

IX REUNION NACIONAL DE SUELOS

Intinerarios de Campo

CARLOS DORRONSORO

CARLOS DORRONSORO

GRANADA 23-26 Septiembre 1980

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION -----	1
Itinerario de las excursiones -----	4
EXCURSION 1 .-MESETAS DE GUADIX Y MARQUESADO-----	5
Perfil 1 -----	9
Perfil 2 -----	16
Perfil 3 -----	23
Perfil 4 -----	31
Perfil 5 -----	38
EXCURSION 2. VERTIENTE NORTE DE SIERRA NEVADA -----	45
Perfil 6 -----	51
Perfil 7 -----	58
Perfil 8 -----	65
Perfil 9 -----	73
EXCURSION 3. VERTIENTE SUR DE SIERRA NEVADA. ALPUJARRA -----	78
Perfil 10 -----	81
Perfil 11 -----	87
Perfil 12 -----	96
APENDICE. Métodos de Laboratorio -----	103
BIBLIOGRAFIA -----	105

I N T R O D U C C I O N

La provincia de Granada se ubica en la denominada Alta Andalucía, en el centro de su borde meridional. Como consecuencia directa de esta situación el primer hecho que marca su impronta en la provincia es su elevada altitud media, situándose más del 50% del territorio por encima de los 800 m. Aunque puede ser un factor limitante también favorece una potencial riqueza natural y delimita una mejor estructuración del paisaje.

El área provincial está determinada por tres grandes conjuntos que sistematizan el territorio: al Norte las alineaciones Prebéticas y Subbéticas; al Sur, las Béticas (s. str.) y entre ellas una serie de depresiones que separan los macizos montañosos.

Tanto la zona Prebética como la Subbética se sitúan en el contorno septentrional y están formadas básicamente por rocas sedimentarias, con edades comprendidas entre el Triás y el Nummulítico. La zona Bética (s.str.) ocupa el borde Sur-Oriental y se caracteriza por la existencia de terrenos Paleozoicos y Triásicos afectados por fenómenos de metamorfismo. Las Depresiones internas ocupan grandes extensiones del centro nordeste y están constituidas por depósitos neógeno-cuaternarios de gran espesor.

Los relieves montañosos de Granada son los colectores de la humedad que procedente fundamentalmente del Suroeste y Oeste, inciden sobre este extremo meridional de la provincia. El efecto de pantalla de los abruptos montañosos determina diferencias notables entre sectores e incluso favorece el aumento de la sequedad hacia el área oriental.

El clima de la provincia de Granada en términos generales corresponde al tipo mediterráneo, presentando las características cíclicas de este clima: - veranos muy secos y máxima de lluvias en invierno.

No obstante, puede observarse en él la influencia oceánica manifestada por la presencia de importantes lluvias en primavera y otoño ocasionadas por la penetración de las borrascas polares desde el Oeste, penetración que no se ve impedida en primavera por haberse desvanecido ya el anticiclón invernal de la meseta, ni tampoco en otoño por haberse desplazado de nuevo el anticiclón de las Azores que frenaba las lluvias estivales.

F. Elias y L. Ruiz (1977) aplicando la fórmula y clasificación de Papadakis separan en la provincia de Granada tres tipos climáticos que se corresponden con el Mediterráneo subtropical, Mediterráneo templado, y Mediterráneo Templado Fresco.

De acuerdo con los índices de Lang, Martonne y Datin/Cereceda, Granada tiene un clima árido, salvo en la zona de los Montes que pasa a húmedo en su parte más occidental y semiárido en la oriental. De acuerdo con el índice de Meyer (99.3) Granada estaría enmarcada en el límite de lo árido y semiárido.

De los 12.351 Km² provinciales se estima que unos 7.000 son los dedicados a la agricultura, quedando el resto para actividades ganaderas y forestales. En conjunto la actividad agraria de Granada es baja y su rendimiento no alcanza los niveles medios apetecibles. Las motivaciones vienen establecidas por un medio físico contrario al desarrollo agrario (el 60% se sitúa sobre cotas de 1.000 m); una climatología negativa (el 70% del territorio recibe menos de 500 mm de lluvia al año); la falta de racionalización en algunos cultivos; una red de distribución de agua deficiente y finalmente una escasa mecanización, quizás esto último como consecuencia de la excesiva parcelación del terreno cultivable y fundamentalmente por la orografía.

La minería de Granada se centra primordialmente en la explotación de sus yacimientos de hierro que vienen a representar aproximadamente un 34% de la producción nacional, lo que sitúa a Granada a la cabeza de las provincias productoras de hierro. Le siguen en importancia, aunque a menor escala, el plomo, turba, cobre, zinc, molibdeno, estroncio, etc.

La industria se ha centrado tradicionalmente en la derivada de explotaciones agroganaderas, economía de pequeñas empresas y el aditamiento artesanal de asociaciones de tipo familiar, todas ellas dentro de un carácter individualista y atomizador.

Por lo que se refiere a los suelos, de los datos de cartografía disponibles se puede inferir que los regosoles dominan en la provincia, aproximadamente en un 29% del área (zonas muy erosionables o de clima en el que la aridez se acentúa, (Depresiones de Guadix y Baza).

Un 29% del área está ocupado por litosoles que generalmente están ligados a afloramientos de calizas o dolomias.

Los Cambisoles cálcicos se encuentran preferentemente en superficies relativamente antiguas, sobre los materiales calcáreos que rellenan las depresiones intramontañosas. El área aproximada que ocupan es del 13%.

Los cambisoles eútricos y dístricos se restringen a las áreas montañosas, sobre rocas silíceas (fundamentalmente omicaesquistos de la Zona Bética). El área aproximada que ocupan es del 19%.

Los suelos rojos se encuentran fundamentalmente sobre superficies geomórficas muy antiguas constituidas por materiales silíceos o a lo sumo ligeramente carbonatados.

Otros suelos importantes a citar, si no por su extensión, por su empleo

intensivo, son los Fluvisoles (9%). Otros, muy minoritarios, son los Vertisoles, Solonchaks e Histosoles, que ocupan el resto del área.

Más precisiones sobre la distribución y características de estos suelos se pueden encontrar en la memoria y mapa de suelos de la provincia de Granada que se acompañan.

Se ha procurado que los perfiles que se van a visitar en las excursiones correspondan a suelos de características morfológicas bien definidas y que, o bien ocupan áreas significativas dentro de la provincia, o bien presentan problemas de génesis y clasificación interesantes,

Los itinerarios seleccionados han sido tres (Fig. 1).

En el primero se visitarán los suelos de la Depresión de Guadix y del Marquesado. Con los dos primeros perfiles (1 y 2) se presenta la influencia de la posición fisiográfica sobre la morfología del suelo, en superficies de edad moderada (Cambisoles de ladera y de vaguada). A continuación se verán dos suelos situados sobre superficies antiguas. El primero de ellos (perfil 3, Luvisol crómico, Jeres del Marquesado) está formado sobre restos de un glacis cuyas raíces se sitúan en las estribaciones de Sierra Nevada y cuya litología es predominantemente silíceo (Conglomerados de esquists con matriz ligeramente calcárea). El siguiente está formado sobre una superficie de edad comparable pero constituida por materiales calcáreos provenientes de las Sierras calizas que bordean la Depresión por el SW.

En esta excursión también se visitará, en último lugar, un Fluvisol calcáreo situado en la Vega de Granada. Este tipo de suelo aunque presenta una morfología muy simple es de un destacado interés agrícola.

En el segundo itinerario (vertiente N de Sierra Nevada) se visitarán los suelos típicos de las costas más altas (por encima de los 1.900 m). Unos formados sobre los materiales calcáreos que constituyen la orla caliza de Sierra Nevada (perfiles 6 y 7) y otros formados a partir de los micaesquistos del núcleo de Sierra Nevada en posiciones bien drenadas y pobremente drenadas (perfiles 8 y 9).

Finalmente en el tercer itinerario (Alpujarra) se presentarán los suelos formados sobre micaesquistos a altitudes medias; El primero de ellos (perfil 10) es un ejemplo de las tierras pardas que se cultivan intensamente en la zona. Los dos últimos (perfiles 11 y 12, cortijo del Viso) corresponden a reliquias de suelos rojos que aparecen con relativa frecuencia dentro de esta área. En el Cortijo del Viso, aunque sólo se dispone de datos de estos dos perfiles; se han efectuado otros cortes situados muy próximos que permitirán hacer interesantes observaciones sobre la variabilidad de los suelos en el paisaje.



EXCURSIONES

- I - Día 24
- II - Día 25
- III - Día 26

Fig. 1

Escala 1: 400.000

EXCURSION 1

MESETA DE GUADIX Y MARQUESADO

MESETA DE GUADIX

El conjunto de Meseta y Hoya es conocido con el nombre de río de Guadix, precisamente por representar la zona por la cual discurre dicho río. Esta región tiene unas características muy acusadas y definidas por su relieve, climatología y vegetación. Por el Oeste y Noroeste limita con la zona de los Montes Orientales, de los cuales se diferencia perfectamente, al Este está la altiplanicie de Baza, de características muy similares tanto físicas como geográficas. Sus límites meridionales coinciden con el Marquesado y los Suroccidentales con la Vega de Granada, mediante las sierras de Arana y Nevada. Un cinturón de montañas delimitan por tanto la Depresión de Guadix: Castril, Cazorla, Mencal, Arana, Baza y Sierra Nevada; sólo en su extremidad oriental queda abierta a una altiplanicie similar.

Los macizos que circundan pertenecen a tres grandes unidades de las Cordilleras Béticas: Bética (s.str.); Subbética y Prebética.

La Depresión está prácticamente formada por terrenos Pliocenos y algunos afloramientos Miocenos en Villanueva de las Torres, Gor y La Peza.

El Plioceno es discordante sobre el Mioceno y se presenta horizontal o subhorizontal en toda la Depresión de Guadix-Baza. Dentro del área aquí estudiada, distingue Vera dos sectores: la formación de Guadix y la formación de Gorafe-Huélago. La primera está integrada por materiales detríticos y se extiende por toda la Meseta y la Hoya; la segunda, está formada por calizas continentales, intercalaciones arenosas y algunos niveles lignitíferos, se localiza entre Huélago y Gorafe.

En el Cuaternario podemos distinguir: un Cuaternario antiguo formado antes de constituirse la red fluvial actual y un Cuaternario moderno iniciado después de individualizarse la misma. En el antiguo los materiales corresponden a depósitos de pie de monte y morfológicamente aparecen en forma de glaci; en el Cuaternario reciente los depósitos están más localizados y aparecen en forma de glaci y de depósitos aluviales.

Desde el punto de vista climático la nota esencial es una sequedad próxima al carácter desértico. Las precipitaciones máximas son las del área montañosa donde pueden alcanzarse los 800 ml, pero en el centro de la Depresión el promedio oscila solamente entre 300 y 350 ml; aún así hay fuertes irregularidades de unos años a otros, bajando a sólo 150 ml que en años excepcionales puede llegar a los 400.

Su fórmula climática, según los índices de Thornwhite es $D B'_2 d b'_3$ o sea, semiárido, con una evapotranspiración potencial entre 85'5 y 71'2, sin exceso de agua en las distintas épocas del año y una concentración de las pérdidas por evapotranspiración entre el 51'9% y el 56'3%.

Consecuencia directa de esta climatología y de la altitud de la zona es su vegetación esteparia. En los siglos XV y XVI está demostrada la existencia de un bosque extenso de encinas y pinos, que roturaciones paulatinas lo han ido reduciendo hasta llegar a un matorral estepario donde domina el esparto, el tomillo y la aliaga.

La altiplanicie está ocupada por el cultivo de cereales de secano que se extiende por toda ella, constituyendo la base económica de la región; el trigo es el cultivo predominante y a él se dedican las mejores tierras, reservándose los suelos empobrecidos y esqueléticos a la cebada y el centeno; en general los rendimientos son muy pequeños y están íntimamente ligados a la climatología anual.

Las zonas de regadío quedan limitadas a los fondos de valle de los ríos - Guadix, Fardes, Alhama y Verde, su extensión es de unas 10.000 Ha, de las que un 30% pertenecen al municipio de Guadix.

El matorral degradado ocupa alrededor de la mitad del río Guadix y sobre él vive una ganadería lanar y cabría de poca calidad y problemática rentabilidad; sólo en las zonas próximas a Sierra Nevada el asentamiento ganadero es mejor y de mayor rendimiento.

MARQUESADO

Enclavado en la vertiente septentrional de Sierra Nevada, está limitado al Norte por la Sierra de Baza que lo separa de la Meseta y Hoya de Guadix; por el Noroeste se une a estas últimas a la altura de Alcudia de Guadix. Su extensión es reducida, solamente alcanza unos 540 Km² pero es una de las regiones geográficas de Granada con características más definidas y peculiares: llanuras con muy escasa vegetación, situada a altitud media de 1.200 m s.n.m., rodeada en su parte Sur por las estribaciones septentrionales de Sierra Nevada, que descendiendo pausadamente y llega a internarse en la provincia de Almería, está representada por esquistos paleozóicos, calizas, dolomías y mármoles; al Noroeste por la Sierra de Baza formada por materiales permotriásicos y triásicos y al Norte por la depresión que con respecto a esta zona forma la Hoya de Guadix; al Oeste por la Sierra de Jeres del Marquesado con sus nieves perpetuas y su pico más alto el Picón de Jeres de 3.086 m de altitud; materiales éstos neógenos cuaternarios cuyas características se corresponden con las descritas para la Depresión de Guadix.

Su clima es riguroso, con inviernos fríos y veranos de intenso calor; es un clima continental de montaña con algunas peculiaridades mediterráneas: precipitaciones del orden de los 400 ml, evapotranspiración con un valor medio de 800 y una insolación que puede estimarse en 2.700 horas anuales. Su fórmula climática

es semejante a la de Guadix, si bien los distintos índices denuncian un contraste estacional más acusado. La figura 2 recoge los datos de evapotranspiración, precipitación y temperatura obtenidos en la Estación Pluviométrica más próxima. (Esfiliana).

La evolución del paisaje está motivada, en parte, por la variación de los sistemas agrícolas asentados en la zona. En épocas históricas parece ser que un bosque de encinas, quejigos, castaños y pinos dominaban el Marquesado; a partir del siglo XVI comienza la degradación, primero con un pastoreo intensivo después por continuadas talas que reducen la arboleda en favor del cultivo cerealista. Todas estas acciones conducen a favorecer el desarrollo de fenómenos erosivos en la altiplanicie, sólo protegida por un matorral de tipo mediterráneo. En los siglos XVII y XVIII se acentúa la tala, quedando reducidas las masas forestales a pequeñas islas y a reductos montañosos en las sierras circundantes; a partir de esta nueva etapa la fisonomía del Marquesado es cada vez más próxima a la actual con matices definidos de zona cerealista y ganadera en las sierras.

Capítulo aparte merece la minería del Cenete, que representa una de las fuentes primordiales de riqueza de la región, representando más de un tercio de la economía del conjunto y llega a alcanzar un 30% de la producción nacional de hierro.

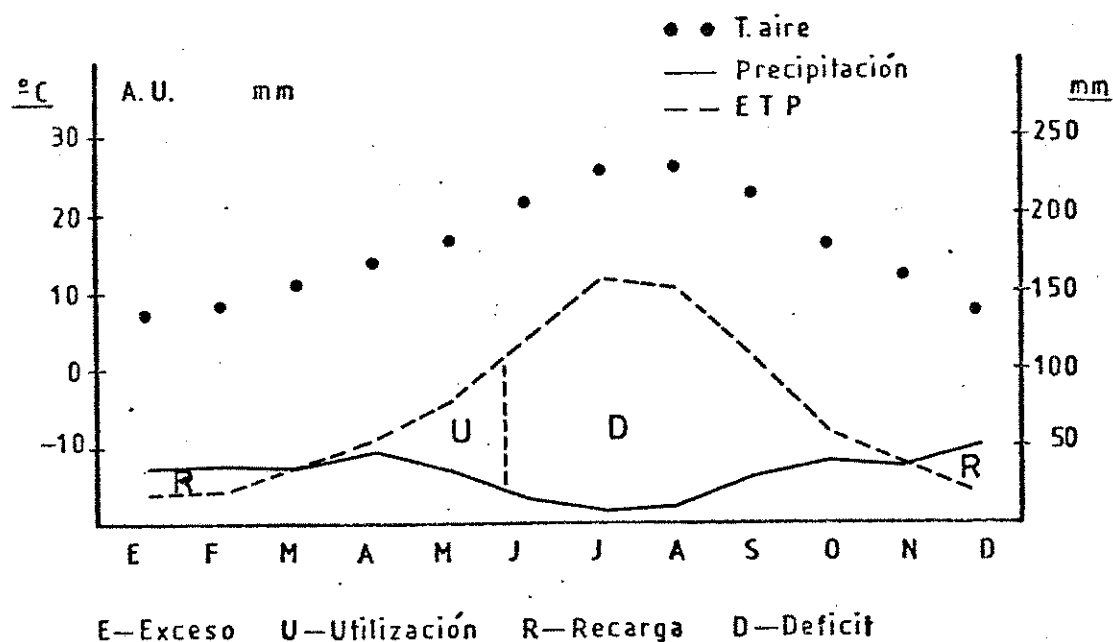


Figura 2

PERFIL 1

Clasificación: Xerochrept calcixeróllico.

Provincia: Granada.

Hoja topográfica: 1010 (La Peza)

Coordenadas UTM: 745303.

Altitud: 1100 m.

Forma del terreno circundante: ondulado.

Pendiente: 5% (suavemente inclinado)

Orientación: S.SE

Uso: Cultivos de secano: cereales, girasol, plantas aromáticas.

Material originario: derrubios calcáreos.

Drenaje: bien drenado.

Posición fisiográfica: media ladera.

- Ap 0-30 cm. Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 5/4) en seco; franco; estructura granular muy fina debil; ligeramente adherente, moderadamente plástico, friable, ligeramente duro en seco; abundantes poros intersticiales muy finos y frecuentes poros tubulares finos; frecuentes (20%) gravas de calizas y dolomias; frecuentes concrecciones calcáreas; calcáreo; frecuentes raíces. Hay zonas mezcladas por el arado de bordes bruscos de color pardo pálido a blanco; límite inferior brusco ondulado.
- C1ca 30-60 cm. Rosado (7.5 YR 7/4) en húmedo y rosado (7.5 YR 8/3) en seco; franco limoso; masivo; ligeramente adherente, plástico; friable; abundantes poros tubulares muy finos y finos; pocas gravas (5%) de caliza y dolomia; pocas (5%) concrecciones calcáreas grandes redondeadas y blandas fuertemente calcáreo; pocas raíces muy finas; límite inferior neto ondulado.
- C2ca. 60-95 cm. Pardo pálido (10YR 7/3) en húmedo y blanco (10 YR 8/2) en seco, con abundantes manchas blancas; franco limoso; masivo; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable; ligeramente duro en seco; frecuentes poros tubulares muy finos; pocas (5 %) gravas de caliza y dolomia; frecuentes (20%) concrecciones grandes redondeadas y blandas; abundantes (50%) manchas pulverulentas calcáreas blancas, de bordes nítidos, de 2 a 6 cm de diámetro con núcleos concretados duros; extremadamente calcáreo; pocas raíces muy finas; límite inferior gradual ondulado.

- 11C3ca 95-155 cm. Pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo y rosado (7.5 YR 7/3) en seco, con frecuentes manchas blancas; franco limoso (franco arcillo limoso en la matriz más oscura); masivo; adherente plástico, firme, duro en seco; frecuentes poros tubulares muy finos; frecuentes a abundantes (40%) nódulos calcáreos, grandes (4 cm de diámetro) con oquedades internas; frecuentes (20%) manchas blancas grandes, de hasta 15 cm. de diámetro, irregularmente distribuidas, formadas por material calcáreo pulverulento, con zonas centrales endurecidas; moderadamente calcáreo (zonas pardas); pocas raíces finas; frecuentes galerías de hormigón rellenas de material de Ap; en la parte alta del horizonte hay algunos lentejones de conglomerado discontinuos, de hasta 12 cm. de espesor y dolomías abigarradas y filitas muy meteorizadas; el conglomerado muestra muchas oquedades de disolución; límite inferior irregular.
- 11C4ca + 155 cm. Pardo claro a amarillo rojizo (7.5 YR 6/5) en húmedo y rosado (7.5 YR 7/4) en seco; franco limoso, masivo; ligeramente adherente plástico firme; duro en seco; abundantes poros tubulares muy finos fuertemente calcáreo; muy pocas raíces.

PERFIL No. 11

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	Agg	Ag	Am	Af	Aff	Agg	Ag	Am	Af	Aff
Ap	.12	.24	.15	.38	.11	.24	.47	.29	.76	.22
C1ca	.07	.21	.15	.45	.12	.15	.49	.36	1.03	.27
C2ca	.05	.19	.16	.47	.13	.12	.48	.39	1.18	.31
C3ca	.02	.14	.11	.51	.21	.08	.51	.41	1.82	.76
C4ca	.05	.25	.13	.37	.19	.12	.58	.30	.84	.43

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
Ap	.16	.93	97.04	1.86	0.00	.40	.18	52.84
C1ca	.31	.14	93.57	5.98	0.00	1.53	2.20	15.64
C2ca	.47	.10	92.61	6.82	0.00	3.91	4.50	13.58
C3ca	.43	.32	95.19	4.06	0.00	1.32	1.36	23.43
C4ca	.33	.22	93.86	5.59	0.00	1.85	1.50	16.78

Agg = arena muy gruesa

Ag = arena gruesa

Am = arena media

Af = arena fina

Aff = arena muy fina

PERFIL 1 . MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizonte	Mo	I	I-Mo	K	Cl	Otros *
Ap	7	77	t	8	8	Calcita
C1ca	17	62	t	8	13	"
C2ca	24	62	t	6	8	" (trazas)
C3ca	40	49	t	5	6	" "
C4ca	39	49	t	5	7	" clara

MINERALOGIA DE LAS ARENAS DE LA SECCION CONTROL

	<u>Af</u>	<u>Aff</u>
Cuarzo	8	26
Carbonatos	87	55
Feldespatos	5	11
Calcita		3
Hematites		5

* Mo = Montmorillonita

I = Illita

I-Mo = Interestratificados irregulares
Illita-montmorillonita

K = Caolinita

Cl = Clorita

PERFIL 1 . COMENTARIOS

Los perfiles 1 y 2 describen los suelos que se presentan en superficies moderadamente antiguas que provienen de la disección incipiente de glacis y pies de monte por vaguadas que transcurren subparalela que se encajan moderadamente dando lugar a un paisaje ondulado a colinado. En las cimas de las colinas aparecen con cierta frecuencia suelos rojos y suelos con horizonte petrocálcico; en las medias laderas los suelos son pardos a pardo rojizos en superficie; el solum es delgado (25-40 cm. entre los horizontes A y B) y poseen un horizonte cálcico, a veces nodular pero no endurecido; en las vaguadas existen suelos pardos oscuros, profundos sin horizonte cálcico o con éste apenas formado; este tipo de asociación es común en los bordes de las mesetas y planicies colgadas. En la zona objeto de estudio se pudo establecer a través de varios itinerarios que la abundancia relativa de estos tres tipos de suelos es la siguiente:

Suelos rojos o con costra (lomos)	5%
Suelos pardos delgados de ladera	80%
Suelos pardos profundos de vaguada	15%

El perfil 1 ejemplifica el suelo pardo calizo de ladera; aunque toda la superficie topográfica se ve de color pardo o pardo rojizo; el examen de los perfiles de las laderas pone de manifiesto la capa parda con frecuencia muy delgada y se restringe a un horizonte Ap.

La erosión bajo las prácticas de cultivo es rápida y aparecen frentes rodiales de colores claros donde afloran ya los horizontes C.

Horizontes y propiedades de diagnóstico.

- Epipedon ócrico (horizonte Ap) posee colores demasiado claros; croma demasiado fuerte y contenidos en carbono orgánico para ser móllico.
- Horizonte cámbico? (Horizonte Ap?). Recuérdese que el horizonte cámbico es excluyente con los epipedones móllico y umbrico, pero no con el ócrico; existe, sin embargo, una cláusula que dice que "el mismo subhorizonte de un suelo no arado puede ser, a la vez, parte del epipedon y parte del horizonte cámbico", esta condición excluye por tanto el cámbico, en este caso.
- Horizonte Cálcico. Todos los horizontes Cca cumplen las exigencias del cálcico en lo que concierne al porcentaje en volumen de carbonato cálcico secundario (concrecciones y formas pulverulentas).
- Regimen de humedad: xérico.
- Regimen de temperaturas: térmico.

Características analíticas.

- En los tres horizontes primeros se aprecia un aumento en el contenido en arcilla achacable a los procesos de decarbonatación; los aumentos posteriores se pueden atribuir razonablemente a cambios en la composición del horizonte C (discontinuidades litológicas).

- Las razones entre arenas también parecen apoyar esta suposición aunque en el caso del horizonte Ap las discrepancias pueden achacarse a que se trata de un horizonte parcialmente decarbonatado (decarbonatación que podría modificar la granulometría de las arenas).

- La materia orgánica decrece muy rápidamente en profundidad hasta cantidades no detectables.

- Los coeficientes de extensibilidad lineal son siempre bajos o moderados.

- El complejo de cambio está esencialmente constituido por iones Ca.

- La mineralogía de arcillas es fundamentalmente illítico-montmorillonítica.

- La mineralogía de arenas de la sección control para clasificación en familias, así como la composición global del suelo son carbonáticas.

- Llama la atención la alta capacidad de retención de agua utilizable por las plantas de los horizontes Cca.

CLASIFICACION

- Soil Taxonomy:

La presencia de un cálcico no salino en un régimen de humedad xérico y el resto de los caracteres de diagnóstico, permite clasificar a este suelo como Xerochrept calcixeróllico; franco carbonático, térmico.

- FAO: ¿Cambisol cálcico?. La inclusión en los cambisoles exige ineludiblemente la presencia de un horizonte cámbico (o de un úmbrico espeso); pero no basta la existencia de un horizonte cálcico; bajo estos supuestos este suelo resulta inclasificable.

PERFIL 2

Clasificación: Xerochept calcixeróllico o típico

Provincia: Granada.

Situación: Diezma.

Hoja Topográfica: 1010 (La Peza)

Coordenadas UTM: 745303

Altitud: 1.100 m.

Forma del terreno circundante: ondulado.

Pendiente: 2%

Uso: Cultivos de secano: cereales, girasol, plantas aromáticas.

Material originario: Derrubios calcáreos.

Drenaje: bien drenado.

Posición fisiográfica: Fondo de vaguada.

- | | |
|-----|--|
| Ap | 0-24 cm. Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 5/4) en seco; franco arcilloso; estructura migajosa fina, moderada; adherente, plástico, friable, ligeramente duro a duro en seco; abundantes poros intersticiales finos y muy finos; calcáreo; pocas raíces finas; límite inferior brusco. |
| B21 | 24-46 cm. Pardo rojizo oscuro a pardo rojizo (5 YR 3.5/4) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 4.5/4) en seco; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares gruesa, moderada; adherente, plástico, friable, duro en seco; abundantes poros tubulares muy finos y frecuentes finos; calcáreo; muy pocas raíces; límite inferior gradual. |
| B22 | 46-68 cm. Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 5/4) en seco; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares gruesa, moderada; adherente plástico, friable, duro en seco; abundantes poros tubulares muy finos y micro; frecuentes pseudomicelios calcáreos; calcáreo; muy pocas raíces; límite inferior gradual. |
| B3 | 68-90 cm. Pardo rojizo (5 YR 4.5/4) en húmedo y pardo rojizo claro (5 YR 6/4) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, media, moderada a débil; adherente, plástico, friable, duro en seco; abundantes poros tubulares muy finos y micro |

y frecuentes poros tubulares medios y gruesos; fuertemente calcáreo; abundantes pedotúbulos y galerías rellenas de deyecciones finas; muy pocas raíces; límite inferior gradual.

- C1ca 90-110 cm. Pardo rojizo (5 YR 5/4) en húmedo y pardo rojizo claro (5 YR 6/4) en seco; franco arcilloso; masivo y localmente con estructura en bloques subangulares, media, moderada a débil; adherente, plástico, firme, duro o muy duro en seco; frecuentes poros tubulares muy finos; algunos lentejones de gravas calizas redondeadas a subangulosas, de hasta 6 cm de diámetro; fuertemente meteorizadas; algunos nódulos calizos, fuertemente calcáreo, algunas galerías de hasta 1 cm. de diámetro; pocas raíces; límite inferior gradual.
- C2ca 110-140 cm. Amarillo rojizo (6.25 YR 6/6) en húmedo y rosado (7.5 YR 7/4) en seco; franco limoso; masivo, localmente con estructura en bloques subangulares, media moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, firme, duro en seco; frecuentes poros tubulares muy finos; algunos lentejones de gravas calcáreas muy meteorizadas; frecuentes (30%) nódulos calizos muy duros de hasta 1 cm. de diámetro; fuertemente calcáreo; abundantes galerías de hasta 2 cm. de diámetro; muy pocas raíces; límite inferior gradual.
- C3Ca 140-170 cm. Amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) en húmedo y rosado (7.5 YR 7/4) en seco, con frecuentes manchas blancas de bordes difusos de hasta 3 cm. de diámetro; franco limoso; masivo; ligeramente adherente; ligeramente plástico, firme, duro en seco; pocos poros tubulares muy finos; algunos lentejones de gravas calcáreas muy meteorizadas, frecuentes manchas blancas de carbonato cálcico pulverulento de hasta 3 cm. de diámetro, de bordes difusos; nódulos calcáreos irregularmente distribuidos; fuertemente calcáreo; sin raíces; algunas galerías de fauna; sin raíces.

Perfil 2

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO																
		TIERRA										SIN FOSFOROS (%)						
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Mediana	Arena Fina	Arena muy fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla Fina	Arena	Limo	Arcilla	COG75 (%)	Grava			
0-24	Ap	2,2	3,7	2,3	7,6	6,8	22,6	49,8	27,0		19,8	35,1	25,2	81,5	10			
24-46	B21	1,1	1,2	0,8	3,8	5,7	12,6	46,6	39,4		13,6	44,3	30,9	93,5	6			
46-68	B22	1,2	1,7	0,9	4,4	1,8	10,0	52,0	35,1		13,1	32,5	32,3	87,2	7			
68-90	B3	2,7	4,4	2,0	6,8	2,0	17,8	48,3	30,4		16,9	24,2	26,9	79,2	17			
90-110	C1Ca	2,1	3,8	2,5	8,3	2,6	19,2	47,6	30,0		15,4	16,1	24,4	77,8	17			
110-140	C2Ca	2,0	5,4	3,6	8,5	2,0	21,5	52,8	22,5		7,9	11,2	13,6	75,4	36			
140-170	C3Ca	0,7	2,5	2,7	12,3	3,4	21,6	54,8	20,6		18,0	19,2	10,7	75,7	21			
25-100	Sección control	1,7	2,6	1,4	5,5	3,1	14,2	49,0	34,3									
Profundidad (cm)	Carbono Organico	NUTRIENTES										PETROLIO DE AGUA				EXTENSIONES		pH H ₂ O 1:1
		Nitrogeno	C/N	Fosforo	Potasio	CO ₂ La equivalente	Fe libre	13 de atm	Seco a 105°C	Cm	1/3 de atm	15 atm	Agua ml	COLE	COLE			
		%		mg x 100g	mg x 100g	%	%	g/cc	g/cc		%	%	mm/cm	cm/cm	cm/cm			
0-24	0,87	0,11	8	6,0	28,6	19,8	1,4	1,39	1,48	0,94	25,0	11,3	1,8	0,021	0,020		6,4	
24-46	0,74	0,11	7	3,7	28,9	11,2	1,7	1,37	1,48	0,97	26,6	14,6	1,6	0,026	0,025		8,3	
46-68	0,57	0,08	7	5,3	20,6	20,8	1,5	1,31	1,39	0,95	26,5	14,1	1,6	0,020	0,019		8,5	
68-90	0,36	0,06	6	6,1	12,8	32,0	1,2	1,39	1,44	0,90	26,1	11,9	1,8	0,012	0,011		8,5	
90-110	0,28	0,05	5	8,9	9,5	44,1	1,0	1,49	1,55	0,89	25,3	10,7	1,9	0,013	0,012		8,4	
110-140	0,04			12,1	6,3	62,3	0,5	1,32	1,32	0,77	23,9	8,0	1,6	-	-		8,4	
140-170	-			5,2	5,3	44,1	0,9	1,56	1,63	0,66	22,0	7,7	1,9	0,015	0,013		8,5	
Profundidad (cm)	BASES EXTRAIBLES				Suma de Bases	Acidez Extraible	CAPACIDAD DE CAMBIO			Ct 25		SATURACIONES						
	Na	K	Ca	Mg			Ac NH ₄	Ac Na	Suma de Cationes			Suma de Cationes	Ac NH ₄					
													%			%		
0-24	0,4	0,8	39,2	2,0			18,6	21,3		0,4				100				
24-46	0,2	0,8	44,1	1,8			24,6	24,4		0,3				100				
46-68	0,2	0,5	40,6	1,9			20,5	20,5		0,3				100				
68-90	0,1	0,3	39,4	1,5			15,3	15,2		0,4				100				
90-110	0,1	0,2	37,2	2,0			12,6	12,4		0,4				100				
110-140	0,3	0,2	33,0	1,7			9,3	10,5		0,6				100				
140-170	0,2	0,1	35,5	2,0			9,7	9,4		0,4				100				

PERFIL No. 2

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	<u>Agg</u>	<u>Ag</u>	<u>As</u>	<u>Af</u>	<u>ASP</u>	<u>Mac</u>	<u>Ma</u>	<u>Am</u>	<u>Ap</u>	<u>APP</u>
Ap	.10	.17	.10	.30	.30	.27	.45	.28	.92	.89
B21	.09	.16	.06	.30	.45	.37	.38	.25	1.30	1.81
B22	.12	.17	.09	.44	.16	.31	.45	.24	1.17	.46
B3	.15	.24	.11	.38	.11	.30	.48	.22	.75	.22
C1	.11	.20	.13	.43	.13	.25	.45	.30	.99	.31
C2	.09	.25	.17	.39	.16	.18	.50	.33	.77	.19
C3	.03	.12	.13	.57	.16	.12	.42	.46	2.83	.58

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	<u>Na</u>	<u>K</u>	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>H</u>	<u>%Na</u>	<u>Na/K</u>	<u>Ca/Mg</u>
Ap	.87	1.81	92.20	4.68	.45	1.99	.48	19.71
B21	.36	1.61	93.31	3.91	.60	.69	.22	20.84
B22	.44	1.21	93.97	4.38	0.00	.93	.37	21.46
B3	.29	.82	95.19	3.70	0.00	.79	.35	25.76
C1	.28	.56	94.30	4.96	0.00	.87	.50	19.97
C2	.74	.43	94.05	4.79	0.00	2.81	1.73	13.65
C3	.48	.34	93.68	5.51	0.00	1.76	1.42	17.01

PERFIL 2. MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizonte	Mo	I	I-Mo	K	Cl
Ap	14	70	t	8	8
B21	8	74	t	11	7
B22	11	69		11	9
B3	4	76		11	8
C1	12	63		12	12
C2	16	65		11	8
C3	42	43		8	7

MINERALOGIA DE LAS ARENAS DE LA SECCION CONTROL

	Af	Aff
Cuarzo	34	28
Carbonatos	40	35
Feldespatos		18
Biotita	17	12
Clorita		4
Hematites	9	2
Rutilo		1

PERFIL 2. COMENTARIOS

El perfil 2 corresponde al suelo pardo profundo de vaguada al que se hizo referencia en el perfil 1; estos suelos se disponen en bandas estrechas de color superficial más oscuro que los suelos circundantes. Un examen sistemático, con barrena, de los suelos de vaguada, pone de manifiesto que la profundidad del suelo hasta el horizonte C es bastante constante (unos 80 cm en el centro de las vaguadas).

HORIZONTES Y PROPIEDADES DE DIAGNÓSTICO.

- Epipedon ócrico: (Horizonte Ap) sus colores, muy semejantes a los del horizonte subyacente, difieren del mólico, sobre todo, por el croma demasiado alto. Su contenido en carbonatos, algo más alto que los horizontes subyacentes, y su contenido en arcilla más bajo, hacen pensar en que se trata de un aporte alóctono reciente producido, quizás, por las labores.
- Horizonte cámbico: Horizontes B21 y B22; muestran un descenso radical del contenido en arcilla que coincide con un aumento progresivo del contenido en carbonatos.
- Horizonte cálcico, constituido esencialmente por el horizonte C2ca - que presenta un 30% de nódulos calizos y un contenido total en carbonatos sensiblemente más alto que los horizontes sobreyacentes y subyacentes.
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: térmico.

OTROS CARACTERES ANALÍTICOS

- El carbono orgánico muestra un descenso regular y relativamente rápido.
- Los valores de potasio asimilable son muy altos.
- La retención de agua utilizable por las plantas es elevada (aunque no tanto como la del perfil 1).
- El coeficiente de extensibilidad lineal es siempre moderado.
- No hay señales importantes de salinidad ni de alcalinización.
- La mineralogía de arcillas es illítica, con cantidades moderadas de caolinita, montmorillonita y clorita.
- La mineralogía de las arenas de la sección control es carbonática o bien mixta. La granulometría de la sección control muestra un contenido en arcilla que está en el límite de las clases arcillosas y francas, lo que produce una cierta incertidumbre en la clasificación.

CLASIFICACION

- Soil Taxonomy:

Xerochrept calcixeróllico (?).

Las profundidades de diagnóstico a las que se encuentra el cálcico están en el límite impuesto por la textura de la sección control (90 cm si es arcillosa y 110 si es franca). La alternativa a esta clasificación sería la de Xerochrept típico. El subgrupo fluventico, que sería plausible por la posición fisiográfica, hay que descartarlo por la distribución regular y el descenso rápido en profundidad del carbono orgánico.

- FAO:

Cambisol cálcico (?), o Cambisol crómico, si se desecha el anterior por no encontrarse un cálcico o caliza pulverulenta blanda dentro de las profundidades de diagnóstico (90 cm para las texturas francas), ya que los máti--ces de los horizontes B son de 5 YR.

Aspectos genéticos.

Es discutible si el considerable espesor del solum se debe a fenómenos de acumulación o bien a una mayor infiltración condicionada por la especial posición topográfica.

PERFIL 3

Clasificación:

Provincia: Granada

Situación: Jeres del Marquesado.

Hoja Topográfica: 1011

Coordenadas UTM: 882249

Altitud: 1070 m.

Forma del terreno circundante: llano.

Pendiente: A (llano o casi llano)

Material originario: Conglomerado de caulos silíceos con algo de carbonatos.

Drenaje: moderadamente bien drenado.

Pedregosidad: moderadamente pedregoso.

Posición fisiográfica: meseta.

- Ap 0-22 cm. Pardo a pardo rojizo (6.25 YR 4/4) en húmedo y pardo (7.5 YR 5/4) en seco; franco; estructura migajosa debil en los 5 primeros cm. que pasa a masiva hacia abajo; ligeramente adherente, ligeramente plás-
tico, friable, duro en seco; frecuentes poros tubulares muy finos; fre-
cuentes gravas (30%) cuarzosas y de esquistos redondeados (3-6 cm dia-
metro); no calcáreo; frecuentes raíces muy finas; límite inferior brus-
co plano.
- B21t 22-50 cm. Rojo a rojo oscuro (2.5 YR 3.5/6) en húmedo y rojo (2.5 YR 4/6) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares, media a gruesa, moderada; adherente, muy plástico, firme, duro en seco, frecuen-
tes poros intersticiales y tubulares muy finos; frecuentes (20%) gra-
vas redondeadas, cuarzosas y de micaesquistos; no calcáreo; pocas raí-
ces muy finas; límite inferior neto ondulado.
- B22t 50-70 cm. Rojo a rojo oscuro (2.5 YR 3.5/6) en húmedo y rojo (2.5 YR 4/6) en seco; arcilloso; estructura en bloques, fina, débil o moderada; adherente, muy plástico, firme, duro en seco; frecuentes poros tubula-
res muy finos; abundantes (45%) gravas redondeadas cuarzosas y de mi-
caesquistos; no calcáreo; pocas raíces muy finas; límite inferior di-
fuso plano.
- B31t 70-100 cm. Rojo a rojo oscuro (2.5 YR 3.5/6) en húmedo y rojo a rojo amarillento (3.75 YR 4/6) en seco; arcilloso; estructura masiva (aglo

merada) y localmente en bloques finos, debil; adherente muy plástico; fieme, duro en seco; pocos poros tubulares muy finos; abundantes (60%) gravas redondeadas de micaesquistos y cuarzosas; no calcáreo; muy pocas raíces; límite inferior difuso plano.

- B32t 100-135 cm. Rojo a rojo amarillento (3.75 YR 4/6) en húmedo y rojo a rojo amarillento (3.75 YR 4/6) en seco; franco arcillo-arenoso; masivo (aglomerado); adherente, plástico, firme, duro en seco, abundantes - (60%) gravas redondeadas de micaesquistos y cuarzosas; ligeramente - calcáreo en algunos puntos; sin raíces; límite inferior gradual ondulado.
- C1 135-170 cm. Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 5/4) en seco; franco arenoso grueso; masivo; no adherente, ligeramente plástico, friable blando; abundantes poros intersticiales muy finos; abundantes (70%) gravas redondeadas de micaesquistos y cuarzosas; sin raíces; límite inferior neto ondulado.
- C2cam 170-200 cm. Costra caliza de color pardo claro cementada, muy dura, - con abundantes inclusiones de gravas.
- C3 + 200 cm. pardo (10 YR 4/3) en húmedo y pardo a pardo pálido (10 YR 5.5/3) en seco; arenoso franco grueso; masivo (grano suelto); muy friable y blando; abundantes gravas (70%) de micaesquistos; ligeramente - calcáreo.

Perfil 3

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO											PASADO			
		USDA														
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Media	Arena Fina	Arena muy Fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla Fina		Razón a.fina/a.total	<0.075 mm	Grava %		
0-22	Ap	7,7	9,8	5,9	10,6	9,9	49,8	31,0	18,9	5,8		0,30	56,2	45		
22-50	B21	4,6	4,2	1,7	4,5	6,1	21,0	6,4	62,3	28,0		0,41	82,2	30		
50-70	B22	5,5	6,0	3,0	6,2	1,3	22,0	4,6	71,2	31,1		0,44	76,6	60		
70-100	B31	7,0	11,3	5,4	10,0	2,6	36,3	7,9	54,5	20,4		0,37	63,4	68		
100-135	B32	10,1	23,5	9,6	7,9	0,7	59,8	6,8	31,4	13,1		0,42	38,1	73		
135-170	C1	14,8	21,4	12,8	16,6	2,7	75,2	9,2	15,6	4,2		0,27	25,9	60		
170-200	C2 can															
+ 200	C3	32,9	33,7	8,7	6,0	0,7	82,8	10,0	5,6			-	15,6	75		
22-72	Sección control	5,1	5,1	2,4	5,4	4,0	22,0	6,9	68,2							
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico	Nitrogeno	C/N	Fosforo	Potasio	CO ₂ Ca expulsable	Fe libre	ELEMENTOS AMENABLES		RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O	
								1/3 de atm	Seco a 105°C	Cm	1/3 de atm	15 atm	Agua en	COLEI		COLE
								%	%	g/cc	g/cc	%	%	mm/cm		mm/cm
0-22	0,45	0,07	7	0,8	9,5	-	1,8	1,73	1,73	0,65	15,2	4,8	1,2	-	-	7,1
22-50	0,37	0,07	5	2,5	20,5	-	2,9	1,49	1,67	0,80	26,2	17,8	1,0	0,039	0,031	7,8
50-70	0,29	0,06	5	2,1	17,7	-	3,5	1,35	1,50	0,56	24,9	18,4	0,5	0,036	0,019	7,7
70-100	0,22			1,6	12,9	-	3,2	1,42	1,51	0,46	20,1	14,2	0,4	0,021	0,009	7,6
100-135	0,14			1,2	9,5	-	2,6	1,66	1,70	0,37	14,5	8,5	0,4	0,008	0,003	7,9
135-170	-			1,6	4,2	-	1,9			0,29	9,0	5,2	0,2			7,9
170-200																
+ 200	-				1,0	tr				0,36	5,3	2,7	0,1			7,6
Profundidad (cm)	BASES EXTRAÍBLES					Acidez Extraíble	CAPACIDAD DE CAMBIO			CE 25	SATURACIÓN EN BASES					
	Na	K	Ca	Mg	Suma de Bases		Ac NH ₄	Ac Na	Suma de Cationes		Suma de Cationes	Ac NH ₄				
												%			%	
0-22	tr	0,2	4,8	0,9	6,0	1,7	6,1		7,6		0,5		79	98		
22-50	0,2	0,5	17,6	4,4	22,7	3,6	23,8		26,3		0,4		86	95		
50-70	0,3	0,4	18,5	4,8	24,1	3,4	24,9		27,5		0,7		88	97		
70-100	0,3	0,3	15,1	3,8	19,5	2,8	18,1		22,3		0,8		87	100		
100-135	0,1	0,2	9,9	2,2	12,4	1,7	11,5		14,2		0,6		87	100		
135-170	tr	0,1	5,9	1,2	7,2	0,9	7,0		8,1		0,5		88	100		
170-200																
+ 200	tr	tr	7,5	0,6	8,2	1,6	3,9		9,8		0,4		83	100		

PERFIL No. 3

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	Rdg	Rg	Rm	Rf	Rff	Rdg	Rg	Rm	Rf	Rff
Ap	.15	.20	.12	.33	.20	.33	.42	.28	.71	.43
B21	.22	.20	.08	.21	.29	.44	.40	.16	.43	.59
B22	.25	.27	.14	.20	.06	.38	.42	.21	.42	.39
B31	.19	.31	.15	.20	.07	.33	.40	.23	.42	.11
B32	.30	.39	.15	.13	.01	.35	.46	.19	.16	.01
C1	.20	.29	.24	.23	.04	.27	.40	.33	.31	.05
C3	.40	.41	.10	.08	.01	.44	.45	.12	.09	.01

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
Ap	.65	2.88	62.65	12.06	21.76	.82	.23	5.20
B21	.76	1.75	65.86	16.89	13.74	.84	.43	3.96
B22	1.09	1.64	67.25	17.48	12.54	1.20	.67	3.85
B31	1.16	1.39	67.70	17.25	12.56	1.44	.84	3.92
B32	.71	1.55	65.65	15.81	12.38	.87	.45	4.41
C1	.49	1.35	72.39	14.60	11.17	.57	.36	4.95
C3	.31	.41	76.96	5.91	16.41	.78	.75	13.02

PERFIL 3. MINERALOGIA DE ARENAS

Horizonte	<u>FRACCION PESADA</u>											
	Cuarzo m.	Cuarzo p.	Micaesquistos	Biotita	Moscovita	Clorita	Cloritoide	Granate	Hornblenda	Distena	Hematites	Goethita
Ap	2	6	33	11	1	2	2	2	-	-	41	-
B21	-	12	20	23	2	2	-	5	-	-	37	-
B22	1	8	18	20	1	3	-	3	1	2	43	-
B31	-	9	21	22	-	5	-	-	2	-	41	-
B32	1	6	21	19	-	-	-	1	-	-	43	9
C1	-	-	2	7	-	-	-	-	-	-	26	66
C3	-	12	21	18	-	5	2	2	-	-	39	-

<u>FRACCION LIGERA</u>											
Ap	38	21	31		10						
B21	17	33	33		17						
B22	14	25	39		16						4
B31	5	13	55		24						2
B32	5	9	54		28						1
CC1	10	11	55		21						2
C3	3	6	57		31						4

PERFIL 3. MINERALOGIA DE ARCILLAS

<u>Horizonte</u>	<u>Mo</u>	<u>I</u>	<u>K</u>	<u>Cl</u>	<u>Pa</u>	*
Ap		78½	12	5	5	
B21		74	18	6	2	
B22		73½	18	7	2	
B31		70	17	9	4	
B32		70	19	8	4	
C1	E	79	11	6	4	

*Pa = Paragonita

PERFIL 3. COMENTARIOS

Este suelo se estudia como ejemplo de los suelos rojos que se encuentran sobre superficies antiguas sobre materiales silíceos. La mancha de suelos rojos muestreada ocupa extensiones considerables en la comarca del Marquesado. La morfología del suelo presente una homogeneidad notable. La antigüedad del suelo se evidencia por los profundos barrancos que disectan la meseta. También se puede observar como estos suelos están fosilizados por potentes depósitos de conos de deyección al pie de Sierra Nevada.

Horizontes y Propiedades de diagnóstico.

- Epipedon ocrico (Ap)
- Horizonte argílico (Horizontes B21, B22 y B31). Se cumplen todos los requisitos, entre ellos la razón arcilla fina/arcilla total.
- Horizonte petrocálcico (C2cam); éste se presenta fuera de la profundidad de diagnóstico (1.5 m).
- Salto textural brusco entre el horizonte A y el Bt: El horizonte argílico es arcilloso en su parte superior y hay un incremento de más del 20% absoluto entre ambos horizontes dentro de una distancia de 7.5 cm. (El límite inferior de Ap es brusco).
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: Térmico.

Caracteres morfológicos y analíticos.

- Resalta la relativa escasez de gravas en el horizonte B21t, debido probablemente a la fuerte meteorización diferencial de esta capa. Las gravas crecen rápidamente en profundidad hasta el punto de que se duda si diagnosticar las capas profundas como horizontes B ó C, a pesar del carácter evidentemente arcilloso de la matriz que engloba los cantos.
- El máximo de arcilla en la tierra fina se presenta inmediatamente debajo del horizonte B21t fuera, por tanto, de la capa de máxima meteorización.
- El suelo es pobre en materia orgánica superficial; ésta decrece regularmente en profundidad. El coeficiente de extensibilidad lineal muestra valores moderados. Esto en parte es achacable al alto contenido en fragmentos gruesos.
- No se detecta salinidad ni sodificación. El Na de cambio no supera al 2%.
- El suelo está casi totalmente saturado en bases.
- Es de resaltar la bajísima capacidad de retención de agua útil que posee este suelo a partir de los 50 cm.
- La fracción arcilla es ilítica, con cantidades moderadas de caolinita.

CLASIFICACION.

Soil Taxonomy: El horizonte argílico posee las características de color rojo oscuro e intenso que son propias de los Rhodoxeralf. El salto textural brusco es propio de los Paleixeralf, pero en la clave las características de color tienen prelación; sería por tanto un Rhodoxeralf típico, esquelético arcilloso, ilítico, térmico.

La clasificación no es muy satisfactoria, ya que el concepto de Rhodoxeralf quiere agrupar a los suelos rojos formados a partir de materiales fuertemente básicos, lo que aparentemente no es el caso; sin embargo la presencia de un horizonte petrocálcico evidencia que el conglomerado original poseía una componente carbonatada no despreciable.

FAO: Luvisol crómico.

ASPECTOS GENETICOS.

La baja capacidad de retención de agua del suelo (93 mm hasta 150 cm de profundidad) puede explicar la profundidad alta a que se encuentra el horizonte petrocálcico, aún contando con que éste puede ser un horizonte de carácter relicto.

PERFIL 4.

Clasificación: Xerochrept calcixeróllico.

Provincia: Granada

Situación: Cruce de Huélagos.

Hoja topográfica: 992

Coordenadas UTM: 736406.

Altitud: 1020 m.

Forma del terreno circundante: ondulado.

Pendiente: 3% (suavemente inclinado)

Orientación: N.

Uso: Cultivos de secano (cereales).

Material originario: Derrubios calcáreos.

Drenaje: Bien drenado.

Pedregosidad: Pedregoso (recubrimiento 1,3%).

Posición fisiográfica: Planicie.

- Ap 0-20 cm. Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 4/4) en seco; franco arcillo-limoso; estructura granular fina fuerte en los 7 primeros cm que pasa a bloques subangulares, gruesa, moderada, en los siguientes; adherente, plástico, friable, blando en superficie, terrones muy duros; abundantes poros intersticiales y frecuentes poros tubulares finos y muy finos; frecuentes (15%) gravas y piedras de caliza, subredondeadas; frecuentes trozos de costra caliza subredondeados por disolución; ligeramente calcáreo; frecuentes raíces finas y muy finas; límite inferior neto ondulado.
- B2 20-33 cm. Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo y pardo rojizo (5 YR 5/4) en seco; franco arcillo-limoso a arcillo limoso; estructura en bloques subangulares media, moderada; adherente, plástico, friable; abundantes poros tubulares muy finos; algunas cámaras hasta de 2 cm de diámetro rellenas de deyecciones; frecuentes (30%) fragmentos de caliza y costras, subredondeados, de tamaño grava y piedra; frecuentes pseudomicelios calcáreos; moderadamente calcáreo; frecuentes raíces finas y muy finas; pasa gradualmente a
- B3 33-43 cm. Rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo y pardo rojizo claro (5 YR 6/4) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares,

media, débil; adherente plástico, friable; abundantes poros tubulares finos y muy finos; frecuentes (40%) gravas y piedras de caliza, subredondeadas, con recubrimientos calcáreos verrugosos en las caras inferiores; frecuentes pseudomicelios calcáreos; fuertemente calcáreo; pocas raíces muy finas; límite inferior difuso.

BC 43-60 cm. Pardo rojizo claro (5 YR 6/4) en húmedo y rosado (7.5 YR 7/3.5) en seco; franco arcilloso; masivo, adherente, plástico, friable; abundantes poros tubulares finos y muy finos; frecuentes (20%) gravas y piedras de caliza, subredondeadas, recubiertas en las caras inferiores de depósitos calcáreos verrugosos; frecuentes pseudomicelios calcáreos; fuertemente calcáreo; pocas raíces muy finas; límite inferior brusco ondulado.

Ccam + 60 cm. Costra laminar muy dura de color blanco o rosado dispuesta en bandas cuyos espesores van de 3 a 7 cm; con intercalaciones de tierra gris (60-130 cm) muy calcárea. Hay muy pocos fragmentos de caliza incluidos en la costra; la costra muestra señales de redisolución en su parte superior (fragmentos con bordes redondeados). A 120 cm de profundidad la costra pasa a un conglomerado masivo que incluye abundantes fragmentos de calizas subredondeadas de tamaño grava y piedra. En la tierra fina gris incluida en la costra superior se ven algunas raíces muy finas y frecuentes poros tubulares.

Perfil 4

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO															
		USDA								SIN CARBONATOS			UNIFIED				
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Media	Arena Fina	Arena muy Fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla Fina	Arena	Limo	Arcilla	<0.075 mm	Grava %		
0-20	Ap	1,5	1,4	1,2	6,1	3,1	13,2	56,9	29,8		16,4	56,9	26,7	86,9	17		
20-33	B2	2,0	2,6	1,4	4,3	1,7	11,9	44,4	39,4		8,8	27,8	26,2	84,0	51		
33-43	B31	2,1	3,8	2,3	6,0	1,7	15,9	42,9	36,3		6,7	12,8	21,3	79,4	50		
43-60 + 60	B32 CCa*	2,7	5,4	3,8	8,4	1,8	22,0	40,7	33,4		3,7	4,9	11,6	74,0	38		
		4,6	6,9	2,9	6,3	1,5	22,2	35,0	40,6		2,2	3,8	1,1	75,8	30		
25-60	Sección control	2,4	4,3	2,8	6,8	1,7	18,0	42,2	35,6								
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico %	Nitrógeno %	C/N	Fósforo mg/100g	Potasio mg/100g	CO ₃ Ca equivalente %	Fe libre %	CAPACIDAD APARENTE		Cm	RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O 1:1	
								1:3 de atm	Seco a 105 °C		1/3 de atm	15 atm	Agua util	COLEI	COLE		
								g/cc	g/cc		%	%	mm/cm	cm/cm	cm/cm		
0-20	1,25	0,14	9	4,1	22,6	tr	2,4	1,31	1,34	0,91	23,9	13,8	1,2	0,008	0,007	8,4	
20-33	1,52	0,20	8	6,2	12,0	37,3	1,6	1,09	1,13	0,70	31,3	17,8	1,0	0,012	0,008	8,2	
33-43	1,36	0,14	10	8,6	7,5	59,2	1,0	1,27	1,28	0,67	32,6	17,0	1,3	0,003	0,002	8,4	
43-60 + 60	1,96	0,15	13	11,7	4,4	79,7	0,5	1,00	1,01	0,81	35,5	17,6	1,4	0,003	0,003	8,2	
	1,22	0,12	10	18,0	2,2	92,9	0,1	1,2		0,84	36,1	20,0	1,6			8,0	
Profundidad (cm)	BASES EXTRAIBLES				Suma de Bases	Acidez extraíble	CAPACIDAD DE CAMBIO			CE ₂₅	SATURACIÓN EN BASES						
	Na	K	Ca	Mg			Ac. NH ₄	Ac. Na	Suma de Cationes		Suma de Cationes	Ac. NH ₄					
	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g			%	%	%		%						
0-20	0,1	0,6	40,4	1,7	42,7			33,8		0,5		100					
20-33	tr	0,3	47,4	1,3	48,9			24,7		0,3		100					
33-43	tr	0,2	42,5	1,0	43,7			17,0		0,4		100					
43-60 + 60	tr	0,1	41,5	0,8	42,4			14,2		0,4		100					
	0,1	tr	35,4	0,7	36,3			8,5		0,5		100					

* Tierra gris intercalada en la costra.

PERFIL No. 4

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	<u>Agg</u>	<u>Ag</u>	<u>Am</u>	<u>Af</u>	<u>Aff</u>	<u>Agg</u>	<u>Ag</u>	<u>Am</u>	<u>Af</u>	<u>Aff</u>
Ap	.11	.10	.09	.46	.23	.36	.34	.30	1.51	.77
B2	.17	.22	.11	.36	.14	.33	.43	.23	.74	.28
B3	.13	.24	.14	.38	.11	.26	.46	.20	.74	.21
BC	.12	.24	.17	.38	.08	.23	.45	.32	.70	.15
Cca	.21	.31	.13	.28	.07	.32	.48	.20	.44	.10

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	<u>Na</u>	<u>K</u>	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>H</u>	<u>%Na</u>	<u>Na/K</u>	<u>Ca/Mg</u>
Ap	.13	1.26	89.20	3.80	5.61	.15	.11	23.47
B2	.04	.53	95.66	2.54	1.23	.06	.08	37.60
B3	.05	.38	95.87	2.32	1.38	.07	.12	41.24
BC	.07	.26	97.26	1.92	.49	.14	.27	50.57
Cca	.19	.08	97.68	2.04	0.00	.54	2.33	47.89

PERFIL 4, MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizonte	I	Mo	K	Cl	Pa	Otros
Ap	63%	11%	16	10	t	
B2	79%	t	13	8		Calcita +
B3	82%	t	11	7		Calcita +
Bc *						Calcita +++
Cca **	t					Calcita ++++

* Diagrama pobre en el que se observan trazas en proporciones que pueden ser semejantes a las del horizonte BC

** Sólo se aprecia la presencia de illita.

PERFIL 4. COMENTARIOS

Este perfil ejemplifica a los suelos formados sobre superficies antiguas, pero sobre materiales fuertemente calcáreos; en efecto, la superficie geomórfica sobre la que se sitúa este perfil corresponde virtualmente a la misma superficie de colmatación sobre la que está situado el perfil 3 y las diferencias de cota entre ambos perfiles son despreciables (1070 y 1020 m, respectivamente). Mientras que en un caso se dan suelos rojos en éste, la morfología del solum es menos llamativa pero aparece un horizonte petrocálcico somero de gran potencia.

Horizontes y propiedades de diagnóstico.

- Epipedon ócrico: (Ap) este horizonte, sin embargo, posee las características que podrían hacer sospechar en un h. cámbico o, incluso, argílico. Se diagnostica como epipedon por su posición actual.
- Horizonte cámbico: (B2) muestra cierta decarbonatación aunque ciertamente mucho menor que la del horizonte Ap. (En una secuencia de horizontes inalterados probablemente el Ap se podría subdividir en un A1 y un B2 y en consecuencia el B2 actual pasaría a ocupar la posición de un B3. Por lo demás, estas modificaciones de los horizontes convencionales no afectarían por sí solas a la clasificación).
- Horizonte petrocálcico (Ccam): A partir de 60 cm y hasta una profundidad indeterminada.
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: térmico.

Otros caracteres analíticos.

- Las razones entre arenas no muestran grandes desigualdades salvo en el caso del horizonte Ap; pero dado que este horizonte está fuertemente decarbonatado y que las arenas en los horizontes subyacentes son de naturaleza calcárea (comparense los datos de arena total entre los análisis mecánicos normal y sin carbonatos), este hecho podría reflejar más bien la granulometría diferencial de la arena silicatada y no implicaría necesariamente una discontinuidad litológica.

- La arcilla granulométrica del análisis convencional muestra una distribución irregular y caprichosa; la del análisis mecánico sin carbonatos (arcilla silicatada), muestra una tendencia clara a disminuir en profundidad, lo que está más acorde con los valores de capacidad de cambio y con la tendencia inversa de los carbonatos.

- El carbono orgánico es abundante y muestra una distribución vertical irregular; inmediatamente encima de la costra los valores son anormalmente altos, lo que puede achacarse a la acumulación de raíces que discurren sobre la costra; una causa parecida puede explicar el alto contenido en carbono orgánico de la tierra gris intercalada en la costra (Cca).

- No existen señales de salinización ni sodificación. Los cationes extraíbles están dominados por el calcio; Las razones Ca/Mg tienen valores altos pero no tanto como para inducir deficiencias de Mg (?).

- Las arcillas son claramente ilíticas con cantidades moderadas de caolinita; el horizonte Ap posee un contenido apreciable en montmorillonita, lo que apunta a un mayor grado de meteorización de este horizonte en un medio rico en bases.

CLASIFICACION

- Soil Taxonomy: atendiendo al régimen de humedad, ausencia de sales (Conductividad baja) y al resto de caracteres diagnósticos y ateniéndose estrictamente al texto, este perfil habría que clasificarlo como Xerochrept calcixeróllico (petrocálcico?).

(La aceptación de un petrocálcico en la clave de los ordenes está clara, pero este horizonte no aparece después en las categorías inferiores). Esta clasificación evidentemente no es satisfactoria; si la salinidad fuese elevada este suelo sería un Paleorthid. Es una contradicción el colocar a un suelo evidentemente muy antiguo dentro del orden de los Inceptisoles, salvo que se acepte que el suelo antiguo toma una morfología relativamente simple al rejuvenecerse el solum por erosión. Una solución de compromiso sería el clasificarlo como "Xerochrept palexeróllico", lo que por otro lado implicaría que el suelo proviene precisamente del rejuvenecimiento de un Palexeroll petrocálcico, lo que en nuestro caso está aún por demostrar. (Hacia tal posibilidad apunta la riqueza en C. orgánico del perfil).

- FAO: Cambisol cálcico (fase petrocálcica).

Aspectos genéticos.

Es evidente que la costra caliza está en proceso de redisolución lo que podría implicar un cambio a un clima más húmedo o simplemente un adelgazamiento rápido del solum por erosión.

La génesis de las costras gruesas es un punto de controversia sobradamente conocido que no tocaremos, por ausencia de evidencias concretas para el caso de este perfil.

PERFIL 5

Clasificación: Xerofluvent áquico, Fluvisol calcáreo

Provincia: Granada

Situación: Vega de Granada

Hoja topográfica: 1009 (Granada)

Coordenadas UTM: 356193

Altitud: 570 m

Forma de terreno circundante: Llano

Pendiente: A (llano)

Uso: Cultivo de chopos

Material originario: Aluviones calcáreos

Drenaje: Bien drenado

Profundidad de la capa freática: 4-5 metros

Pedregosidad: No pedregoso

- A11 0-5 cm. Pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) en húmedo y gris pardo claro (2,5Y6/2) en seco; franco limoso; estructura granular, gruesa fuerte; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; muy abundantes poros intersticiales exped; calcáreo; muchas raíces, abundantes galerías rellenas de deyecciones; límite inferior neto ondulado.
- A12 5-20 cm. Pardo grisáceo a pardo oscuro (2,5Y4,5/2) en húmedo y gris pardo claro a gris claro (2,5Y6,5/2) en seco; franco limoso; masivo, con zonas que presentan estructura laminar fina débil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; abundantes poros tubulares muy finos; calcáreo, bastantes raíces; frecuentes galerías rellenas de deyecciones; límite inferior difuso plano.
- A13 20-40 cm. Pardo grisáceo a pardo grisáceo oscuro (2,5Y4,5/2) en húmedo y gris claro a gris pardo claro (2,5Y6,5/2) en seco; franco limoso; masivo, localmente presenta estructura granular; ligeramente adherente; ligeramente plástico, muy friable; calcáreo; bastantes raíces; algunas galerías rellenas de deyecciones; límite inferior gradual ondulado.

- AC 40-50/55 cm. Pardo grisáceo a pardo grisáceo oscuro (2,5Y4,5/2) en húmedo y gris claro a gris pardo claro (2,5Y6,5/2) en seco; franco oscuro arenoso fino; masivo; ligeramente adherente, ligeramente plástico; muy friable; calcáreo; bastantes raíces; límite inferior gradual ondulado.
- IIC1 50/55-70 cm. Pardo grisáceo a pardo grisáceo oscuro (2,5Y4,5/2) en húmedo y gris claro a gris pardo claro (2,5Y6,5/2) en seco; arenoso franco fino; masivo (grano suelto); no adherente, no plástico, muy friable; suelto; frecuentes poros tubulares muy finos; calcáreo; bastantes raíces; límite inferior neto ondulado.
- IIIC2 70-95 cm. Pardo grisáceo (2,5Y5/2) en húmedo y gris claro a gris pardo claro (2,5Y6,5/2) en seco; grano limoso y localmente arenoso franco muy fino; ligeramente adherente ligeramente plástico; muy friable; bastantes poros tubulares; calcáreo; bastantes raíces; límite inferior brusco.
- IVC3 95-120 cm. Capa de gravas con matriz arenosa gruesa; estructura de grano suelto; abundantes poros intersticiales; calcáreo; frecuentes raíces; dentro de las gravas aparecen abundantes fragmentos de cerámica reconocidos, muchos de los cuales conservan restos de vidriado; límite inferior neto ondulado.
- IVC4g 120-125 cm. Gravas de características semejantes al horizonte sobreyacente pero infiltradas de óxidos de hierro que le prestan un color herrumbroso y una consistencia algo cementada.
- VC5g 125-130. Orla herrumbrosa de material franco limoso semejante al horizonte subyacente.
- VC6g + 130 cm. Gris con manchas herrumbrosas; franco limoso masivo; friable; abundantes poros tubulares; calcáreo, sin raíces.

Perfil 5

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS NITRÓGENO														Grava 2		
		HISTIA									SIN CARBONATOS			SOLUBLE				
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Medía	Arena Fina	Arena muy fina	Arena total	Limo	Arcilla	Arcilla fina	Arena	Limo	Arcilla	CO ₂ %	Grava 2			
0-5	A11	0,1	0,3	0,8	15,5	18,2	34,8	51,2	11,3					73,3	0,4			
5-20	A12	0,2	0,4	1,5	17,6	16,2	36,0	51,5	10,6					70,5	0,8			
20-40	A13	0,1	0,5	1,7	15,8	11,4	29,5	52,7	15,4		21,0	42,1	10,6	73,3	0,7			
40-50/55	AC	2,1	1,6	3,8	36,4	13,1	57,0	31,9	8,7		41,9	22,0	3,9	45,8	4,0			
50/55-70	IIIC1	0,2	0,3	4,6	56,5	17,4	79,0	15,5	4,1		49,2	11,0	1,4	26,8	0,1			
70-95	IIIC2	0,3	0,3	0,2	17,7	18,5	37,0	53,9	7,9		39,0	31,5	6,4	72,5	1,0			
95-120	IVC3	14,4	33,4	22,8	18,9	0,6	94,3	1,4	2,5		63,9	1,6	0,8	4,2	48,1			
120-125	IVC4g																	
125-130	VC5g																	
+ 130	VC6g	0,1	0,4	0,1	13,9	23,0	39,4	56,5	4,6		34,8	28,1	3,2	70,0	0,1			
25-100	Sección control	0,5	0,6	2,3	30,5	15,8	49,6	40,0	8,7									
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico	Nitrógeno	C/N	Fosforo	Potasio	CO ₂ Ca	Fe libre	GRUPO AFARON		Cm	RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O		
								h ₂ O de atm	Seco a 105 °C		1/3 de atm	1/3 atm	Agua un	COLEI	COLEI			
								g/100 g	g/100 g		%	%	g/100 g	g/100 g	g/100 g			
0-5	1,93	0,17	11	3,4	28,2	15,5	0,8	1,24	1,30	1,00	29,5	7,8	2,7	0,016	0,016	8,1		
5-20	0,80	0,10	8	2,1	12,3	26,4	0,8	1,56	1,60	1,00	20,8	6,5	2,2	0,003	0,003	8,4		
20-40	0,49	0,07	7	2,1	6,4	26,1	0,8	1,55	1,62	1,00	22,7	6,6	2,5	0,015	0,015	8,5		
40-50/55	0,24	0,03	7	1,2	3,1	29,2	0,5	1,52	1,54	0,98	14,2	3,7	1,6	0,004	0,004	8,6		
50/55-70	0,12	0,02	6	1,2	5,2	38,4	0,5			1,00	7,6	2,0	0,8			8,7		
70-95	0,35	0,03	10	0,8	3,2	32,1	0,6	1,39	1,42	0,99	21,3	4,2	2,4	0,007	0,007	8,8		
95-120	0,09	0,01	6	0,8	1,0	33,7	0,4			0,67	2,1	1,1	0,1			8,8		
120-125																		
125-130																		
+ 130	0,24	0,03	8	0,8	1,1	33,8	0,7	1,30	1,31	1,00	18,0	1,8	2,1	0,003	0,003	8,4		
Profundidad (cm)	BASES EXTRAÑES					Suma de Bases	Acidez Extrínseca	CAPACIDAD DE CAMBIO			CE 25			SALINIDAD (mg/L)				
	Na	K	Ca	Mg	Ac NH ₄			Ac Na	Suma de Cationes	Suma de Cationes				Ac. tot.				
	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g			mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g				mg/100 g				
0-5	0,1	0,8	29,5	2,9	33,3		9,4	13,3		0,8					100			
5-20	tr	0,3	29,3	2,5	32,2		7,7	8,5		0,7					100			
20-40	0,1	0,1	29,3	3,2	32,8		7,9			0,6					100			
40-50/55	tr	0,1	24,6	1,9	26,7		4,7			0,5					100			
50/55-70	tr	tr	21,8	1,0	22,8		3,2			0,4					100			
70-95	0,1	0,1	26,5	2,4	29,0		5,2			0,6					100			
95-120	-	tr	16,4	0,7	17,1		1,3								100			
120-125																		
125-130																		
+ 130	0,2	tr	26,2	2,6	29,1		4,0								100			

Perfil No. 5

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	R_{sq}	R_g	R_m	R_f	R_{ff}	R_{sq}	R_g	R_m	R_f	R_{ff}
R11	.00	.01	.02	.44	.52	.11	.22	.66	13.94	15.66
R12	.00	.01	.04	.49	.45	.08	.21	.71	3.46	7.74
R13	.00	.02	.06	.54	.39	.05	.21	.74	6.88	4.95
RC	.04	.03	.07	.64	.23	.28	.21	.51	4.98	1.76
ITC1	.00	.00	.06	.72	.22	.03	.07	.90	11.08	3.41
ITC2	.01	.01	.01	.48	.50	.38	.38	.25	23.14	23.14
IVC3	.15	.41	.24	.19	.01	.19	.51	.30	.34	.01
VOC	.00	.01	.00	.37	.61	.28	.78	.09	25.78	42.82

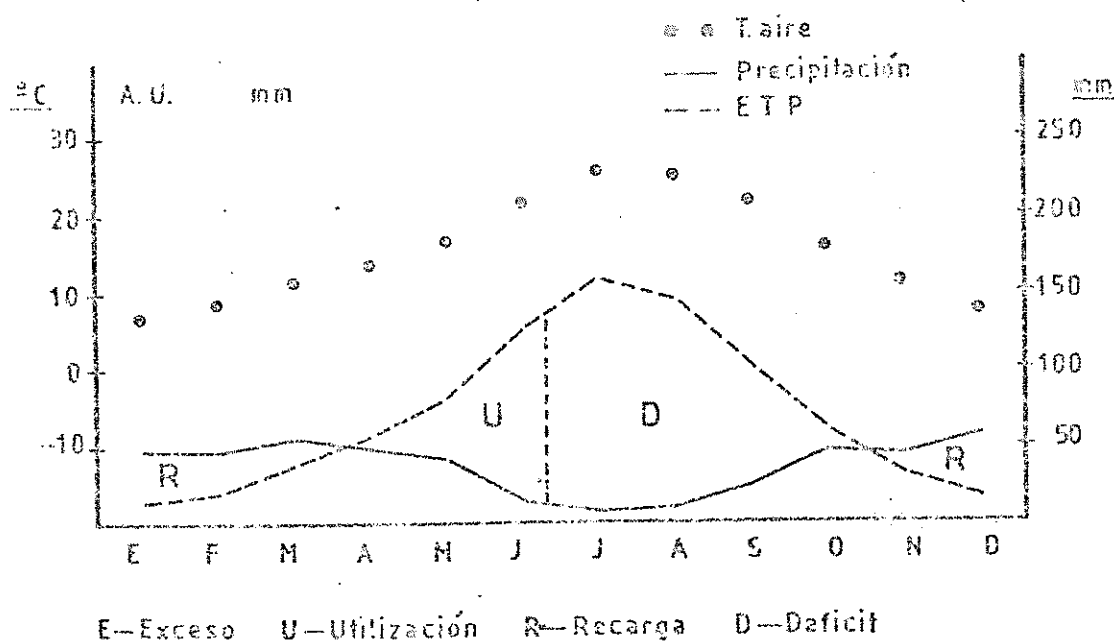
PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

Id. a la CEC

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	ΣNa	Na/K	Ca/Mg
R11	.33	2.42	97.97	8.69	.60	.83	.14	10.15
R12	.12	.90	90.74	7.07	.37	.47	.14	11.54
R13	.27	.43	97.89	9.32	0.00	1.45	.60	9.01
RC	.19	.38	92.31	7.28	0.00	1.32	.63	12.82
ITC1	.04	.22	95.44	4.30	0.00	.42	.20	22.85
ITC2	.22	.24	91.08	8.48	0.00	1.00	1.14	10.01
IVC3	0.00	.12	95.91	3.97	0.00	0.00	0.00	24.15
VOC	.62	.14	98.17	5.06	0.00	4.29	4.58	9.94



PERFIL 5 MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizonte	Mo	I	I-Mo	K	Cl	Pa
A11	24	59		5	7	4
A12	25	57		6	3	3
A13	30	52		6	8	3
AC	44	42		5	6	3
IIIC1	41	45		5	6	4
IIIC2	41	46		5	5	3
IVC3 *						
VC6	40	43		5	6	6

* Diagrama muy malo, apenas hay arcilla, pero parece muy semejante a la de los horizontes sobreyacentes.

MINERALOGIA DE LAS ARENAS DE LA SECCION DE CONTROL

	AF	Aff
Cuarzo	58	36
Carbonatos	27	36
Micas	12	16
Cloritas		4
Circón		5
Hematites	3	3

COMENTARIOS

Se trata de un suelo característico de la Vega de Granada. La elección del sitio de muestreo, dentro de una chopera, se ha hecho con objeto de no interferir con las labores; ya que los terrenos de la Vega dedicados a cultivos no arbóreos se van sujetos a un uso muy intensivo. Los horizontes superficiales de este perfil poseen contenidos en materia orgánica algo superiores a los normales fuera de las choperas.

Horizontes y propiedades de diagnóstico

- Epipedon óxerico: (Horizontes A11, A12 y A13).
- Distribución irregular del carbono orgánico en profundidad y alto contenido del mismo en horizontes profundos. El carbono orgánico muestra valores siempre superiores al 0,2% incluso a 130 cm.
- Se detectan señales de hidromorfía, a partir de 125 cm de profundidad.
- Régimen de humedad: Xérico (Fig. 3).
- Régimen de temperatura: Térmico (Fig. 3).

Características analíticas

- Las diferencias granulométricas son evidentemente (al menos a partir de los 40 cm) debidas a fenómenos sedimentarios y han dado origen a la separación de discontinuidades litológicas; éstas se ponen en evidencia claramente sobre todo en las razones de las arenas a la suma de las arenas gruesas y medias (ver valores derivados)*.
- El suelo es calcáreo pero no se aprecian evidencias de redistribución de los carbonatos. El análisis mecánico sin carbonatos muestra que éstos se encuentran fundamentalmente en las fracciones arena y limo.
- Es de resaltar la alta capacidad de retención de agua de los horizontes superficiales.
- A pesar del riego intensivo, no se aprecian señales de salinidad ni de alcalinización del suelo.
- La fracción arcilla es fundamentalmente ilítico-montmorillonítica.
- La mineralogía de las fracciones arena fina y muy fina de la sección de control de clasificación en familias es mixta. La misma mineralogía global para las familias se deduce del contenido en CO_2Ca equivalente.
- El coeficiente de extensibilidad lineal tiene siempre valores bajos, lo que excluye la clasificación en clases vérticas.

Clasificación

- Soil Taxonomy: Xerofluent aquico o típico (las señales de hidromorfía a partir de 125 cm podríán ser relictas); franco, mixto-calcáreo, térmico.
- FAO: Fluvisol calcáreo.

Aspectos genéticos

Los abundantes trozos de cerámica vidriada que se encuentran en la capa de gravas (Horizonte IVC3) ponen de manifiesto que el perfil a lo sumo posee una edad de unos pocos centenares de años, ya que la cerámica vidriada fué in-

trducida por los árabes. En este corto lapso de tiempo, el proceso genético más importante, a parte de la sedimentación, ha sido la melanización bien visible de los horizontes superiores; también se apreciaba en éstos un mayor contenido en arcilla que, de ser debido a la edafización, implicaría una redistribución de los carbonatos. Es más probable que también aquí se trate de un fenómeno sedimentario, quizás oculto por los fenómenos de bioturbación y la acción mecánica de las labores.

EXCURSION 2

VERTIENTE NORTE DE SIERRA NEVADA

SIERRA NEVADA

Sierra Nevada es una de las montañas más altas de Europa y la más alta de la Península Ibérica, constituye una excepción dentro de la orografía peninsular. Al contrario que le ocurre a las cadenas montañosas europeas correspondientes al mismo plegamiento de Sierra Nevada, está constituido por un macizo único no subdividido por valles. Presenta un desarrollo longitudinal de 80 Km de Este a Oeste y una anchura variable que disminuye hacia los extremos y que alcanza su valor máximo en el Mulhacén (3.500 m).

Espinosa Fernández (1976) fija los límites de esta Cordillera entre los últimos pueblos habitados hasta las cumbres: "una región que se inicia en La Alpujarra al Sur y llega hasta el Marquesado de Cenete en el Norte; que desde el Padul, al Oeste, se prolonga hasta las almerienses tierras de Nacimiento y Alboloduy". Se ha comparado a Sierra Nevada con una inmensa cúpula que se eleva de la gran llanura cuaternaria que es la Vega de Granada.

GEOLOGIA: de los tres grandes dominios tectónicos y paleogeográficos que forman las cordilleras béticas, la zona Bética (s.str.) es la más interna y se caracteriza básicamente por una estructura de mantos de corrimiento, por la existencia de terrenos paleozoicos afectados por un metamorfismo prealpino y por un metamorfismo regional alpino. Destacan también una serie de manifestaciones metalogénicas bastante generalizadas, la falta de materiales posteriores al triásico y la ausencia de una verdadera etapa geosinclinal.

La zona Bética está constituida por tres complejos: Nevado-Filábride, Alpujárride y el Malaguide que es el superior. El primero es el más bajo de todos y está formado por dos unidades litológicas: la serie de Sierra Nevada o inferior constituida por micaesquistos y cuarcita, y la serie Filábride en la que predominan mármoles, gneis y anfibolitas. El complejo Alpujárride descansa sobre el Nevado-Filábride y está formado por un conjunto de mantos de corrimiento que varían de unas zonas a otras. El complejo Malaguide descansa sobre el Nevado-Filábride y se caracteriza por tener un paleozoico poco metamórfico y una cobertura mesozoica y terciaria poco desarrollada.

Dentro de los primeros complejos (que ocupan el área por nosotros estudiada) hemos de hacer las siguientes precisiones:

Complejo Nevado-Filábride

1. Unidad de Sierra Nevada. Está ampliamente representada en el macizo Bético y constituye el conjunto más potente del complejo Nevado-Filábride. En su desarrollo horizontal se caracteriza por la monotonía de sus materiales que son básicamente micaesquistos grafitosos y casi siempre granatíferos. Se le atribuye una edad pérmica ya que los materiales suprayacentes se admiten como permotriásicos.

2. Unidad de las Sabinas. Su desarrollo es menor que la unidad antes descrita, pero su composición litológica es más variada: micaesquistos, mármoles, anfibolitas, gneis y serpentinas. Esta multiplicidad de materiales hace pensar en un origen más complejo que el invocado para la unidad de Sierra Nevada, incluso puede admitirse la presencia de fenómenos volcánicos y subvolcánicos en estas etapas previas. Se corresponde con la denominada Mischungszone y se considera permotriásico.

3. Unidad de La Caldera. Como tal unidad fué individualizada por Puga en 1968, aunque posteriormente ha sido objeto de frecuentes investigaciones. Se caracteriza dentro del complejo Nevado-Filábride por su polimetamorfismo, su alta metamorfismo regional y por la existencia de rocas volcánicas ácidas metamorfizadas.

Complejo Alpujarride:

Superficialmente ocupa una extensión mucho mayor que el resto de los complejos héticos (s.str.). Sus afloramientos principales se sitúan en el área meridional de la provincia, extendiéndose hacia el Norte hasta las Sierras de Baza, Almagro y Estancia.

Es una gran unidad tectónica integrada por una serie de mantos de corrimiento, variables en número según el área que se considere, pero que en conjunto mantiene una estrecha similitud en cuanto a su composición. En esencia se distinguen dentro de este complejo cuatro grandes formaciones: una inferior formada por micaesquistos y cuarcitas; otra de composición parecida pero algo más cuarcítica; una tercera formada por filitas y cuarcitas; y finalmente coronando todas ellas el conjunto de una formación carbonatada a base de dolomías y calizas.

El CLIMA : es muy complejo en Sierra Nevada, estando ligado por un lado a la altitud que permite pasar de posiciones con nieves perpetuas a zonas casi tropicales en la base de sus laderas Sur. El paso entre estas posiciones extremas viene representado por unos ambientes climáticos intergrados, que dan lugar a diferentes pisos de vegetación.

Un estudio detallado no es posible por carecer de datos climáticos suficientes, debido al escaso número de estaciones pluviométricas existentes en la zona, pero además, las dificultades que frecuentemente se presentan para una toma de datos veraz, ponen muchas veces en entredicho la bondad de los mismos, así Prieto (1971) señala que se produce un descenso de las precipitaciones con la altura, lo que contrasta con los datos dados por Hoyos y Medina Ortega (1950), que dan precipitaciones de 1.150 ml en la zona caliza (1450-200 m s.n.m.) y 1.800 mm en la zona estrato-cristalina (por encima de los 2.500 m) y con las observaciones generales hechas en alta montaña que señalan siempre un incremento de la precipitación con la altura hasta los 4.000 m. Este autor lo justifica por la acción de los fuertes vientos y el sistema de aparatos pluviométricos empleados en Sierra Nevada, que sólo recogen el agua de lluvia vertical y por tanto los errores son altos.

Nada despreciable es la acción específica, en determinadas condiciones, de alguno o algunos factores climáticos, llegando a modificaciones microclimáticas de gran interés ecológico.

Prieto y Espinosa (1975) atribuyen el alcornocal del Haza del Lino en la Sierra Contraviesa, espina dorsal de la región alpujarreña, a condiciones particulares meteorológicas: está situada a 1.300 m de altitud media y es el alcornocal más alto de Europa, la temperatura media es 8,5°C menor que la existente en la orilla del mar, mientras que se manifiesta la misma cantidad de agua en la atmosfera, como consecuencia aparecen unas nieblas persistentes que duran todo el período cálido, proporcionando un habitat húmedo en el que prolifera el Q. ruber.

Nicolas y Gandullo (1969) al describir los bosques autóctonos de *P. sylvestris* de Sierra Nevada, señala que equivalen al Área de mayor sequía meteorológica de los hábitat estudiados para esta planta, justificando su presencia por la posibilidad de que se encuentre en el límite de aridez que esta especie de pinos es capaz de soportar a causa de las escasas pérdidas por evapotranspiración; por otra parte debido a los intensos fríos invernales, y a los aportes hídricos, tras el deshielo, en aquella época en que estas pérdidas podrían incrementarse, quedando así el período deficitario a un corto plazo de tiempo en los meses estivales.

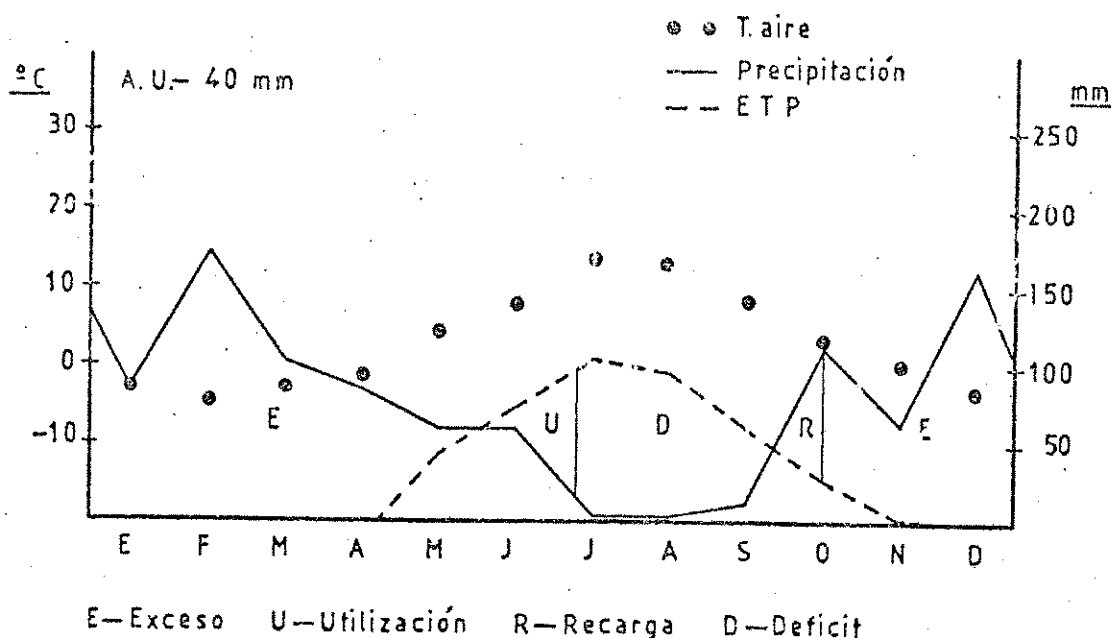


Figura 4

Estación : Albergue Universitario

El clima mediterráneo con sus alternancias deja sentir su acción propia. - Sus efectos sobre el relieve de la Sierra son indudables aunque faltan conocimientos para deslindarlos de los arroyuelos que surcan los valles de donde proceden tales acumulaciones de derrubios, evocan claramente la rápida crecida típica del clima mediterráneo y el subsiguiente depósito una vez decrecido el ímpetu de las arrolladoras avenidas de las ingentes cantidades de piedras, arena, limo y tierra arrastrada.

LA VEGETACION: está íntimamente relacionada con la altitud y la orientación Prieto (1971) da para el barranco del Monachil los siguientes pisos de vegetación. (Figura 5).

Esta esquema puede verse modificado por la acción del hombre sobre la vegetación. Por ejemplo, las tala de los encinas y robles, para el establecimiento de cultivos y explotación de la madera. Eliminación de piornos y enebros con el mismo fin agrícola, y la quema actual de amplias zonas para la creación de pastizales. A consecuencia de todo ello los límites entre las diversas comunidades se han modificado. Hay un área apreciable cuya vegetación es escasa (cultivos abandonados) y la comunidad de tomillares se ha desarrollado considerablemente.

Tanto la tala de los bosques, como la quema o eliminación de los piornos han provocado, en muchos casos, la fuerte erosión de los suelos de la zona. -- Las asociaciones vegetales degeneradas que cubren estas zonas, al ser menos densas, han contribuido también a la mayor erosión de los suelos. Por otra parte, la importante ganadería existente, vacuna y caprina es otro evidente agente erosivo. El desmenuzamiento de la parte superior del suelo; la creación de multitud de veredas crean puntos débiles a la erosión.

PISOS DE VEGETACION
DE SIERRA NEVADA

50

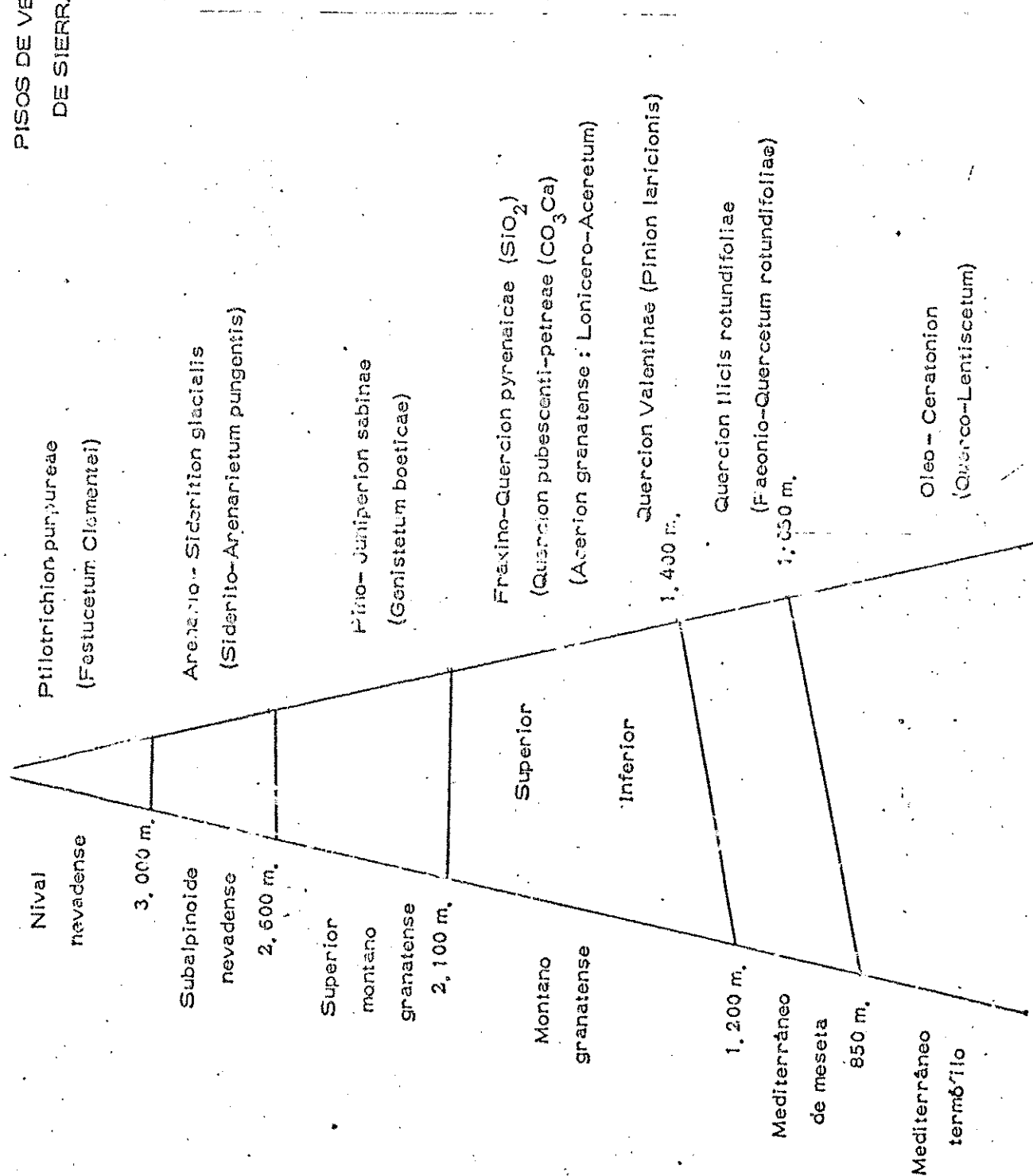


Figura 5

PERFIL 6

Clasificación: Haploxerol típico

Provincia: Granada

Situación: Sierra Nevada, carretera de Pradollano Km 27

Hoja topográfica: 1027

Coordenadas UTM: 6007

Altitud: 1900 m

Forma del terreno circundante: Montañoso

Pendiente: 55% (escarpado a fuertemente escarpado)

Orientación: S

Vegetación: Aulagas, lavanda, gramíneas, chaparros; pinos de repoblación

Uso: Forestal

Material originario: Derrubios de dolomías caquiritizadas

Drenaje: algo excesivamente drenado

Pedregosidad: Muy pedregoso

Posición fisiográfica: media ladera

- 0 1+0 cm. Capa de hojarasca seca.
- A11 0-2/7 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR2/2) en húmedo y pardo a pardo oscuro (7,5YR4/3) en seco; franco limoso, estructura migajosa muy fina, muy fuerte; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; muy abundantes poros intersticiales expad; frecuentes gravas y piedras de dolomía; no produce efervescencia con CIH 1:10; frecuentes oquedades y cámaras rellenas de deyecciones; muy abundantes raíces muy finas y finas; límite inferior neto ondulado.
- A12 2/7-20 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR2/3) en húmedo y pardo a pardo oscuro (7,5YR4/3) en seco; estructura granular fina, fina debil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; frecuentes poros intersticiales expad. y pocos poros tubulares; frecuentes gravas y piedras de dolomía; no reacciona al CIH diluido; abundantes raíces finas y muy finas, límite inferior gradual ondulado.
- A13 20-36 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR2/3) en húmedo y pardo a pardo oscuro (7,5YR4/3) en seco; franco limoso, estructura granular, muy fina, muy

debil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; pocos poros tubulares; frecuentes gravas y piedras de dolomia; muchas raices finas y muy finas; límite inferior neto ondulado.

- B2 36-52 cm. Pardo rojizo oscuro (2,5YR3/3) en húmedo y pardo fuerte (7,5YR45,5) en seco; franco limoso; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; pocos poros tubulares, frecuentes gravas y piedras de dolomia; muchas raices muy finas y algunas medias, límite inferior gradual ondulado.
- B3 52-57 cm. Rojo amarillento (5YR4/6) en húmedo y pardo fuerte (7,5YR5/6) en seco; franco limoso; el resto de los caracteres es muy semejante a los del horizonte anterior; límite inferior gradual ondulado.
- C1 57-85/100 cm. Rojo amarillento (5YR4,5/6) en húmedo y amarillo rojizo (7,5YR6/6) en seco, franco limoso; masivo; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable, pocos poros tubulares muy finos; frecuentes gravas y algunas piedras y pedregones de dolomia; no efervescente; hay algunas zonas de material húmico de 3 a 5 cm de anchura de color semejante al del horizonte B, pero algo más grisáceo; frecuentes raices finas y medias, límite inferior difuso.
- C2 85/100-120 cm. Rojo amarillento (5YR4/6) en húmedo y amarillo rojizo (7,5YR6/) en seco; franco; estructura masiva o en bloques subangulares media muy debil; ligeramente adherente; ligeramente plástico, friable; muy pocos poros tubulares muy finos; muchas gravas y piedras y frecuentes pedregones de dolomias; pocas raices, límite inferior difuso, irregular.
- C3 +120 cm. Pardo fuerte 7,5YR5/6 en húmedo y rosado (7,5YR7/4) en seco; franco limoso; masivo; no adherente, no plástico, muy friable; pocos poros tubulares muy finos; abundantes gravas piedras y pedregones de dolomia; pocas raices finas y medias.

Nota: La tierra fina parece no calcárea porque el material es dolomítico.

Perfil 6

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO														Grava %		
		U.S.A.							INTERNACIONAL				UNIFIED					
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Media	Arena Fina	Arena muy Fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla fina	Arena Gruesa	Arena Fina	Limo	<0.075 mm				
0-2/7	A11	5,8	3,3	1,5	6,9	3,6	21,1	61,6	15,6					77,4	32			
2/7-20	A12	4,7	3,5	1,4	7,3	3,6	20,5	58,0	20,1					78,3	35			
20-36	A13	4,7	3,4	1,4	8,1	4,0	21,6	55,8	21,2					77,1	43			
36-52	B2	2,6	1,8	1,0	8,9	5,3	19,6	55,6	23,4					79,2	31			
52-57	B3	2,0	1,2	0,6	10,8	7,6	22,4	57,4	18,9					76,9	20			
57-85/100	C1	2,7	2,0	0,6	10,1	7,4	24,9	59,0	15,0					74,4	27			
85/100-120	C2	7,1	3,0	1,2	13,1	14,1	38,6	43,4	16,0					64,5	36			
+ 120	C3	12,12	4,7	1,0	5,7	6,0	29,4	62,8	7,1					71,2	49			
25-100	Sección Control	4,3	2,2	0,9	9,9	7,2	24,6	56,0	18,1									
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico	Nitrogeno	C/N	Fosforo	Potasio	CO ₂ Ca equivalente	Fe libre	ANÁLISIS APTERATO		Cm	RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O		
								1:3 de atm.	Seco a 105°C		1/3 de atm.	1:2 atm.	agua libre	COLEI	COLE			
								g/gcc	g/gcc		%	%	cm/cm	cm/cm	cm/cm			
0-2/7	5,00	0,42	12	0,8	16,0	45,1	2,0	0,72	0,94	0,69	30,5	17,1	0,9	0,093	0,085	1:1		
2/7-20	2,87	0,30	10	0,4	8,5	44,6	1,9	1,03	1,07	0,82	28,6	14,1	1,2	0,013	0,016	8,0		
20-36	2,87	0,41	7	-	8,5	45,7	2,1	1,18	1,21	0,74	29,5	15,5	1,2	0,008	0,006	8,1		
36-52	0,90	0,12	8	0,8	5,3	40,4	2,0	1,25	1,26	0,82	26,2	10,3	1,6	0,003	0,002	8,0		
52-57	0,77	0,09	9	0,4	2,2	59,9	1,4	1,78	1,78	0,65	21,1	8,2	2,0	-	-	8,1		
57-85/100	0,46	0,07	7	0,4	3,2	75,3	0,8	1,42	1,42	0,63	15,3	5,7	1,2	-	-	8,3		
85/100-120	0,23	0,04	6	0,4	-	50,2	0,8	1,57	1,57	0,74	15,7	4,8	1,3	-	-	8,3		
+ 120	0,12	-	-	1,6	-	38,0	0,4	-	-	0,63	12,6	2,6	1,0	-	-	8,4		
Profundidad (cm)	BASES EXTRAÍBLES					CAPACIDAD DE CAMBIO				CE ₂₅	SATURACIÓN EN BASES							
	Na	K	Ca	Mg	Suma de Bases	Acidez Extraíble	Ac NH ₄	Ac Na	Suma de Cationes		Suma de Cationes	Ac. NH ₄						
	mg/100g					mg/100g					mmol/100g	%						
0-2/7	tr	0,3	24,4	5,6	30,4	2,0	21,6				0,8							
2/7-20	0,1	0,2	19,6	6,6	26,5	2,3	19,3				0,5				100			
20-36	tr	0,2	20,8	6,8	27,9	2,7	19,4				0,5				100			
36-52	tr	0,2	14,0	5,8	20,0	1,9	12,5				0,5				100			
52-59	tr	0,1	11,0	5,4	16,6	1,2	8,2				0,3				100			
57-85/100	tr	0,1	9,6	4,7	14,4	0,8	5,3				0,3				100			
85/100-120	tr	0,1	8,6	5,2	13,9	-	3,8				0,4				100			
+ 120	tr	tr	6,6	3,7	10,2	-	1,7				0,3				100			

PERFIL No. 6

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	Agg	Ag	Am	Rf	Rff	Agg	Ag	Am	Rf	Rff
A11	.27	.16	.07	.33	.17	.55	.31	.14	.66	.34
A12	.23	.17	.07	.36	.17	.49	.36	.14	.76	.37
A13	.22	.16	.06	.38	.18	.50	.36	.15	.86	.42
B2	.13	.09	.05	.46	.27	.49	.33	.18	1.66	.99
B3	.09	.06	.03	.48	.34	.51	.32	.17	2.75	1.96
C1	.19	.08	.03	.40	.30	.63	.28	.09	1.36	1.01
C2	.18	.08	.03	.34	.37	.62	.27	.11	1.16	1.25
C3	.41	.16	.03	.19	.20	.68	.26	.06	.32	.34

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
A11	.12	.99	75.46	17.36	6.07	.19	.13	4.35
A12	.21	.76	67.94	23.10	7.99	.31	.27	2.94
A13	.10	.66	68.15	22.38	8.72	.15	.15	3.05
B2	.19	.73	63.74	26.52	8.83	.32	.25	2.40
B3	.22	.62	61.75	30.51	6.90	.49	.36	2.02
C1	.23	.75	65.49	30.73	5.07	.57	.38	2.07
C2	.22	.43	62.05	37.02	.29	.73	.50	1.68
C3	.10	.19	63.47	35.56	.68	.59	.50	1.78

PERFIL 6. MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

<u>Horizonte</u>	<u>Mo</u>	<u>I</u>	<u>I-Mo</u>	<u>K</u>	<u>Cl</u>	<u>Pa</u>	<u>Otros</u>
A11	t	79	t	12	9		
A12	t	76	t	16	8	t	
A13		70		20%	10		
B2		62		25%	13		Vermiculita
B3		60		27%	13		Vermiculita
C1		52		26%	17%		4% Vermiculita
C2		61		23%	11%		4%
C3		60		21%	14%		5%

MINERALOGIA DE LAS ARENAS DE LA SECCION DE CONTROL

	<u>Af</u>	<u>Aff</u>
Carbonatos	86	7½
Cuarzo	5	-
Clorita	-	1
Hematites	6	-
Silimanita	3	7
Estaurolita	-	12
Turmalina	-	2
Circón	-	2

PERFIL 6. COMENTARIOS

Este suelo es muy común dentro del área donde afloran dolomias alpujárrides calcáritizadas que constituyen un componente muy importante de la orla caliza de Sierra Nevada.

Horizontes y propiedades de diagnóstico.

- Epipedon mólico: Horizontes A11, A12 y A13 (0-36 cm).
- Horizonte cámbico: Horizonte B2 (20-33 cm).
- Substrato fuertemente calcáreo. El carbonato cálcico equivalente es superior al 40% en todo el perfil; sin embargo, el material es dolomítico y no se produce ninguna efervescencia con ácido diluido. No se observa ninguna deposición de carbonato cálcico secundario dentro de las profundidades de diagnóstico.
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: mesico.

CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS:

- La decarbonatación relativa que conlleva la formación de los horizontes se aprecia claramente en los datos de carbonato cálcico equivalente; paralelamente al aumento de carbonatos en profundidad hay una disminución claramente perceptible de arcilla, Fe libre, retención de agua a 15 atm. y capacidad de cambio.
- El contenido en carbono orgánico es muy alto en los horizontes superficiales.
- La retención de agua útil es media.
- El C01E es bajo (salvo en el horizonte A11, muy rico en materia orgánica).
- El complejo de cambio está saturado (por el método del Ac. NH_4).
- Existen cantidades importantes de Magnesio de cambio; las razones Ca/Mg extraíbles son muy bajas.
- La fracción arcilla es illítica con cantidades secundarias de caolinita y clorita.
- La mineralogía de las arenas es carbonática (dolomítica).

CLASIFICACION

- Soil Taxonomy:

Haploxeroll (?) típico; franco, carbonático, mésico. El perfil no puede clasificarse como Rendoll por la limitación del regimen de humedad que, en es te caso, debería ser údico. Aunque el perfil es carbonático en todo su espesor pensamos que el suelo tampoco puede clasificarse como calcixeroll, ya que no existe un horizonte cálcico.

- FAO:

Rendzina.

PERFIL 7

Clasificación: Xerochrept típico (?)

Provincia: Granada

Situación: Sierra Nevada

Hoja topográfica: 1027

Coordenadas UTM: 619086

Altitud: 2.100 m

Forma de terreno: Montañosa

Microtopografía: Abollada, camellones de corrimiento

Pendiente: 13% (inclinado a moderadamente escarpado)

Orientación: NW

Vegetación: Piornos, sabinas, gramíneas

Material originario: calcoesquistos

Drenaje bien drenado

Pedregosidad: moderadamente pedregoso

Posición fisiográfica: Reilana colgada al pie de una ladera

- 01 5/10-2 cm. Capa de agujas de piorno apenas descompuestas de espesor muy irregular; límite inferior neto ondulado.
- 02 2-0 cm. Materia orgánica ennegrecida y bastante descompuesta pero en la que aún es reconocible la estructura vegetal; límite inferior brusco ondulado.
- A1 0-8 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR3/3) en húmedo y pardo (7,5YR5/4) en seco; franco limoso; estructura granular muy fina, muy débil; ligeramente adherente, ligeramente plástico muy frías; pocos poros tubulares finos y muy finos; muy pocas gravas subangulares de calcoesquistos y dolomías, frecuentes raíces finas y algunas muy gruesas, límite inferior neto ondulado.
- B2 8-22 cm. Pardo rojizo a rojo amarillento (5YR4/5) en húmedo y pardo amarillento (7,5YR5/6) en seco; franco-arcillo limoso; estructura granular,

fina, muy debil; ligeramente adherente, plástico, muy friable, frecuentes poros tubulares finos y muy finos; pocas gravas subangulares de calcoesquistos y dolomias; no calcáreo; frecuentes raices finas medias y gruesas; límite inferior neto ondulado.

- B3 22-30 cm. Pardo fuerte (7,5YR5/6) en húmedo y amarillo parduzco a amarillo (7,5YR6,5/6) en seco, franco-arcillo limoso; estructura en bloques angulares, fina, debil; ligeramente adherente, plástico, muy friable; frecuentes poros tubulares y pocos poros intersticiales finos; frecuentes gravas angulosas de calcoesquistos; algo calcáreo; frecuentes raices finas, medias y gruesas; límite inferior neto ondulado.
- C1 30-55 cm. Amarillo rojizo (7,5YR6/6) en húmedo y amarillo (7,5YR7/5,5) en seco; franco limoso; estructura en bloques, muy fina, debil; ligeramente adherente ligeramente plástico a plástico; firme; argilanes discontinuos recubriendo poros; frecuentes poros intersticiales muy finos; abundantes fragmentos angulosos de calcoesquistos de tamaño grava; fuertemente calcáreo; frecuentes raices gruesas; límite inferior neto ondulado.
- C2 + 55 cm. Amarillo rojizo (7,5YR6/6) con algunas vetas de color más intenso (7,5YR6/8) en húmedo, amarillo (7,5YR7/5,5) en seco; franco; masivo; con arcilanes discontinuos recubriendo poros; frecuentes poros intersticiales finos y muy finos; muy abundantes (3%) fragmentos de calcoesquistos "in situ" muy fisurados; fuertemente calcáreo; pocas raices.

Nota: El horizonte C2 se subdividió para su muestreo en dos horizontes.

C21 55-95 cm

C22 +95 cm

Perfil 7

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO															
		USDA									SIN CARBONATOS			LIMITES			
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Media	Arena Fina	Arena muy fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla Fina	Arena	Limo	Arcilla	<0.075 mm	Grava %		
0-8	A1	1,8	1,8	1,2	5,3	3,1	13,3	62,2	23,6					86,1	3		
8-22	B2	2,2	2,6	1,7	7,0	3,4	16,8	53,9	23,2					82,4	4		
22-30	B3	2,2	1,8	1,1	4,4	1,8	11,2	58,9	29,0		10,3	57,5	27,5	88,3	19		
30-55	C1	10,4	5,1	2,0	6,3	2,3	26,1	50,6	21,9		1,8	50,6	22,6	72,8	47		
55-95	C21	18,8	8,8	3,5	5,9	1,6	38,6	46,2	14,1		3,3	38,9	14,7	60,3	68		
95-150	C22	17,0	8,1	3,0	5,2	1,5	34,8	48,5	15,7		2,3	37,6	14,7	64,3	64		
25-100	Sección control	14,8	7,1	2,8	5,9	1,8	32,4	48,7	17,8								
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico	Nitrogeno	C/N	Fósforo	Potasio	CO ₃ Ca equivalente	Fe libre	DENSIDAD APARENTE		Cm	RETENCION DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O 1:1	
								1/3 de atm	Seco a 105 °C		1/3 de atm	15 atm	Agua util	COLEI	COLE		
								g/cc	g/cc		%	%	mm/cm	cm/cm	cm/cm		
0-8	3,41	0,35	10	-	20,4	-	3,4	1,08	1,09	0,99	36,3	13,7	2,4	0,003	0,003	7,2	
8-22	1,36	0,16	9	-	6,4	-	4,2	1,29	1,34	0,98	31,2	10,5	2,6	0,013	0,012	7,5	
22-30	1,13	0,16	7	-	3,2	4,5	4,2	1,18	1,24	0,91	39,0	10,2	2,8	0,017	0,015	6,2	
30-55	0,46	0,10	5	-	3,2	24,9	3,3	1,26	1,32	0,70	31,1	6,7	2,2	0,016	0,011	6,7	
55-95	0,03			0,4	-	43,1	2,5	1,43	1,44	0,17	23,5	4,8	1,2	0,002	0,001	8,5	
95-150	0,01			0,8	1,0	45,4	2,6	1,40		0,52	25,5	4,9	1,5			8,5	
Profundidad (cm)	BASES EXTRAIBLES				Suma de Bases	Acidez Extraíble	CAPACIDAD DE CAMBIO			Cl ⁻ 25	SATURACION EN BASES						
	Na	K	Ca	Mg			Ac. NH ₄	Ac. Na	Suma de Cationes		Ac. NH ₄						
	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g			meq/100g	meq/100g	%		%						
0-8	0,1	0,4	17,6	1,7	19,7	3,9	18,1		23,5	0,5			83	100			
8-22	tr	0,4	11,3	0,3	11,7	2,6	11,4		15,2	0,4			82	100			
22-30	tr	0,1	20,8	0,6	21,5	1,6	9,1	12,5		0,6				100			
30-55	0,1	tr	28,4	0,4	28,8	0,6	6,4	6,6		0,4				100			
55-95	tr	tr	28,1	0,3	28,4	-	2,8	3,0		0,3				100			
95-150	tr	tr	27,3	0,3	27,7	-	2,4	4,3		0,4				100			

PERFIL No. 7

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	Agg	Ag	Am	Af	Aff	Agg	Ag	Am	Af	Aff
A1	.13	.14	.09	.40	.23	.37	.38	.25	1.09	.64
B2	.13	.15	.10	.41	.20	.33	.40	.27	1.07	.51
B3	.19	.16	.10	.39	.16	.43	.35	.21	.88	.35
C1	.40	.19	.08	.24	.09	.59	.29	.12	.36	.13
C21	.49	.23	.09	.15	.04	.61	.28	.11	.19	.05
C22	.49	.23	.09	.15	.04	.61	.29	.11	.18	.05

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
A1	.30	1.74	74.52	7.04	16.41	.39	.17	10.59
B2	.26	1.06	74.90	5.43	18.27	.36	.25	13.82
B3	.22	.30	90.12	2.51	6.85	.55	.71	35.06
C1	.20	.14	96.46	1.33	1.87	.94	1.30	70.72
C21	.11	.04	98.88	.98	0.00	1.07	3.00	180.40
C22	.14	.07	98.63	1.15	0.00	1.67	2.00	63.41

PERFIL 7. MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

<u>Horizonte</u>	<u>Mo</u>	<u>I</u>	<u>K</u>	<u>Cl</u>	<u>Pa</u>
A1		90	8	2	t
B2		81	12	7	t
B3		87	10	3	
C1		95	4	1	
C21		92	7	1	
C22	t	94	5	1	

MINERALOGIA DE LAS ARENAS DE LA SECCION CONTROL

	<u>Af</u>	<u>Aff</u>
Cuarzo	7	8
Carbonatos	81	71
Clorita	1	4
Biotita	2	3
Rutilo		1
Hematites	9	13

PERFIL 7. COMENTARIOS

Este suelo se ha tomado como ejemplo de los que se forman sobre materiales calcáreos a las cotas más altas. A pesar de que la diferencia de cota -- con el perfil 8 no llega a los 300 metros, y, por lo tanto, la precipitación y la temperatura no deben de diferir mucho, el quimismo de este suelo es netamente diferente lo que es achacable sin duda a la influencia, decisiva, -- del material originario.

Horizontes y propiedades de diagnóstico.

- Epipedon ócrico: Horizonte A1 (0-8 cm). Los colores y el contenido en carbono orgánico son suficientes para un móllico o úmbrico; pero no se cumplen las exigencias de espesor.
- Horizonte cámbico: Horizontes B2 y B3. La profundidad del límite inferior roza la exigencia mínima de 25 cm que se exige para este horizonte.
- Existen evidencias de lavado de carbonatos pero no hay acumulación visible de los mismos dentro de profundidades de diagnóstico.
- Régimen de humedad: xérico (?)
- Régimen de temperatura: frígido (r).

CARACTERISTICAS ANALITICAS

- Se aprecia una excelente coincidencia entre las arcillas determinadas sin y con eliminación de carbonatos. No hay, por tanto, carbonatos de este tamaño en cantidades apreciables dentro de los horizontes más profundos.
- La retención de agua utilizable por las plantas en los horizontes superiores es muy elevada.
- El C₀LE es bajo.
- La saturación del complejo de cambio es elevada.

CLASIFICACION

- Soil Taxonomy:

Xerochrept típico (?). Existe roca alterada que mantiene su estructura dentro del perfil; pero ligeramente por debajo de la profundidad crítica de

50 cm (Xerochrept paralítico). Si se aceptan que el régimen de humedad es údico, entonces habría que clasificar al suelo como Eutrochrept.

- FAO:

Cambisol eútrico (?). El suelo no es calcáreo en alguna parte entre 20 y 50 cm de profundidad; no existe horizonte cálcico ni carbonato pulve rulento dentro de las profundidades de diagnóstico.

PERFIL 8

Clasificación: Cryumbrept típico

Provincia: Granada

Situación: Peñones de San Francisco (Sierra Nevada)

Hoja topográfica: 1027 (Güejar Sierra)

Coordenadas UTM: 647067

Altitud: 2.400 m

Forma del terreno circundante: Montañoso

Pendiente: 23% (moderadamente escarpado)

Orientación: SW

Vegetación: Piornos y enebros. (70% de recubrimiento)

Material originario: Derrubios de micaesquistos

Drenaje: bien drenado

Pedregosidad: muy pedregosa. (10% de recubrimiento)

Posición Fisiográfica: Pie de monte de los peñones de San Francisco

DESCRIPCION:

- A11 0-9 cm. Pardo muy oscuro (7,5YR2/2) en húmedo y pardo oscuro a pardo (7,5YR4/2) en seco; franco arenoso con grava; estructura migajosa fina y media, fuerte, ligeramente adherente; ligeramente plástico, muy friable (húmedo), suelto (seco); abundantes poros intersticiales muy finos; frecuentes (15% en vol.) gravas de micaesquistos, angulares y subangulares, poco meteorizadas; no calcáreo; abundantes raíces: límite inferior neto y plano.
- A12 9-20 cm. Pardo oscuro (7,5YR3/3) en húmedo y pardo (7,5YR4,5/3) en seco; franco arenoso fino, con gravas; estructura migajosa, media, moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico muy friable; frecuentes poros intersticiales muy finos; abundantes (40% en vol.) gravas de micaesquistos, angulares y subangulares poco meteorizadas; no calcáreo; raíces muy abundantes; límite inferior neto, ondulado.

- B2 20-33 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR3/4) en húmedo y pardo (10YR5/4) en seco; franco arenoso fino con gravas; estructura granular media; debil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, pocos poros tubulares e intersticiales muy finos; abundantes fragmentos rocosos (50% vol.) de micaesquistos, de tamaño grava y piedra, angulares y subangulares, poco meteorizados; no calcáreo; raíces muy abundantes; límite inferior gradual ondulado.
- B3 33-60/70 cm. Pardo oliva (2,5Y4/3) en húmedo y pardo oliva claro (2,5Y5/3) en seco; franco arenoso fino con gravas; estructura en bloques subangulares muy fina, muy debil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable; pocos poros tubulares e intersticiales muy finos; abundantes piedras y gravas (50% vol.) angulares de micaesquistos, poco meteorizadas; no calcáreo; frecuentes raíces, límite inferior neto, de ondulado a irregular.
- C1 60/70-95 cm. Pardo gris oscuro (10YR4.2) en húmedo y pardo oliva claro (2,5Y5/3) en seco, con algunas manchas intercaladas de colores semejantes al horizonte B3; franco arenoso fino con gravas; masivo; no adherente no plástico, friable; pocos poros tubulares e intersticiales; abundantes gravas y piedras (40% en vol.) angulares de micaesquistos poco meteorizados; no calcáreo; pocas raíces límite inferior difuso.
- C2 95-120 cm. Pardo gris oscuro (2,5Y4/2) en húmedo y pardo grisáceo (2,5Y5.2) en seco, con algunas zonas intercaladas de color pardo oliva; franco arenoso con gravas; masivo; no adherente; no plástico, friable; pocos poros tubulares e intersticiales, finos; abundantes gravas y piedras (40% en vol.) angulares de micaesquistos poco meteorizados; no calcáreo; muy pocas raíces que se localizan en las zonas de color pardo oliva; límite inferior difuso.
- C3 + 120 cm. Pardo gris oscuro (2,5Y4/2) en húmedo y pardo grisáceo (2,5Y5/2) en seco; franco arenoso grueso, con gravas; masivo; no adherente, no plástico, friable; pocos poros tubulares e intersticiales finos; abundantes gravas (40% en vol.) de micaesquistos angulosos, frescos; no calcáreo; muy pocas raíces que se localizan preferentemente en vetas pequeñas de tierra más fina de color pardo oliva.

Notas: Las gravas poseen en sus caras superiores, recubrimientos de tierra fina limosa sobre todo dentro de los horizontes B3 y C. El horizonte superficial es polvoriento en verano. El suelo se excava con gran facilidad.

PERFIL No. 8

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	Agg	Ag	Am	Af	Aff	Agg	Ag	Am	Af	Aff
A11	.18	.20	.12	.35	.16	.36	.40	.23	.71	.32
A12	.18	.19	.12	.37	.15	.37	.39	.24	.77	.32
B2	.13	.19	.13	.36	.20	.29	.43	.28	.80	.44
B3	.17	.21	.12	.36	.14	.34	.41	.24	.71	.23
C1	.24	.20	.11	.31	.14	.44	.37	.20	.55	.25
C2	.22	.21	.12	.31	.14	.40	.39	.21	.57	.26
C3	.23	.24	.12	.30	.11	.39	.41	.21	.51	.16

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEO

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
A11	.24	.89	39.41	10.30	49.17	.31	.27	3.83
A12	.21	.55	5.98	5.43	87.84	.24	.32	1.10
B2	0.00	.33	.43	2.17	97.07	0.00	0.00	.20
B3	.04	.42	0.00	1.05	97.70	.99	2.00	0.00
C1	.47	.47	20.19	2.11	76.76	.59	1.00	9.56
C2	.76	.76	0.00	1.89	98.59	.68	1.00	0.00
C3	1.01	.67	6.09	1.21	97.32	1.02	1.50	0.00

PERFIL 8. MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

<u>Horizonte</u>	<u>Mo</u>	<u>I</u>	<u>K</u>	<u>Cl</u>	<u>Pa</u>
A1	t	78	9	5	7
A12		64	16	7	12
B2		61	19	9	10
B3		66	8	14	12
C1		66	8	14	12
C2		70	7	13	10
C3		65	13	11	11

PERFIL 8. MINERALOGIA DE LA ARENA

FRACCION PESADA

Horizonte	Cuarzo	Biotita	Moscovita	Clorita	Cloritoide	Rutilo	Sillimanita	Hematites
A11	7	6	13	6	49	2	1	16
A12	13	6	6	7	41			28
B2	35	8			32	1		24
B3	26	11			29			35
C1	12	13	10		29			36
C2	9	17	11		29			34
C3	8	21			31	1		39

FRACCION LIGERA

Horizonte	Cuarzo monocrist.	Cuarzo policrist.	Biotita	Moscovita	Clorita	Hematites
A11	41	14	10	25	6	3
A12	45	23	12	11	5	3
B2	41	26	12	11	8	1
B3	39	29	11	12	8	1
C1	35	28	10	12	11	3
C2	13	42	14	16	6	8
C3	6	62	7	17	3	5

PERFIL 8. COMENTARIOS

El perfil 8 es un exponente típico de los suelos formados sobre micaesquistos dentro del área de altitud elevada pero no excesiva.

Los horizontes son claramente perceptibles aunque, quizás, algo más desarrollados de lo que es común dentro del área; esto es debido a la naturaleza del material originario -derrubios espesos- y a que la pendiente en el punto muestral es moderada.

Horizontes y propiedades de diagnóstico.

- Epipedon úmbrico: Horizontes A11 y A12 (0-20 cm).
- Horizonte cámbico: (B2).
- Régimen de humedad: xérico (?)
- Régimen de temperatura: cryico (?)

CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS.

- El bajo contenido de arcilla del horizonte A11 puede razonablemente achacarse a lixiviado de finos por la escorrentia superficial.
- A resaltar la baja saturación en bases del subsuelo.
- La arcilla es predominantemente ilítica; parece haber un aumento discernible de caolinita en los horizontes A12 y B2 (mayor meteorización?).
- La mineralogía de las arenas es mixta.

CLASIFICACION

- Soil Taxonomy:

Cryumbrept típico; esquelético-franco mixto.

- FAO:

Cambisol húmico.

Dificultades de clasificación:

- Los 9 primeros cm del epípedon tienen una saturación en bases que supera al 50%. En el texto de la "Soil Taxonomy" no se especifica si la saturación del epípedon ha de ser en todas las partes o promediada. En este caso el porcentaje de saturación medio del epípedon es muy inferior al 50%.

- Los regímenes de humedad y temperatura se han inferido de los datos -- climáticos. En el caso de que el régimen de temperatura fuera frígido, la -- clasificación habría que cambiarla a Xerumbrept (régimen xérico) o a Haplum-brept (régimen údico).

PERFIL 9

Clasificación: Cryaquent típico

Provincia: Granada

Situación: Laguna de las Yeguas (Sierra Nevada)

Hoja topográfica: 1027 (Güejar Sierra)

Coordenadas UTM: 661017

Altitud: 2830 m

Forma de terreno circundante: Montañoso

Microtopografía: en lomos (Borreguiles)

Pendiente: 2% (llano o casi llano)

Vegetación: gencianas

Orientación: W

Material originario: Derrubios de micaesquistos

Drenaje: escasamente drenado

DESCRIPCION DEL PERFIL

- 02 11-0 cm. Pardo rojizo muy oscuro (6,25YR2/2) en húmedo, pardo muy oscuro (8,75YR2/2,5) en seco; franco limoso a franco arcillo limoso, muy orgánico, sin grava (menos del 1%) estructura migajosa fina, debil a moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico; muchos poros intersticiales expd muy finos; muchísimas raíces finas, formando un entramado; límite inferior neto, ondulado.
- C 0-2 cm. Gris muy oscuro (8,75YR3/1) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (1,25Y4/1,5) en seco; franco arenoso grueso con poca grava (5% en volumen); estructura laminar fina muy debil; no adherente, no plástico, pocos poros intersticiales finos; pocos (5%) fragmentos cuarzosos y de esquistos subangulares, poco meteorizados; algunos nódulos pequeños irregulares de oxihidróxidos de hierro; muchísimas raíces finas, límite inferior neto, ondulado.
- A1b 2-3,5 cm. Negro (7,5YR2/1,5) en húmedo y pardo oscuro (8,75YR4/2,5) en seco; franco arcillo limoso a franco limoso; con poca grava (10% en volumen); estructura migajosa fina debil; no adherente, no plástico, fre

cuentas poros intersticiales finos, exped; los fragmentos gruesos presentan pátinas ferruginosas bien formadas; frecuentes nódulos pequeños blandos, redondeados de oxihidróxido de hierro; muchísimas raíces finas; pasa gradualmente a.

- C1gb 3,5-7,5 cm. Gris muy oscuro (6,25Y3/1) en húmedo y pardo grisáceo (2,5Y5/2) en seco; pocas manchans pequeñas difusas de color rojizo que aparecen al secar; franco con poca grava (5% en volumen); estructura laminar fina muy debil que rompe a migajosa fina; ligeramente adherente, no plástico; los fragmentos gruesos poseen una pátina ferruginosa dicontínua y además una pátina más externa de material limoso; muchas raíces finas; pasa gradualmente a.
- C2b 7,5 a 27/44 cm. Negro (2,5Y2/1,5) en húmedo y gris oscuro (2,5Y4,5/1) en seco; franco arenoso con grava (20% en volumen); estructura laminar media moderada; no adherente, no plástico; los fragmentos gruesos son subangulos y poseen una pátina ferruginosa discontínua; abundantes restos de raíces, tallos y hojas descompuestos intercalados con la meteria mineral; límite inferior neto irregular.
- IIC3b +27/44 cm. Negro (2,5Y2,5/1) en húmedo y gris oscuro (6.25Y4,5/0,5) en seco; arenoso franco grueso, muy pedregoso, con poca grava; los fragmentos gruesos (75% en volumen) muestran diversos grados de redondamiento (algunos casi pulidos) y poseen pátinas ferruginosas y de material limoso; frecuentes restos vegetales descompuestos; no se aprecia estratificación.

PERFIL No. 9

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	Agg	Ag	Am	Af	Aff	Agg	Ag	Am	Af	Aff
O2	.04	.13	.10	.42	.31	.16	.47	.37	1.57	1.18
C	.13	.35	.14	.29	.10	.21	.57	.22	.48	.17
A1b	.09	.14	.13	.46	.18	.24	.40	.36	1.30	.51
C1b	.06	.16	.17	.47	.14	.14	.42	.44	1.19	.35
C2b	.08	.25	.22	.38	.08	.15	.45	.40	.69	.14
IIC3b	.21	.35	.17	.21	.04	.29	.49	.23	.28	.06

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
O2	.55	2.34	19.53	5.09	72.49	.81	.24	3.84
C	.78	.78	8.59	2.34	87.50	.95	1.00	3.67
A1b	.31	.79	5.50	1.73	91.67	.49	.40	3.18
C1b	.88	.28	5.29	1.76	91.19	1.13	1.00	3.00
C2b	.54	.54	4.84	1.61	92.47	.69	1.00	3.00
IIC3b	2.08	2.05	8.33	2.00	85.42	2.13	1.00	4.00

PERFIL 9. COMENTARIOS

Este suelo es un ejemplo de lo que se presenta en las zonas pobremente drenadas de la Sierra (Borreguiles). Ha sido descrito y estudiado por D. Rafael Delgado Calvo-Flores como parte de su Tesis Doctoral (en elaboración) y, aunque no se visitará por no estar en una zona fácilmente accesible, se presenta para ilustrar un suelo de "borreguiles" parecido situado en su proximidad. Los detalles morfológicos pueden variar considerablemente, pero el quimismo debe ser, presumiblemente, muy semejante en ambos pedones.

- El horizonte O2 cumple los requerimientos de material orgánico sáprico, por sus valores de retención de agua, su densidad aparente y su contenido en fibras vegetales (10%).
- La mezcla de los 25 cm superiores cumple los requerimientos de un epipedon hístico.
- Régimen de humedad: acnico; sin embargo los moteados del horizonte C1gb no cumplen todas las notas de la característica diagnóstica "motas de chroma 2 o menos".
- En el mecanismo de formación de estos suelos tienen gran importancia los fenómenos rítmicos de erosión-deposición, junto con los procesos de hidromorfía. La relación de Fe + Al extraíbles con pirofosfatos al porcentaje de arcilla es muy baja y excluye la presencia de fenómenos de podsolización importantes.

EXCURSION 3

VERTIENTE SUR DE SIERRA NEVADA. ALPUJARRA

LA ALPUJARRA

Atendiendo a la superficie ocupada por sus 42 pueblos, su extensión es próxima a los 1.300 Km²; pero no hay coincidencia de criterios entre los diversos autores para una delimitación exacta de lo que debe entenderse por Alpujarra. Aún dentro del conjunto alpujarreño cabría la subdivisión de Alpujarra Alta y Baja, Oriental y Occidental. Sus pueblos son en general muy pequeños, de 500 a 1.500 habitantes, que viven en su mayoría de la agricultura. La industria está muy poco desarrollada, destacando en este sentido las minas de plomo Peñarroya y las de hierro del Conjuro.

Es una región eminentemente accidentada que se inicia en el cresterio de Sierra Nevada y desciende hacia la Costa del Sol, de la que está separada por una serie de alineaciones montañosas paralelas a la costa. La Alpujarra Alta está orientada hacia el Sur y es un gran valle longitudinal de dirección Este-Oeste, enclavado sobre los materiales triásicos del denominado Complejo Alpujárride. Este valle está condicionado por la red hidrográfica del río Guadalfeo y por los Barrancos de Trevez, Poqueira y Cadiar, que son sus principales afluentes; sus dos flancos están enmarcados por Sierra Nevada al Norte y las Sierras de Lujar y Contraviesa al Sur. En el extremo occidental de la Sierra de Lujar, el río Guadalfeo cambia su dirección Este-Oeste por otra Norte-Sur, que le conduce directamente al Mediterráneo.

GEOLOGIA : la región pertenece a la zona más interna de las Unidades Béticas: la zona bética, dentro de ella están representados los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride, situándose este último encima del primero.

LA VEGETACION de la Alpujarra no es uniforme en toda la superficie, precisamente por el gran desnivel existente entre el fondo de sus valles más meridionales y los escarpes más elevados de Sierra Nevada. Hay una degradación climática impuesta por estos casi 3.000 m de diferencia en las altitudes y por su proximidad o lejanía del ambiente mediterráneo.

Lanjarón, Orgiva y Torviscón responden a la fórmula climática $C_1 B'_2 s a'$, clima seco subhúmedo con pérdidas de evapotranspiración entre el 85'5 y 70'2, con exceso moderado de agua en invierno y pérdidas en verano menores del 48%. Medina Bombarón responde a un clima más húmedo: $C_2 B'_1 s_2 a'$: subhúmedo con pérdidas por evapotranspiración entre 71'2 y 57 con gran exceso de agua en invierno y pérdidas en verano menores del 48%. Finalmente, en la parte próxima a Almería, en la zona de Ugijar, el clima se hace más árido: $D B'_2 d b'_3$, semiárido con pérdidas anuales por evapotranspiración entre 85'5 y 70'2, con poco o ningún exceso de agua en las distintas estaciones y pérdidas en la estación estival entre 51'9 y 53'6%.

CLIMATOLOGIA : varía también con la altitud, encontrándonos en las zonas altas, cubiertas de nieve durante gran parte del año, con una vegetación de tipo alpino, pobre y sólo apta para una ganadería lanar de temporada. Entre los 2.500 y los

1.800 m los pastizales son más abundantes y comienzan a aparecer especies arbóreas; entre los 1.800 y 1.500 m aparece una masa arbórea en la que dominan las encinas y el castaño unidos a un monte bajo bastante tupido, en el que no es raro encontrar pequeños islotes de roble. En el escalón entre los 1.500 y 800 m encontramos un paisaje agrario, y representa a los núcleos de población cuya economía depende del cultivo de estos terrenos.

En las cotas más bajas debido a la benignidad del clima, aparecen plantaciones de naranjos y hortalizas que alternan con los almendros y viñedos.

La explotación de secano ocupa casi el 80% de la región predominando los cereales que se asientan sobre suelos poco desarrollados, resecos.

PERFIL 10

Clasificación: Haploxeralf últico, lítico rúptico-xerorhéntico

Provincia: Granada

Situación: Cruce a Mecina Fondales (Alpujarra)

Hoja topográfica: 1042

Coordenadas UTM: 695874

Altitud: 1.240 m

Forma del terreno circundante: montañoso

Pendiente: 23% (moderadamente escarpado)

Orientación: S

Vegetación: aulagas, lavanda

Material originario: Derrubios de micaesquistos con bloques de gran tamaño incluidos

Drenaje: Algo excesivamente drenado

Pedregosidad: Pedregoso

Posición fisiográfica: Media pendiente, convexa

Ap1 0-18 cm. Pardo oscuro (10YR3,5/3) en húmedo y pardo a pardo pálido (10YR5,5/3) en seco; franco arenoso, grueso; estructura migajosa media a gruesa, moderada que pasa a débil en profundidad; no adherente, no plástico, muy friable, blando; abundantes poros intersticiales expd, abundantes gravas (50%) de micaesquistos; no calcáreo; abundantes raíces finas y muy finas y frecuentes medias y gruesas; este horizonte forma bolsadas de 30 y hasta de 50 cm de profundidad; las raíces se sitúan casi exclusivamente dentro de este horizonte o en las bolsadas y apenas penetran en B; límite inferior neto ondulado.

A1 18-35 cm. Pardo a p.osc.(8,75YR4/3) en húmedo y pardo claro (8,75YR6/3) en seco; franco arenoso, grueso; estructura en bloques subangulares media, moderada, ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, ligeramente duro en seco; abundantes poros tubulares muy finos; muy abundantes (60%) gravas y piedras de micaesquistos; no calcáreo; pocas raíces finas y muy finas; límite inferior neto ondulado.

- B21 35-55 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR4/4) en húmedo y pardo claro (7,5YR6/3,5) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares media, débil; adherente, plástico, firme, duro en seco; frecuentes arcilanes; abundantes poros tubulares muy finos, abundantes (60%) gravas y piedras de micaesquistos; no calcáreo, muy pocas raíces; límite inferior gradual.
- B22 55-80 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR4/4) en húmedo y pardo claro (7,5YR6/3,5) en seco; franco arcilloso arenoso; masivo; adherente, plástico, firme, duro en seco; frecuentes arcilanes; frecuentes poros tubulares muy finos; muy abundantes (75%) fragmentos de micaesquistos; no calcáreo, sin raíces, límite inferior difuso.
- B3 80-115 cm. Pardo (8,75YR4,5/3) en húmedo y pardo claro a pardo pálido (8,75YR6/3) en seco; franco arcillo arenoso; masivo; adherente, plástico, firme, duro en seco; frecuentes arcilanes; frecuentes poros tubulares muy finos; muy abundantes (75%) fragmentos de micaesquistos; no calcáreo; sin raíces; límite inferior neto irregular.
- 115-130. Pardo (10YR5/3) en húmedo y pardo pálido (10YR7/3) en seco; franco; masivo; no adherente, ligeramente plástico, friable, blando en seco; poros pocos tubulares muy finos; muy abundantes (75%) fragmentos de micaesquistos; no calcáreo, sin raíces; límite inferior brusco.
- R +130. Esquistos bastante fisurados.

Perfil 10

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO															
		U.S.D.A.							INTERNACIONAL				UNIFIED				
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Media	Arena Fina	Arena muy Fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla Fina	Arena Gruesa	Arena Fina	Limo	<0.075 mm	Grava %		
0-18	Ap	15,2	20,5	11,1	17,7	4,0	68,5	22,7	7,1					30,4	64		
18-35	A1	12,9	15,9	8,6	14,2	4,6	56,3	25,8	15,8					43,4	74		
35-55	B21	9,5	17,3	8,2	12,6	2,8	50,4	20,9	26,5					47,6	68		
55-80	B22	12,1	16,8	6,9	10,9	2,5	49,2	23,6	25,3					49,0	59		
80-115	B3	8,6	15,3	7,9	13,6	3,1	48,5	24,8	25,1					50,0	56		
115-130	C	7,4	13,3	7,2	12,8	3,2	43,9	36,7	17,9					54,8	49		
25-50	Sección control	10,9	16,7	8,4	13,2	3,5	52,8	22,9	22,3								
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico %	Nitrógeno %	C/N	Fosforo mg/100g	Potasio mg/100g	CO ₂ /Ca equivalente %	Fe libre %	DENSIDAD APARENTE		Cm	RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O 1:1	
								1-3 de atm g/cc	Seco a 105 °C g/cc		1/3 de atm %	15 atm %	Agua util mm/cm	COLEI cm/cm	COLE cm/cm		
0-18	0,33	0,04	8	-	5,2	-	2,6	1,47	1,47	0,50	13,9	4,4	0,7	-	-	7,5	
18-35	0,31	0,04	7	-	3,2	-	3,1	1,50	1,54	0,38	18,7	7,9	0,6	0,009	0,003	7,1	
35-55	0,21	0,04	5	-	3,2	-	2,9	1,44	1,48	0,46	19,3	10,5	0,6	0,009	0,004	7,0	
55-80	0,15	0,03	5	-	3,2	-	3,8	1,50	1,65	0,53	20,3	10,2	0,9	0,010	0,005	6,7	
80-115	0,14		-	-	3,2	-	2,6	1,51	1,61	0,56	22,2	10,7	1,0	0,015	0,003	6,4	
115-130	0,21		-	-	3,2	-	2,0	1,49	1,53	0,66	23,8	9,6	1,4	0,009	0,006	6,2	
Profundidad (cm)	BASES EXTRAÍBLES				Suma de Bases	Acidez Extraíble	CAPACIDAD DE CAMBIO			CE ₂₅	SATURACIÓN EN BASES						
	Na	K	Ca	Mg			Ac. NH ₄	Ac. Na	Suma de Cationes		Suma de Cationes	Ac. NH ₄					
						meq/100g				mmh ₄ /cm	%	%					
0-18	tr	0,1	2,3	0,6	3,0	1,6	4,0		4,6	0,3	65	75					
18-35	tr	0,1	3,7	1,0	4,9	2,6	7,7		7,5		65	64					
35-55	0,1	0,1	4,9	1,7	6,7	2,1	10,4		9,0		74	64					
55-80	0,1	0,1	4,7	1,7	6,5	3,1	10,1		9,5		68	64					
80-115	0,1	0,1	5,1	2,1	7,3	3,3	10,0		10,6		60	73					
115-130	0,1	0,1	6,4	2,5	9,1	3,1	10,1		12,1		71	90					

PERFIL No. 10

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medianas

Horizonte	Agg	Ag	Am	Rf	Rff	Agg	Ag	Am	Rf	Rff
Ap	.22	.30	.16	.26	.06	.32	.44	.24	.30	.00
A1	.23	.28	.15	.25	.00	.34	.43	.23	.36	.12
B21	.19	.34	.16	.25	.06	.27	.49	.24	.36	.03
B22	.25	.34	.14	.22	.05	.34	.47	.19	.30	.07
B3	.18	.32	.16	.28	.06	.27	.46	.25	.43	.10
C	.17	.30	.16	.29	.07	.27	.46	.26	.46	.11

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
Ap	.65	2.37	49.78	12.50	34.70	.76	.27	3.98
A1	.53	.93	49.67	13.94	34.93	.52	.57	3.50
B21	.68	.38	55.87	19.04	23.60	.58	.86	2.93
B22	.74	.74	49.16	17.75	31.67	.70	1.00	2.77
B3	.66	.75	48.02	13.81	30.73	.70	.88	2.42
C	.91	.49	52.72	20.51	25.07	1.09	1.83	2.57

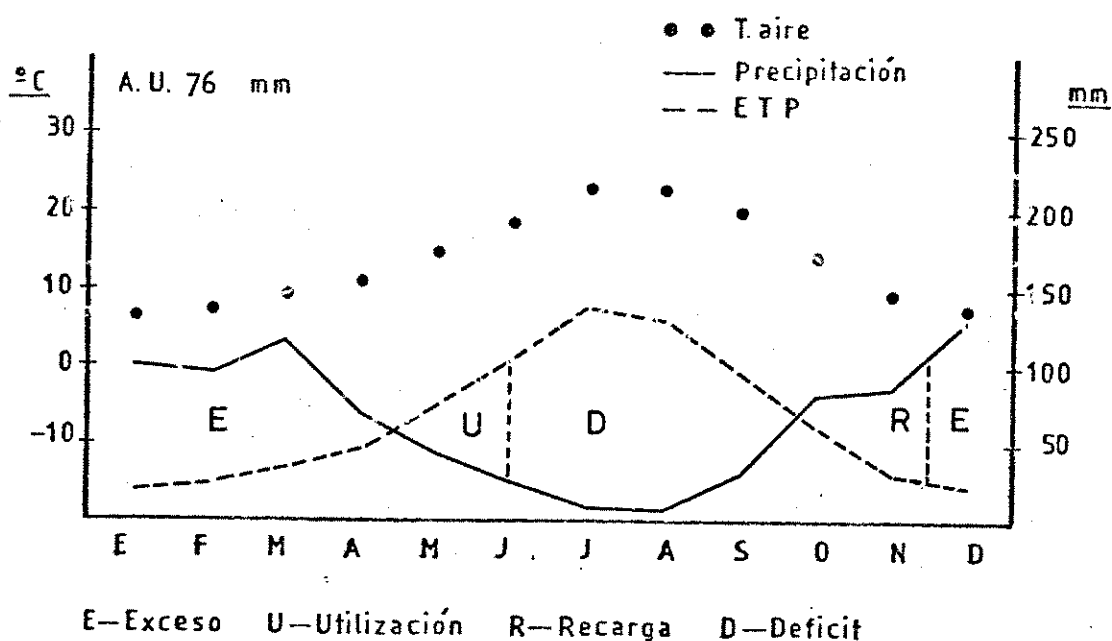


Figura 6
Estación de Soportujar

PERFIL 10 MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA.

<u>Horizonte</u>	<u>I</u>	<u>I-No</u>	<u>K</u>	<u>Cl</u>	<u>Pa</u>	<u>Int</u>	<u>Otros</u>
Ap	46	17	21	5	2	3%	
A1	48		39	11	2		Goehtita
B21	51		37	10	2		"
B22	49		38	12	1		"
B3	43		44	11	1		"
C	46		33	11	2		*

* Interstratificado regular (?) con espaciado a 18Å.

MINERALOGIA DE LAS ARENAS DE LA SECCION CONTROL

	<u>Af</u>	<u>Aff</u>
Hematitas	16	15
Biotita	12	11
Moscovita		8
Clorita		1
Cuarzo	72	64
Rutilo	72	1

COMENTARIOS

Este suelo, al que se ha clasificado como Luvisol, es común dentro de la zona de tierras pardas; estas son Cambisoles eútricos y crómicos; éstos, sin embargo, están muy modificados dentro del área por las labores de cultivo y aterrazamiento. Los horizontes de este suelo forman bolsadas dentro del material originario, de forma que aparece un contacto lítico cuya profundidad varía entre 20 y 130 cm, con un promedio de 50 cm. El horizonte Ap forma, también, bolsadas de hasta 30 cm de profundidad; los horizontes B son disconti-

nuos en el pedón, quedando interrumpidos lateralmente por roca dura.

La secuencia de horizontes descrita pertenece a la bolsada más profunda. Donde el contacto lítico es más grueso el perfil de suelo correspondería al de un xerorthent.

Horizontes y propiedades de diagnóstico

- Epipedon ócrico: (Ap); sin colores son muy próximos a los del móllico, pero es muy pobre en materia orgánica. El horizonte subyacente se describió en principio como un horizonte B, pero los resultados analíticos apuntan a que se trata de un A (o AB?) enterrado localmente por derrubios de labores. Las razones entre las arenas (ver valores derivados) es muy semejante en ambos horizontes.
- Horizonte argílico: (Horizontes B21, B22 y B3); cumplen los requerimientos de contenido en arcilla; el examen micromorfológico muestra además la presencia de abundantes arcilanes bien formados.
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: mésico.

Características analíticas.

- La granulometría global es esquelética y, en consecuencia, el agua útil y el coeficiente de extensibilidad lineal son bajos.
- La saturación en bases es moderadamente baja (siempre inferior al 75% por suma de cationes).
- La mineralogía de arcillas es ilítico-caolínica; la caolinita aparece en proporciones desusadas dentro de la región granadina.
- La mineralogía de las arenas de la sección control de clasificación en familias es mixta.

Clasificación

- Soil Taxonomy: Haploxeralf últico, lítico rúptico-xerorthéntico; esquelético franco, mixto, mésico (?). A discutir la prelación del carácter últico o lítico.
- FAO: Luvisol órtico; posee, sin embargo, características de color muy próximas a las de los Luvisoles crómicos.

Aspectos genéticos

El alto contenido en caolinita, puede indicar un grado de meteorización muy elevado y apuntaría por tanto, a la formación de este suelo bajo unas características paleo-climáticas muy activas; ésto, sin embargo, es problemático, dado el grado de evolución del perfil. Este suelo, aparentemente más simple que el perfil 11, muestra, a pesar de ello, un contenido en caolinita semejante al de éste; podría haber un control litológico importante, ya que la caolinita ha sido detectada en materiales metamórficos por diversos autores.

PERFIL 11

Clasificación: Palexeralf últico

Provincia: Granada.

Situación: Cortijo del Viso (Alpujarra).

Hoja topográfica: 1042 (Lanjarón).

Coordenadas UTM: 751904.

Altitud: 1440 m.

Forma del terreno circundante: Montañoso.

Pendiente: 15% (moderadamente escarpado).

Orientación: S-SE.

Vegetación: Matorral de aulagas, jaras y tomillos; castaños y encinas.

Material originario: Derrubios de micaesquistos.

Drenaje: bien drenado.

Pedregosidad: Moderadamente pedregoso.

Posición fisiográfica: Divisoria de una ladera.

- A11 0-8 cm. Pardo oscuro (8,75YR3,5/3) en húmedo y pardo (8,75YR5/3) en seco; franco arenoso fino; estructura migajosa media a gruesa, moderada; no adherente, no plástico, muy friable, blando en seco; muy abundantes poros intersticiales exp. finos; frecuentes gravas subangulares de micaesquistos y cuarzo; muy abundantes raíces finas y muy finas; pasa gradualmente a
- A12 8-20 cm. Pardo a pardo oscuro (8,75YR4/3) en húmedo y pardo oscuro (8,75YR5/3) en seco; franco arenoso fino; estructura migajosa media débil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; abundantes poros tubulares finos; frecuentes gravas cuarzosas y de esquistos, subangulares; frecuentes raíces finas y medias; pasa gradualmente a
- A2 20-30 cm. Pardo a pardo amarillento (8,75YR5/4) en húmedo y pardo pálido (8,75YR6,5/3) en seco franco; masivo; ligeramente adherente, ligeramente plástico, friables; frecuentes poros tubulares finos y algunos poros intersticiales gruesos (cámaras); abundantes gravas subangulares cuarzosas y de esquistos; frecuentes raíces finas y medias, pasa gradualmente a

- AB 30-40 cm. Rojo amarillento (5YR5/6) en húmedo y pardo claro a rosado (7,5YR6,5/4) en seco; franco; masivo, localmente con estructura en bloques subangulares finos, muy débil; ligeramente adherente, plástico; firme, duro en seco; algunos esqueletanos; pocos poros tubulares muy finos; abundantes gravas cuarzosas y de esquistos; pocas raíces finas; límite inferior gradual.
- B2t 40-100 cm. Rojo a rojo amarillento (3,75YR4/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR5,5/6) en seco; localmente el rojo puede ser tan intenso como 2,5YR5/6(s); existen manchas grandes (de hasta 2 cm de anchura), tenues, de color pardo rojizo claro a rosado (5YR6,5/4,s); estas zonas parecen lixiviadas y de textura más gruesa que las zonas rojizas; su distribución es homogénea en todo el horizonte; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares finas y muy fina, débil; adherente, plástico, firme, duro en seco; abundantes arcilanes; esqueletanos ocasionales; en la parte alta del horizonte aparecen también recubrimientos de limo; frecuentes poros tubulares e intersticiales exp. muy finos; abundantes gravas angulares y subangulares de esquistos y cuarzosas, pocas raíces, límite inferior difuso.
- 11B2t 100-160 cm. Rojo a rojo amarillento (3,75YR4/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR5,5/6) en seco con manchas de color verdoso (2,5Y6/4; 10YR6/6;s) más o menos isométricas, de 0,5 a 1 cm de diámetro distribuidas irregularmente. También existen zonas de color amarillo rojizo que se disponen en bandas amplias (de hasta 20 cm de anchura) subhorizontales, de bordes difusos, y vetas reticuladas delgadas (0,2-0,5 cm) de color verdoso con disposición casi vertical u oblicua; textura franco arcillosa; estructura en bloques, gruesa, débil; adherente, plástico, firme (h); duro (s); abundantes arcilanes espesos; esqueletanos ocasionales; zonas amarillas de aspecto céreo (a la lupa); frecuentes poros tubulares muy finos y micro; frecuentes gravas y algunas piedras de esquistos, angulosas, poco meteorizadas; muy pocas raíces, límite inferior difuso.
- 11B3t 160-260 cm. Rojo a rojo amarillento (3,75YR4/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR5,5/6; 5YR5/7) en seco; puntualmente el rojo puede ser tan intenso como 2,5YR5/8; hay manchas gruesas de color amarillo rojizo a pardo amarillento de 2 a 4 cm de anchura que se entrecruzan en direcciones horizontales verticales y oblicuas formando un reticulado amplio; el horizonte es atravesado también por vetas destacadas de color gris verdoso, oblicuas, ondulantes y ramificadas, que se adelgazan en profundidad (4-0,2 cm de anchura). la zona central de estas manchas es de color gris claro (2,5Y17/1,5) y en los bordes muestran orlas difusas de color amarillo oliva (2,5Y6/6). En general las manchas de color son más contrastadas que en el horizonte subyacente; algunas de estas manchas poseen bordes netos y formas angulosas y el material constituyente es de naturaleza saprolítica; textura franco arcillosa en la parte alta

que pasa a franca en profundidad; masivo; ligeramente adherente, moderadamente plástico; firme (h), duro (s); examen a la lupa pone de manifiesto abundantes arcilanes rojos y amarillos, zonas grises arenosas o suprolíticas infiltradas de arcilanes rojos; también se observan manchas grises de aspecto céreo, el material de las bandas pardo amarillentas tienen texturas más groseras y muestra localmente recubrimientos de limo de color pardo claro; aún en la parte más baja del horizonte se observan esqueletos ocasionales; slickensides raros; frecuentes poros tubulares micro; abundantes gravas y piedras de micaesquistos angulosas; muy pocas raíces; límite inferior brusco irregular.

IIIIC+260 Material de textura franca y de colores semejantes a los del horizonte sobreyacente, intercalado entre piedras y pegregones angulosos de micaesquistos; éstos ocupan aproximadamente un 60% en volumen del horizonte.

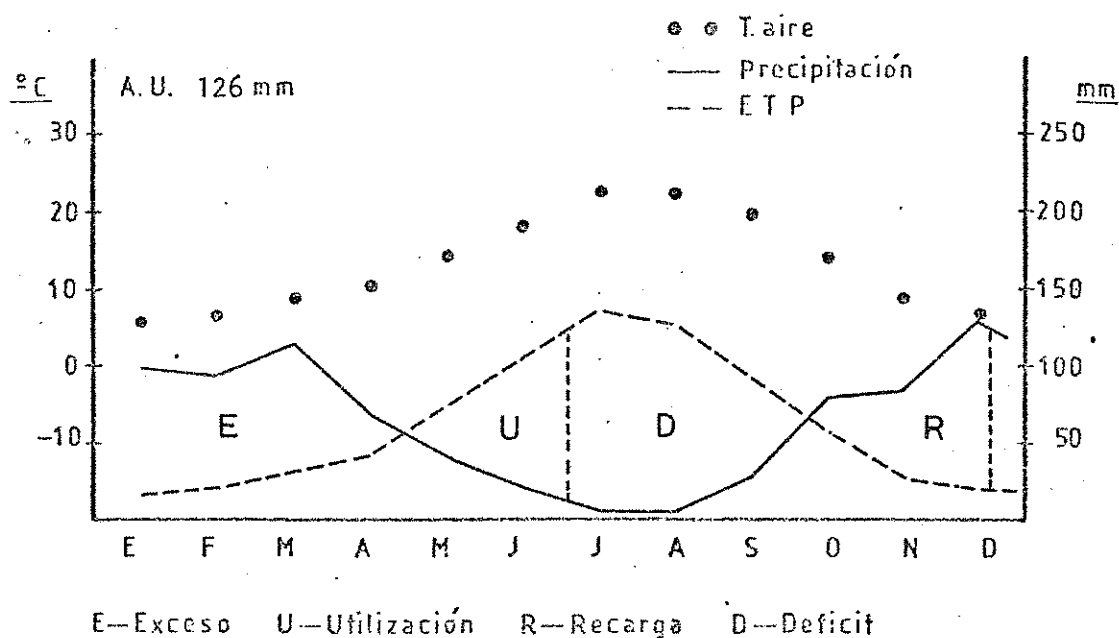


Figura 7

Perfil 11

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO										RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O 1:1
		H.L.A.					ARCILLA					RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Media	Arena Fina	Arena muy Fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla Fina	Arcilla Gruesa	Arena Gruesa	Arena Fina	Limo	600/5 mm	Grava %	
0-8	A11	7,5	11,6	7,2	20,2	6,8	53,3	36,7	9,2						46,2	51	
8-20	A12	9,5	11,6	8,3	14,5	8,2	52,2	37,4	10,3						48,2	42	
20-30	A2	8,0	19,6	6,5	15,6	6,3	50,9	32,9	10,8						50,3	59	
30-40	A3	5,2	9,0	5,8	16,5	7,2	43,7	35,9	19,2						58,0	51	
40-60	B21L	4,5	7,4	4,5	13,6	5,2	35,2	34,8	30,1						65,2	48	
60-80	B22L	4,0	6,8	4,2	12,0	2,0	33,1	25,8	31,3						66,6	34	
80-100	B23L	4,0	3,3	3,6	13,3	5,0	35,3	30,8	31,6						62,7	19	
100-130	B24L	4,6	6,7	4,0	13,0	5,4	33,7	34,2	31,4						66,3	17	
130-160	B25L	3,6	5,5	3,3	12,1	5,1	29,6	32,5	30,1						63,9	21	
160-190	B26L	3,8	6,6	4,3	12,7	5,5	35,8	34,6	27,6						65,5	32	
190-230	B27L	6,8	8,4	4,3	11,6	4,2	35,6	40,2	22,4						62,7	22	
230-260	B28L	4,2	7,5	4,3	13,4	4,6	34,0	37,4	26,6						64,1	18	
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico %	Nitrógeno %	C/N	Fosforo mg/100g	Potasio mg/100g	CO ₂ /Ca equivalentes %	Fe libre %	PUNTO DE ABANDONO		Cin	RETENCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O 1:1	
								1 de atm	500 a 105°C		1:3 de atm	1:5 atm	Agua util	COLL	COLL		
								g/cc	g/cc		%	%	mm/cm	cm/cm	cm/cm		
0-8	2,19	0,14	15	-	13,8	-	1,9	1,33	1,33	0,66	20,7	6,5	1,2	-	-	7,0	
8-20	0,80	0,08	10	-	8,5	-	2,2	1,56	1,57	0,70	18,0	4,9	1,4	-	-	6,4	
20-30	0,35	0,06	6	0,8	5,3	-	2,1	1,39	1,39	0,57	19,1	4,7	1,1	-	-	6,4	
30-40	0,19			-	6,3	-	2,4	1,5	-	0,63	20,0	6,5	1,3			6,4	
40-60	0,23			-	9,6	-	3,3	1,62	1,69	0,63	21,5	10,4	1,1	0,014	0,009	6,3	
60-80	0,08			-	8,5	-	2,6	1,56	1,62	0,76	21,8	10,6	1,3	0,013	0,010	6,1	
80-100	0,10			-	6,4	-	2,9	1,49	1,54	0,88	22,7	11,6	1,5	0,011	0,010	6,2	
100-130	0,07			-	5,4	-	3,0	1,47	1,54	0,89	19,9	12,1	1,0	0,016	0,014	6,2	
130-160	0,05			-	4,3	-	3,3	1,55	1,59	0,86	21,7	12,8	1,1	0,009	0,027	5,1	
160-190	-			0,8	3,2	-	3,2	1,56	1,56	0,78	19,6	11,4	1,0	-	-	6,0	
190-230	0,03			0,8	2,1	-	3,0	1,51	1,51	0,85	19,2	9,6	1,2	-	-	5,8	
230-260	-			0,8	-	-	3,2	1,68	1,68	0,87	20,1	10,7	1,1	-	-	5,5	
Profundidad (cm)	BASES EXTRAIBLES					CAPACIDAD DE CAMBIO					SALINIDAD						
	BASES EXTRAIBLES					CAPACIDAD DE CAMBIO					SALINIDAD						
	Na	K	Ca	Mg	Suma de Bases	Acidez Extraible	Ac. NH ₄	Ac. Na	Suma de Cationes	Cl %	Suma de Cationes	Ac. NH ₄	Suma de Cationes	Ac. NH ₄	Suma de Cationes		
0-8	0,1	0,3	5,5	1,0	6,9	4,0	8,1		10,9		63	85					
8-20	tr	0,2	2,6	0,6	3,5	3,2	4,8		6,7		52	73					
20-30	tr	0,1	1,5	0,4	2,1	2,3	3,8		4,4		48	55					
30-40	tr	0,2	1,7	0,7	2,5	2,3	3,7		4,8		52	67					
40-60	tr	0,2	2,5	1,0	3,8	3,2	5,8		7,0		54	65					
60-80	tr	0,2	1,6	0,6	2,4	3,2	5,7		5,7		42	42					
80-100	0,1	0,1	2,8	1,3	4,3	3,3	6,4		7,6		57	67					
100-130	0,1	0,1	3,0	1,6	4,8	3,9	7,3		8,7		55	66					
130-160	0,1	0,1	3,2	2,0	5,4	4,3	7,6		9,7		56	71					
160-190	0,1	0,1	2,3	1,7	4,2	4,6	6,8		8,7		48	62					
190-230	tr	0,1	1,9	1,5	3,5	4,4	6,2		7,9		44	56					
230-260	tr	tr	1,6	1,5	3,2	5,9	7,3		9,1		35	44					

Sección control (40-90 cm), % arena = 34,4; % limo = 34,0; % arcilla = 30,9

PERFIL No. 11.

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	Agg	Ag	Am	Af	Aff	Agg	Ag	Am	Af	Aff
A11	.14	.22	.14	.38	.13	.28	.44	.27	.77	.26
A12	.19	.22	.16	.28	.16	.33	.39	.28	.49	.28
A2	.16	.21	.13	.37	.13	.32	.42	.26	.74	.25
AB	.12	.20	.13	.38	.16	.26	.45	.29	.82	.36
B21	.13	.21	.13	.39	.15	.27	.45	.28	.83	.32
B22	.12	.21	.13	.39	.15	.27	.46	.28	.86	.33
B23	.11	.26	.18	.38	.14	.24	.55	.21	.78	.38
IIB24	.14	.20	.12	.39	.16	.30	.44	.26	.85	.35
IIB25	.12	.19	.11	.41	.17	.29	.44	.27	.98	.41
IIB31	.11	.18	.12	.36	.24	.26	.45	.29	.87	.58
IIB32	.19	.24	.12	.33	.12	.35	.43	.22	.61	.21
IIB33	.12	.22	.13	.40	.13	.26	.47	.27	.84	.28
C1	.89	.17	.14	.46	.14	.21	.43	.35	1.15	.34

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES.

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	Na	K	Ca	Mg	H	%Na	Na/K	Ca/Mg
A11	.73	2.84	58.27	9.62	36.54	.99	.26	5.23
A12	.75	3.43	38.96	8.96	47.91	1.04	.22	4.35
A2	.91	2.96	33.26	9.79	53.08	1.06	.31	3.40
AB	.83	3.31	34.37	13.66	47.83	1.08	.25	2.52
B21	.43	3.43	36.14	13.57	46.43	.52	.13	2.66
B22	.88	3.13	27.92	10.78	57.24	.87	.28	2.59
B23	.79	1.85	26.68	17.28	43.48	.93	.43	2.12
IIB24	.98	1.41	24.28	18.94	44.65	.96	.57	1.81
IIB25	.72	1.83	32.82	20.64	44.79	.92	.76	1.59
IIB31	.80	.80	26.26	19.84	52.29	1.33	1.00	1.32
IIB32	.63	.76	24.88	19.14	55.39	.68	.83	1.26
IIB33	.55	.33	17.98	16.81	65.13	.69	1.67	1.12
C1	.69	.35	11.18	14.17	73.62	.78	2.00	.79

PERFIL 11. MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

Horizonte	I	I-Mo	K	Cl	Pa	INT
A11	60%	t	26%	5%	4%	
A12	56%	t	21%	4%	4%	15%
A2	53%	t	26%	4%	5%	13%
AB	58%	t	34%	3%	5%	3%
B21	65%	tt	29%	3%	3%	
B22	62%	t	30%	4%	4%	
B23	53%	tt	37%	6%	4%	
IIB24	61%	tt	32%	4%	3%	
IIB25	56%	tt	38%	4%	6%	
IIB31	51%	tt	39%	6%	4%	
IIB32	54%	t	37%	5%	4%	
IIB33	53%	t	39%	5%	3%	
IIIC	48%	t	44%	6%	2%	

* INT = Interstratificados con espaciado a $18,5 \text{ \AA}$ (se supone un factor re-
flectante = 2).

PERFIL 11. ARENAS

Horizonte	<u>FRACCION PESADA</u>									
	Cuarzo monocrist.	Cuarzo policrist.	Micaesquistos	Biotita	Moscovita	Clorita	Cloritoides	Hornblenda	Zircón	Turmalina
A11			36	9				2		52
A12			29	10		1		1		59
A2			34	7					1	58
AB			17	25						34
B21			18	24			2			32
B22			14	32			1			41
B23			13	38						39
IIB24			12	38						38
IIB25			6	33			12		3	46
IIB31			14	29			7			42
IIB32			16	8			4			38
IIB33			13	16			4		1	37
IIIC			17	34			3			38

<u>FRACCION LIGERA</u>										
A11	26	31	29		12				2	
A12	14	17	34		30				5	
A 2	13	28	17	1	38				2	1
AB	11	16	30	2	39				1	1
B21	12	18	36	4	30				1	1
B22	4	21	36	4	31	1			1	2
B23	2	23	28	3	40	1			1	1
IIB24	2	20	34	4	34	1			4	1
IIB25	2	5	11	31	39	6			3	3
IIB31	1	5	13	32	38	6			1	3
IIB32	2	5	14	30	35	6			1	2
IIB33	1	3	13	35	37	5			1	3
IIIC	2	5	37	14	36	2			1	3

PERFIL 11 COMENTARIOS

En la vertiente Sur de Sierra Nevada los esquistos afloran a cotas más bajas que en la vertiente Norte. En esta vertiente es frecuente la presencia, sobre los esquistos, de suelos rojos, a veces de considerable espesor, con horizontes bien formados. Estos suelos se localizan siempre en restos de superficies antiguas. Los suelos circunstantes son, generalmente, tierras pardas o bien, regosoles y litosoles. Los suelos rojos se encuentran raramente a cotas superiores a los 1600 m (por encima de Capileira). Los perfiles 11 y 12 son dos exponentes de estos suelos. El primero está formado sobre derrubios de esquistos en todo su espesor y presenta un horizonte B de profundidad notable. En el perfil 12, por el contrario, el manto de derrubios es delgado y al menos los horizontes profundos están formados a partir de los esquistos "in situ".

Horizontes y propiedades de diagnóstico.

- Epipedon ócrico: Horizontes A11, A12 y A2; los horizontes A11 y A12 tienen colores marginales con los del epipedon mólico o úmbrico pero los valores de color son demasiado altos.
- Horizonte argílico: Horizontes B2 y B3 (?). Un punto a discutir sería donde habría de situarse la base del horizonte argílico; puesto que el horizonte eluvial posee menos del 15% de arcilla el argílico debería tener más del 18%, condición que cumple incluso el último horizonte muestreado (111C).
- Descenso lento del contenido en arcilla: El contenido máximo de arcilla dentro del horizonte argílico es de 31.6% y se presenta a 90 cm de profundidad; la arcilla no desciende el 20% de ese máximo ($31.6 - 6.3 = 25.3$) hasta que se rebasan los 190 cm de profundidad.
- Existen esqueletanes en la zona donde la arcilla decrece (Horizonte B3).
- Localmente el horizonte argílico presenta matices tan amarillos como 5 YR. Además el valor en húmedo es de 4.

Otras características:

- Aunque hay cambios evidentes de granulometría discernibles por las graves (discontinuidades señaladas en la descripción) no se observan cambios notables de las proporciones relativas de las arenas.
- El carbono orgánico desciende rápidamente en profundidad a valores muy bajos.

- La saturación en bases (por suma de cationes) del horizonte argílico no es superior al 75% en ninguna parte.
- La fracción arcilla está compuesta esencialmente de illita y caolinita (esta última sobre todo en el horizonte B). Es de destacar la existencia de un interstratificado con espaciado a 18'5 en los horizontes A12 y A2.
- En la mineralogía de las arenas se aprecia un aumento neto de biotita y clorita, en la fracción ligera y la aparición de cloritoide, en la pesada, a partir del horizonte 11B25t (130 cm en adelante) en esencia ese cambio viene a coincidir con la discontinuidad litológica establecida a partir del contenido en gravas (a partir de 100 cm).

CLASIFICACION

- Soil Taxonomy:

Palixeralf últico (difiere del típico por la baja saturación en bases y por la ausencia de un salto textural brusco entre los horizontes A y B).

- FAO:

Nitosol dístrico (?): La saturación en bases (por Ac. NH_4) es inferior al 50% al menos en alguna parte del horizonte argílico (Horizonte B22t).

Aspectos genéticos:

A discutir el origen del reticulado gris verdoso de la mitad profunda del perfil, que parece truncar arcilanes preexistentes.

PERFIL 12

Clasificación: Xerochrept Haspto-álfico

Provincia: Granada

Situación: Cortijo del Viso (Alpujarra)

Hoja topográfica: 1042 (Lanjarón)

Coordenadas UTM: 751904

Altitud: 1440 m

Forma del terreno circundante: Montañoso

Pendiente: 17% (moderadamente escarpado)

Orientación: E-SE

Vegetación: Matorral de aulagas, jaras y tomillos; castaños, encinas

Material originario: Derrubios de micaesquistos y micaesquistos in situ

Drenaje: Bien drenado

Pedregosidad: Pedregoso

Posición fisiográfica: Hombro de ladera

- A1 0-18 cm. Pardo oscuro (7,5YR3,5/3) en húmedo y pardo (8,75YR5/3) en seco; franco; estructura migajosa media y gruesa; moderada; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable (h), blando (s); abundantes poros intersticiales expd finos y muy finos; frecuentes poros tubulares muy finos; abundantes (40%) gravas y piedras subangulares de esquistos; muy abundantes raíces finas y muy finas; límite inferior neto ondulado.
- B2 18-33 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR3,5/3) en húmedo y pardo (7,5YR5/3,5) en seco; franco; estructura migajosa media y fina, debil; ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable; abundantes poros intersticiales expd, finos y muy finos; abundantes (40%) gravas y piedras subangulares de micaesquistos; abundantes raíces finas y muy finas; límite inferior gradual, ondulado.
- C 33-50 cm. Pardo a pardo amarillento (8,75YR5/4,5) en húmedo y pardo amarillento claro (10YR6/4) en seco; franco; masivo, ligeramente adherente,

ligeramente plástico, muy friable (h); frecuentes poros tubulares muy finos; abundantes (40%) gravas y piedras subangulares de esquistos; frecuentes raíces; en la parte más baja del horizonte hay ocasionalmente pequeñas zonas horizontales acuñadas, de color rosado, semejantes al material de un horizonte eluvial; límite inferior neto ondulado.

- IIABb 50-60 cm. Rojo amarillento (5YR5/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR5/7) en seco con zonas de color rosado; franco; estructura masiva o en bloques subangulares muy fina, muy débil; ligeramente adherente, ligeramente plástico a plástico, ligeramente firme (h) ligeramente duro (s); frecuentes poros intersticiales gruesos y poros tubulares finos y muy finos; abundantes fragmentos angulosos y subangulosos de esquistos de tamaño grava y piedra; pocas raíces; límite inferior neto ondulado.
- II B2tb 60-100 cm. Rojo a rojo amarillento (3,75YR4/4) en húmedo y rojo amarillento (5YR5/7) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares muy fina, moderada; adherente, muy plástico, firme, peds muy duros en seco; abundantes arcilanes delgados; abundantes poros intersticiales muy finos y frecuentes poros tubulares muy finos; abundantes (60%) fragmentos angulosos de esquistos muy meteorizados, pocas raíces; límite inferior difuso ondulado.
- II B3tb 100-120 cm. Rojo a rojo amarillento (3,75YR4/6) en húmedo y rojo amarillento (5YR5/7) en seco; con motas pequeñas tenues de color más amarillento; arcilloso; existen también algunas vetas de color pardo claro a rosado de textura limosa (sericítico); estructura en bloques muy fina moderada y localmente granular, muy fina, fuerte, adherente, muy plástico, firme, peds muy duros en seco, las zonas sericíticas son blandas y suaves al tacto, abundantes arcilanes; frecuentes poros intersticiales y pocos poros tubulares muy finos; muy abundantes (80%) fragmentos angulosos de esquistos muy meteorizados; pocas a frecuentes raíces medias y gruesas; límite inferior difuso ondulado.
- II R Esquistos muy meteorizados infiltrados por arcilanes de color rojo; con algunas intercalaciones de tierra fina, muy pocas raíces.

Perfil 12

DATOS ANALITICOS

Profundidad (cm)	Horizontes	ANÁLISIS MECÁNICO														Grava %		
		ARENA							LIMO Y ARCILLA									
		Arena muy Gruesa	Arena Gruesa	Arena Media	Arena Fina	Arena muy Fina	Arena Total	Limo	Arcilla	Arcilla Fina	Arena Gruesa	Arena Fina	Limo	Grav. mm				
0-18	A1	6,4	9,7	4,7	11,4	4,0	36,2	47,9	14,3					62,4	54			
18-33	B2	7,1	9,5	4,7	11,4	4,6	37,4	44,6	16,2					62,0	57			
33-50	C	6,6	9,9	5,6	14,1	4,2	40,5	43,4	15,8					58,3	51			
50-60	11A5b	7,0	8,7	4,4	10,4	3,4	33,9	40,7	24,2					65,0	63			
60-80	11B211b	6,6	7,3	2,6	5,5	1,6	23,6	22,6	52,3					75,0	53			
80-100	11B221b	6,6	9,5	4,2	7,4	1,8	29,4	12,7	50,7					68,5	52			
100-120	11B31b	5,1	8,7	3,5	7,4	2,1	26,8	25,0	45,6					70,6	49			
25-100	Sección control	6,7	9,0	4,2	9,2	2,8	32,0	30,8	35,8									
Profundidad (cm)	Carbono Orgánico %	Nitrogeno %	C. N	Fosforo mg/100g	Potasio mg/100g	CO ₂ Ca %	Fe libre %	ACIDEZ		ABSORCIÓN DE AGUA			EXTENSIBILIDAD		pH H ₂ O a 25°C			
								1/3 de atm g/cc	Seco a 105°C g/cc	Cm	1/3 de atm %	15 atm %	Agua libre mm/cm	COLIF cm/cm				COLL cm/cm
0-18	2,66	0,17	12	1,6	17,9	-	1,8	1,42	1,44	0,61	27,1	8,3	1,6	0,005	0,002		6,6	
18-33	0,65	0,09	8	-	11,7	-	2,2	1,35	1,40	0,85	23,4	7,8	1,8	0,012	0,010		6,7	
33-50	0,17			1,2	8,5	-	1,8	1,46	1,46	0,62	23,1	6,4	1,5	-	-		6,8	
50-60	0,36	0,07	5	-	6,3	-	1,3	1,42	1,55	0,50	22,5	8,9	1,0	0,007	0,003		6,8	
60-80	0,37	0,07	5	1,6	8,6	-	4,6	1,46	1,54	0,61	24,0	17,0	0,6	0,010	0,011		6,6	
80-100	0,34			6,9	6,4	-	4,7			0,64	24,7	16,4	0,7				6,5	
100-120	0,40			4,0	4,5	-	4,5	1,25	1,36	0,68	25,3	16,2	0,8	0,029	0,019		6,5	
Profundidad (cm)	BASES EXTRAIBLES					Suma de Bases	Acidez extraible	CAPACIDAD DE CAMBIO			CE, %				EXTRACTOS			
	Na	K	Ca	Mg	Ac. NH ₄			Ac. Na	Suma de Cationes	Suma de Cationes					Ac. NH ₄			
	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g			mg/100g	mg/100g	mg/100g					mg/100g			
0-18	tr	0,4	5,7	1,1	7,2	5,4	9,2		12,6		0,4				57	78		
18-33	0,1	0,3	3,6	1,1	5,0	4,6	6,7		9,6		0,1				52	74		
33-50	0,1	0,2	2,3	0,7	3,2	2,5	4,7		5,8		0,1				55	68		
50-60	tr	0,2	2,4	0,7	3,2	2,5	4,8		5,7						56	67		
60-80	0,1	0,2	5,0	1,3	6,5	4,7	9,9		11,2						58	66		
80-100	tr	0,1	4,6	1,3	6,2	4,7	9,5		10,9						57	65		
100-120	0,1	0,1	4,4	1,6	6,1	4,1	8,8		10,2						60	69		

PROFIL No. 12.

VALORES DERIVADOS

ARENAS

Razones a la arena total

R. a las arenas gruesas y medias

Horizonte	<u>Agg</u>	<u>Ag</u>	<u>Am</u>	<u>Af</u>	<u>APF</u>	<u>Agg</u>	<u>Ag</u>	<u>Am</u>	<u>Af</u>	<u>APF</u>
A1	.18	.27	.13	.31	.11	.31	.47	.23	.55	.19
B2	.19	.25	.13	.31	.12	.33	.45	.22	.54	.20
C1	.16	.25	.14	.35	.15	.38	.45	.25	.54	.19
ABb	.21	.26	.13	.31	.10	.35	.44	.22	.52	.17
IIb21tb	.28	.31	.11	.23	.07	.40	.44	.16	.33	.09
IIb22tb	.22	.33	.14	.25	.06	.32	.45	.20	.36	.06
IIb3tb	.19	.32	.13	.28	.08	.36	.50	.20	.43	.12

PORCENTAJES DE LOS CATIONES EXTRAIBLES

ref. a la suma de cationes

id. a la CEC

Razones

Horizonte	<u>Na</u>	<u>K</u>	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>H</u>	<u>%Na</u>	<u>Na/K</u>	<u>Ca/Mg</u>
A1	.48	3.69	44.96	8.72	42.82	1.54	.13	5.15
B2	1.35	2.70	37.38	11.61	47.56	1.92	.50	3.45
C1	1.04	3.38	39.53	12.08	44.00	1.29	.32	3.36
ABb	.88	2.92	41.48	11.58	43.16	1.04	.29	3.58
IIb21tb	.54	1.79	44.40	11.28	41.99	.61	.30	3.94
IIb22tb	.46	1.28	42.82	12.25	43.29	.38	.39	3.50
IIb3tb	.59	.79	43.38	15.51	39.74	.68	.75	2.60

PERFIL N° 12, MINERALOGIA DE ARENAS

Horizontes	Fracción pesada									
	Cuarzo Monocrís.	Cuarzo Policris.	Micaesquist.	Biolita	Moscovita	Clorita	Cloritoide	Formalina	Hemalites	Geolita
A1		3	37	1		2		1	44	12
B2			36	8		2			44	10
C			54	1		2			33	10
ABb			57	1		1			32	9
IIB2tb			58	8		6			7	21
IIB22tb			57	7		8			8	20
IIB3tb			57	11		12			7	13

Horizontes	Fracción ligera									
	Cuarzo Monocrís.	Cuarzo Policris.	Micaesquist.	Biolita	Moscovita	Clorita	Cloritoide	Formalina	Hemalites	Geolita
A1	10	5	52		31				1	1
B2	6	6	62		24				2	
C	8	11	51	2	28					
ABb	6	8	53	2	28	1			2	
IIB2tb	9	8	48	3	26	2			1	3
IIB22tb	8	10	48	3	24	3			1	2
IIB3tb	6	6	53	1	31	1			1	1

PERFIL 12, MINERALOGIA DE LA FRACCION ARCILLA

<u>Horizonte</u>	<u>I</u>	<u>I-Mo</u>	<u>K</u>	<u>Cl</u>	<u>Pa.</u>
A1	55	11	24	6	4
B2	40	16	29	9	6
C	47	11	29	7	7
ABb	38	12	38	6	6
IIB2tb(1)	40	7	41	8	4
IIB2tb(2)	34	12	40	7	7
IIB3tb	37	10	38	9	6

PERFIL 12

COMENTARIOS

El perfil es un suelo rojo cuyo solum tiene una profundidad moderada; los horizontes superficiales (hasta 50 cm. de profundidad) se han formado a partir del manto de derrubios de ladera. Los horizontes internos, por el contrario, se han formado a partir de regolita residual procedente de la meteorización de los esquistos "in situ". De todas formas hay que hacer constar que el paso de un material a otro, aunque se ha supuesto en la descripción a 50 cm de profundidad, tiene una localización incierta.

Este perfil, presenta también la particularidad de que en él el suelo rojo está fosilizado por un manto de derrubios a partir de los cuales se ha formado un Xerochrept. Aunque en este caso la clasificación se efectúa a partir de las características del suelo enterrante, desde el punto de vista de enjuiciar la génesis de los suelos rojos es interesante esta situación, ya que abunda en la teoría de que los suelos rojos son relictos cuyas características no están en equilibrio con el conjunto de factores formadores actuales.

Horizontes y propiedades de diagnóstico

- Epipedon ócrico: Horizonte A1 (0-18 cm); posee colores marginales con los de un epipedon mólico e úmblico (ócrico débil según la clasificación de la FAO).
- Horizonte argílico: B2 (18-33 cm). Se pone de manifiesto aunque no de forma muy resaltante por el color, el aumento en Fe libre y un aumento pequeño, aunque discernible, de arcilla, capacidad de cambio y retención de agua a 15 atm, en comparación con el horizonte C subyacente (33-50 cm).
- Horizonte argílico: Horizonte 11B2tb (a partir de 60 cm); material rojo, arcilloso; los fragmentos de esquistos incluidos en él muestran un grado de meteorización sensiblemente mayor que los que están incluidos en el suelo enterrante.
- Régimen de humedad: xérico.
- Régimen de temperatura: méxico.

Otros caracteres analíticos

La mineralogía de la fracción arcilla es bastante parecida en las 2 secuencias y, a la vez, a la del perfil nº 11, difiere de éste último en que aparecen en él una mayor cantidad de interestratificados illita-esmectita. El suelo enterrante posee cantidades de caolinita inferiores a las del enterrado. En cualquier caso la mineralogía global es illítico-caolínítica.

Clasificación

Soil taxonomy: Xerochrept thapto-álfico.

A P E N D I C E

MÉTODOS DE LABORATORIO

1. Análisis granulométrico. - Las muestras se trataron con agua oxigenada al 6% para eliminar materia orgánica y se dispersaron con solución de hexametafosfato sódico.

Las fracciones mayores de 0.05 mm (arenas) se determinaron por tamizado en seco. Las fracciones menores de 0.05 mm se determinaron por sedimentación siguiendo el método de la pipeta Robinson tal como se describe en Soil Survey Investigation Reports No. 1 (Soil Conservation Service, 1972, 3A2).

2. Materia orgánica. - Se determinó por el método de oxidación en húmedo, mediante $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ y valoración posterior del ión Cromo (Cr^{+++}) con sulfato ferroso amónico. (Comisión de Métodos Analíticos del Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología "José María Albareda", 1973).

3. Nitrógeno. - Se determina por digestión del suelo con SO_4H_2 concentrado utilizando una mezcla de sulfato ferroso, sulfato de cobre y selenio metálico como catalizador, / posterior valoración de amonio en un aparato Kjeldahl (Soil Conservation Service USDA, 1972, 6B2).

4. Fósforo asimilable. - Se determinó utilizando como extractante una mezcla de acético-acetato amónico (Capitán y García, 1957).

5. Potasio asimilable. - El potasio asimilable se extrajo con solución de acetato amónico 1 N y se valoró por fotometría de llama.

6. Carbonato cálcico equivalente. - Los carbonatos se determinaron por neutralización (Richards, L.A., 1954; 23c).

7. Densidades aparentes y coeficientes de extensibilidad lineal (COLE). - Se efectuó sobre terrones recubiertos con resina y "saran" (Soil Conservation Service, 1972, 4A1d, 4A1h, 4D1).

8. Retención de agua a 1/3 de atm. y a 15 atm. - Las determinaciones se realizaron sobre la tierra fina (suelo tamizado por 2 mm), utilizándose el método de la membrana de presión de Richards (1954).

9. Agua utilizable por las plantas. - El agua útil se calcula a partir de los valores de retención de agua a 1/3 y 15 atm ($W_{1/3}$ y W_{15}), de la densidad aparente a 1/3 de atm. (DAH_f) y del coeficiente C_m .

$$AU \text{ (mm/cm)} = \frac{(W_{1/3} - W_{15}) \cdot DAH_f \cdot C_m}{10}$$

10. Bases extraíbles.- El desplazamiento se efectuó por lixiviación del suelo con solución de acetato amónico 1 N a pH 7 (Soil Conservation Service USDA, 1972, 5A6). El sodio y el potasio se determinaron por fotometría de llama; el calcio y el magnesio por absorción atómica.

11. Acidez extraíble.- La acidez extraíble se desplazó por una solución de cloruro bórico tamponado por trietanolamina 0.055 N a pH 8 y posterior valoración del extracto con ácido clorhídrico 0.2 N (Peech et al., 1962).

12. Capacidad de cambio de cationes.-

12.a) Acetato amónico pH 7: lixiviado el suelo por AcONH_4 1 N para la extracción de las bases de cambio, se procedió a eliminar el AcONH_4 sobrante con alcohol etílico y se desplazó el amonio absorbido con solución de cloruro sódico acidificado. El amonio se valoró en el extracto por destilación en un aparato Bouat.

12.b) Acetato sódico pH 8.2: La saturación del complejo de cambio se realizó con solución de acetato sódico 1 N a pH 8.2. El sodio absorbido se desplazó posteriormente con acetato amónico 1 N a pH 7 y se determinó por fotometría de llama -- (Richards, 1954).

13. Conductividad del extracto de saturación.- La pasta de suelo saturada se preparó siguiendo las indicaciones de Allison (1973). La conductividad de los extractos se midió con el conductímetro "Solubridge" Beckman.

14. pH.- Se determinó electrométicamente en suspensión agua-suelo en proporción 1:1 (Soil Conservation Service, 1972, 8C1a).

15. Análisis mineralógico por difracción de rayos-X.- Se prepararon agregados orientados y se solvataron con etilen glicol para la cuantización de los componentes se utilizaron los siguientes factores reflectantes:

Illita (I) -----	1 (10Å)
Montmorillonita (Mo) ---	4 (17Å)
Clorita (Cl) -----	2 (7,2Å)
Caolinita (K) -----	2 (7,2Å)
Paragonita (Pa) ----	3 (3,2Å)
Interstratificados -	2 (variable)

16. Preparación de muestras para su estudio micromorfológico.- Se realizó por el método descrito por Altemüller (1962), utilizando como resina impregnante la cronolita 1108 y realizando el desbaste en una rectificadora de superficies planas Robert-Blohm (modelo Simplex).

B I B L I O G R A F I A

- ALLISON, L.E. 1973. Soil Sci. 116: 65-69.
- ALTEMÜLLER, H.J. 1962. Ztschr. Pflanzenernahrung, Düngung, Bodenkunde 99: 164-177.
- ELIAS, F. y RUIZ L. 1977. Agroclimatología de España. Cuaderno I.N.I.A. 7. Madrid.
- ESPINOSA FERNANDEZ, P. 1976. Cartografía de la Vegetación de Sierra Nevada. Tesis Doctoral Univ. Granada.
- HOYOS, A. y MEDINA ORTEGA, A. 1951. An. Edaf. y Fis. Veg. 10-1: 19-50.
- NICOLAS y GANDULLO 1969. Ecología de los pinares españoles Min. Agricultura Madrid.
- PEECH, M., COWAN, R.L. y BAKER, J.H. 1962. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 26: 37-40.
- PRIETO, P. 1971. La vegetación de Sierra Nevada. La cuenca de Monachil. Univ. Granada.
- PRIETO, P. y ESPINOSA, P. 1975. Trb. Dpto. Bot. Univ. Granada, 3-1: 45-59 (V-1975).
- PUGA, E. 1976. Investigaciones petrológicas en Sierra Nevada Occidental. Tesis Doctoral Univ. Granada.
- RICHARDS, L.A. 1954. U.S. Salinity Laboratory, U.S. Dept. Agr. Handbook 60.
- SOIL CONSERVATION SERVICE, 1972. Soil Survey laboratory Methods and Procedures for collecting soil samples. U.S.D.A. Washington.