándose la fracción arcilla en suelos desarrollados sobre caliza.

La mineralogía de la fracción arena fina se caracteriza por un dominio de minerales ligeros (densidad menor de 2,8). La fracción pesada (densidad mayor de 2,8) está constituida por minerales muy resistentes que dan lugar a las siguientes asociaciones, para minerales transparentes: turmalina, minerales metamórficos y circón, y para minerales opacos: óxidos de hierro, leucóxeno e ilmenita.

En algunos suelos se observan diferencias mineralógicas tanto en la composición como en el porcentaje de arena gruesa y fina a determinada profundidad, consecuencia de la existencia de discontinuidades litológicas.

La mineralogía de la fracción arcilla de suelos desarrollados exclusivamente a partir de calizas, presentan minerales de tipo caolinita, esmectitas, vermiculita y presencia de micas-ilitas alteradas. Cuando en la formación de los suelos intervienen conglomerados, en general se observan los mismos minerales excepto esmectitas.

En las proximidades de Nódalo, encinares desarrollados sobre materiales arcillosos procedentes de la descarbonatación de calizas (antiguas «terras rosas») dan lugar a suelos poco profundos, de color rojo, debido a procesos de deshidratación de hidróxidos de hierro. Presentan pH ligeramente ácidos y valores medios del grado de saturación. La materia orgánica muy abundante en superficie, se incorpora en profundidad, con valores de la relación C/N propios de humus mull; estructura muy estable debido a la gran cantidad de materia orgánica y elevada proporción de la fracción arcilla existente.

El desarrollo de los suelos según clasificación FAO (1985) es: O, A, C y A, B, C correspondiendo a las unidades siguientes: Arenosoles (A. háplico) Leptosoles (L. rendzico) y Cambisoles (C. cálcico y C. crómico).

SUELOS DE QUEJIGARES

Los suelos desarrollados bajo quejigar (*Q. faginea*) se presentan sobre materiales calizos o ricos en calcio; suelen tener en superficie gran cantidad de restos vegetales sin transformar que dan lugar a la formación de un horizonte orgánico; en horizontes subsuperficiales, la cantidad de materia orgánica sigue siendo elevada, con relaciones C/N que indican la existencia de humus moder. Cuando el bosque se presenta en forma adhesionada, no aparece el horizonte orgánico, existiendo una transformación más acusada de la materia orgánica, que se incorpora en profundidad en el perfil con relación C/N típica del humus mull.

La reacción de éstos suelos es diferente, dependiendo de la naturaleza de la roca que más ha influido en su formación y desarrollo; presentan pH con valores entre 6 y 8 que aumentan en profundidad.

La proporción de carbonatos está en relación con la del material original contribuyendo la materia orgánica al lavado de carbonatos en superficie.

Los valores de la capacidad de cambio son consecuencia de las cantidades y naturaleza de la materia orgánica y arcilla. Son suelos mediana a totalmente saturados, dependiendo de las proporciones de carbonatos del material original, siendo el Ca^{++} el catión de cambio predominante.

La granulometría de los suelos refleja la de la roca madre, siendo arenosos los desarrollados a partir de areniscas y con mayor proporción de arcilla y limo los formados a partir de margas calcáreas y calizas.

La mineralogía de la fracción arena fina está constituida fundamentalmente por minerales ligeros; los minerales densos transparentes presentan la siguiente asociación: circón, turmalina y minerales metamórficos; los minerales opacos son: leucoxeno, óxidos de hierro e ilmenita.

La fracción arcilla varía, dependiendo del material litológico; sobre margas calcáreas: caolinita, micas-ilitas, vermiculitas y esmectitas y sobre areniscas: micas-ilitas y cloritas, siempre acompañadas por cuarzo y feldespato.

El desarrollo de estos suelos es O, A, B, C, y A, AC, correspondiendo según la clasificación FAO (1985) a Leptosoles (L. rendzico) y Cambisoles (C. eútrico).

SUELOS DE ROBLEDALES

Los bosques de *Quercus pyrenaica* han sufrido a través de los tiempos frecuentes talas, implantándose otro tipo de vegetación, es esta la causa fundamental de la sustitución de la vegetación natural arbórea por otra natural arbustiva (jaral, brezal), o bien por pinos de repoblación.

En la Sierra de Cabrejas y Sierra Llana, en el contacto entre calizas y areniscas existen suelos bajo *Quercus pyrenaica* que manifiestan la influencia de ambos materiales en su desarrollo y características. Son poco evolucionados, de textura arenosa, que en superficie presentan mayor porcentaje de arena gruesa que de fina (siendo semejantes las proporciones en el horizonte subyacente) consecuencia de los aportes externos de material diferente debido a su baja posición topográfica. La mineralogía de la fracción arena pone de manifiesto igualmente diferencias en los porcentajes de minerales pesados transparentes y opacos encontrados en horizontes superficiales con respecto a los profundos, apreciándose una disminución de minerales de titanio y leucoxeno en profundidad, aumentando en superficie los minerales metamórficos y óxidos de hierro.

Los restos procedentes del robledal incorporan al suelo elevada proporción de materia orgánica de lenta humificación, con relación C/N relativamente elevada que condiciona un humus de tipo moder eutrófico.

La elevada proporción de arena y la naturaleza de la materia orgánica, originan una estructura muy débil, poco estable en estos suelos.

La reacción del suelo presenta las mismas diferencias indicadas en el estudio de la textura y mineralogía, el pH del horizonte superficial tiene valores superiores a la neutralidad debido a aportes de material carbonatado y, también, como consecuencia del ciclo biogeoquímico del roble, mientras que en profundidad son más ácidos. El perfil está totalmente descarbonatado y el grado de saturación es elevado.

Los suelos presentan desarrollo A, AB, C y se incluyen dentro de la clasificación FAO (1985) en Arenosoles (A. háplico).

La degradación del robledal a brezal de Erica y Calluna, produce en el suelo efectos acidificadores que se manifiestan en la zona estudiada de Villaverde a Herreros, en valores de pH y de grado de saturación inferiores a los que presentan los suelos bajo robledales típicos de *Quercus pyrenaica*.

Al estar situados en zona de contacto entre areniscas, arenas cretácicas y conglomerados y cuarzo-arenitas jurásicas, la textura de los suelos es arenosa-gruesa con pequeñísima proporción de fracción arcilla, que condiciona la falta de estructura, al no poderse formar agregados órgano-minerales.

La mineralogía de la fracción arena fina presenta para los minerales pesados transparentes la asociación: turmalina, circón, minerales metamórficos, los minerales de titanio están en proporciones considerables; como minerales opacos existe fundamentalmente leucoxeno.

La pobreza en bases del material original, naturaleza de la materia orgánica, constituida por restos del brezal (de difícil alteración y débil humificación), y situación topográfica que facilita el lavado, son factores favorables para el proceso de podsolización, que en estadio incipiente tal vez se está dando en la zona y esté frenado por el sotobosque de roble en forma estolonífera procedente del anterior robledal.

Estos suelos suelen ser considerados según la FAO (1985) como Leptosoles (L. dístico).

La secuencia evolutiva causada por la degradación del robledal y favorecida por la pobreza en bases del material original sería:

Arenosol háplico → Leptosol dístico → Podsol
Robledal Robledal degradado Vegetación secundaria

Entre Los Llamosos y Quintana Redonda se encuentra una zona extensa de robledal con jaras y brezos, sobre material muy heterogéneo, constituido por areniscas, margas, conglomerados y arcillas.

Son suelos poco desarrollados debido a la existencia, a unos 30 cm de profundidad, de una línea de cantos más o menos continua, en toda la zona, procedente del material del conglomerado.

La naturaleza arenosa del material original, arenisca, da lugar a suelos con textura gruesa y relativamente poca proporción de arcilla.

La mineralogía de la fracción arena fina tiene la siguiente asociación para minerales transparentes: turmalina, circón, minerales metamórficos y proporciones altas de minerales de titanio y la siguiente asociación para minerales opacos: leucoxeno >> ilmenita y óxidos de hierro.

La mineralogía de la fracción arcilla presenta micas e illitas, además de clorita en superficie y caolinita en profundidad.

El contenido de materia orgánica es bajo, siendo el grado de transformación medio que condiciona un humus de tipo mull-moder.

La estructura débil que presentan estos suelos es consecuencia de la cantidad y naturaleza de la materia orgánica y arcilla.

Suelos de reacción ligeramente ácida y grado de saturación medio en superficie (por el aporte de calcio de los restos vegetales) que disminuye al profundizar, consecuencia igualmente del ciclo biogeoquímico del roble.

El perfil de estos suelos es de tipo: A, BC, C y pueden considerarse según la clasificación FAO (1985) como Fluvisoles (F. eútrico).

La influencia de los cauces de agua en algunos de estos suelos se traduce en la aparición de procesos de hidromorfía, originando manchas pardo rojizas y zonas decoloradas debido a fenómenos de óxidoreducción de compuestos de hierro. Esta característica, les incluye según la clasificación FAO (1985) en la unidad de Gleysols (G. eútrico) con desarrollo del perfil A, BC, Cg.

Sobre materiales sueltos (grava) en la carretera de Almazán a Soria en la zona denominada Pinares de Almazán, existe un robledal (*Quercus pyrenaica*) en forma estolonífera procedente de la vegetación primitiva de la zona, repoblada por *Pinus pinaster*.

Son suelos ligeramente ácidos con pH más elevado en el horizonte superficial debido al activo ciclo de la vegetación que con sus restos aporta elementos como Ca^{++} y Mg^{++} fundamentalmente, presentando grados elevados y medios de saturación.

La naturaleza de los materiales que constituyen estos depósitos cuaternarios influye en la textura de los suelos en los que predominan las fracciones gruesas.

La mineralogía de la fracción arena, marca homogeneidad en cuanto a las especies de minerales pesados (transparentes y opacos) a lo largo del perfil, aunque varían los porcentajes.

En la fracción arcilla los minerales más abundantes son: micas-ilitas y caolinita. En superficie, vermiculita y abundante cantidad de cuarzo; en profundidad clorita, desapareciendo cuarzo y vermiculita.

El desarrollo del suelo es A, AB, BC con incorporación profunda de la materia orgánica debido a su textura arenosa. Según la clasificación FAO (1985) corresponden a Cambisoles (C. eútrico), por la existencia del horizonte B cámbico y el grado de saturación que presentan.

SUELOS DE PINARES

En Soria las zonas de terraza son en general repobladas con *Pinus pinaster*, especie utilizada en la industria maderera, produciéndose la edafización de los

materiales sueltos. Los distintos aportes aluviales se ponen de manifiesto en los cortes y calicatas del terreno, observándose en el estudio de estos suelos diferencias morfológicas y granulométricas (incremento de arcilla en profundidad).

El pino da lugar en la superficie del suelo a una acumulación de acículas y otros restos vegetales de difícil descomposición, debido a la riqueza de la materia orgánica en compuestos resistentes a la degradación por microorganismos, siendo el humus de tipo moder. Cuando existe jaral como sotobosque del pinar la proporción de materia orgánica de horizontes órgano-minerales es más elevada, el tipo de humus corresponde a mull-moder.

Son suelos poco evolucionados, muy arenosos, débilmente estructurados por la naturaleza de la materia orgánica y escasa proporción de arcilla; presentan reacción ligeramente ácida, con valores de pH entre 6 y 7. Están medianamente saturados debido a la cantidad y características de las fracciones orgánicas e inorgánicas. En profundidad puede observarse, a veces, la existencia de carbonato cálcico consecuencia de la diferente naturaleza de los materiales litológicos.

El estudio de la fracción arena pone de manifiesto que en horizontes superficiales la composición mineralógica es cuarzo y feldespatos, mientras que en profundidad varía siendo la arena fundamentalmente caliza. La mineralogía de la fracción pesada de la arena fina presenta para minerales transparentes la siguiente asociación: circón, turmalina y minerales metamórficos y para minerales opacos: leucoxeno, ilmenita.

La fracción arcilla está constituida por los siguientes minerales: mica-ilita, caolinita, feldespatos y cuarzo.

En general son suelos de poco espesor, con morfología de tipo A, C y A, B, C y horizonte orgánico O en los suelos desarrollados bajo influencia directa del pino, correspondiendo según la clasificación FAO a las unidades Arenosoles (A. lúvico) y Cambisoles (C. eútrico).

SUELOS POCO EVOLUCIONADOS Y DEGRADADOS

Sobre materiales pliocenos (arcillas, arenas y conglomerados) existen suelos que presentan diferente grado de evolución, según las condiciones ecológicas (vegetación y topografía). Los sedimentos aluviales son edafizados por vegetación típica de ribera, dando lugar a suelos cuya morfología indica claramente los aportes sucesivos que han tenido lugar y que son la causa de su escasa evolución y desarrollo reflejando las características analíticas de los suelos la diferente naturaleza de los materiales aportados.

En la zona de Barcebal los suelos presentan valores de pH ligeramente ácidos en superficie, con oscilaciones en profundidad, bajos contenidos de materia orgánica y valores de la capacidad de cambio condicionados fundamentalmente por ellos.

La textura de las distintas capas se corresponden con las de los diferentes aportes.

Las asociaciones de minerales transparentes y opacos de la fracción arena son prácticamente iguales, lo que indica que los diferentes aportes aluviales tienen el mismo origen, llegándose a la misma conclusión por el estudio de la fracción arcilla.

Se trata de Fluvisoles (F. eútricos), suelos poco evolucionados con desarrollo A, C, 2C...

Cuando los suelos están sometidos a cultivo, se modifica totalmente la morfología y estructura del suelo natural presentando en superficie un horizonte muy bien delimitado y homogéneo, por acción de la labranza. En las proximidades de Río seco los suelos están muy carbonatados y, por tanto, saturados, con textura franco-arcillo-arenosa, con predominio de las fracciones arena fina y arcilla.

Por tener influencia antrópica se clasifican como Anthrosoles (A. árico).

Cuando la vegetación primitiva desaparece por diferentes causas, se modifica el contenido de materia orgánica, variando la estructura y permeabilidad del suelo, y sobreviene su degradación y erosión, acción que se puede favorecer por la topografía y textura del material, hecho que se comprueba en muchos puntos de la zona estudiada.

El resultado de la acción de los diferentes agentes erosivos (lluvia, aire, etc.) es el arrastre total del suelo; queda aflorando únicamente el sedimento original en el que se forman cárcavas y barrancos, prueba evidente del proceso destructivo que se ve acelerado por la incorrecta actuación del hombre.

3.3. TIPOS DE SUELOS

LEPTOSOLES (I)

En esta nueva unidad, FAO (1985), se han incluido las anteriores unidades Litosoles, Rendzinas y Rankers, constituyendo un grupo de suelos cuyas características están directamente relacionadas con el material original por tratarse de suelos poco evolucionados.

Los Leptosoles son suelos limitados en profundidad por roca continua coherente o material muy carbonatado o sedimentos con menos del 20 por ciento de tierra fina.

Cuando en superficie existe un horizonte A que reúne las características de horizonte mólico con CO_3Ca o sobre material muy carbonatado, se consideran Leptosoles rendzicos (lk). Estos suelos muy frecuentes en la zona de estudio,

son poco profundos, presentan como cubierta vegetal arbórea sabinar (SO-9, SO-10, SO-13, SO-15), encinar (SO-25) y quejigar (SO-8). El contenido en materia orgánica en superficie es muy elevado dando lugar frecuentemente a horizontes orgánicos O, existiendo acusada incorporación de la misma en profundidad. La textura de los suelos, en general, arcillosa, varía dependiendo de la naturaleza del material original.

Cuando los Leptosoles tienen una saturación en bases de más del 50 por ciento Leptosoles eútricos (Ie) (SO-2). Sobre calizas cretácicas en zonas de sabinar degradado, en Aldehuela de Calatañazor, al desaparecer el horizonte de acumulación de restos vegetales y materia orgánica procedente de esta especie, únicamente queda suelo en las zonas protegidas por vegetación en etapa de sustitución (SO-14). Son suelos de poco espesor con proporciones de arcilla similares a las de suelos no erosionados originados a partir del mismo material.

Si la saturación en bases de los Leptosoles es inferior al 50 por ciento se consideran Leptosoles dístricos (Id). Suelen formarse a partir de materiales ácidos. El espesor del horizonte A es variable, la cantidad de materia orgánica de los suelos estudiados es elevada, mal humificada, con humus de tipo mor; la textura es arenosa. Cuando por acción antrópica la vegetación natural desaparece (SO-12), la vegetación sustitutiva, conjuntamente con las características del suelo (pH, textura y naturaleza del humus) condicionan procesos de lavado y emigración de complejos organominerales, orientando la evolución del suelo mediante un proceso incipiente de podsolización, hacia suelos podsólizados.

ARENOSILES (Q)

Son suelos formados a partir de material no consolidado de textura gruesa, por lo que generalmente presentan gran proporción de arena, no están estructurados o con estructura débil. El pH, grado de saturación y proporción de materia orgánica es muy variable dependiendo de la vegetación y naturaleza de los materiales. Cuando en profundidad existen zonas de acumulación de arcilla a menos de 125 cm (SO-6) estos suelos se consideran Arenosiles lúvicos (Ql).

La presencia de un horizonte B de alteración inmediatamente debajo del horizonte A (SO-19), es un carácter diferenciador de los Arenosiles cámbicos (Qb) que pueden encontrarse en muchas situaciones carbonatados.

La existencia de CO_3Ca y falta de horizonte (B) en los Arenosiles (SO-3), caracteriza la unidad de Arenosiles calcáricos (Qc).

Se consideran Arenosiles háplicos (Qo) aquellos suelos que no presentan características típicas de otras unidades (SO-4, SO-11, SO-26).

Si por cambios en la vegetación primitiva se modifica la naturaleza de la materia orgánica, con formación de humus tipo moder, y otras propiedades del

suelo son favorables a procesos de movilización de complejos, se pueden formar suelos con características podsólicas, proceso que, a veces, está frenado por aportes externos de material calizo (SO-11).

FLUVISOLES (J)

Son suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales. Se forman por sucesivos aportes de materiales que determinan en el suelo diferencias en la composición granulométrica que dan lugar a distintos horizontes C. Son ligeramente ácidos y con pequeña proporción de materia orgánica.

Por presentar una saturación en bases mayor del 50 por ciento entre 20-50 cm de profundidad y no presentar CO_3Ca en este espesor, se considera a los suelos (SO-22) como Fluvisoles eútricos (Je).

GLEYSOLES (G)

Son suelos formados a partir de materiales no consolidados que presentan propiedades hidromórficas dentro de una profundidad de 50 cm a partir de la superficie.

El perfil tipo de los suelos encuadrados en esta unidad, presenta textura arenosa, reacción ligeramente ácida y es pobre en materia orgánica (SO-27). Por ser la saturación en bases superior al 50 por ciento al menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie, se han clasificado como Gleysoles eútricos (Ge).

REGOSOLES (R)

Son suelos que se forman a partir de materiales no consolidados. En la localidad de Valdenarro hay suelos poco profundos formados a partir de un material arcillo arenoso, con reacción ligeramente ácida y escasa proporción de materia orgánica que por tener una saturación en bases superior al 50 por ciento (SO-20) son considerados Regosoles eútricos (Re).

CAMBISOLES (B)

Son suelos que presentan horizonte B de alteración (B cámbico); la existencia del proceso de alteración se pone de manifiesto por un mayor contenido de arcilla, o mayor intensidad de color, o menor contenido en carbonatos, con relación al horizonte subyacente.

Cuando los Cambisoles tienen una saturación en bases superior al 50 por ciento, al menos entre 20 y 50 cm de la superficie y no son calcáreos (SO-7, SO-17, SO-31) se denominan Cambisoles eútricos (Be). Estos suelos se presentan bajo vegetación variable y están localizados sobre distintos tipos de materiales, aunque condicionando todos ellos texturas arenosas. Son suelos de profundidad media, con horizontes superficiales muy ricos en materia orgánica, poco descompuesta, con humus de características de tipo moder; cuando están bajo Pinar y Quejigar, en superficie hay una gran acumulación de restos vegetales sin descomponer. Son suelos ligeramente ácidos y están medianamente saturados.

Si los Cambisoles están carbonatados entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie se consideran Cambisoles cálcicos (Bk) (SO-1, SO-30). Se desarrollan a partir de material con carbonatos, presentan espesor medio y textura variable según el material del que procedan, tienen reacción próxima y superior a la neutralidad, estando en general totalmente saturados.

Los Cambisoles que tienen una saturación superior al 50 por ciento, entre 20 y 50 cm de profundidad, sin contener carbonatos y con horizonte B de color pardo fuerte a rojo, se clasifican como Cambisoles crómicos (Bc). En la zona de Nódalo a Calatañazor (SO-16) son bastante comunes estos suelos, desarrollados sobre calizas cretácicas; presentan textura arcillosa, tienen poco espesor y son ricos en materia orgánica que oscurece el suelo en superficie y se incorpora en profundidad favoreciendo la descarbonatación. La reacción del suelo es ligeramente ácida, con valor medio de grado de saturación.

A veces, los Cambisoles crómicos están carbonatados (SO-23), considerándose dentro de la subunidad Cambisol calcáreo crómico (Bcc).

ANTHROSOLES (*)

Son suelos en los que las actividades humanas, laboreo, riego, abonado, etc., originan alteraciones en las características de los suelos originales, sobre todo en los horizontes superficiales, que pasan a denominarse horizontes antrópicos (Ap). Cualquier tipo de suelo sometido a estas prácticas se clasificaría dentro de esta nueva unidad de la clasificación FAO (1985).

4. APENDICE

4.1. FOTOGRAFIAS DE PERFILES



Foto 1.—Sabinar sobre calizas cretácicas.

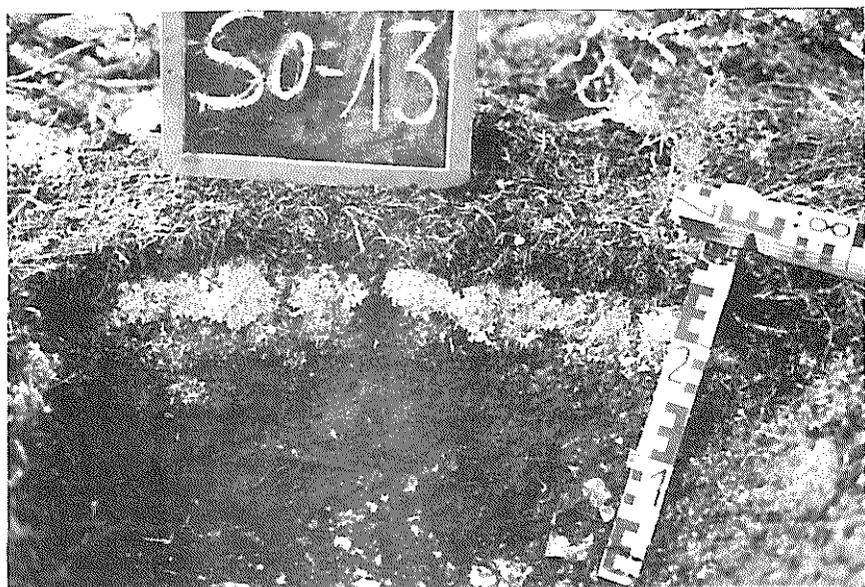


Foto 2.—Leptosol rendzínico.



Foto 3.—Leptosol rendzínico.

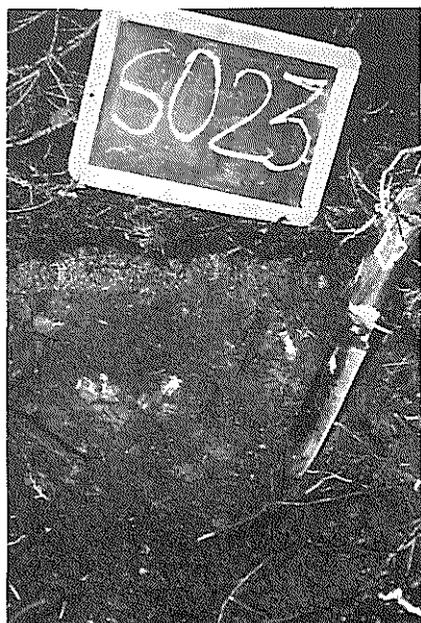


Foto 4.—Cambisol calcáreo crómico.



Foto 5.—Arenosol háplico.

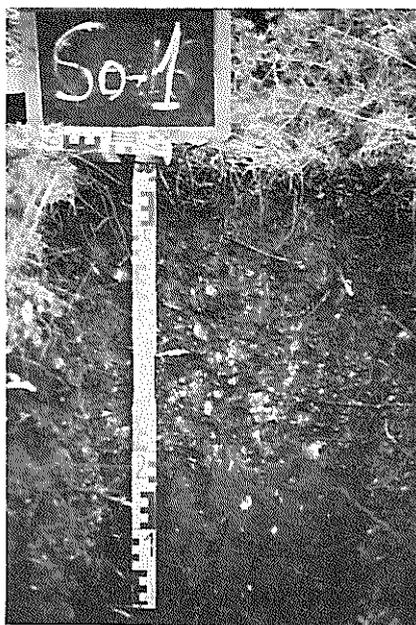


Foto 6.—Cambisol cálcico.



Foto 7.—Arenosol calcáreo.

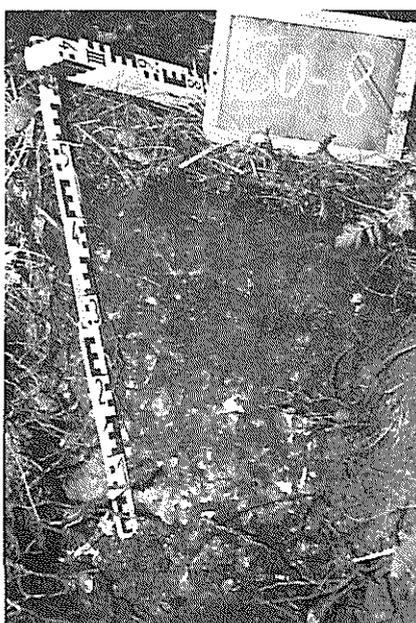


Foto 8.—Leptosol réndzico.



Foto 9.—Cambisol crómico.



Foto 10.—Cambisol eútrico.



Foto 11.—Arenosol háplico.



Foto 12.—Leptosol dístico.



Foto 13.—Arenosol úvico.



Foto 14.—Cambisol eútrico.



Foto 15. Fluvisol eútrico.

4.2. RESULTADOS ANALITICOS

I. SUELOS DE SABINAR

Perfiles: SO-9, SO-10, SO-13, SO-14, SO-15 y SO-23: Material original, calizas.

Perfiles: SO-19 y SO-20: Material original, arenas.

Perfiles: SO-1, SO-2 y SO-4: Material original, conglomerados.

PERFIL SO-9

Localidad: Villaverde de los Montes.

Situación: Sierra Llana.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.300 m.

Pendiente: 30 por ciento.

Orientación: N.E.

Vegetación: Sabinar muy antiguo de *Juniperus thurifera* y césped de *Festuca hystrix*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Montañoso.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Calizas cretácicas.

Desarrollo del perfil: 01, 02, A/C.

Clasificación: Leptosol rendzico (Rendsina).

NOTA: Perfil tomado a 1 m del tronco de una sabina.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
01	12-10	Fieltro vegetal.
02	10-0	Color pardo rojizo oscuro (5 YR3/3) en campo. Muchas raicillas. No da reacción con CIH. Sin estructura.
A/C	0-20	Color pardo oscuro (10 YR3/3) en campo. Raicillas, muchas piedras incluídas, de 3-5 cm de diámetro. Reacción con CIH. Estructura muy débil granular fina. Textura: franco-arcillosa.

PERFIL 9

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
02	10-0	7,87	7,28	51,67	30,04	2,387	12,58	—
A/C	0-20	7,95	7,25	9,00	5,23	0,731	7,15	27,69

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
02	10-0	21,00	3,84	1,80	4,00	30,64	49,70	61,65
A/C	0-20	45,25	2,50	1,20	3,80	52,75	28,37	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A/C	0-20	10,41	26,89	29,82	32,63	Franco-arcillosa

PERFIL SO-10

Localidad: Villaverde de los Montes.

Situación: Sierra Llana, a 30 m de SO-9.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.300 m.

Orientación: N.

Pendiente: 30 por ciento.

Vegetación: Sabinar de *Juniperus thurifera*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Montañoso.

Material litológico: Calizas cretácicas.

Desarrollo del perfil: O,Ah1, Ah2, A/C.

Clasificación: Leptosol rendzico (Rendsina).

NOTA: El perfil fue tomado muy próximo al tronco de una sabina.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
0	2-0	Restos sin transformar procedentes de sabina.
Ah1	0-5	Color gris oscuro (10 YR4/1) en campo. Raicillas, presencia de hifas. Reacción positiva con ClH. Estructura muy débil granular fina.
Ah2	5-7	Color pardo a pardo oscuro (7,5 YR4/2) en campo, con límites irregulares. Estructura muy débil granular muy fina. Textura: franco arcillosa.
A/C	7-30	Color pardo a pardo oscuro (7,5 YR4/2) en campo. Raíces de mayor tamaño. Numerosas piedras incluidas. Estructura débil moderada granular fina a poliédrica. Textura: franco arcillosa.

**PERFIL 10
RESULTADOS ANALITICOS**

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
Ah1	0-5	8,18	7,80	22,65	13,17	1,089	12,10	15,97
Ah2	5-7	7,97	7,51	14,02	8,15	0,854	9,55	21,30
A/C	7-30	8,07	7,57	4,58	2,66	0,415	6,41	23,48

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah1	0-5	31,25	1,48	0,39	4,09	37,21	20,67	Saturado
Ah2	5-7	42,00	5,90	0,52	2,10	50,52	32,42	Saturado
A/C	7-30	42,00	4,06	0,52	1,08	47,66	15,89	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah2	5-7	7,73	27,65	26,99	32,76	Franco-arcillosa
A/C	7-30	9,34	33,37	25,66	31,40	Franco-arcillosa

PERFIL SO-13

Localidad: Aldehuela de Calatañazor.

Situación: A la derecha de la carretera de Abejar a Aldehuela. Sierra de Cabrejas.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.130 m.

Pendiente: 0°

Orientación: E.

Vegetación: Sabinar de *Juniperus thurifera*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Llano.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Calizas cretácicas.

Desarrollo del perfil: 01, 02, Ah1, Ah2, C.

Clasificación: Leptosol rendzico (Rendsina).

NOTA: Perfil tomado a 30 cm del tronco de una sabina.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
01	7-5	Restos vegetales sin descomponer procedentes de sabinas. Color pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) en campo. Presencia de hifas. Sin estructura.
02	5-0	Capa de hifas.
Ah1	0-2	Color pardo oscuro (7,5 YR3/2) en campo. Estructura muy débil granular muy fina.
Ah2	2-25	Color pardo a pardo oscuro (10 YR4/3) en campo. Estructura moderada granular fina con tendencia a poliédrica. Textura arcillosa.
C	+25	Material calizo.

PERFIL 13

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
01	7-5	7,59	7,12	47,40	27,56	2,511	10,98	2,54
02	5-0	5,98	5,80	50,03	29,09	2,155	13,50	—
Ah1	0-2	8,05	7,52	21,33	12,40	0,982	12,63	5,65
Ah2	2-25	7,99	7,36	9,32	5,54	0,535	10,36	5,85

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah1	0-2	28,00	1,23	0,34	5,76	35,33	20,27	Saturado
Ah2	2-25	40,25	2,37	0,48	0,70	43,80	22,69	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah2	2-25	11,63	19,49	21,88	47,09	Arcillosa

PERFIL SO-14

Localidad: Aldehuela de Calatañazor.

Situación: A 20 m del perfil 13.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.130 m.

Pendiente: 0°

Orientación: E.

Vegetación: *Artemisia lanata*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Llano.

Predregosidad: Abundante.

Material litológico: Calizas cretácicas.

Desarrollo del perfil: A/C, R.

Clasificación: Leptosol eútrico (Litosuelo).

NOTA: Perfil tomado bajo almohadilla de *Artemisa* (calcícola), fuera de la influencia de la sabina.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A/C	0-15	Color pardo rojizo oscuro (5 YR3/4) en campo. Estructura fuerte poliédrica subangular media. Existen muchos trozos de caliza incluidos. El suelo no da reacción con ClH. Textura: arcillo arenosa.
R		Caliza.

PERFIL 14

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	ClK					
A/C	0-15	7,19	7,11	3,84	2,23	0,372	5,99	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A/C	0-15	15,45	0,57	0,52	0,70	17,24	25,13	68,60

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A/C	0-15	14,50	35,10	11,29	39,08	Arcillo-arenosa

PERFIL SO-15

Localidad: Aldehuela de Calatañazor.

Situación: A 40 m del perfil 13

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.130 m.

Pendiente: 0°

Orientación: N.

Vegetación: Sabinar de *Juniperus thurifera*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Llano.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Calizas cretácicas.

Desarrollo del perfil: O, A, A/C.

Clasificación: Leptosol rendzico (Rendsina).

NOTA: Perfil tomado muy próximo al tronco de una sabina

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
0	3-0	Restos vegetales sin descomponer procedentes de sabina.
A	0-5	Color pardo oscuro (7,5 YR3/2) en campo. Sólo se observan hifas ocasionalmente. Estructura muy débil granular muy fina.
A/C	5-30	Color pardo (7,5 YR5/4) en campo. Aparecen mayor cantidad de hifas y trozos de caliza incluidos. Estructura débil granular con tendencia a poliédrica fina. Textura; arcillosa.

PERFIL 15

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-5	8,18	7,67	23,82	13,85	1,193	11,61	3,06
A/C	5-30	8,20	7,64	13,48	7,84	0,422	18,58	1,40

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-5	23,25	1,99	0,39	1,13	26,76	26,75	Saturado
A/C	5-30	32,75	1,95	0,78	3,35	38,83	20,67	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A/C	5-30	16,38	27,11	16,36	49,23	Arcillosa

PERFIL SO-23

Localidad: Calatañazor.

Situación: Km 185 de la carretera N-122 Soria-Burgo de Osma

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.070 m.

Pendiente: 0°

Orientación: NE

Vegetación: Sabinar de *Juniperus thurifera*. (Existencia de algas en el perfil).

Forma del terreno circundante: Llano.

Material litológico: Caliza cretácica.

Desarrollo del perfil: O, A, B/C, R.

Clasificación: Cambisol calcáreo crómico (Suelo rojo empardecido calizo).

Descripción morfológica.

Horz.	Prof. (cm)	Observaciones
0	5-0	Restos vegetales sin descomponer procedentes de sabina. Gran cantidad de hifas.
A	0-3	Color rojo amarillento (5 YR5/6) en campo. Estructura débil poliédrica subangular fina, piedras incluidas calizas. Da reacción con CIH.
B/C	3-35	Color rojo oscuro (2,5 YR3/6) en campo. Muchos cantos de diferentes tamaños de caliza. Da reacción con CIH. Estructura poliédrica subangular fina. Textura arcillo arenosa.
R		Caliza cretácica.

PERFIL 23 RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
0	5-0	7,70	7,48	37,35	21,95	1,218	18,02	17,92
A	0-3	8,00	7,58	13,05	7,59	0,478	15,87	36,17
B/C	3-35	8,00	7,58	2,04	1,19	0,166	7,16	38,03

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
0	5-0	42,47	6,04	0,16	2,48	51,15	52,90	96,69
A	0-3	48,97	3,69	0,65	1,74	55,05	37,85	Saturado
B/C	3-35	40,67	1,15	0,59	0,93	43,34	17,50	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
B/C	3-35	15,54	30,13	14,73	39,51	Arcillo-arenosa

PERFIL SO-19

Localidad: Valdenarros.

Situación: Puntal del Valdeáguila.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.000 m

Pendiente: 0°

Orientación: SE.

Vegetación: Sabinar de *Juniperus thurifera*.

Forma del terreno circundante: Colinado.

Material litológico: Arenas.

Desarrollo del perfil: O, A, AB.

Clasificación: Arenosol calcárico (Suelo pardo ligeramente carbonatado).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
0	2-0	Restos vegetales sin alterar procedentes de sabina con existencia de hifas.
A	0-4	Color pardo grisáceo oscuro (10 YR4/2) en campo. Pequeñas raíces. Textura: arenosa. Límite irregular con el horizonte subyacente.
AB	4-50	Color pardo claro (7,5 YR6/4) en campo. Raíces de mayor tamaño. Estructura débil. Textura: arenoso franca.

PERFIL 19
RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	ClK					
A	0-4	7,80	7,67	13,85	8,05	0,631	12,77	3,87
AB	4-50	8,30	8,24	2,32	1,35	0,129	10,46	4,13

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-4	28,85	5,01	0,26	5,40	39,52	35,58	Saturado
AB	4-50	8,63	1,56	0,20	2,60	12,99	7,38	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-4	77,64	13,95	3,85	3,84	Arenosa
AB	4-50	47,85	32,14	9,07	11,09	Arenoso-franca

PERFIL SO-20

Localidad: Valdenarros.

Situación: Puntal de Valdeláguila.

Hoja topográfica: 11-8. Almazán. 1:100.000 MME

Altitud: 900 m.

Orientación: SE.

Pendiente: 0°

Vegetación: Jaral, brezal con presencia de sabinas y enebros.

Forma del terreno circundante: Colinado con cárcavas.

Material litológico: Arenas y cantos de cuarcita.

Desarrollo del perfil: A, C, 2C.

Clasificación: Regosol eútrico (Regosol).

NOTA: Suelo tomado en una cárcava. Existen derrubios arenosos que recubren una zona de cantos sobre nivel de arcillas rojas, que se encuentran decoloradas cuando soportan Calluna. Existen en la zona plantas basófilas.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A	0-8	Color pardo (10 YR5/3) en campo. No da reacción con ClH. Sin estructura. Textura: arenosa.
C	8-20	Color rojo amarillento (5 YR4/8) en campo. Estructura débil. Textura: franco arenosa.
2C	20-35	Color rojo oscuro (2,5 YR3/6) en campo. Estructura moderada. Textura: arcillo arenosa.

PERFIL 20

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O. %	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	ClK					
A	0-8	6,60	5,95	1,46	0,85	0,085	10,00	—
C	8-20	6,60	5,60	0,46	0,27	0,037	7,29	—
2C	20-35	5,50	—	0,48	0,28	0,038	7,36	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-8	0,90	0,01	0,08	0,07	1,06	3,44	30,81
C	8-20	3,06	0,66	0,10	0,66	4,48	5,01	89,42
2C	20-35	3,41	1,32	0,15	1,00	5,88	10,12	58,10

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-8	78,85	13,63	3,74	3,76	Arenosa
C	8-20	48,96	29,87	6,14	15,05	Franco-arenosa
2C	20-35	30,76	24,86	4,55	40,00	Arcillo-arenosa

PERFIL SO-1

Localidad: Lodaes de Osma.

Situación: A la derecha de la carretera entre Lodaes de Osma y la desviación a Valdenebro.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 950 m.

Pendiente: 5 por ciento.

Orientación: E.

Vegetación: Sabinar degradado de *Juniperus thurifera* y *Juniperus hemisphaerica*, con gramíneas.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado.

Pedregosidad: Abundante, cantos rodados de caliza y cuarcita predominando la cuarcita.

Material litológico: Conglomerado formado por cantos de cuarcita fundamentalmente y caliza, con matriz arenosa.

Desarrollo del perfil: Ah1, Ah2, B/C, 2C.

Clasificación: Cambisol cálcico (Suelo pardo calizo).

NOTA: El perfil fue tomado al lado de una sabina (*J. thurifera*) muy vieja. Coexisten plantas silicícolas y basófilas por descarbonatación preferencial en algunas zonas.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
Ah1	0-3	Color pardo oscuro (7,5 YR3/2) en campo. Fieltro vegetal muy apelmazado por las raíces sin unión con la materia mineral, granos muy limpios y sueltos. Estructura débil granular fina.
Ah2	3-20	Color pardo oscuro a pardo (7,5 YR4/4) en campo. Existencia de raíces pequeñas y medianas. Presencia de lombrices. Algún canto incluido. Estructura muy débil granular fina. Textura: franca arenosa.
B/C	20-40	Color pardo rojizo (5 YR4/4) en campo. Pocas raíces. Gran cantidad de cantos incluidos. Muestra tomada en el nivel de cantos procedentes del conglomerado. Estructura fuerte poliédrica mediana. Textura: franco arcillo arenosa.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
2C	40-60	Color rojo amarillento (5 YR4/6) en campo. Presencia de raíces de mayor tamaño. Formas miceliales. Pequeños granos minerales que dan efervescencia con ClH. Estructura fuerte poliédrica subangular. Textura: arcillosa.
R		Conglomerados, tomada la muestra a unos metros del perfil.

PERFIL 1

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	ClK					
Ah1	0-3	7,81	7,22	11,66	6,78	0,66	10,22	10,16
Ah2	3-20	7,68	7,33	8,23	4,79	0,57	8,40	9,64
B/C	20-40	7,98	7,22	2,61	1,52	0,22	6,90	6,81
2C	40-60	8,02	7,19	1,25	0,73	0,20	3,71	1,76

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah1	0-3	12,58	2,18	0,88	4,00	19,64	27,84	70,54
Ah2	3-20	12,65	1,88	0,66	2,00	17,19	25,55	67,27
B/C	20-40	15,11	0,92	0,66	1,00	17,69	17,75	99,66
2C	40-60	12,00	0,74	0,66	1,00	14,40	26,63	54,07

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah2	3-20	28,19	40,81	14,03	16,71	Franco-arenosa
B/C	20-40	31,75	35,42	12,47	20,36	Franco-arcillo -arenosa
2C	40-60	16,03	19,22	8,64	56,11	Arcillosa

PERFIL SO-2

Localidad: Lodaes de Osma.

Situación: A la derecha de la carretera entre Lodaes de Osma y la desviación a Valdenebro.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 950 m.

Pendiente: 5 por ciento.

Orientación: E.

Vegetación: Sabinar de *Juniperus thurifera* y *Juniperus hemisphaerica*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado.

Pedregosidad: Abundante, cantos rodados de caliza y cuarcita, predominando la cuarcita.

Material litológico: Conglomerado formado por cantos de cuarcita y caliza con matriz arenosa.

Desarrollo del perfil: O, A, R.

Clasificación: Leptosol eútrico. (Suelo rendsínico).

NOTA: Tomado muy próximo al tronco de una sabina. Presenta un nivel de cantos a 10 cm de profundidad.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
0	3-0	Color pardo-pardo oscuro (7,5 YR4/2) en campo. Constituido por restos vegetales sin descomponer procedentes de sabina. Sin estructura. Textura: franca arenosa. Límite inferior neto.
A	0-10	Color pardo rojizo (5 YR4/3) en campo. Estructura muy débil granular poliédrica muy fina. Textura: arenosa franca.
R		Conglomerados, tomada la muestra a unos metros del perfil.

PERFIL 2

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O. %	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
0	3-0	7,81	7,56	37,99	22,09	1,59	13,89	5,87
A	0-10	7,75	7,68	7,60	4,42	0,42	10,54	9,96

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
0	3-0	13,10	3,80	1,34	12,80	31,04	61,61	50,38
A	0-10	9,60	2,10	1,12	8,60	21,42	26,75	80,07

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
0	3-0	36,21	32,40	20,56	10,50	Franco-arenosa
A	0-10	39,99	43,94	8,20	7,91	Arenoso-franca

PERFIL SO-4

Localidad: Lodaes de Osma.

Situación: La misma que los perfiles anteriores, tomado a una distancia intermedia entre SO-1 y SO-2.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 955 m.

Pendiente: 6 por ciento.

Orientación: S.O.

Vegetación: Sabinar de *Juniperus thurifera* con matorral de *Cistus laurifolius*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Ondulado.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Conglomerados con cantos de cuarcita y caliza y matriz arenosa.

Desarrollo del perfil: O, A, AB, C.

Clasificación: Arenosol háplico. (Süelo pardõ oligotrófico).

NOTA: El perfil fue tomado al lado del tronco de una sabina.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
0	3-0	Capa de restos vegetales sin descomponer procedente de sabina y jara.
A	0-3	Color pardo amarillento oscuro (10 YR3/4) en campo. Formado por restos orgánicos de jaras y sabinas y material arenoso. Sin estructura. Textura: arenosa.
AB	3-10	Color pardo grisáceo (10 YR5/2). Mayor cantidad de raíces en su límite inferior. Estructura muy débil. Textura: arenosa.
C	10-40	Color pardo ligeramente amarillento (7,5 YR6/4). Sin estructura. Presencia de cantos. Textura: arenosa.

PERFIL 4

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CaK					
A	0-3	7,91	7,57	7,01	4,07	0,34	11,97	—
AB	3-10	6,54	5,88	3,60	2,13	0,27	7,89	—
C	10-40	6,63	6,04	0,66	0,39	0,13	3,00	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-3	2,20	1,08	0,72	1,60	5,60	12,56	44,58
AB	3-10	1,95	2,04	0,36	1,24	5,59	13,57	41,29
C	10-40	0,68	0,26	0,36	0,60	1,90	3,24	58,64

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-3	49,60	41,81	5,57	3,06	Arenosa
AB	3-10	37,01	50,05	7,01	5,20	Arenosa
C	10-40	64,22	28,66	3,20	3,91	Arenosa

MINERALES DENSOS DE LA FRACCION ARENA FINA

Perfil	Horizontes	Turmalina	Circón	Rutilo	Ilmeno rubio	Broquita	Anatasa	Total minerales TiO ₂	Andalucia	Granate	Oxistena	Estaurrolita	Sillmenita	Zoisita	Epidota	Total minerales metamórficos	Blotita	Moscovita	Clorita	Piroxeno	Anfiboles	CO ₂	Apatito	Espinel	Leucoxeno	Ilmenita	Fe ₂ O ₃ deshidratado	Fe ₂ O ₃ hidratado	Magnetita	
9	A/C	22	57	3	3			6		11						15									41	7	18	16		
		Circón Turmalina Minerales metamórficos														Leucoxeno Ox. de Fe Ilmenita														
10	Ah1	37	42	5	6			11		4		1		2		7		3							65	10	15	7		
	Ah2	26	49	15		1		17	1	2						3		1							47	17	16	34		
	A/C	43	38	12				12	2	7			1		2		12		1						43	14	9	7		
		Circón Turmalina Minerales de TiO ₂														Leucoxeno Ox. de Fe Ilmenita														
13	Ah1	29	8	3	1			4	4	2		8		1		15						42			21	11	13	14		
	Ah2	20	16	2	4			6		1		4				5	1					53			10	12	44	24		
		Turmalina Circón Minerales metamórficos														Ox. de Fe Leucoxeno Ilmenita														
15	A	34	29	4				4		4	7	7			2	20		7			2				119	103	51	36		
	A/C	31	19	6	8	1		17	1	4	2	9		3	5	24	3	3			1				126	70	20	72		
		Turmalina Minerales metamórficos Circón														Leucoxeno Ox. de Fe Ilmenita														

MINERALES DENSOS DE LA FRACCION ARENA FINA ...

Perfil	Horizontes	Turmalina	Circón	Rutilio	Ilmenio rubio	Broquita	Anatasa	Total minerales TiO ₂	Andalucita	Granate	Distena	Estaurrolita	Silimanita	Zoisita	Epidota	Total minerales metamórficos	Biotita	Moscovita	Clorita	Piroxeno	Antifobos	CO ₂	Apatito	Espinel	Leucóxeno	Ilmenita	Fe ₂ O ₃ deshidratado	Fe ₂ O ₃ hidratado	Magnetita
23	A	24	44		5	9		14				19		1	5	25									40	8	20	40	Ox. de Fe
	B/C	+	+								+	+		+											9	5	6	4	Leucóx. Ilm.
14	A/C	39	17		3	4		7		7	2	15		2	3	29	1	1		3	3	100			46	24	29	36	
		Turmalina Minerales metamórficos Circón																											
19	A	16	20	13		2		15		2	3	39			5	49									110	38	34	44	
	A/B	38	43	12	1	1	1	15		1		5				6									45	31	1	5	
		Circón Turmalina Minerales metamórficos																											
C	A	37	44	4	8	4		16				12			1	13									49	23	7		
	202	25	10	8	4			12				48			3	51									113	84	49	24	
	2C	32	31	9	14			23				10				10							1		58	34	43	3	
		Turmalina Circón Minerales metamórficos																											
		Leucóxeno Ox. de Fe Ilmenita																											
		Leucóxeno Ilmenita Ox. de Fe																											

MINERALES DENSOS DE LA FRACCION ARENA FINA

Perfil	Horizontes	Turmalina	Circón	Rutilo	Ilmenita rubio	Broquita	Anataso	Total minerales TiO ₂	Andalucia	Granate	Distena	Estaurolita	Sillimanita	Zoisita	Epidota	Total minerales metamórficos	Blotta	Moscovita	Clorita	Proxeno	Arifiboles	CO ₃	Apatito	Espinela	Leucoxeno	Ilmenita	Fe ₃ O ₄ deshidratado	Fe ₃ O ₄ hidratado	Magnetita
1	Ah1	43	17		9	3		12		1		24				25				3					107	29	10	6	12
	Ah2	61	20	4	3	1		8				8				8	3								65	18	8	2	5
	B/C	43	26	9	2	3		14		2		15				17									75		11	2	1
	2C	43	31	4	4	4		12		1		12				13	1								32	16	10	5	
		Turmalina		Circón		Minerales metamórficos										Leucoxeno Ilmenita Ox. de Fe													
2	O	36	39	5	5	1		11		2		11				13		1							42	18	8	1	
	A	29	30	7	5			12		2		26	1			29										77	17	41	11
		Circón		Turmalina		Minerales metamórficos										Leucoxeno Ox. de Fe Ilmenita													
4	A	33	31		3		3	6		2	3	25				30									128	53	33	15	
	AB	16	74	6				6		1		3				4									51	34	1	3	
	C	21	51	8				8		3		17				20									31	14	12	5	
		Circón		Turmalina		Minerales metamórficos										Leucoxeno Ilmenita Ox. de Fe													

II. SUELOS DE QUEJIGAR

Perfiles: SO-8 y SO-31

PERFIL SO-8

Localidad: Villaverde de los Montes.

Situación: A la izquierda de la carretera N-234 de Soria a Salas (Las Dehesas, Sierra Llana).

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.240 m.

Orientación: NE

Pendiente: 5 por ciento.

Vegetación: Dehesa de *Quercus faginea*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Montañoso.

Pedregosidad: Escasa.

Material litológico: Marga calcárea.

Desarrollo del perfil: Ah1, Ah2, AC

Clasificación: Leptodosol rendzico (Rendsina).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
Ah1	0-10	Color pardo rojizo (7,5 YR3/2) en campo. Raíces finas. Estructura moderada granular gruesa. Textura: franco arcillo arenosa.
Ah2	10-25	Color pardo oscuro (10 YR3/3) en campo. Mayor densidad de raíces y de mayor tamaño. Estructura granular fina. Textura: franco arcillo arenosa.
AC	25-40	Color pardo grisáceo oscuro (10 YR4/2) en campo. Gran cantidad de piedras incluidas. Presencia de raíces más gruesas. Estructura granular fina. Textura: franco arcillo arenosa.

PERFIL 8

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O. %	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
Ah1	0-10	7,46	7,03	8,89	8,11	0,772	10,50	2,14
Ah2	10-25	7,61	7,32	13,53	7,87	0,585	13,46	8,93
AC	25-40	8,05	7,31	2,96	1,72	0,395	4,35	12,56

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah1	0-10	34,35	1,76	1,10	4,00	41,21	31,21	Saturado
Ah2	10-25	40,25	1,70	1,40	1,32	44,67	20,11	Saturado
AC	25-40	41,50	1,74	1,40	0,88	45,52	16,38	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah1	0-10	22,18	41,96	13,77	22,08	Franco-arcillo-arenosa
Ah2	10-25	20,51	39,06	15,72	24,71	Franco-arcillo-arenosa
AC	25-40	19,32	45,15	12,48	23,03	Franco-arcillo-arenosa

PERFIL SO-31

Localidad: Monasterio.

Situación: A 500m del Monasterio.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:1 00.000 MME.

Altitud: 1.000 m

Pendiente: 10 por ciento

Orientación: SE.

Vegetación: Bosque de *Quercus faginea* con gramíneas.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Colinado.

Material litológico: Arenas y calizas.

Desarrollo del perfil: O, Ah, Bw1, Bw2, BC.

Clasificación: Cambisol eútrico (Suelo pardo enhofico forestal).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
O	3-0	Restos sin transformar de quejigos.
Ah	0-4	Color pardo a pardo oscuro (7,5 YR4/2) en campo. Existencia de raíces finas. Sin estructura. Textura: arenosa.
Bw1	4-15	Color pardo rojizo (5 YR4/4) en campo. Estructura débil granular. Textura arenosa.
Bw2	15-35	Horizonte semejante al anterior con trozos de caliza incluidos a 35 cm.
BC	35-60	Color pardo rojizo (5 YR4/4) en campo. Muchas rocas incluidas. Estructura muy débil. Textura: franco arenosa.

PERFIL 31

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
Ah	0-4	6,40	6,10	32,92	19,14	1,062	18,02	—
Bw1	4-15	6,40	6,03	1,44	0,84	0,106	7,92	—
Bw2	15-35	6,90	6,75	0,86	0,50	0,082	6,09	—
BC	35-60	7,50	7,34	0,72	0,42	0,081	5,18	1,04

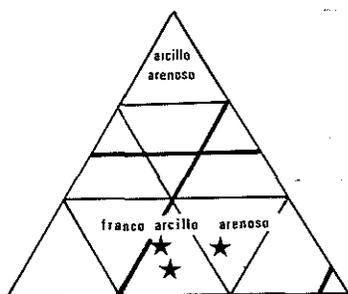
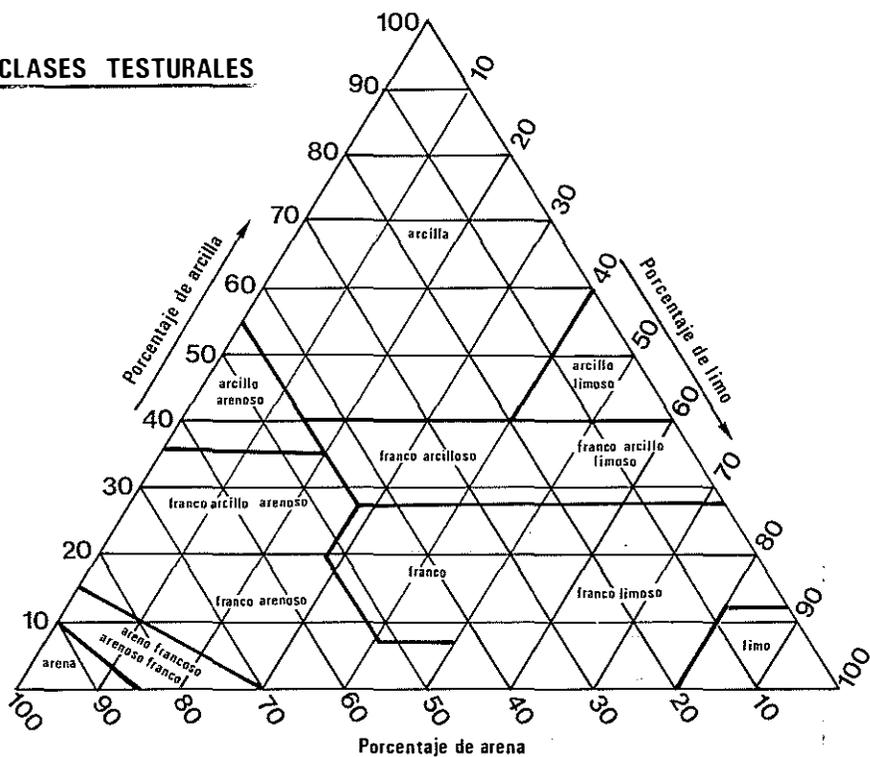
COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah	0-4	6,63	0,95	0,26	0,43	8,27	14,95	55,32
Bw1	4-15	4,70	0,47	0,19	0,36	5,72	11,57	51,21
Bw2	15-35	5,28	0,56	0,26	0,42	6,52	12,11	55,84
BC	35-60	8,40	0,51	1,43	0,44	10,78	14,57	73,99

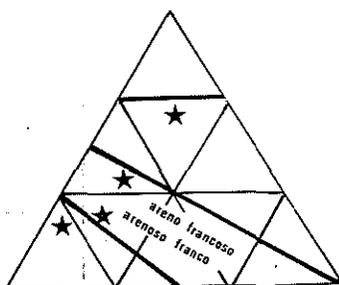
ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah	0-4	66,80	23,67	3,75	5,77	Arenosa
Bw1	4-15	61,20	25,88	4,46	8,44	Arenosa
Bw2	15-35	59,94	23,14	4,99	11,90	Arenoso-franca
BC	35-60	53,66	21,98	4,68	19,66	Franco-arenosa

CLASES TESTURALES



— Perfil 8 ★



— Perfil 31 ★

MINERALES DENSOS DE LA FRACCION ARENA FINA

Perfil	Horizontes	Turmalina	Circón	Rutilo	Ilmenio rutilo	Broquita	Anatasa	Total minerales TiO ₂	Andalucita	Granate	Distena	Estaurulita	Sillimanita	Zoisita	Epidota	Total minerales metamórficos	Biotita	Moscovita	Clorita	Piroxeno	Anfiboles	CO ₂	Apatito	Espinela	Leucoxeno	Ilmenita	Fe ₂ O ₃ deshidratado	Fe ₂ O ₃ hidratado	Magnetita	Pirita
8	Ah1	13	43	8				8		2		2				4		2							35	38	33		6	2
	Ah2	34	60							4		2				6									19	33	2	3		
	AC	35	27	8	1			9		5		24				29									49	25	17	19		
31			Circón		Turmalina		Minerales metamórficos										Leucoxeno Ilmenita Ox. de Fe													
	Ah	49	23	8				8	1	3		14				18						4			54	21	12	29		2
	Bw1	29	32	14	5			19		1	2	16				19									76	34	16	13		
	Bw2	45	33	6	2			8			1	13				14									56	19	6	12		
	BC	60	16	10				10		1	2	11				14									72	14	1	20		
				Turmalina		Circón		Minerales metamórficos										Leucoxeno Ox. de Fe Ilmenita												

III. SUELOS DE ENCINAR

Perfiles: SO-16, SO-25, SO-26 y SO-30

PERFIL SO-16

Localidad: Nódalo.

Situación: A la derecha de la carretera de Abejar a Nafría, antes de llegar a Nódalo.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.150 m.

Pendiente: 0°

Orientación: O.

Vegetación: Encinar (*Quercus rotundifolia*)

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Ondulado.

Pedregosidad: Muy abundante.

Material litológico: Calizas cretácicas.

Desarrollo del perfil: A, AB, R.

Clasificación: Cambisol crómico (Suelo pardo rojizo).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A	0-3	Color pardo rojizo oscuro (5 YR3/2) en campo. Existencia de rocas. El suelo no da reacción con CIH. Presencia de lombrices. Estructura débil granular fina a poliédrica.
AB	3-13	Color rojizo amarillento (5 YR4/8) en campo. Muchas calizas incluídas. No da reacción con CIH. Estructura moderada a fuerte, poliédrica media. Textura arcillo arenosa.
R		Caliza.

PERFIL 16

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O. %	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-3	6,77	6,03	22,70	13,20	0,982	13,44	—
AB	3-13	5,72	5,02	12,04	7,00	0,620	11,29	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-3	24,87	3,78	1,17	2,10	31,92	53,14	60,00
AB	3-13	11,80	1,03	0,48	1,02	14,33	22,59	63,00

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
AB	3-13	4,03	46,98	10,46	38,52	Arcillo-arenosa

PERFIL SO-25

Localidad: Soria.

Situación: A 5 km de Soria por la carretera a Navalcaballo.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.060 m.

Pendiente: 5 por ciento

Orientación: SE.

Vegetación: Encinar (*Quercus rotundifolia*).

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Colinado.

Pedregosidad: Moderada.

Material litológico: Calizas y cantos de cuarcita.

Desarrollo del perfil: O, Ah1, Ah2, AC.

Clasificación: Leptosol rendzico(Rendsina).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
O	2-0	Restos vegetales sin transformar. Presencia de hifas.
Ah1	0-3	Color pardo amarillento oscuro (10 YR4/4) en campo. Estructura débil granular. Pocas rocas. Existencia de lombrices. Reacción débil con ClH.
Ah2	3-25	Color pardo amarillento oscuro (10 YR4/4) en campo. Estructura media granular. Textura: franco arcillo arenosa. Aumenta la pedregosidad. Reacción débil con ClH.
AC	25-50	Color pardo amarillento oscuro (10 YR4/4) en campo. Horizonte semejante al anterior con incremento de la pedregosidad.

PERFIL 25

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	ClK					
Ah1	0-3	7,00	6,26	25,16	14,63	0,886	16,51	3,52
Ah2	3-25	7,90	7,25	6,83	3,97	0,287	13,83	4,43
AC	25-50	8,10	7,54	3,47	2,02	0,212	9,52	15,83

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah1	0-3	27,00	4,64	0,58	2,05	34,27	48,65	70
Ah2	3-25	20,95	1,56	0,54	1,38	24,43	19,46	Saturado
AC	25-50	31,00	0,90	0,09	2,40	34,39	15,99	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah2	3-25	30,98	32,88	8,04	28,09	Franco-arcillo-arenosa
AC	25-50	29,19	39,44	8,06	23,35	Franco-arcillo-arenosa

PERFIL SO-26

Localidad: Soria.

Situación: A 5 km de Soria por la carretera de Navalcaballo.

Hoja topográfica: 12-7. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.070 m.

Orientación: N.

Pendiente: 10 por ciento

Vegetación: *Quercus rotundifolia* con gramíneas.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Colinado.

Material litológico: Conglomerados.

Desarrollo del perfil: 01,02, CA, C.

Clasificación: Arenosol háplico (Suelo arenoso poco evolucionado).

NOTA: Los conglomerados dan reacción con CIH que no se aprecia en el suelo.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
01	3-0	Restos vegetales sin transformar de Erica. Forna de hojas de Quercus.
02	0-6	Color pardo rojizo oscuro (5 YR2/2) en campo. Existencia de hifas, materia orgánica no incorporada a la materia mineral. Sin estructura. Límite muy neto al siguiente horizonte.
CA	6-16	Color amarillo rojizo (5YR 6/6) en campo. Presencia de raíces muy finas. Estructura muy débil. Textura: arenoso franca. Gran cantidad de hifas.
C	16-60	Horizonte de características semejantes al anterior. Sin estructura. Textura arenosa.

PERFIL 26

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
02	0-6	7,10	6,42	40,67	23,75	1,365	17,39	2,89
CA	6-16	4,80	3,40	1,51	0,88	0,091	9,67	—
C	16-60	6,90	5,95	1,13	0,66	0,062	10,64	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
02	0-6	37,10	7,06	0,68	2,09	46,93	68,33	68
CA	6-16	4,56	1,16	0,26	0,24	6,22	31,04	20
C	16-60	3,38	0,49	0,48	0,27	4,62	9,08	50

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
CA	6-16	45,90	39,50	6,44	8,27	Arenoso-franca

PERFIL SO-30

Localidad: Cuevas de Soria.

Situación: A 500 m de Cuevas de Soria, en el camino a Monasterio.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.010 m.

Pendiente: 5 por ciento

Orientación: S.

Vegetación: Encinar (*Quercus rotundifolia*) con enebros.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Colinado.

Material litológico: Calizas y conglomerados.

Desarrollo del perfil: A, Bw, C, R.

Clasificación: Cambisol cálcico (Suelo pardo calizo).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A	0-4	Color pardo oscuro (7,5 YR3/2) en el campo. Existencia de lombrices. Raíces muy finas. Presencia de hifas. Estructura granular con ligera tendencia poliédrica. Textura: arenoso franca. Límite irregular con el horizonte inferior.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
Bw	4-60	Color pardo a pardo oscuro (7,5 YR4/4) en campo. Raíces mayores que en el horizonte anterior. Estructura poliédrica. Textura: arenoso franca. Da reacción con CIH.
C	+ 60	Color blanco rosáceo (7,5 YR8/2) en campo. Aparece la roca madre muy alterada. Da reacción con CIH.
R		Caliza.

PERFIL30

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-4	6,70	6,55	5,69	3,31	0,265	12,49	—
Bw	4-60	7,70	7,42	1,36	0,79	0,097	8,14	3,54
C	+ 60	8,10	7,52	0,41	0,24	0,066	3,63	29,48

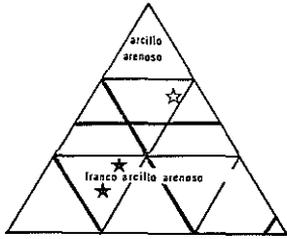
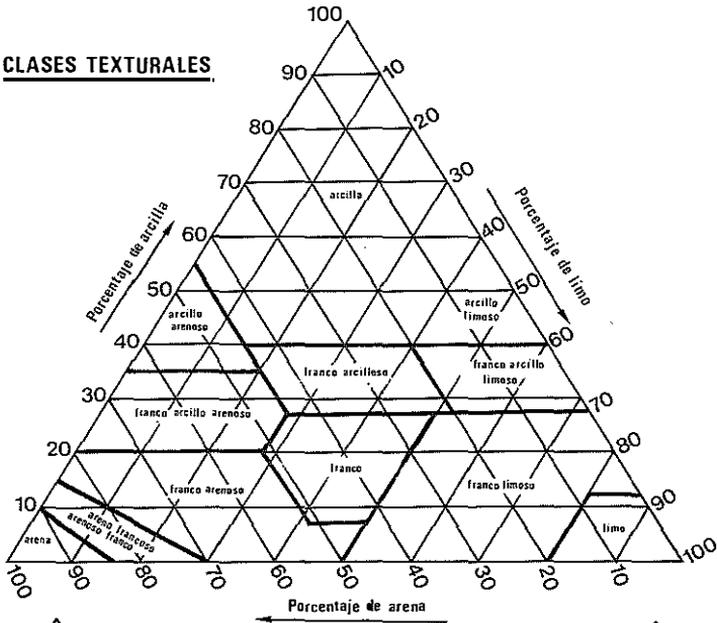
COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-4	12,68	0,21	3,23	0,82	16,04	22,71	74,59
Bw	4-60	21,30	0,67	2,60	0,36	24,93	13,75	Saturado
C	+ 60	35,87	0,80	2,64	0,29	39,60	10,69	Saturado

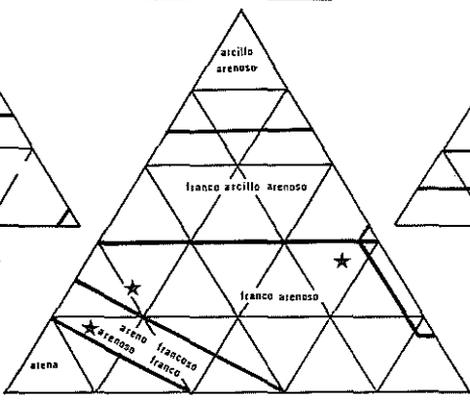
ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-4	31,09	54,66	6,22	8,01	Arenoso-franca
Bw	4-60	32,67	46,54	7,30	13,48	Arenoso-franca
C	+ 60	15,96	38,57	27,27	18,19	Franco-arenosa

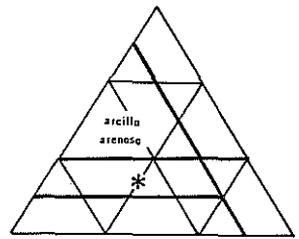
CLASES TEXTURALES



Perfil 16 ☆
 Perfil 25 ☆



Perfil 30 ☆



Perfil 26 *

MINERALES DENSOS DE LA FRACCION ARENA FINA

Perfil	Horizontes	Turmalina	Circón	Rutilo	Ilmeno rutilo	Broquita	Anatasa	Total minerales TiO ₂	Andalucita	Granate	Distena	Estaurolita	Silimanita	Zoisita	Epidota	Total minerales metamórficos	Biotita	Moscovita	Clorita	Piroxeno	Anfiboles	CO ₂	Apatito	Espinela	Leucoxeno	Ilmenita	Fe ₂ O ₃ deshidratado	Fe ₂ O ₃ hidratado	Magnetita	Pirita	Oligisto
26	O2	23	18	2				2		3	14	41				58									39	27	43	27			
	CA	31	38	2	1			3			3	26				29									19	10	42	8			
		Minerales metamórficos Circón Turmalina														Ox. de Fe Leucoxeno Ilmenita															
16	A	53	37	4			4	8				3													18	7	4	36			
	AB	37	50	3				3			2	2		4	2	11					1				32	14		20			
		Turmalina Circón Minerales metamórficos														Ox. de Fe Leucoxeno Ilmenita															
25	Ah1	22	28	8	3			11		2	9	24		4		39									36	16	3	17			
	Ah2	44	17	8	9	1		18	1	4	3	14				22									37	14	6	7			
		Turmalina Minerales metamórficos Circón														Leucoxeno Ox. de Fe Ilmenita															
30	A	41	11	6		1		7		3	6	30		1		40		2							40	15	16	52			
	Bw	50	8	6				6	4	3	1	27			1	36									108	30	6	81			
	C	69	21	6				6	1			2				3									132	6	3	24			
		Turmalina Minerales metamórficos Circón														Leucoxeno Ox. de Fe Ilmenita															

IV. SUELOS DE ROBLEDAL

Perfiles: SO-7, SO-11, SO-12, SO-27 y SO-28

PERFIL SO-7

Localidad: Lubia.

Situación: A la izquierda de la carretera N-111 de Almazán a Soria.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.110 m.

Pendiente: 0°

Orientación: E.

Vegetación: Robledal de *Quercus pyrenaica* con repoblación de *Pinus pinaster*. Presencia de *Juniperus hemispherica*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, *Arctostaphylos uva-ursi*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Llano.

Pedregosidad: Media.

Material litológico: Gravas y terrazas del Cuaternario.

Desarrollo del perfil: Ah, AB, Bw, BC.

Clasificación: Cambisol eútrico (Suelo pardo eutrófico).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
Ah	0-3	Restos vegetales de robles y gramíneas con distinto grado de transformación. Color pardo grisáceo oscuro (10 YR4/2) en campo. Estructura muy débil granular muy fina. Textura: franco arenosa.
AB	3-18	Color pardo amarillento oscuro (10 YR3/4) en campo. Existencia de raicillas formando fieltro. Estructura débil granular fina. Textura: arenosa.
Bw	18-23	Color pardo (10 YR5/3) en campo. Estructura moderada granular fina a poliédrica. Textura: franco arenosa. Límite inferior difuso.
BC	23-43	Color pardo a pardo oscuro (10 YR4/3) en campo. Presencia de cantos. Estructura moderada granular fina a poliédrica. Textura: franco arenosa.

PERFIL SO-7B

Situación: A 30 m de SO-7.

Orientación: N.

Vegetación: Robledal de *Quercus pyrenaica* con repoblación de *Pinus pinaster*.

Desarrollo del perfil: Au1, Au2, Bw, BC.

Descripción morfológica: Igual al perfil SO-7 por lo que no se tomó muestra.

PERFIL 7

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	ClK					
Ah1	0-3	6,67	5,85	13,30	7,73	0,475	16,27	—
Ah2	3-18	6,22	5,36	3,47	2,02	0,328	6,15	—
Bw	18-23	6,17	5,36	1,48	0,86	0,169	5,09	—
BC	23-43	6,26	5,22	1,17	0,68	0,171	4,00	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah1	0-3	6,25	2,16	0,36	1,80	10,57	13,38	78,99
Ah2	3-18	4,20	0,68	0,36	1,24	6,48	8,51	76,14
Bw	18-23	3,17	0,88	0,54	1,00	5,59	10,21	54,75
BC	23-43	2,85	0,74	0,54	1,00	5,13	12,36	41,51

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah1	0-3	51,18	25,94	11,18	11,69	Franco-arenosa
Ah2	3-18	58,29	31,30	4,72	6,18	Arenosa
Bw	18-23	57,65	20,94	10,02	11,36	Franco-arenosa
BC	23-43	61,76	17,15	6,10	14,97	Franco-arenosa

PERFIL SO-11

Localidad: Villaverde de los Montes.

Situación: A la entrada de la Dehesa (Sierra Llana).

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.230 m.

Pendiente: 0°

Orientación: SE.

Vegetación: Bosque de *Quercus pyrenaica*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Montañoso.

Pedregosidad: Escasa.

Material litológico: Arenas y areniscas cretácicas.

Desarrollo del perfil: A, AB, C.

Clasificación: Arenosol háplico (Suelo pardo ocre).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A	0-10	Color pardo oscuro (10 YR3/3) en campo. Raíces finas. Estructura muy débil granular fina. Textura: arenosa. Límite inferior irregular.
AB	10-25	Color gris oscuro (10 YR4/1) en campo. Raíces más gruesas. Estructura muy débil granular fina. Textura: arenosa.
C	25-80	Color pardo amarillo claro (10 YR6/4) en campo. Sin estructura. Trozos de pequeño tamaño de caliza incluidos. Textura: arenosa.

PERFIL 11

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-10	7,42	7,18	7,95	4,62	0,265	17,43	—
AB	10-25	5,55	4,81	3,08	1,79	0,333	5,38	—
C	25-80	6,40	5,55	0,26	0,15	0,120	1,26	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-10	4,20	0,34	0,17	2,54	7,25	10,64	68,13
AB	10-25	4,20	0,48	0,39	1,78	6,85	7,62	89,89
C	25-80	0,90	0,18	0,26	1,00	2,34	2,49	93,97

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-10	65,95	28,49	1,69	3,86	Arenosa
AB	10-25	47,96	43,98	4,68	3,46	Arenosa
C	25-80	40,19	53,74	3,57	2,50	Arenosa

PERFIL SO-12

Localidad: Herreros.

Situación: A la derecha de la carretera entre Villaverde y Herreros (N-234) km 369,5.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.110 m.

Pendiente: 0°

Orientación: E.

Vegetación: Matorral de *Quercus pyrenaica*, con *Calluna vulgaris* y *Erica scoparia*.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: ligeramente ondulado.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Arenas, areniscas, conglomerados y cuarzoarenitas.

Desarrollo del perfil: A, CB.

Clasificación: Leptosol dístico (Suelo pardo ocre).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A	0-6	Color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR3/2) en campo. Gran cantidad de raíces. Sin estructura. Textura: arenosa.
CB	6-35	Color pardo (10 YR4/3) en campo. Presencia de raíces. A partir de 35 cm aparecen cantos de distintos tamaños de cuarcita. Sin estructura. Textura: arenosa.

PERFIL 12

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-6	4,40	3,30	19,45	11,31	0,447	25,30	—
CB	6-35	5,70	4,50	1,31	0,76	0,188	4,00	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-6	1,43	0,45	0,26	1,79	3,93	10,31	32,12
CB	6-35	0,85	0,18	0,26	0,64	1,93	3,45	55,94

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-6	73,09	22,60	1,86	2,45	Arenosa
CB	6-35	63,48	29,80	2,31	4,39	Arenosa

PERFIL SO-27

Localidad: Navalcaballo.

Situación: Camino de Navalcaballo a la carretera general de Almazán.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.000 m.

Pendiente: 0°

Orientación: E.

Vegetación: Enclave de *Quercus pyrenaica* con jara.

Forma del terreno circundante: Llano.

Material litológico: Areniscas.

Desarrollo del perfil: O, A, BC, C1, C2g.

Clasificación: Gleysol eútrico (Suelo pardo hidromorfo).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
O	2-0	Restos de roble sin descomponer.
A	0-3	Color pardo grisáceo oscuro (10 YR4/2) en campo. Sin estructura. Textura: arenosa.
BC	3-30	Color pardo amarillento (10 YR5/4) en campo. Presencia de raíces. Sin estructura. Textura: arenosa.
C1	30-35	Línea continua de piedras de 2 a 5 cm de tamaño. No hay raíces.
C2g	35-70	Existencia de manchas amarillas de color pardo muy pálido (10 YR7/3) en campo y pardo muy fuerte (7,5 YR5/6). En la parte superior del horizonte las manchas ocupan un 5 por ciento y en profundidad el 70 por ciento. Sin estructura. Textura: arenosa.

PERFIL 27

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-3	6,10	5,92	3,70	2,15	0,130	16,53	—
BC	3-30	5,80	5,35	0,82	0,48	0,050	9,60	—
C2g	35-70	5,10	4,40	0,14	0,08	—	—	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-3	4,48	1,44	0,42	0,57	6,91	12,16	56,83
BC	3-30	2,48	0,30	0,48	0,31	3,57	6,81	52,02
C2g	35-70	2,90	0,28	0,42	0,21	3,81	4,92	77,44

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-3	60,55	29,58	5,48	4,28	Arenosa
BC	3-30	60,50	32,18	3,29	4,03	Arenosa
C2g	35-70	47,29	40,27	6,10	6,33	Arenosa

PERFIL SO-28

Localidad: Los Llamosos.

Situación: A la izquierda de la carretera, entre Los Llamosos a Quintana Redonda.

Hoja topográfica: 11-7 Quintanar de la Sierra. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.030 m.

Pendiente: 2°

Orientación: N.

Vegetación: Bosque de (*Q. pyrenaica*), *Cistus laurifolius*, *Calluna vulgaris*.

Forma del terreno circundante: Llano.

Material litológico: Sedimento aluvial.

Desarrollo del perfil: A, BC, 2C, 3C.

Clasificación: Fluvisol eútrico (Suelo aluvial).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A	0-10	Color pardo grisáceo oscuro (10 YR4/2) en campo. Existencia de lombrices. Estructura muy débil. Textura: franco arenosa.
BC	10-30	Color pardo (10 YR5/3) en campo. Sin estructura. Textura: arenoso franca.
2C	30-35	Fase pedregosa de cantos de cuarcita mayores de 10 cm.
3C	35-60	Color pardo pálido (10 YR6/3) en campo. Muy heterogéneo. Sin estructura. Textura: arenosa.

PERFIL 28

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-10	6,00	5,80	2,37	1,38	0,095	14,52	—
BC	10-30	5,90	5,10	0,39	0,23	0,045	5,11	—
3C	35-60	6,20	5,50	0,10	0,06	—	—	—

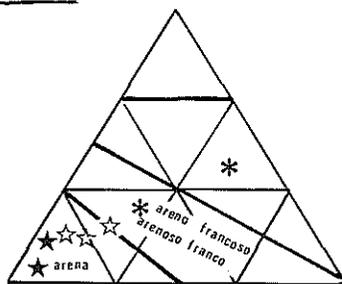
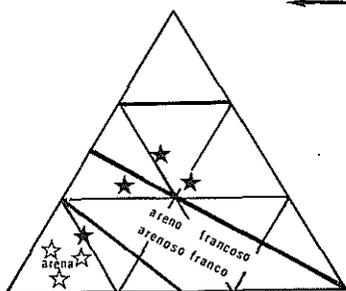
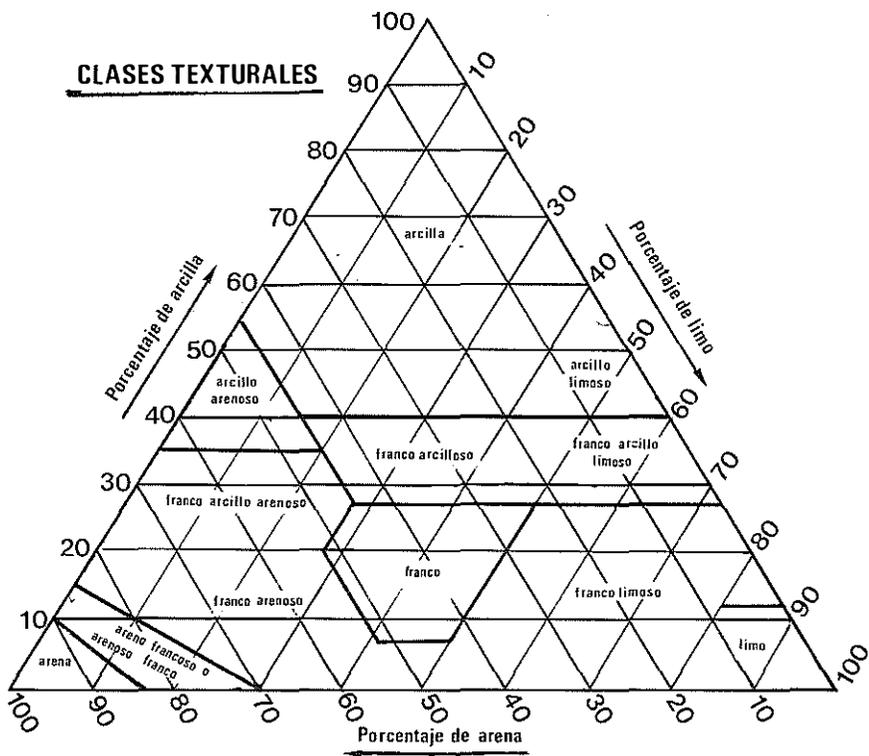
COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-10	3,85	0,82	0,48	0,52	5,67	9,84	57,62
BC	10-30	1,68	0,56	0,46	0,29	2,99	8,33	35,90
3C	35-60	6,00	0,63	0,81	0,13	7,57	11,23	67,41

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-1-	35,82	37,20	14,66	12,31	Franco-arenosa
BC	10-30	43,39	39,28	8,68	8,64	Arenoso-franca

CLASES TEXTURALES



- Perfil 7 ★
- Perfil 11 ☆

- Perfil 12 ★
- Perfil 27 ☆
- Perfil 28 *

MINERALES DENSOS DE LA FRACCION ARENA FINA

Perfil	Horizontes	Turmalina	Circón	Rutilo	Ilmenio rutilo	Broquita	Anatasa	Total minerales TiO ₂	Andalucita	Granate	Distena	Estaurolita	Silimanita	Zoisita	Epidota	Total minerales metamórficos	Biotita	Moscovita	Clorita	Piroxeno	Antifobos	CO ₂	Apatito	Espinela	Leucoxeno	Ilmenita	Fe ₂ O ₃ deshidratado	Fe ₂ O ₃ hidratado	Magnetita	Pirita	Oligisto
7	Ah	30	48	9	6			15		2		4				6					1				73	9	5				
	AB	37	31	6	8			14				18				18									109	19	4	3			
	Bw	62	17	4	6			10				11				11									166	24	2	7	2		
	BC	36	51	5	2			7		1		3				4					2				86	5	5				
		Turmalina Circón		Minerales de Tiliano																				Leucoxeno Ilmenita Ox. de Fe							
11	A	24	14	8	8			16	10		2	19		6		37		2		6					108	17	28				
	AB	57	23	4	6			10				10				10									26	15	17				
	C	40	43	1	4		1	6		1		10				11									34	17	7				
		Turmalina Circón		Minerales metamórficos																						Leucoxeno Ox. de Fe					
12	A	59	26	4	5			9				3			3	6				9					66						
	CB	44	31	3	2			5	1	8		12				21									34	6	3		3		
		Turmalina Circón		Minerales metamórficos																						Leucoxeno					
27	A	42	34	7	4	2		13		4		6		2		12									56	9	9				
	BC	31	32	8	1		2	11		1	2	22			1	26									57	20	8	1			
	C2g	49	20	14				14		3	5	12				20									59	19	3	4			
		Turmalina Circón		Minerales metamórficos																						Leucoxeno Ilmenita Ox. de Fe					
28	A	36	46	7	5			12		2					1	3		1				1		1	186	16	8	70			
	BC	77	8	4				4		1		8		2		11									99	2	10	21			
	3C	69	12	4	3			7		2		7			1	9				2					103	1	15	12			
		Turmalina Circón		Minerales metamórficos				Minerales de TiO ₂																		Leucoxeno Ox. de Fe					

V. SUELOS DE PINAR

Perfiles: SO-6 y SO-17

PERFIL SO-6

Localidad: Bayubas de Abajo.

Situación: A la izquierda de la carretera de Lodaes a Almazán.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 1.020 m.

Pendiente: 0°

Orientación: SE.

Vegetación: Pinar con sotobosque denso de jaras.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Llanura.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Cantos de terraza.

Desarrollo del perfil: Ah1, Ah2, B/C, 2C, 3C.

Clasificación: Arenosol lúvico (Suelo aluvial).

NOTA: Perfil tomado bajo jara.

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
Ah1	0-2	Color pardo grisáceo oscuro (10 YR4/2) en campo. Restos vegetales. Muy enraizado. Sin estructura. Textura: arenosa.
Ah2	2-10	Color pardo (10 YR5/3) en campo. Existencia de raíces de menor tamaño. Cantos incluidos. Estructura débil. Textura: arenoso franca.
B/C	10-30	Color pardo amarillento claro (10 YR6/4) en campo. Presencia de raíces. Cantos incluidos. Estructura débil. Textura: arenoso franca.
2C	30-50	Color rojo amarillento claro (10 YR4/8) en campo. Estructura fuerte, poliédrica subangular. Textura franca.
3C	+ 50	Color rosa (7,5 YR7/4) en campo. Estructura débil poliédrica subangular. Forma una especie de láminas arcillosas endurecidas, dispuestas horizontalmente. Textura franco arcillosa.

PERFIL 6

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	CIK					
Ah1	0-2	6,88	5,95	9,75	5,67	0,36	15,75	—
Ah2	2-10	6,88	5,75	3,15	1,83	0,17	10,79	—
B/C	10-30	6,65	5,40	1,31	0,76	0,13	5,86	—
2C	30-50	7,92	6,92	1,05	0,62	0,27	2,30	—
3C	+ 50	8,48	7,57	0,19	0,11	0,16	0,69	35,34

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
Ah1	0-2	2,32	0,94	0,54	1,60	5,40	12,00	45,00
Ah2	2-10	1,60	1,28	0,52	1,00	4,40	8,51	51,70
B/C	10-30	0,83	0,48	0,36	0,60	2,27	4,27	53,16
2C	30-50	4,21	0,70	0,72	2,00	7,63	18,31	41,67
3C	+ 50	12,02	0,60	0,90	1,00	14,52	8,92	Saturado

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
Ah1	0-2	52,54	40,27	4,58	2,61	Arenosa
Ah2	2-10	38,15	47,19	5,13	9,40	Arenoso-franca
B/C	10-30	35,35	49,26	5,32	10,11	Arenoso-franca
2C	30-50	6,76	41,80	38,39	13,01	Franca
3C	+ 50	16,40	22,60	31,65	29,35	Franco-arcillosa

PERFIL SO-17

Localidad: Valdenarros.

Situación: Puntal de Valdeáguila.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 990 m.

Pendiente: 0°

Orientación: SE.

Vegetación: Pinar de repoblación (*Pinus pinaster*) con jaras.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Colinado.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Conglomerados.

Desarrollo del perfil: O, A, AB, Bw.

Clasificación: Cambisol eútrico (Suelo pardo eutrófico).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
O	2-0	Acículas de <i>Pinus pinaster</i> .
A	0-3	Color pardo amarillento oscuro (10 YR4/4) en campo. Estructura débil. Existencia de raíces. Textura: arenosa.
AB	3-25	Color pardo fuerte (7,5 YR5/4) en campo. Raíces finas. Estructura débil. Textura: arenosa.
Bw	25-50	Color pardo claro (7,5 YR6/4) en campo. Raíces finas. Sin estructura. Textura arenosa.

PERFIL 17

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-3	6,30	6,00	1,56	0,91	0,083	10,96	—
AB	3-25	6,50	6,09	1,25	0,73	0,084	8,69	—
Bw	25-50	6,20	5,30	0,46	0,27	0,037	7,29	—

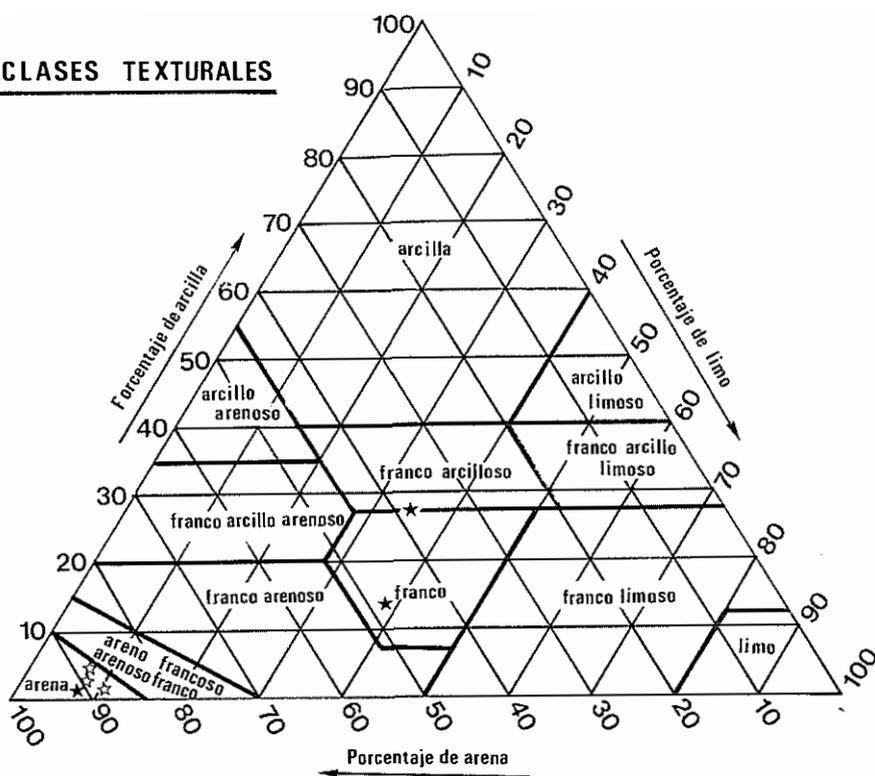
COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-3	1,59	0,56	0,52	0,21	2,88	3,92	73,46
AB	3-25	1,51	0,31	0,26	0,13	2,21	3,04	72,69
Bw	25-50	0,65	0,14	0,30	0,07	1,16	2,23	52,02

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-3	64,71	25,90	5,44	3,94	Arenosa
AB	3-25	60,95	28,35	7,02	3,66	Arenosa
Bw	25-50	53,61	35,47	6,29	4,62	Arenosa

CLASES TEXTURALES



Perfil 6 ★

Perfil 17 ☆

MINERALES DENSOS DE LA FRACCION ARENA FINA

Perfil	Horizontes	Turmalina	Circón	Rútilo	Ilmenio rutilo	Broquita	Anatasa	Total minerales TiO ₂	Andalucita	Granate	Distena	Estaurolita	Silimanita	Zoisita	Epidota	Total minerales metamórficos	Biotita	Moscovita	Clorita	Piroxeno	Anfiboles	CO ₂	Apatito	Espinela	Leucoxeno	Ilmenita	Fe ₂ O ₃ deshidratado	Fe ₂ O ₃ hidratado	Magnetita	Pinita	Oligisto
6	Ah1	31	21	12	5			17		5		26				31									48	51	7				
	Ah2	11	62	10	8		1	19		1	1	4		1		7						1			103	22	13	1	17		
	B/C	47	12	5	2	1		8		3		27	1		2	33									50	7	4	3			
	2C	37	39	11			2		13				11			11									40	13	7		8		
	3C	44	39	1	4			1	6		3		7			10							1			78	9	5			
17	Circón Turmalina Minerales metamórficos																										Leucoxeno Ilmenita Ox. de Fe				
	A	33	24	5	3			8		2	2	25			6	35									61	14		2			
	AB	29	26	3	5		1	9		3		31		1	1	36									70	15		3			
	Bw	36	31	4	6			10		6		19			1	26									39	14	8	2	1		
	Turmalina Minerales metamórficos Circón																										Leucoxeno Ilmenita Ox. de Fe				

VI. SUELOS POCO EVOLUCIONADOS Y DEGRADADOS

Perfiles: SO-22, SO-3 y SO-24

Sedimentos: SO-5 y SO-18

PERFIL SO-22

Localidad: Barcebal.

Situación: Camino de Barcebal a Valdelacasa, a la margen de un arroyo seco.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 960 m.

Pendiente: 0°

Orientación: N.O.

Forma del terreno circundante: Llano.

Material litológico: Sedimento aluvial.

Desarrollo del perfil: A, C, 2C, 3C, 4C. 5C.

Clasificación: Fluvisol eútrico (Suelo aluvial).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A	0-15	Color pardo oscuro (10 YR4/3) en campo. Estructura débil. Textura: franco arenosa.
C	15-70	Color pardo amarillento (10 YR5/8) en campo. Estructura débil. Textura: franco arenosa.
2C	70-72	Línea de piedras.
3C	72-80	Color pardo amarillento (10 YR5/8) en campo. Zona análoga a la de 15-70 cm. Estructura débil. Textura: franco arcillo arenosa.
4C	80-90	Zona de grava. Textura: franco arcillo arenosa.
5C	90-110	Color rojo (2,5 YR4/6) en campo. Textura: franco arcillo arenosa.

PERFIL 22

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O. %	C%	N%	C/N	CO ₂ Ca%
		H ₂ O	CIK					
A	0-15	6,50	5,89	1,53	0,89	0,087	10,23	—
C	15-70	6,30	5,70	0,53	0,31	0,042	7,38	—
2C	70-72	—	—	0,38	0,22	0,066	3,33	—
3C	72-80	5,60	5,30	0,19	0,11	0,037	2,97	—
4C	80-90	—	—	0,12	0,07	0,038	1,84	—
5C	90-110	6,60	5,50	0,27	0,16	0,028	5,71	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
A	0-15	1,36	0,46	0,22	0,21	2,25	10,85	20,73
C	15-70	2,00	0,64	0,30	0,16	3,10	4,86	63,79
2C	70-72	—	—	—	—	—	—	—
3C	72-80	1,93	0,74	0,26	0,21	3,14	5,61	55,97
4C	80-90	2,05	0,53	0,17	0,15	2,90	9,65	30,05
5C	90-110	3,05	0,41	1,02	0,15	4,63	8,39	55,18

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
A	0-15	13,10	59,97	15,20	11,72	Franco-arenosa
C	15-70	22,10	49,92	10,43	17,54	Franco-arenosa
2C	70-72	—	—	—	—	—
3C	72-80	45,35	30,71	3,87	20,06	Franco-arcillo-arenosa
4C	80-90	48,10	24,28	3,60	24,02	Franco-arcillo-arenosa
5C	90-110	52,71	22,04	2,68	22,56	Franco-arcillo-arenosa

PERFIL SO-3

Localidad: Lodares de Osma.

Situación: A 100 m de distancia de los perfiles SO—1 y SO-2 en la cima de la colina.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 950 m.

Pendiente: 0°

Orientación: E.

Vegetación: Etapa de degradación de sabinar. (Presencia de lavanda y salvia).

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado.

Pedregosidad: Abundante.

Material litológico: Conglomerados.

Desarrollo del perfil: A/C.

Clasificación: Arenosol calcáreo (Suelo calizo poco evolucionado).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
A/C	0-50	Suelo muy arenoso, poco evolucionado, con gran cantidad de CO ₃ Ca recristalizado que aumenta en profundidad.

PERFIL SO-24

Localidad: Rioseco.

Situación: A 3 km de Rioseco, en un camino vecinal.

Altitud: 1.080 m.

Vegetación: Cultivo.

Material litológico: Arcillas, arenas y conglomerados..

Clasificación: Anthrosol árico (Suelo calizo cultivado).

Descripción morfológica.

Horiz.	Prof. (cm)	Observaciones
Ap	0-30	Horizonte antrópico. Estructura débil. Textura: franco arcillo arenosa. Da reacción con CIH.

PERFIL SO-5

Localidad: Lodares de Osma.

Situación: A la derecha de la carretera de Lodares de Osma a Almazán (a 100 m) próximo a la colina de la muestra SO-3.

Hoja topográfica: 11-8 Almazán. 1:100.000 MME.

Altitud: 940 m.

Pendiente: 5°

Orientación: NE.

Clima: Mediterráneo templado fresco.

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado.

Material litológico: Sedimento.

Descripción morfológica.

	Prof. (cm)	Observaciones
Muestra 1	0-20	Rojo amarillento (5 YR5/6) en campo. Da reacción con CIH, estructurado en lajas en todo el espesor. Textura: franco arcillo arenosa. Presenta un nivel de cantos en superficie. Manchas verdosas y negras.
Muestra 2	20-150	Color rojo amarillento (5 YR4/8) en campo. Da reacción con CIH. Presencia de lajas. Textura: franco arcillo arenosa.

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Prof. (cm)	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	CO ₃ Ca%
		H ₂ O	CIK					
—	0-20	8,60	7,53	0,15	0,09	—	—	—

COMPLEJO DE CAMBIO (meq 100 g.)

Hor.	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V
—	0-20	4,16	0,68	0,90	0,80	6,54	7,29	89,71

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Prof. (cm)	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
—	0-20	17,50	37,38	18,40	26,72	Franco-arcillo-arenosa
—	20-150	11,21	44,16	19,25	25,38	Franco-arcillo-arenosa

PERFIL SO-18

Localidad: Valdenarros.

Situación: Puntal de Valdeláguila, a 150 m del perfil SO-17.

Altitud: 990 m.

Forma del terreno circundante: Fuertemente erosionado en cárcavas.

NOTA: Material que está recubriendo en las cárcavas a suelos rojos y a gravas.

Es un sedimento francamente ácido, casi desprovisto de materia orgánica con valor de relación C/N que puede indicar la falta de edafización.

La textura es franco arcillo arenosa.

Existen los mismos minerales pesados que en la muestra anterior. Los minerales de arcilla no presentan casi evolución como lo demuestra la abundancia de biotita.

RESULTADOS ANALITICOS

Hor.	Muestra	pH		M.O.%	C%	N%	C/N	T meq 100 g
		H ₂ O	CIK					
—	181	4,70	3,71	0,24	0,14	0,045	3,11	6,18

ANALISIS GRANULOMETRICO (%)

Hor.	Muestra	A. gruesa	A. fina	Limo	Arcilla	Textura
—	181	41,44	31,29	2,55	24,72	Franco-arcillo-arenosa

4.3. METODOLOGIA

Tras la recogida de muestras en el campo su preparación consiste en:

- Extensión de las muestras sobre papel de filtro y secado al aire.
- Estudio de los agregados para completar la descripción de los horizontes.
- Disgregación y tamizado en tamiz de 2 milímetros de malla con lo que se obtiene la fracción tierra fina.
- Pulverización de la tierra fina para las determinaciones que lo precisen.

pH

Se determinó en una suspensión de tierra fina en agua y en ClK, N, en relación 1:2,5, con un pHmetro con electrodo de vidrio.

Carbono orgánico

Se determinó mediante la oxidación de la materia orgánica por una solución de dicromato potásico en exceso, y medio ácido, valorando el exceso de dicromato con sulfato ferroso amónico. Se expresa en carbono orgánico por 100 g de suelo.

Materia orgánica

Se calcula a partir del carbono orgánico, suponiendo que la materia orgánica contiene un 78 por ciento de carbono orgánico.

Nitrógeno total

Se realiza la mineralización del nitrógeno total del suelo en caliente con SO_4H_2 y catalizador (Se, SO_4Cu y SO_4K_2). Se pasa a un aparato de destilación Kjeldahl, Bouat-Afora, añadiendo NaOH para desplazar el amoníaco del sulfato amónico, recogiendo y valorando el NH_3 con SO_4H_2 con indicador incorporado.

CO_2Ca

Se realizó un ataque del suelo con ClH, midiendo el volumen de CO_2 que se desprende, utilizando el calcímetro de Bernard, corrigiendo la presión y temperatura.

Complejo de cambio

Se determinaron sobre la misma muestra de tierra fina de suelo, las bases de cambio y la capacidad de cambio total.

Bases de cambio: percolación de acetato amónico normal a pH 7 a través del suelo determinando en el líquido percolado calcio y magnesio por absorción atómica y sodio y potasio por fotometría de llama, expresándose en miliequi-

valentes por cien gramos de suelo. La suma de bases se presenta por S, expresándose en la misma unidad.

Capacidad de cambio total: tras el desplazamiento con CINa O, 5 N , del NH_4 adsorbido por el suelo se determinan los miliequivalentes de amonio en un aparato Kjeldahl, Bouat-Afora y se obtiene el valor de la capacidad de cambio total, T, expresado en miliequivalentes por cien gramos de suelo.

El grado de saturación, V, se calcula $S \times 100/T$.

Análisis granulométrico

Previo tratamiento de las muestras de tierra fina sin posterior pulverización, con agua oxigenada para la destrucción de la materia orgánica se separa la fracción arena gruesa (2 a 0,2 mm \varnothing) por tamizado en húmedo. Las fracciones limo (0,02 a 0,002 mm \varnothing) y arcilla ($\varnothing < 2 \mu$) se separaron por sedimentación mediante la pipeta de Robinson. Por último la fracción arena fina (0,2 a 0,02 mm \varnothing) se determina tras eliminar las fracciones arcilla y limo de la suspensión.

Con los resultados del análisis se determina la textura del suelo en un diagrama triangular.

Mineralogía de la fracción arena fina (0,2 - 0,02 mm).

Limpieza de los granos de arena con agua oxigenada y ácido oxálico en presencia de aluminio y separación por bromoformo ($d = 2,8$) de las fracciones ligera ($d < 2,8$) y pesada ($d > 2,8$), y posterior reconocimiento y contaje de esta última fracción por microscopía óptica.

Identificación de minerales de arcilla

La arcilla obtenida mediante bujías de procelana porosa ha sido identificada por rayos X en un difractómetro Rigaku, modelo Miniflex. Los diagramas de difracción fueron obtenidos en muestras de arcillas en agregados orientados, calentados a 550° C y tratados con etilenglicol.

Los métodos anteriores se desarrollan en «Técnicas de análisis de suelos» (1976), Guitian Ojea, F. y Carballas Fernández, T.

4.4. INDICE FLORISTICO

Juniperus thurifera L.
Artemisia lanata Willd
Juniperus communis L. subsp. *hemisphaerica* (J & K Presl) Nyman
Cistus laurifolius L.
Quercus faginea Lam.
Quercus rotundifolia Lam.
Quercus pyrenaica Willd
Pinus pinaster Aiton
Erica arborea L.
Calluna vulgaris (L.) Hull
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Sprengel
Erica scoparia L.
Cistus laurifolius L.

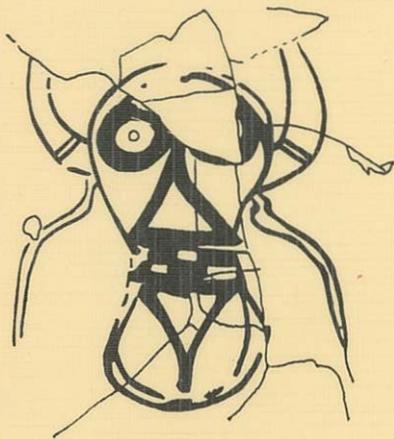
5. BIBLIOGRAFIA

- BONNEAU, M y SOUCHIER, B.: *Edafología. 2. Constituyentes y propiedades del suelo*. Masson, S. A. (1987).
- BRINDLEY, G. W.: «*Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*». *Mineralogical Society*. London, (1980).
- BROWN, G.: *The X-ray identification and crystal structures of clay minerals*. Mineralogical Society. London, (1961).
- DUCHAUFOUR, Ph. y SOUCHIER, B.: «Note sur une methode d'extraction combinée de l'aluminium et du fer libre dans les sols». *Sci. du Sol*, 1: 17-30, (1966).
- DUCHAUFOUR, Ph.: *Edafología 1. Edafogénesis y clasificación*. Masson, S. A., (1984).
- ELIAS, F. y RUIZ BELTRÁN, L.: «Agroclimatología de España». *Cuaderno INIA. n.º7*. Ministerio de Agricultura. Madrid, (1977).
- FAO: «Guía para la descripción de perfiles de suelos». *FAO*. Roma, (1977).
- FAO: Soil map of the world. 1:500.000. *Revised legend*. (1985).
- FAO UNESCO: *Clave para la clasificación de los suelos utilizada en el mapa de suelos del mundo de la FAO UNESCO*. 1:5000.000. (1981).
- GUITIAN OJEA, F. y CARBALLAS, T.: *Técnicas de análisis de suelos*. Edit. Pico Sacro, Santiago de Compostela, (1976).
- HOYOS GUERRERO, M. A.; LEGUEY JIMENEZ, S. y RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, J.: «Estudio mineralógico de las terrazas del río Duero en la provincia de Soria». *Anal. Edaf. y Agrob.* T. 32. 1-2:143-160. Madrid, (1973).
- LA ZARO, F.; ELIAS, F. y NIEVES, M.: *Regímenes de humedad de los suelos de la España Peninsular*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura. Madrid, (1978).
- Mapa Geológico de España*. 1:50.000. Hoja 349. «Cabrejas del Pinar».
- Mapa Geológico de España*. 1:200.000. Hoja 31. «Soria».
- NAVARRO ANDRÉS, F. y VALLE GUTIERREZ, C.: *Castilla y León. La vegetación de España*. Edit. Peinado y Rivas. UAH. (1987).
- PARFENOFF, A.; POMEROL, C. y TOURENQ, J.: *Les mineraux en grains methodes d'etude et determination*. Masson et Cie. Paris, (1970).
- RIVAS MARTÍNEZ, S.: *Memoria del Mapa de las Series de Vegetación de la Provincia de Madrid*. Diputación de Madrid, (1982).

- RIVAS MARTÍNEZ, S.: «Pisos bioclimáticos de España». *Lazaroa*, 5:33-43, (1983).
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F. y SÁNCHEZ MATA, D.: «Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada». *Opuscula Botanica*. Vol. 2. Facultad de Farmacia. UCM, (1986).
- TERAN, M. y SOLE SABARIS, L.: *Geografía de España y Portugal*. Tomo I. España. Montaner y Simón, S. A. Barcelona, (1952).
- TISCHER, G.: «El Delta Wealdico de las montañas ibéricas occidentales y sus enlaces tectónicos» (1966). Citado en IGME, 1:50.000 (Cabrejas del Pinar) (1980).

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	5
2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA: SITUACION	7
2.1. Geología	7
2.2. Climatología	11
2.3. Bioclimatología	14
2.4. Vegetación	16
3. SUELOS	19
3.1. Localización de perfiles	19
3.2. Características de los suelos según la cubierta vegetal	21
3.3. Tipos de suelos	29
4. APENDICE	33
4.1. Fotografías de perfiles	33
4.2. Resultados analíticos	38
I. Suelos de sabinar	38
II. Suelos de quejigar	56
III. Suelos de encinar	63
IV. Suelos de robledal (melojar)	68
V. Suelos de pinar	76
VI. Suelos poco evolucionados y degradados	81
4.3. Metodología	86
4.4. Indice florístico	88
5. BIBLIOGRAFIA	89



**PUBLICACIONES DE LA EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL DE SORIA
COLECCION DE TEMAS SORIANOS - NUM. 18**