

MAPA DE SUELOS

"La Palma del Condado"

por

\*Geol.: Luis Pedro Costantini

\*\*Director: Dr. José Luis Mudarra Gómez

1986

XXIII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal.

Especialidad: "Clasificación y Cartografía de Suelos".

Patrocinado por: UNESCO, Instituto de Cooperación Iberoamericana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Universidad de Sevilla.

\* Universidad Nacional de Salta. Argentina. Auxiliar de Investigación.

\*\* Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto. Sevilla. España.  
Jefe de la Unidad de Cartografía y Evaluación de Suelos.

Luis Pedro Costantini

José Luis Mudarra Gómez

a Patricia

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a los integrantes de la Cátedra de Suelos y autoridades de la Universidad Nacional de Salta, quienes con su apoyo confiaron en mí, alentándome para la realización del Curso.

A las autoridades del C.E.B.A.C. y resto del personal científico-técnico por la colaboración y atención dispensada.

Al Dr. José Luis Mudarra Gómez, Coordinador del Curso y Director de este trabajo, por los conocimientos y dedicación prestada desinteresadamente, así como también por su calidad humana.

Al compañero y amigo Antonio Rosales Sánchez, por su valiosa colaboración a lo largo del Curso y su incondicional amistad.

A la Srta. María de las Mercedes García Orgaz, por su eficaz labor mecanográfica.

... Y a España, a esta cálida y hermosa tierra Andaluza que me albergó por 7 meses y que dejará en mí inolvidables recuerdos y experiencias.



## INDICE

	<u>Pág.</u>
I. INTRODUCCION .....	1
II. CARACTERIZACION GENERAL DE LA ZONA .....	5
II.1 Ubicación. Extensión. Vías de acceso. División administrativa .....	6
II.2 Características socioeconómicas .....	9
II.3 Climatología .....	10
II.4 Vegetación .....	16
II.5 Geología y Rasgos geomorfológicos .....	17
II.6 Hidrología .....	27
II.7 Cultivos y aprovechamiento .....	28
III. MATERIALES Y METODOLOGIA .....	30
III.1 Materiales .....	31
III.2 Metodología .....	32
IV. SUELOS .....	34
IV.1 Definiciones .....	35
IV.2 Unidades taxonómicas .....	37
IV.3 Unidades cartográficas .....	50
IV.4 Mapa de Suelos .....	111
V. BIBLIOGRAFIA .....	112

---

I. INTRODUCCION

Un mapa de suelos no refleja puntualmente lo que existe en el terreno; diversos factores influyen para que esto sea así. De todas maneras, la importancia del mismo radica en su buena elaboración, su lenguaje y en la posterior interpretación que el usuario realice. Este último, deberá condicionar su aprovechamiento al nivel del levantamiento; así un mapa de suelos podrá serle útil a un agricultor minifundista o a un organismo encargado de la planificación regional del recurso.

En este trabajo, realizado a nivel de Reconocimiento, se han reconocido 23 Unidades Taxonómicas, distribuidas en 24 Unidades Cartográficas. Se muestran algunos factores formadores a que fueron sometidos estos suelos y se explican las leyes de distribución de los mismos.

Con este mapa de suelos, culminan los estudios comenzados en el año 1985, por el compañero cubano Daniel Ponce de León, para la Hoja 982 de "La Palma del Condado".

Cabe destacar que el presente informe se produce como objetivo y requisito del XXIII Curso Internacional de Edafología y Biología Ve-

getal, siendo la especialidad del mismo en Sevilla: Clasificación y Cartografía de Suelos.

Se ofrece suficiente información compilada y propia, deseando que la misma sirva para el mejor aprovechamiento del Recurso.



Vista panorámica del pueblo "La Palma del Condado" que da nombre a la zona de estudio.



Río Tinto. Principal río que cruza la región en dirección NE-SO. Puede observarse el color de sus aguas, justificando así su nombre.

II. CARACTERIZACION GENERAL  
DE LA ZONA

## II.1 UBICACION. EXTENSION. VIAS DE ACCESO. DIVISION ADMINISTRATIVA

La zona de estudio se encuentra ubicada en la Región Autónoma Andaluza, más precisamente al S.E. de la provincia de Huelva (Fig. 1). Sus 54584 Has corresponden a la Hoja topográfica 982 (10-40) del Mapa Nacional, a escala 1:50000, denominado "LA PALMA DEL CONDADO". Las coordenadas geográficas que la limitan son:  $37^{\circ}20'04''$  y  $37^{\circ}30'04''$  de latitud Norte y  $6^{\circ}31'10''$  y  $6^{\circ}51'10''$  de longitud Oeste.

Los municipios comprendidos en la hoja, total o parcialmente son (Fig. 2).

La hoja cuenta con un excelente servicio de comunicación terrestre, desde autopistas y autovías hasta carreteras y caminos.

Los principales accesos son: la carretera Sevilla-Huelva (431) que cruza la hoja en su parte sur desde La Palma del Condado (Km 598), hasta el Km 620 en dirección a San Juan del Puerto.

La autovía Sevilla-Huelva (A 49), también atraviesa la hoja en su parte sur desde el Km 46 hasta el Km 71.



+++++ LIMITE DEL PAIS  
- - - - " DE LA REGION  
..... " DE PROVINCIA

 AREA DE ESTUDIO

Fig. 1. Localización de la Zona de Estudio



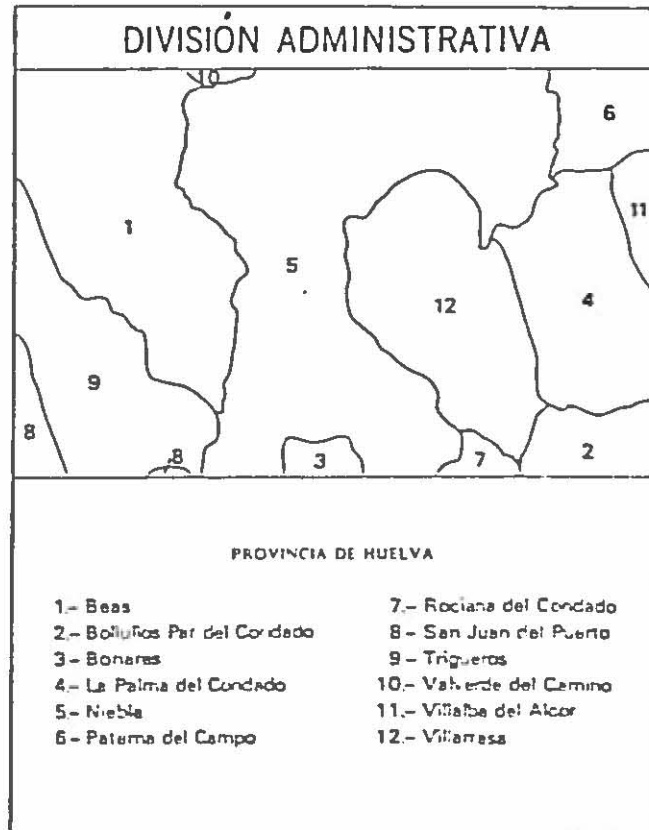


Fig. 2. División Administrativa y términos municipales de la hoja 982 "La Palma del Condado"

Existen, además, una serie de carreteras que dan acceso a la hoja, desde Valverde del Camino y Berrocal, al Norte; de Fuente de la Corcha y Gibraleón, al Oeste; al Sur, desde San Juan del Puerto, Bonares y Rociana. Además, existe una gran cantidad de caminos que interconectan las diferentes carreteras y que facilitan el recorrido dentro de la hoja.

Dos líneas ferroviarias, una de ellas electrificada (Sevilla-Huelva), completan la red de comunicaciones.

## II.2 CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

Los escasos 40000 habitantes, se reparten entre los pueblos de Bollulos del Condado, La Palma del Condado, Trigueros, Beas, Biebla y Villarrasa. La densidad de población está por debajo de la media nacional, pero con sus 50 habitantes/Km<sup>2</sup>, está por encima de la provincia de Huelva.

Es una región agrícola, en donde el 76 % de las explotaciones existentes son menores de 5 Has. Estos minifundios muchas veces se encuentran parcelados en superficies menores de 0,5 Ha.

La tenencia de la tierra está en manos del agricultor directo (en propiedad), en un 80 % de la superficie. Luego tenemos:

- En arrendamiento: 15 % de la superficie
- En aparcería : 0,8 % de la superficie
- Otros : 3 % de la superficie

Las explotaciones agrícolas-forestales representan el principal recurso del área aunque existen explotaciones ganaderas pero fuertemente subordinadas.

### II.3 CLIMATOLOGIA

Para el estudio climático del área de estudio, se tomaron los datos de tres estaciones meteorológicas, que incluyen los cambios fundamentales geomorfológicos y de vegetación, a saber: La Palma del Condado, Trigueros y Valverde del Camino, esta última se ubica fuera del área pero es recomendable por su cercanía y el paisaje que domina en las estribaciones de la sierra de Huelva. Los datos pertenecen al período entre los años 1946-1975 para Valverde y Trigueros y de 1956-1975 para La Palma.

#### TEMPERATURA

En la tabla I se muestran las variaciones de las temperaturas máximas y mínimas, siendo los meses más fríos Diciembre, Enero y Febrero y en general la estación de Valverde la que presenta los promedios más bajos con 5,0°C en los meses de Diciembre y Enero. Los meses más cálidos son Julio y Agosto y la máxima media más elevada corresponde a La Palma y Valverde con 33,0°C.

#### PLUVIOMETRIA

Los datos pluviométricos se señalan en la tabla II, manifestándose se que las precipitaciones son mayores hacia el este en dirección al río Tinto y hacia el norte en dirección a la sierra de Huelva.

Las precipitaciones mínimas se producen en los meses de Julio y Agosto coincidiendo con las altas temperaturas y la mayor evapotranspiración, por lo que constituyen los meses más críticos.

Las precipitaciones máximas se producen en el mes de Enero, teniendo otro pico en el mes de Marzo como se aprecia en las gráficas de precipitaciones y temperaturas (Fig. 3).

TABLA I

Temperaturas medias mensuales-anales

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
<u>La Palma del Condado</u>													
T. Media	10,5	11,3	13,3	15,7	19,0	22,7	25,5	26,0	23,5	19,5	14,5	11,0	17,8
T. Máxima	15,0	15,5	18,0	21,0	25,0	29,0	33,0	33,0	30,0	25,0	19,0	15,5	23,3
T. Mínima	6,0	7,0	8,5	10,5	13,0	16,5	19,0	17,0	17,0	14,0	10,0	6,5	12,3
<u>Trigueros</u>													
T. Media	10,5	11,5	13,0	15,7	18,8	22,5	25,7	25,5	23,2	19,2	14,5	11,0	17,5
T. Máxima	15,0	16,0	18,0	21,5	25,0	29,0	32,5	32,0	29,5	25,0	19,0	15,0	23,1
T. Mínima	6,0	7,0	8,0	10,0	12,5	16,0	19,0	19,0	17,0	13,5	10,0	6,5	12,0
<u>Valverde del Camino</u>													
T. Media	9,0	9,8	11,8	14,3	18,3	21,8	25,3	25,5	23,0	17,8	13,0	9,8	16,6
T. Máxima	13,0	14,0	16,5	19,5	25,5	29,0	33,0	33,0	29,5	24,0	17,5	14,5	22,4
T. Mínima	5,0	5,5	7,0	9,0	11,5	14,5	17,5	18,0	16,5	11,5	8,5	5,0	10,8

TABLA II

Balance hídrico

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
<u>La Palma del Condado</u>													
P	103,0	90,3	90,7	63,6	37,5	23,1	0,5	1,9	20,5	85,7	100,0	105,8	723,0
EPT	20,6	22,7	37,1	56,1	92,3	130,2	165,0	154,4	115,4	74,9	37,8	22,4	928,9
<u>Trigueros</u>													
P	104,2	91,1	124,4	52,0	49,0	13,6	0,7	0,2	24,5	58,7	81,6	94,1	694,1
EPT	20,6	22,7	37,1	56,1	88,6	126,5	161,3	147,4	112,3	72,0	37,8	19,9	902,3
<u>Valverde del Camino</u>													
P	125,3	93,6	108,6	56,9	45,1	28,0	0,8	4,7	15,0	87,5	83,6	106,2	755,3
EPT	17,7	20,0	33,9	50,6	86,9	118,8	155,2	147,3	109,4	64,6	32,7	19,8	856,9

La distribución de las lluvias y las temperaturas es similar en todas las estaciones con una temporada más seca y cálida de Junio hasta Septiembre y otra más fría y húmeda de Diciembre a Febrero.

#### CLASIFICACION DEL CLIMA

A partir de los datos climáticos se ha elaborado el balance hídrico en cada una de las estaciones, calculando la evapotranspiración potencial (ETP) y clasificando el clima por el método de Thornthwaite.

La Palma del Condado :	$C_1 B'_3 s_2 b'_4$	Mesotérmico-seco subhúmedo con gran exceso de agua en invierno.
Trigueros :	$C_1 B'_3 s_2 a'-b'_4$	Mesotérmico-seco subhúmedo con gran exceso de agua en invierno.
Valverde del Camino :	$C_2 B'_3 s_2 b'_4$	Mesotérmico-subhúmedo con gran falta de agua en verano.

Los mismos valores de las tablas I y II pueden ser utilizados junto a los de las temperaturas extremas, para la clasificación agroclimática de J. Papadakis. Así, tendríamos inviernos tipo Citrus y veranos tipo Algodón más cálido.

De forma general, las tres estaciones tienen el mismo clima, siendo ligeramente más húmeda la estación de Valverde del Camino, lo que responde a una mayor altitud sobre el nivel del mar y el efecto de una vegetación arbórea producto de la forestación de pinos y eucaliptos, en esta área existe un exceso de agua durante cinco meses desde Diciembre a Abril (solsticio de invierno) y una falta de cuatro meses, desde Junio a Septiembre (solsticio de verano).

#### REGIMEN DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL SUELO

De acuerdo con lo visto hasta ahora, y teniendo en cuenta que la temperatura media anual del suelo es aproximadamente de 17,3°C, difiriendo la temperatura media de verano de la media de invierno en 13,6°C aproximadamente, de acuerdo con las normas de la Soil Taxonomy (1975) corresponde a un régimen XERICO propio del clima mediterráneo, siendo el régimen de temperatura del suelo TERMICO.

Fig. 3. Distribución de las temperaturas y precipitaciones.

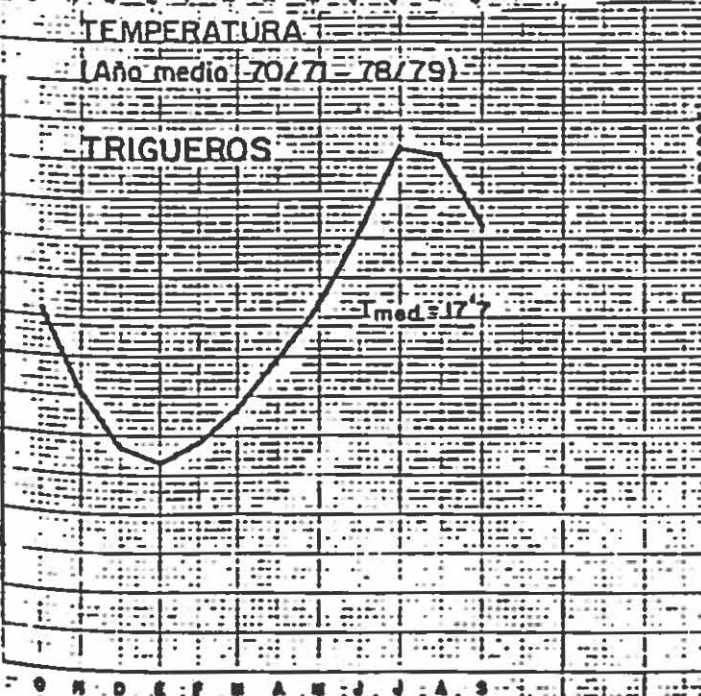
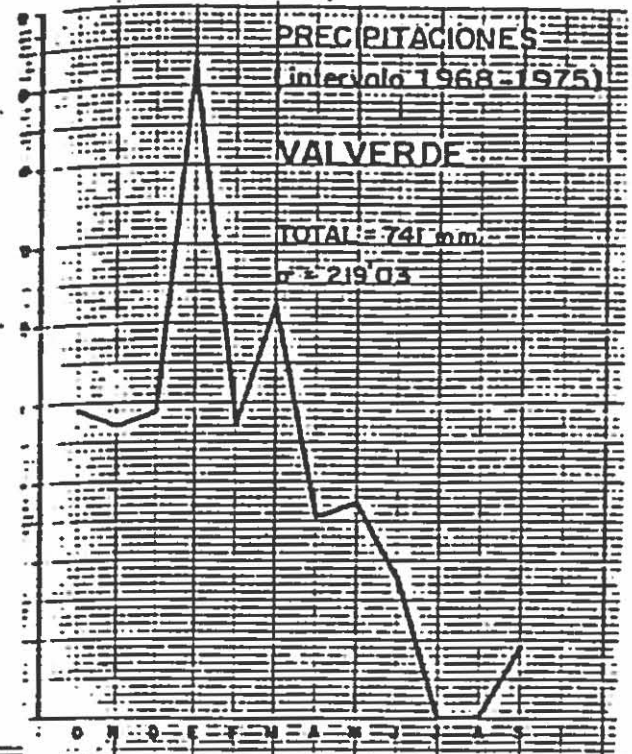


FIGURA 1



#### II.4 VEGETACION

Por lo que respecta a la vegetación natural, tanto el diagrama climático de Walter y Lieth, como el gráfico de formaciones fisiognómicas, definen una vegetación típica de la gran formación DURILIGNOSA (bosque y bosquetes esclerófilos siempre verdes - perennifolios- más o menos presididos por la "encina" Q. ilex), clase Quercetea ilicis, orden Quercetalia ilicis, alianza Oleo-Ceratonion, que comprende las asociaciones más térmicas del orden, con un carácter de clima sin heladas. Sus comunidades están caracterizadas por Ceratonia siliqua (algarrobo), Cneorum tricoccum, Calycotome spinosa y villosa, Rhamnus oleoides, Asparagus albus y stipularis, Osyris lanceolata, Clematis cirrhosa y Chamaerops humilis.

En etapas degradadas, por Capparis spinosa, Lavandula multifida y dentata en lugares húmedos es de gran interés Nerium oleander (adelfa).

Aunque no son características, pues aparecen en las variantes térmicas de la alianza Quercion ilicis s.l., se pueden citar también Olea europea silvestre y Pistacia lentiscus como especies potenciales.

GEOLOGIA

Un panorama general de la historia geológica de la zona, nos lleva a entender luego ciertas variables expresadas a posteriori en los sue-  
los.

Existen dos unidades morfoestructurales bien definidas, ellas son:

- El macizo Hercínico
- La depresión Bética

Los materiales más antiguos pertenecen al Dv. superior, siguiendo concordantemente el Complejo Volcánico Sedimentario (C.U.S. de ahora en más). Por encima, tenemos un nivel superior de una serie turbidítica de tipo "flish".

La Orogenia Hercínica pliegó intensamente toda la columna, originán-

dose un metamorfismo regional de bajo grado. Cabe destacar que la zona

pertenece al extremo S.E. del cinturón pirítico Hispano-Portugues.

La otra unidad corresponde al antiguo surco bético, rellenable con

depósitos terciarios característicos de la depresión. Esta debuta con los

depósitos de base del Mioceno superior, que sobre materiales paleozóicos

fuieron rellenable la fosa hasta las formaciones pliocénicas, muy frecuen-

tes en toda la provincia de Huelva.

Estratigrafía

La columna estratigráfica se desarrolla en las siguientes edades:

CUATERNARIO				
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO		
		MIOCENO	SUP.	ANDALUCIENSE
				TORTONIENSE SUP.
TRIAS.		MUSCHELKALK		
CARBONIFERO	INFERIOR	DINANTIENSE	VISEIENSE	SUPERIOR
				TOURNAISIENSE
DEV.		SUPERIOR		

Dv. sup. - Cbinf. (Tournaisiense - Visciense inf.)

El C.U.S. está constituido por rocas volcánicas ácidas (más abundantes), intermedias y básicas, con niveles detríticos intercalados. Esta secuencia varía de potencia y de facie entre rocas volcánicas y sedimentarias.

Corresponde al C.U.S., la Formación del Guijo, única que aflora en la Hoja de La Palma. Litológicamente es muy heterogénea, predominando una secuencia de pizarras arcillosas con intercalaciones de grauvacas, cuarcitas, pequeñas capas de Mn en pizarras y puntualmente, lente-

jones de lavas ácidas, intermedias y básicas con sus piroclastitas correspondientes. Ocupan el 15 % de la hoja, al N y NE de la misma. Las lavas básicas (espilitas) masivas, de aspecto ovoide y diacladadas, son de diversos colores, presentando a veces una disyunción en bolas (dando un relieve en brochas), siendo difícil reconocer la estructura almohadillada. Estas han sido reconocidas en la "Casa de la Aldehuela".

Cb inf. (Viseiense sup.)

Ocupa el 35 % de la hoja y se apoya aparentemente concordante con la F<sub>m</sub> del Guijo. Se puede dividir litoestratigráficamente mediante su litología y sus fósiles. Así tenemos:

- Una unidad con pizarras basales
- Una unidad superior de pizarras turbiditas diferenciadas también paleontológicamente.

La primera está constituida por pizarras limolíticas, grafitosas, ferríferas y con piritita. Son, en general, de gran proporción de material micáceo (sericita).

La segunda unidad está constituida por pizarras grises, arcillosas y grauvacas en secuencia turbidítica, formando una serie de tipo fliish.

A los fines descriptivos de este trabajo, se puede decir que existe una gran similitud con la litología descrita para los anteriores pisos. Las separaciones se han logrado por la fauna, por lo que en el caso de desear mayor información sobre las características y yacencia de estas unidades, se podrá remitir a las memorias de la Hoja 982: "Geología de La Palma del Condado", de donde ha sido extraída esta síntesis.

### Triásico

Su presencia queda circunscripta al sur de Niebla, donde existen unas canteras de calizas dolomíticas y dolomías. Carecen de importancia como factor formador de suelo, por su escasa evolución areal.

### Terciario sup. (Mioceno)

En discordancia angular y erosiva, sobre los sedimentos anteriormente descritos, se encuentran los materiales que son atribuidos al Tc. sup. A saber, de base a techo:

- Calizas, areniscas y conglomerados de facies transgresivas: las calizas son biogénicas, constituidas esencialmente por lumaquelas de ostreidos (Ostrea crassisima) con cemento carbonatado. Hacia el oeste de la hoja el predominio es de conglomerados con macrofaunas de grandes ostreidos.
- Margas azules: En concordancia con la facie transgresiva, se encuentran las margas azules, cuyo color de meteorización es amarillo verdoso. En los tramos superiores de esta serie, las margas se van cargando progresivamente de limo y arena fina con aparición de fauna y pequeñas láminas de yeso. Paleontológicamente, han sido atribuidos al Andaluciense.
- Limos arenosos amarillentos: Concordantes y en tránsito gradual, se encuentran estos sedimentos que han sido separados estratigráficamente por su fauna. Además de limos y limos arenosos, co-existen en la unidad margas limo-arenosas con escaso cemento carbonatado.

### Pliocuaternario

Discordante sobre los limos amarillentos, tenemos una formación constituida por arenas, arenas con grava, arenas limosas y, a veces, con intercalaciones de láminas arcillo-limosas. Su coloración varía del blanco amarillento al rojo en el techo por tinción. De origen fluviomarino, estas áreas han sido clasificadas petrográficamente como subarcosa con feldespatos fuertemente alterados.

### Cuaternario

Se ha diferenciado :

- a) Glacis superior
- b) Manto eólico
- c) Sistema de terrazas
- d) Aluvial
- e) Glacis actual
- f) Conos de deyección.

a) Corresponde a la formación roja. Está constituido por gravas, conglomerados, arenas y areniscas rojas discordantes erosivamente con las áreas pliocuaternarias. Son frecuentes los cambios de facies y la presencia de costras ferralíticas.

Su origen es considerado fluvial con variación en su nivel energético y su edad puede comenzar en parte del Plioceno.

Los conglomerados son esencialmente de cuarcitas con matriz arenosa.

b) Manto eólico. En forma discordante aparecen arenas blancas de origen eólico, aunque sin mantener su morfología dunar. Petrográficamente son cuarzenitas puras.

c) Sistema de terrazas. Existen 3 niveles:

$Qt_1$  = entre las cotas 55-75 m, constituidas por conglomerados de cuarcitas subredondeadas y fuertemente meteorizadas. De matriz escasa, arenosa, con cemento ferruginoso postdiagenético. El color es rojo intenso.

$Qt_2$  = entre las cotas 25-30 m. Predominan las arenas y gravas sobre los conglomerados. Su color es variable: de rojo intenso a gris amarillento.

$Qt_3$  = entre las cotas 10-15 m, y lo tenemos a ambos márgenes del Río Tinto. Predominan arenas, gravas y fracción limoarcillosa. El color es pardo-negrusco dado por la materia orgánica y óxidos de hierro dispersos.

d) Aluvial. Son de constitución variable dependiendo de los sedimentos en que se encajan. Son de coloración negruzca y ricas en materia orgánica.

e) Glacis actual: Formado por conglomerados y arenas rojas, dando un glacis sobre sedimentos blandos del Andaluciense.

f) Conos de deyección. De escaso desarrollo es constituido por bloques y cantos heterométricos y angulosos de diversos orígenes.



Escala 1:250 000

- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Carbonífero | <input type="checkbox"/> Mioceno      |
| <input type="checkbox"/> Triásico    | <input type="checkbox"/> Pliocuaterno |

Esquema regional



## RASGOS GEOMORFOLOGICOS

La geomorfología de la zona, presenta cierta complejidad, digna de ser estudiada profundamente por separado. Por lo tanto, el presente informe tratará de los rasgos geomorfológicos más sobresalientes, quedando la inquietud para trabajos posteriores.

La naturaleza de los depósitos, sus estructuras y los distintos agentes de erosión-depositación, dejaron expresados en el paisaje las siguientes unidades geomorfológicas que, tentativamente, son:

### Estribaciones de la Sierra de Huelva

Corresponde a la mitad norte de la hoja y está formada por la litología referida para el Dv. sup.-Cb. Estas pizarras, al emplazarse en un relieve muy disectado, dan generalmente suelos poco evolucionados (XT-XC), generalmente con contacto lítico. El bajo nivel de base del Río Tinto, (25 m a la altura de Villarrasa), favoreció el profundo encajamiento de los afluentes que recibe por su margen derecha, determinando un relieve agresivo y joven para todo el área de la Sierra.

### Depresión La Palma - Villarrasa

Desde la margen izquierda del Río Tinto, por el eje La Palma-Villarrasa y desde la desembocadura del Arroyo Corumbel y el Arroyo Helechoso, tenemos una franja de depósitos blandos (generalmente margas). El arrasamiento de los interfluvios dió origen a un relieve senil, en donde se agrupan fundamentalmente suelos con características vérticas (XC<sub>v</sub> y vertisoles en general).

### Lomas de erosión y penillanuras

Desde Beas al sur de Trigueros ocurre algo similar a lo antes dicho, donde se puede observar un relieve que evoluciona a una penillanura. Al sur-este, se manifiesta la agresividad de la cuenca hidrográfica sobre las margas miocénicas. Los suelos han evolucionado a inceptisoles y vertisoles respectivamente.

### Glacis

Se ubican en 2 amplias zonas al N.O. y al S.E., constituyendo niveles aterrizados antiguos y actuales respectivamente. Las características de estos materiales areno-pedregosos, hacen que los suelos sean entisoles y alfisoles en lugares más estables. Se observan distintos niveles de movilización de Fe, expresados muchas veces con horizontes de fragipan.

### Terrazas antiguas

El encajamiento de la red fluvial durante el Cuaternario, originó un sistema de terrazas en donde sus testimonios pueden observarse a ambos márgenes del Río Tinto, fundamentalmente en los alrededores de Niebla.

Su evolución llevó a la existencia de suelos rojos tipo Alfisoles (RX-HX) y entisoles pedregosos.

### Valles aluviales

Lo encontramos a lo largo de los arroyos de toda la cuenca, aunque son de escasa representación areal.

Dan suelos énticos con las características texturales que les brindan los materiales que van recogiendo.

Mantos eólicos - conos de deyección

No tienen gran representatividad en la hoja. Las arenas eólicas, se suman a los depósitos arenosos del S.E. de la hoja, dando similar respuesta pedológica.

## II.6 HIDROLOGIA

La superficie de la hoja está drenada por el río Tinto que la cruza en dirección N.E., en su tramo inferior y N.S. en su parte superior.

En su margen derecha recibe a los afluentes Lavapies y Candón.

Por la izquierda, el principal afluente es el río Corumbel; aguas abajo de la desembocadura del éste, se encuentra el Arroyo Giraldo que drena la campiña de La Palma.

El Río Tinto no puede utilizarse con fines agrícolas, por la extrema acidez, la cual se produce por el lavado de minerales en su paso por la faja pirítica.

Sus afluentes, en cambio, sí admiten su regulación con fines agrícolas.

En relación con el aprovechamiento de aguas subterráneas, pueden establecerse para la zona de San Juan, Bonares, Niebla y Trigueros un valor medio de 10 a 25 l/seg, para sondeos a 90 m de profundidad.

Otra zona con posibilidades de captación de aguas subterráneas es la constituida por la totalidad o parte de La Palma del Condado y Villarrasa.

## II.7 CULTIVOS Y APROVECHAMIENTO

En el cuadro resumen que se expone a continuación, se sintetizan en grandes grupos los cultivos y aprovechamientos que aparecen en la Hoja expresándose tanto su superficie como el porcentaje que sobre el total de ella supone.

	Ha.	%
	-----	-----
Regadío .....	398	0,73
Labor intensiva .....	14.350	26,29
Labor extensiva .....	1.130	2,07
Frutales en secano .....	463	0,85
Olivar .....	5.501	10,08
Viñedo .....	3.957	7,25
Olivar- viñedo .....	1.136	2,08
Pastizal .....	2.869	5,26
Pastizal- matorral .....	2.774	5,08
Matorral .....	1.811	3,32
Superficie arbolada con especies forestales..	18.265	33,46
Improductivo .....	1.930	3,53
TOTAL .....	54.584	100,00

Destacan, por su gran importancia superficial, las dedicaciones de arbolado con especies forestales con un 33,46 % de la superficie total; así como la labor intensiva con un 26,29 %, siendo ésta en su mayor parte labor sembrada, lo cual aumenta la importancia agrícola del área no sólo por ésta sino por el desarrollo provincial.

La repoblación de especies forestales es cada vez más importante, debido a la proximidad de la fábrica de celulosa de San Juan del Puerto.

#### Explotaciones mineras - canteras

Las labores mineras de la zona se resumen fundamentalmente a los yacimientos de:

Mn - mispíquel - sulfuros complejos.

Desde el punto de vista económico, representa gran importancia para la zona, no así las canteras, las cuales se mencionan:

Canteras en rocas básicas: (Km 12, carretera La Palma-Valverde del Camino).

Uso: áridos.

Canteras sobre calizas biogénicas: (alrededores de Niebla)

Uso: cemento.

Cantera sobre margas azules: (localidades a la margen izquierda del Río Tinto)

Uso: materiales de construcción y cerámica.

Canteras sobre dolomías y coladas basálticas: (sur de Niebla)

Uso: es la de mayor uso como árido para la construcción de la autopista Sevilla-Huelva.

El resto de las canteras presentes en la hoja son de escasa importancia.

III. MATERIALES Y  
METODOLOGIA

### III.1 MATERIALES

Se emplearon los siguientes materiales :

- Pares estereoscópicos de aerofotografías verticales en blanco y negro a escala 1:40000, año 1985.
- Hoja topográfica correspondiente a La Palma del Condado, Serie L 10-40 (982).
- Mapa Geológico 1:5000. La Palma del Condado, 1983.
- Estereoscopio de espejos (Zeiss).
- Pantógrafo óptico.
- Tabla de colores (Munsell color Charts, 1954).
- Manual de descripción de perfiles (FAO, 1977).
- Equipos de sondeos de percusión y holandés.
- Metro, lupa, palín, planímetro, etc.



### III.2 METODOLOGIA

- a) De gabinete
- b) De campo
- c) De laboratorio.

#### a) GABINETE

El trabajo cuenta con un apoyo teórico inserto en el Programa del XXIII Curso Internacional de Edafología, en donde éste representa la base para el desarrollo del estudio realizado.

Una segunda fase corresponde al análisis de la bibliografía, recopilando toda la información existente en el área de trabajo; asimismo, se realizó un análisis del material fotográfico, utilizando las técnicas de fotointerpretación, que condujeron a reconocer distintas unidades, ya sean geomorfológicas o de suelos.

La tercera fase corresponde al procesamiento de la información obtenida, expresada en el mapa de suelos a escala 1:100.000, que brinda información taxonómica y distribución geográfica de los diferentes suelos y en un informe o memoria que describe el trabajo realizado.

#### b) CAMPO

Se realizaron 20 días de campo, lo que permitió el reconocimiento del área, en una primera instancia y luego, la comprobación de los datos obtenidos en gabinete.

Para ello, se contó con la información de 200 sondeos, entre propios y recopilados, como también de 20 perfiles de los cuales, hasta el momento de preparación del presente informe, sólo la mitad de ellos cuentan con información de laboratorio.

## c) LABORATORIO

Las muestras fueron analizadas en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto (CEBAC) de Sevilla, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, según los siguientes métodos:

- Análisis mecánico: Método del Hidrómetro de cadena.
- pH : Método del potenciómetro, relación suelo agua 1:1
- Calcáreo total : Método del calcímetro de Bernard.
- Materia orgánica : Método de Walkley-Black.
- Nitrógeno total : Método de Kjeldahl.
- Fósforo asimilable: Método de Murphy y Riley.
- Potasio : Fotometría de llama. Extractante acetato amónico 1N.
- Capacidad de intercambio catiónico : Método del acetato de amonio, 1N, pH: 7,0.
- Cationes intercambiables : Determinaciones en el extracto amónico:
  - Ca: Absorción atómica
  - Mg: Absorción atómica
  - Na: Fotómetro de llama
  - K : Fotómetro de llama.

#### IV. SUELOS

#### IV.1 DEFINICIONES

##### a) SUBGRUPO DE SUELOS

Se establece de acuerdo con la aparición de rasgos peculiares del perfil, que actúen modificando un determinado proceso y no hayan sido utilizados como criterio taxonómico en las categorías superiores. El subgrupo puede ser intergrado cuando determinados rasgos modificadores del concepto central del Gran Grupo Típico, lleva la taxa a otros grandes grupos, subórdenes u órdenes y extragrado, cuando sus propiedades no están recogidas en otras categorías superiores.

##### b) CONSOCIACION DE SUELOS

Unidad cartográfica en la que existe un dominio de la clase de suelo que le da nombre, siendo el 75 % o más de los polipedones pertenecientes a esta clase; donde las inclusiones no deben pasar del 10 % y su conjunto el 15 % si están definidos o el 25 % si están difusos.

## c) ASOCIACION DE SUELOS

Unidad cartográfica de dos o tres taxones diferentes en morfología que no pueden ser separados de forma independiente, indicándose la proporción en que aparecen. Las inclusiones cuando no son similares y están diferenciadas no deben exceder el 15 %, si no están diferenciadas el 25 % y el 10 % cuando son contrastantes.

## IV.2 UNIDADES TAXONOMICAS

### XEROFLUVENTS TIPICOS

Son suelos formados a partir de sedimentos aluviales recientes, localizados en valles o terrazas fluviales dispuestos a lo largo de ríos y arroyos (Río Tinto y afluentes), generalmente en la actualidad no están sujetos a inundaciones periódicas. Presentan un perfil AC, sin estructura definida y friable. El horizonte Ap, perturbado, es de color pardo claro de 25 cm de espesor, con textura arenosa fina a franco-arenosa. Estos perfiles son moderadamente calcáreos en todo o parte del pedón en dependencia de la naturaleza de los aportes. Se desarrollan en superficies llanas con pendientes menores del 3 %.

Teniendo en cuenta que son suelos bien drenados pero con buena capacidad de retención de agua su uso es variado, dependiendo fundamentalmente de la saturación en bases.

### XEROFLUVENTS VERTICOS

Estos suelos se sitúan en superficies llanas o depresionales asociadas a arroyos; se desarrollan a partir de aportes fluviales estrechamente relacionados con formaciones geológicas de margas, lo que les da a los sedimentos un carácter acentuadamente arcilloso. Son suelos profundos, de drenaje moderado a impedido, son calcáreos y en épocas alternas presentan ligeros agrietamientos verticales y estructura poliédrica subangular poco o medianamente desarrollada.

El horizonte Ap, de color grisáceo, tiene una textura franco-limosa, que pasa a un horizonte C de textura franco-arcillo-limosa a arcillosa. Su vocación es fundamentalmente para cultivos de ciclo anual.

### XERORTHENTS TIPICOS

Estos suelos se desarrollan en unidades geomorfológicas diferentes, por lo que presentan condiciones de formación y características distintas en cada caso. Los suelos desarrollados a partir de formaciones areno pedregosas y arcillas del Pleistoceno, se encuentran en terrazas estructurales de relieve plano a ligeramente ondulado, ocupando una gran área al noroeste de la región de estudio en asociación con otros suelos; son profundos y se caracterizan por el alto % de gravas en todo el perfil.

Suelen tener un horizonte A que configura un epipedón ócrico, bien sea perturbado (Ap) o subdividido en  $A_{11}$  y  $A_{12}$  con colores pardo amarillento y más oscuros, de textura arenosa a franco-arenosa, su potencia oscila entre los 15 y 25 cm en cada subhorizonte. El horizonte C subdividido y más potente de coloración pardo amarillenta y textura franco-arenosa a franco-limosa se caracteriza por la distribución de la grava que puede formar mantos que no impiden el drenaje, el cual es excesivo en todo el perfil constituyendo junto a la naturaleza cuarcítica de los materiales la razón primordial que impide el desenvolvimiento de procesos que diferencien un determinado horizonte diagnóstico en el pedón.

Dedicados fundamentalmente a la forestación de pinos y eucaliptos, puede admitir frutales, pero su más aceptable vocación es la dehesa de alcornoque de la cual subsisten pequeñas áreas relictas.

### XERORTHENTS CALCICOS

Suelos desarrollados a partir de materiales calizos del Mioceno, que por la porción topográfica que ocupan en superficies onduladas y el uso intensivo a que son sometidos impiden la aparición de horizontes diagnósticos que evidencien su evolución. Se distribuyen asociados a

los suelos del subgrupo Xerochrepts calcixerólicos. Aunque no presentan horizonte cálcico, siempre, son calcáreos en todo el perfil que en general presenta buen drenaje, poco profundos y texturas comunmente gruesas. El perfil del tipo A C o A Ck, consta de un horizonte superficial Ap de 25 cm de espesor, textura franco-arenosa y color pardo grisáceo; el horizonte C puede presentar acumulaciones calcáreas de neoformación, consecuencia del régimen de humedad Xérico. La vocación de estos suelos es para olivares y cultivos anuales.

#### XERORTHENTS LITICOS

Estos suelos se desarrollan a partir de las pizarras del Devónico superior y Carbonífero inferior; se localizan en el paisaje premontañoso de la sierra de Huelva, tanto como protagonistas de una consociación ubicada en los taludes de los contribuyentes del río Tinto, como localizados a los Xerorthents típicos, en ambos casos en superficies inestables con pendientes que oscilan entre el 7-10 %. Perfiles del tipo A C con contacto lítico a menos de los 50 cm donde aparece la pizarra, bien drenados, y en lo general afectados por la erosión hídrica. El horizonte superficial A de color amarillo rojizo y textura franca puede dar lugar a un horizonte de transición (AC) de textura franco-limosa, la cual se mantiene en el horizonte C, que puede presentar grava y fragmentos de pizarra, ésta en ocasiones aflora en la superficie.

La dedicación de estos suelos es en la forestación de pinos y eucaliptos.

#### XEROCHREPTS TIPICOS

Se desarrollan sobre pizarras, rocas vulcanosedimentarias y sobre formaciones arenopedregosas; están asociados a Xerorthents típicos, Xerorthents líticos y a Xerochrepts líticos.



Sobre las pizarras se emplazan en valles donde la acumulación de materiales finos ha permitido una evolución de tipo A B C. Presentan un horizonte A, a veces perturbado de 15 a 20 cm de espesor, de color rosado, franco-limoso, friable. El horizonte B es de estructura poliédrica de color algo más marrón. Su uso actual es de forestación de eucaliptos y algunos cultivos anuales.

Sobre espilitas evolucionaron dando un horizonte B cámbico que en algunos casos deberán ser estudiados mediante técnicas micropedológicas que determinen la real diferencial entre un horizonte B cámbico y un argílico; son suelos con texturas más pesadas, franco a franco-arcillosas, de colores rojizos y rojo amarillentos, no calcáreos. La fuerte meteorización de las rocas, se manifiesta físicamente mediante el típico relieve en bochas y químicamente mediante la formación de pátinas de óxidos de Fe y Mn. Tienen un uso silvopastoril y reforestación de eucaliptos abancalados.

Por último, se desarrollan también en formaciones areno-pedregosas sobre terrazas antiguas de relieve plano.

El perfil muestra un horizonte A de color rojo amarillento, franco-arcilloso, friable, no calizo. El horizonte B es de similar color e igual textura y gran cantidad de grava. Presenta buen drenaje y se dedica a la forestación de pinos y eucaliptos, implantándose también en cultivos de ciclo anual.

#### XEROCHREPTS CALCIXEROLICOS

Estos suelos se desarrollan sobre areniscas y margas del Mioceno en un paisaje colinoso suavemente ondulado, dando lugar a un perfil del tipo AB Ck, de drenaje bueno a moderado. De acuerdo con la posición geomorfológica que ocupan, se facilitan procesos erosivos que dan lugar a suelos del orden Entisols en los lugares menos estables.

El perfil de este suelo se caracteriza por su alta saturación en bases, que se evidencia por su pH en ClK neutro; esta saturación proviene en lo fundamental del enriquecimiento continuo que se produce en la solución del suelo por la descomposición de los carbonatos.

Los porcentajes de materia orgánica son bajos, disminuyendo progresivamente con la profundidad. Similar comportamiento tiene el nitrógeno total.

Las relaciones C/N demuestran que el grado de evolución de la materia orgánica es elevado, lo que es una consecuencia directa del clima, específicamente las temperaturas promedios anuales del suelo que son altas. En segundo orden puede considerarse el uso intensivo de estos suelos durante siglos, lo cual afectaría más los bajos porcentajes de la materia orgánica y nitrógeno total; es evidente que la relación C/N más alta se da en un horizonte A perturbado (Ap); este horizonte con 25 cm de espesor, pardo, muestra un marcado contraste con el horizonte B de color pardo oliva claro, su estructura poliédrica con tendencia a prismática, señala cierta tendencia de este suelo al carácter vértico dado por los porcentajes de arcilla uniformes en todo el perfil, la cual debe ser heredada del material margoso, ya que una neoformación de estas arcillas sería poco probable atendiendo a la pobre descarbonatación de este suelo; parte de estos carbonatos sí podrían tener origen secundario, lo que es evidente en el horizonte Ck.

La dedicación de estos suelos es a cultivos anuales principalmente.

#### XEROCHREPTS VERTICOS

Desarrollados sobre margas y areniscas miocénicas ocupan tanto paisajes colinosos suavemente ondulados como depresiones abiertas asociados a xerofluents vérticos. Suelos profundos con drenaje deficiente, se ca-

racterizan por su alta saturación de bases y altos porcentajes de arcilla que disminuye gradualmente con la profundidad proporcional al aumento en los porcentajes de  $\text{CaCO}_3$ , como es frecuente el origen de la arcilla de estos suelos es heredada del material originario. La alta relación C/N indica una humificación lenta, dependiente del clima más acentuada en el horizonte A perturbado (Ap); esta relación se mantiene prácticamente constante en todo el perfil; el hecho de estar perturbado impide que se aprecien características vérticas como sucede en el horizonte B cámbico, con estructura prismática gruesa y caras brillantes (slikenside) en la superficie de los agregados, el horizonte cálcico (Ck) muy común en estos suelos aparece a partir de los 140 cm de profundidad.

En todo el perfil se observan frecuentes gravas, junto a los aportes de arena en la zona contribuyen a que estos suelos no desarrollen suficientes características vérticas que les permitan ubicarlos dentro del orden Vertisols.

Su utilización es principalmente para cultivos anuales.

#### XEROCHREPTS LITICOS

Se desarrollan a partir de las pizarras del Carbónico inferior y Devónico superior en el paisaje colinoso de las estribaciones de la sierra de Huelva en los lugares más estables donde el suelo primario ha podido desarrollar un horizonte cámbico o argílico; con un horizonte superficial  $A_1$  de 15 a 20 cm de espesor promedio y colores que van desde un pardo a pardo amarillento oscuro, de textura franca que se hace franco-arcillosa en el horizonte Bw cámbico, pardo amarillento claro frecuentemente con manchas ferruginosas que evidencian procesos de alteración y un horizonte C de texturas generalmente franco-arcillo-limosa más acorde con el material de origen que aparece, siempre a menos de 50 cm de pro-

fundidad, lo que limita mucho su utilización, excepto para la forestación. El 90 % de estos suelos están dedicados a plantaciones de eucaliptos.

#### CHROMOXERERTS TIPICOS

Los suelos de esta unidad se desarrollan sobre margas miocénicas en una depresión abierta, originando perfiles profundos, arcillosos, que desarrollan agrietamientos verticales en épocas secas a partir del horizonte B o AC.

El horizonte A perturbado (Ap) con 20 cm promedios de profundidad, contiene generalmente un epipedón ócrico de color pardo grisáceo oscuro, tomando en ocasiones tonos oliváceos, el horizonte B o AC de consistencia firme y colores pardo oscuro, calcáreo y plástico. El horizonte C se caracteriza por la presencia de nódulos calcáreos de origen secundario.

Su vocación es variada predominando cultivos a los que no les afecte las condiciones de mal drenaje. Se utilizan frecuentemente en cultivos de girasol, cereales, etc.

#### CHROMOXERERTS ENTICOS

Se localizan en zonas onduladas sobre margas miocénicas a la cual deben su carácter vértico. De perfil A AC C. Suelos carbonatados con alta relación C/N típica de los suelos mediterráneos y bajos contenidos de materia orgánica que, similar al nitrógeno total, disminuyen gradualmente con la profundidad; altos porcentajes de  $\text{CaCO}_3$  que indican su juventud relativa y baja descarbonatación; el mayor porcentaje de carbono aunque en su posterior transformación predomina la mineralización. Este horizonte de color pardo grisáceo, tiene una textura franco-arcillo

sa que se mantiene en todos los horizontes y una estructura migajosa que pasa a prismática gruesa en el horizonte AC, en el que aparecen moteados amarillo-parduzco, los cuales aumentan en el horizonte C con vetas de color gris oliva claro.

Se dedican a cultivos anuales y viñas.

#### HAPLOXERALS TÍPICOS

Los suelos de esta unidad evolucionan a partir de diferentes materiales, encontrándose en el área de estudio tanto sobre terrazas arenosas aluviales pleistocénicas como sobre arenas y areniscas miocénicas resultando suelos evolucionados, de perfil A, Bt, BC, C.

El horizonte Ap, de color pardo oscuro, con 25 cm de espesor y textura arenosa, se presenta poco estructurado, teniendo los valores más altos de materia orgánica, los cuales disminuyen gradualmente con la profundidad. El horizonte B, textural, subdividido, tiene los mayores valores de arcilla originando estructuras poliédricas subangulares gruesas; su color varía muy poco en los diferentes subhorizontes siendo rojo. El horizonte BC, de transición, es masivo al igual que el horizonte C que aparece a partir de los 115 cm.

En general, el suelo presenta altos porcentajes de arena fina resultando que no tenga texturas más finas que franco-arcillo-arenoso y sí un buen drenaje que junto a la naturaleza de sus materiales silíceos originen un suelo desaturado de carácter ácido llegando sus pH en CLK a valores de 3,5.

La vocación actual es el cultivo de viñas, aunque sobre ellos puede encontrarse otros cultivos como el trigo u olivar así como su profundidad puede ser menor como es el caso de las terrazas del río Tinto donde además presentan porcentajes variables de gravas que se refleja en su fase.

#### HAPLOXERALFS LITICOS

Se desarrollan en contacto lítico, asociados a Xerorthents y Rhodoxeralfs líticos. Normalmente presentan un perfil B-R, teniendo el horizonte A totalmente erosionado. Su emplazamiento es en colinas aplanadas. Se encuentran, por sus limitaciones, con la vegetación natural usándose para pastoreo y puntualmente para cereales ligeros.

#### RHODOXERALFS LITICOS

Están asociados a los Haploxeralfs líticos, teniendo similares características y limitaciones que los anteriores. Sólo su color más rojizo, los diferencia.

#### HAPLOXERALFS CALCICOS

Estos suelos se han desarrollado a partir de materiales calizos miocénicos, apareciendo el contacto con la caliza a menos de 1 metro de la superficie del suelo. Las propiedades de los suelos de esta unidad son uniformes, en lo que se refiere a las características propias del Gran Grupo.

Son suelos poco o moderadamente profundos, de textura variable generalmente de franco-arenoso a más finas. Presentan un perfil del tipo A Bt Ck; el horizonte Ap es de 15-25 cm de espesor, de color rojo amarillento, textura franco-arenosa y consistencia friable. El horizonte Bt, textural es de color rojo y textura franco-arcillosa, y friable. El horizonte Ck aparece a menos de 1 m de profundidad, es friable y masivo. Estos suelos pueden presentar gravas en el perfil sobre todo aquellos que están emplazados en las terrazas del río Tinto. La dedicación de estos suelos, en las áreas cercanas al río Tinto, es a cereal y en otras áreas a olivar.

### HAPLOXERALFS ACUICOS

Estos suelos se localizan en depresiones abiertas o áreas asociadas a arroyos de materiales arenosos de terrazas aluviales o arenas y limos, ambos del Pleistoceno, generalmente materiales silíceos, donde las condiciones de drenaje interno deficiente da lugar a condiciones favorables para el desencadenamiento de procesos oxidación-reducción manifestándose en moteados en un horizonte Bg o Cg o aparición de concreciones ferromagnéticas.

El perfil, entonces, se caracteriza por un horizonte superficial  $A_1$ , a veces perturbado, de textura franco-arenosa, de color pardo amarillento oscuro, al que sigue un horizonte B de acumulación de arcilla y síntomas de hidromorfía a partir de los 25 cm como promedio, de color pardo oscuro, con moteados pardo grisáceos; este horizonte B se subdivide según la intensidad de los moteados en  $B_1$ tg y  $B_2$ tg, este último con moteados pardo grises y pardo oscuro, ambos de textura franco-arcillosa o franco-arcillo-arenosa, masivo, teniendo en ocasiones abundante grava. A los 70 cm puede aparecer el horizonte Cg con síntomas de gleyzación. Su dedicación es comunmente a cereales pero esto varía en dependencia de las condiciones de drenaje del suelo y su profundidad efectiva.

### RHODOXERALFS TIPICOS

Esta unidad se encuentra fundamentalmente en terrazas altas relictas, llanas de poca pendiente (3-5 %) sobre sedimentos arenos pedregosos del pleistoceno que origina un perfil del tipo A, Bt, C, no calizo. El horizonte Ap, perturbado por las labores, de 25 cm presenta valores menores o iguales que 1 y un hue de 5YR, franco-arcilloso, consistencia firme y friable con frecuente grava fina. El horizonte Bt de acumulación y más rojo con un hue de 2,5YR es compacto y firme, mostrando ligera plasticidad; entre este horizonte y el C aparece abundante grava si-

lúcea que da paso a un horizonte compacto, firme y plástico a partir de los 55 cm de profundidad. Las condiciones de estabilidad y drenaje en estos suelos favorecidos por la desaturación heredada del material originario, han hecho posible el desenvolvimiento del proceso por rubefacción típica en estos suelos mediterráneos. Su vocación lo aconseja para cultivos como los cereales, encontrándose en ellos también cultivos de viñedos.

#### RHODOXERALFS CALCICOS

Los suelos de esta unidad han evolucionado a partir de materiales calcáreos del Mioceno; la reacción caliza aparece a partir del horizonte BC, de acumulación de carbonatos por debajo del horizonte argílico que se refuerza en el horizonte Ck a partir de los 60 cm de profundidad.

El horizonte A<sub>1</sub> con hue 2,5YR y value de 5, franco-arenoso, con presencia de gravilla fina. A los 20 cm de profundidad está el Bt de acumulación del mismo hue y value de 4, franco-arcilloso y como el horizonte A<sub>1</sub> desaturado. El horizonte Ck de textura franca y color pardo oscuro, con presencia de carbonatos secundarios, friable y masivo. La vocación de estos suelos es para olivar.

#### FRAGIXERALFS ARENICOS

Los suelos de esta unidad se desarrollan a partir de materiales arenosos silíceos del Mioceno, presentando como característica común la presencia de un horizonte de fragipán, muestra de procesos de gleyzación, situados en zonas llanas o ligeramente onduladas.

Suelos profundos, evolucionados, desaturados y ácidos, con perfiles del tipo A, Bt, Bx, C, arenosos o arcillo-arenosos en superficie. El



horizonte A, potente alrededor de 60 cm de espesor, arenoso de color amarillento, pudiendo estar presente un horizonte de eluviación  $A_2$ , tras el cual aparece el horizonte Bt de acumulación de color pardo oscuro, franco-arenoso, estructura en bloques subpoliédricos poco estables con abundante grava fina.

Ya en este horizonte aparecen moteados que se acentúan en el Bx u horizonte de fragipán de color abigarrado. Todo el perfil carece de carbonato de calcio y la profundidad en que aparece el horizonte Bx es variable según la posición que éste ocupe: más, o menos expuesto a la deposición del manto de arena, pudiendo pasar a otro orden si el horizonte Bx apareciera por debajo de 150 cm de profundidad. La dedicación actual de estos suelos es a forestación de pinos y eucaliptos.

#### XEROPSAMMENTS TIPICOS

Ocupan terrazas arenosas o ligeramente onduladas, evolucionando a partir de los materiales arenosos silíceos miocénicos. Suelos profundos con perfil del tipo A, AC, C, de drenaje excesivo y generalmente afectados por la erosión. El horizonte  $A_1$  constituido por arena gruesa, sin estructura, con abundante grava fina a media, de color pardo muy claro, tiene un espesor de 40 cm. El horizonte AC de color pardo amarillento, alcanza los 100 cm de profundidad, dando lugar a un horizonte C de similares características. En general, se trata de suelos ácidos con mayores o menores contenidos de gravas y profundidad del solum. Su dedicación es la forestación de pinos y eucaliptos.

#### XEROPSAMMENTS LITOPLINTICOS

El área corresponde a un sedimento de arenas eólicas sobre una formación de fragipán de fuerte potencia de la misma edad que la unidad anterior. La textura de todo el perfil es arenosa con un horizonte A de 25 cm

de espesor, suelto, sin estructura y frecuentes gravas, de colores pardos que pasa a un horizonte C de 20 cm de color gris claro y similares características. A partir de los 45 cm se marca una discontinuidad litológica con un horizonte 2C en el que aparece, a los 80 cm de profundidad, una costra ferruginosa cementada con gravilla y arena silícea muy compacta.

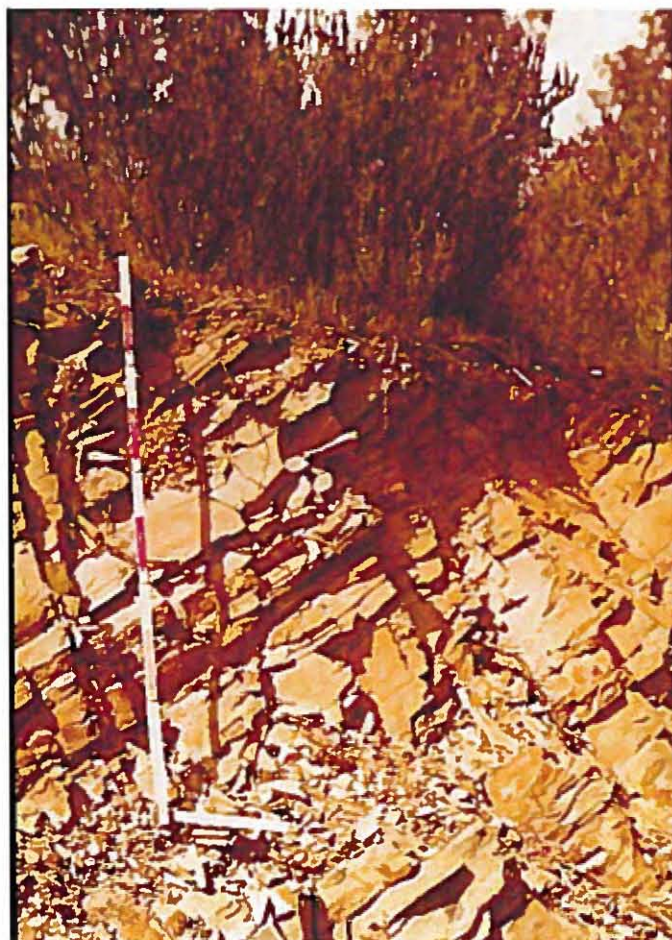
Los datos analíticos de este perfil revelan su carácter ácido con valores de 4,0 en ClK y bajos porcentajes de materia orgánica, carbono y nitrógeno total, así como altos valores en la relación C/N, alcanzando el mayor en el horizonte 2C que evidencia la evolución de esta materia orgánica que posiblemente sea responsable, en parte, de la migración del hierro; por lo demás, bajos valores en todos los elementos y un predominio de la arena con más del 90 % en todos los horizontes. Su uso actual es la forestación de pinos y eucaliptos.

### IV.3 UNIDADES CARTOGRAFICAS

#### 1) Consociación Embalse (XERORTHENTS LITICOS)

En esta consociación, los Xerorthents líticos, imponen un paisaje especial, sobre pizarras paleozóicas. El relieve accidentado favorece el predominio del taxón. Los materiales finos que se erosionan, no se acumulan, sino que migran hacia zonas más bajas. Las inclusiones que acompañan a esta consociación no son recogidas en el trabajo, aunque la revisión de campo hace pensar que los suelos existentes como inclusiones serían Xerorthent típico y Xerochrept lítico.

Uso, únicamente forestal.



Xerorthents líticos sobre pizarras

2) Asociación El Guijo (XERORTHENTS LITICOS - XEROCHREPTS LITICOS)

Esta asociación ocupa un gran territorio, ubicado al NE de la hoja, en donde, aparte de los Xerorthents líticos, aparecen los Xerochrepts líticos. Las pizarras paleozóicas son el material de partida para estos suelos. La zona se encuentra fuertemente retrabajada por el hombre, a tal punto que los abancalamientos sobre pizarras son muy comunes, cuya finalidad es la plantación de eucaliptos.

Se ha preferido mantener el taxón que predomina en el área, sin llamarlos ARENTS, ya que existen suficientes elementos diagnósticos como para mantener este criterio.

3) Asociación Aldehuela (XEROCHREPTS LITICOS - XEROCHREPTS TIPICOS)

Esta asociación tiene como taxones dominantes a Xerochrepts típicos y Xerochrepts líticos. Los suelos se han desarrollado sobre pizarras paleozóicas y sobre espilitas, también paleozóicas, que permitieron la evolución a suelos más desarrollados. Los datos, con que se cuentan, hacen inferir horizontes B cámbicos, aunque es posible encontrar, con más detalle, horizontes iluviales que permitan llegar al orden Alfisol. Su uso es similar al anterior y, en general, al de toda la Sierra.

PERFIL 1

Ubicación : Cantera La Aldehuela

Latitud: 37° 29' 45" N

Longitud: 6° 41' 00" W

Altitud: 220 m

Posición fisiográfica: Ladera

Forma del terreno circundante: Fuertemente ondulado

Vegetación natural: Bromus mullis - Setaria sp - Cystus

Uso: Silvo-pastoril - Reforestación de eucaliptos

Material original: Espilitas

Drenaje: Bueno

Clasificación: XEROCHREPT TIPICO

Horiz.	Descripción
A <sub>1</sub>	0-15 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco. Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo. Franco a franco-arcilloso. Estructura migajosa a granular. Poco plástico, ligeramente adhesivo; firme, friable. Abundantes raíces finas. Buena actividad biológica. No calizo. Límite neto e irregular.
B	15-30 cm. Rojo amarillento (5YR 4/6) en seco. Arcilloso. Estructura poliédrica bien desarrollada. Plástico, adhesivo;

Horiz.Descripción

---

firme y duro. Raíces finas, huecos biogénicos. Actividad biológica moderada. Restos de roca madre alterados. Límite abrupto y ondulado.

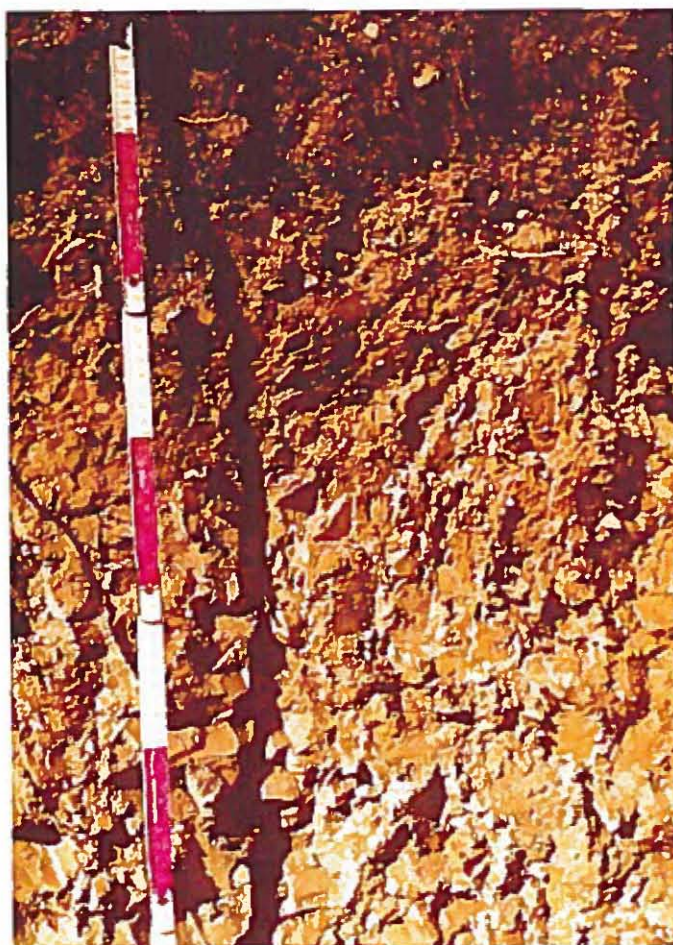
CR

Rocas volcánicas fuertemente alteradas de color verdoso con patinas de óxidos de Fe y Mn.



4) Asociación Navahermosa (XEROCHREPTS LITICOS - XEROCHREPTS TIPICOS  
XERORTHENTS LITICOS)

Predominan aquí los Xerochrepts líticos, asociados a Xerochrepts típicos y Xerorthents líticos. Tiene una distribución muy amplia, ya que aparecen manchas en toda la Sierra. Es natural que así sea ya que es una asociación en donde el relieve favorece la presencia de los suelos asociados. Representa la transición hacia el complejo Helechoso. Continúa aquí el uso de la zona más accidentada para la forestación, aunque la zona de Xerochrepts, presenta una actividad de cultivos anuales y pastizales.



Xerochrept típico

## PERFIL 2

Ubicación: Navahermosa

Latitud: 37° 29' 45"

Longitud: 6° 47' 00"

Altitud: 200 m

Posición fisiográfica: Colina

Forma del terreno circundante: ondulado

Pendiente: 10-12 %

Vegetación natural: Ulex, jara, lavándula

Uso: Eucaliptal

Material original: Pizarras paleozóicas

Drenaje: Bueno

Pedregosidad: Abundante

Erosión: Moderada

Clasificación: XEROCHREPT TIPICO

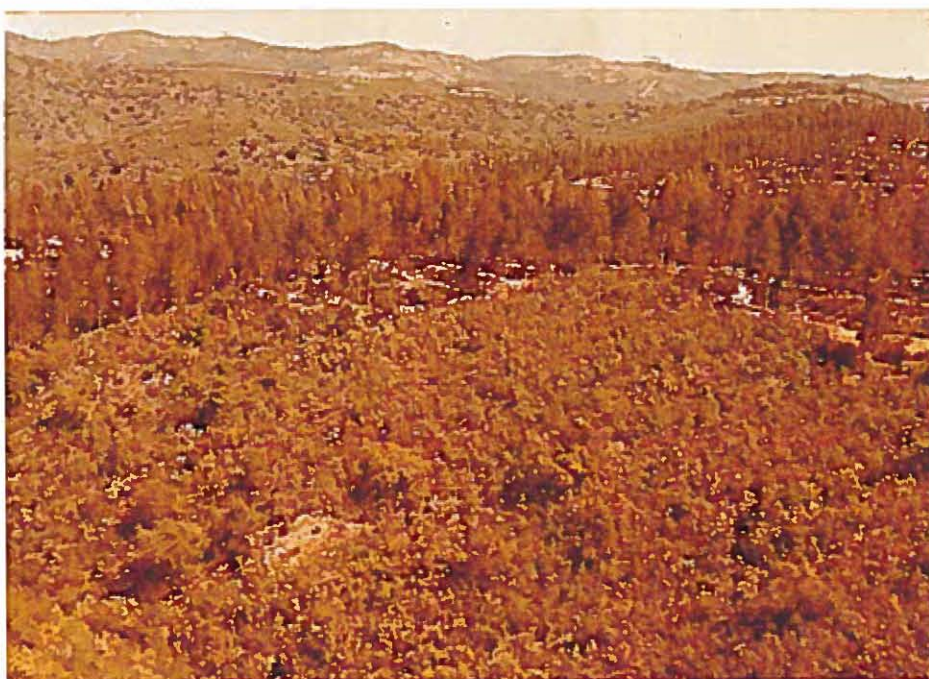
Horiz.	Descripción
A	0-15 cm. Rosado (7,5YR 7/4) en seco y pardo (7,5YR 5/4) en húmedo. Franco-limosa. Estructura migajosa fina. Abundantes raíces finas. Abundante pedregosidad de pizarras. Límite neto y ondulado.
B	15-20 cm. Pardo claro (7,5YR 6/4) en seco; 7,5YR 5/4 en húmedo. Estructura en bloques subangulares. Friable. Límite neto y ondulado.
BC	20-35 cm. Pardo claro (7,5YR 6/4) en seco y (5Y 6/4) en la misma pizarra. Límite gradual.
C	35-70 cm. Pizarra alterada, dura y frágil; con caras de color pardo rojizo (5YR 5/4), pardo (7,5YR 5/6), y (5Y 7/1).
R	70- . Pizarras más duras y menos alteradas.



5) Complejo Helechoso (XERORTHENTS LITICOS - XEROCHREPTS LITICOS  
XERORTHENTS TIPICOS - XEROCHREPTS TIPICOS)

Representa un área muy compleja ya que coexisten, sobre los materiales paleozóicos, los suelos descritos anteriormente: Xerochrepts líticos - Xerorthents líticos - Xerochrepts típicos - Xerorthents típicos.

La dedicación va a variar de acuerdo al suelo que puntualmente se localice. Es decir, que en los lugares donde el depósito y relieve lo permitan se encontraran desde cultivos anuales hasta las típicas reforestaciones de la Sierra.



Paisaje que muestra el emplazamiento del Complejo

6) Asociación Encinita (XERORTHENTS TIPICOS - XEROCHREPTS TIPICOS - PALEXERALFS)

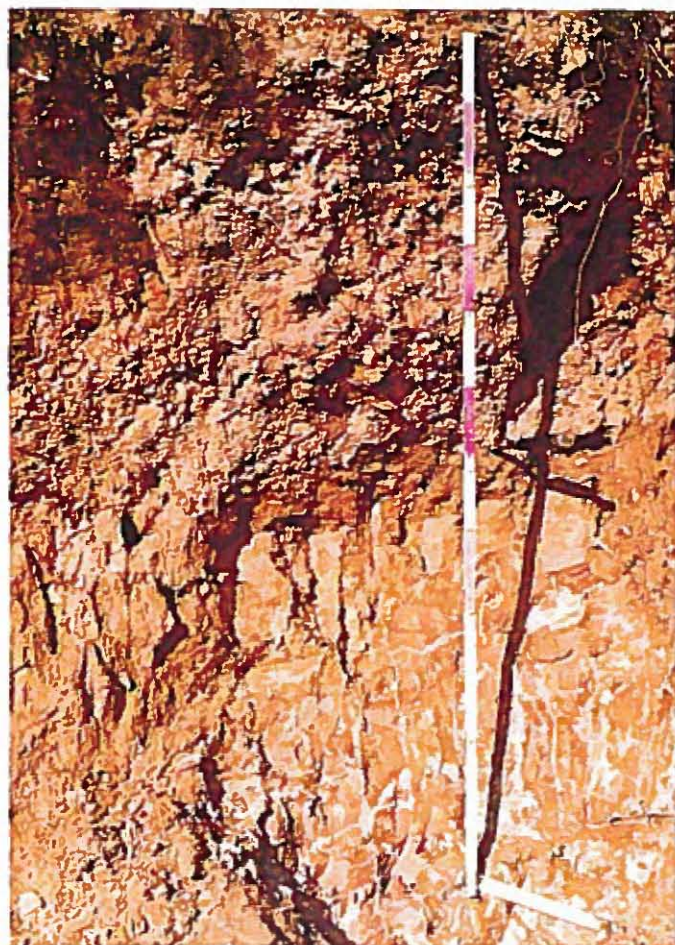
Se ubica al NE de la hoja, siendo su eje la carretera de Berrocal, desde el Arroyo Corumbel hasta finalizar la hoja. El material original pertenece a depósitos coluviales de diferentes espesores de acuerdo a su posición y relieve preexistente. Así, surge una secuencia de suelos controlados por la erosión. En zonas de fuerte erosión tenemos Xerorthents; cuando la erosión es media Xerochrepts y donde están más estabilizados aparecen Paalexeralfs. Existe un importante porcentaje de territorios abancalados por el hombre, dando Arents, aunque se ha tratado de considerar los suelos existentes para su mejor evaluación genética.

El motivo de los abancalamientos es el uso que se les da a estos suelos: forestación de pinares y eucaliptos. También existen algunas áreas con monte y dehesa de alcornoques y pastizales.



Vista panorámica de un abancalamiento dentro de la asociación para la repoblación de eucaliptos.





Xerorthent típico pedregoso sobre un sedimento fragipanizado

PERFIL 3

Ubicación: Carretera La Palma-Berrocal, Km 7,5

Latitud: 37° 26' 30"

Longitud: 6° 33' 40" W

Altitud: 100 m

Posición fisiográfica: Ladera

Forma del terreno circundante: Fuertemente ondulado

Pendiente: 10 %

Uso: Repoblación de eucaliptos

Material original: Conglomerado

Drenaje: Bueno

Pedregosidad: Abundante

Erosión: Fuerte (antrópica)

Clasificación: XEROCHREPT TIPICO

Horiz.	Descripción
Ap	0-20 cm. Rojo amarillento (7,5YR 6/6) en seco. Franco-arenoso. Estructura poliédrica subangular gruesa. Abundantes gravas de cuarcitas y pizarras; friable, no calizo. Límite neto y plano.
B	20-50 cm. Rojo (2,5YR 4/8). Franco-arenoso. Poliedros subangulares finos a medios; duro en seco, no calizo, nódulos ferruginosos. Límite neto y plano.
IIC	50-+. Potente manto de grava con matriz roja (2,5YR 4/8) y textura franco-arenosa. No calizo.

TABLA  
Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes		
	A <sub>p</sub>	B	II C
Profundidad cm.	0-20	20-50	50- +
Distribución partículas %			
Arena gruesa	45,40	42,50	40,50
Arena fina	19,60	15,00	13,80
Limo	19,00	26,00	31,00
Arcilla	13,50	14,00	14,00
Humedad %	0,70	1,50	2,00
(H <sub>2</sub> O)	6,6	5,7	5,8
pH			
(ClK)	5,5	4,8	4,5
Materia orgánica	1,38	1,14	0,52
Carbono orgánico	0,80	0,66	0,30
Nitrógeno total	0,08	0,06	0,03
Relación C / N	10,00	11,00	10,00
CO <sub>3</sub> Ca (%)	0,00	0,00	0,00
Elementos asimilables (mg/100g):			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,00	2,00	2,5
K <sub>2</sub> O	12,00	11,00	8,0
Ca	109,00	158,00	148,0
Mg	21,00	70,00	64,0

7) Asociación Chabuco (RHODOXERALFS CALCICOS - HAPLOXERALFS CALCICOS - XERORTHENTS CALCICOS)

Está vinculado su material original, a los depósitos miocénicos de calizas biogénicas, arenas y conglomerados. Por este motivo, su distribución es bastante irregular, aunque coincidente con la presencia de esta litología. Aparece esta Asociación en una franja E.O., desde el Arroyo Fuentidueña hasta el Arroyo Giraldo. En la parte central de la hoja, al norte de Niebla, se encuentra como islas dentro y contrastando con las pizarras. Este relieve relicto se presenta como producto de la fuerte erosión a que fue sometida la zona. Por último, aparece al N de Beas y en dirección a Candón.

Los taxones asociados se explican según los distintos grados de erosión; desde los Xerorthents cálcicos, en las zonas de máxima erosión, pasando por los Xerochrepts calcixerólicos en donde la erosión es menor (estos Xerochrepts están dados como inclusiones). En los Haploxeralfs cálcicos, la erosión es escasa y en los Rhodoxeralfs cálcicos es nula, o al menos poco importante.

La dedicación también se relaciona, al grado de erosión. Es la Asociación olivarera más importante de la hoja, soportando estimativamente más del 50 % de los olivos de la misma. El resto se dedica a matorrales y cultivos intensivos. Superficie aproximada de esta Asociación: 4000 Ha.





Paisaje de la asociación



Rhodoxeralf calcico

## PERFIL

Posición fisiográfica: Colinas bajas

Forma del terreno circundante: Moderadamente ondulado

Pendiente: 2-4 %

Uso: Olivar

Material original: Calizas biogénicas

Drenaje: Bueno (permeabilidad lenta)

Pedregosidad: Algunos fragmentos de roca caliza de hasta 5 cm

Erosión: Sin evidencia

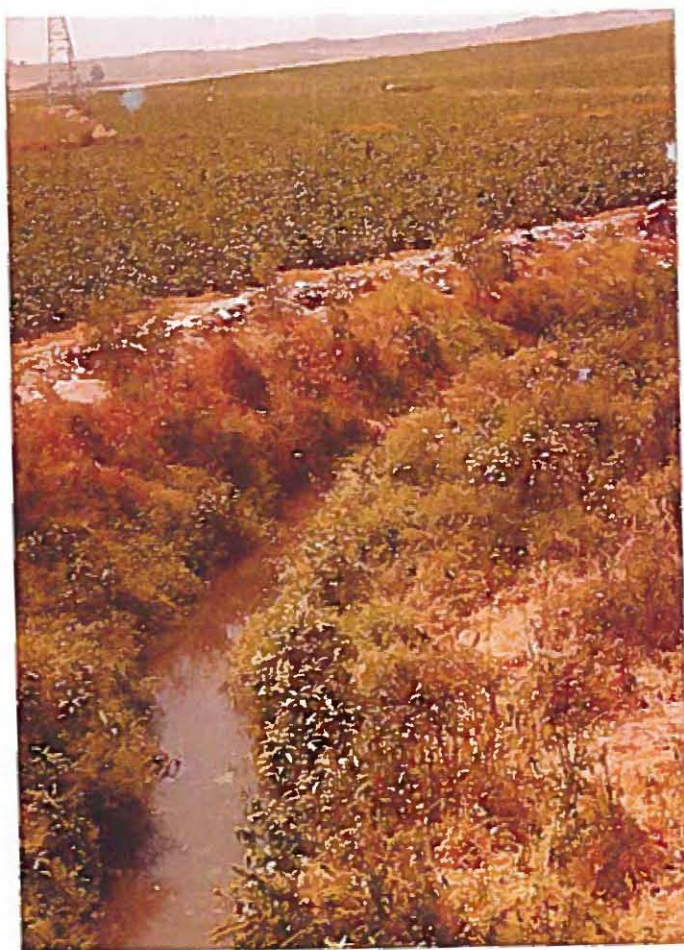
Clasificación: RHODOXEROLF CALCICO

Horiz.	Descripción
Ap	0-15 cm. Arcilloso; marrón rojizo oscuro (2,5YR 3/4). Estructura poliédrica fina a media, con moderado desarrollo; firme a friable, ligeramente adherente, plástico. Moderadas raíces finas. Poros ex-peds. Moderada reacción calcárea. Límite gradual y plano.
Bt	15-30 cm. Arcilloso; rojo oscuro (2,5YR 3/6). Estructura en bloques subangulares, media a gruesa, fuerte desarrollo; duro a firme, plástico. Escasas raíces finas. Poros finos y muy finos. Moderada reacción caliza; agrietamiento al exterior. Límite neto y plano.
Ck	30-40 cm. Arcilloso a franco-limoso; marrón fuerte (7,5YR 5/8); masiva que rompe a granular fina y media; moderadamente plástica y adherente. Sin raíces. Poros intergranulares. Fuerte reacción caliza. Límite gradual y ondulado.
C	40-+. Arcillosa; marrón amarillento claro (10YR 6/4); masiva; consistencia firme a friable, moderadamente plástico y adherente. Sin raíces. Poros intergranulares. Fuerte reacción caliza.



8) Asociación Giraldo (XEROFLUVENTS VERTICOS - CHROMOXERERTS TIPICOS - XEROFLUVENTS TIPICOS)

El eje de esta Asociación es el Arroyo Giraldo, en la parte central y este de la hoja, aunque también se han asociado a los suelos relacionados con los tributarios del Arroyo Condón. Su emplazamiento sobre margas, favoreció que los materiales aluviales sean de fuertes características vérticas; así, los taxones asociados son: Xerofluvents típicos- Xerofluvents vérticos- Chromoxererts típicos. Además debe mencionarse la inclusión de Palexeralfs, ya que fue localizado, aunque muy puntualmente. Son de dedicación hortícola y en algunos casos para cultivos anuales.



Centro de Investigaciones Científicas  
Asociación de Investigadores Científicos  
BIBLIOTECA  
Reg. Num. \_\_\_\_\_

Arroyo Giraldo y cultivos que se desarrollan sobre la Asociación Homónima.

9) Asociación Cerro Gálvez (CHROMOXERERTS TÍPICOS - CHROMOXERERTS ENTÍ-  
COS - XEROCHREPTS VERTICOS)

Esta Asociación limita al sur con la Asociación Giraldo y al norte con la Asociación Chabuco. Los factores formadores de estos suelos más influyentes han sido: el material original y el relieve. Las margas que dieron origen a estos suelos encontraron un relieve apropiado para su evolución a vertisoles, que se alternan entre Chromoxererts típicos y Chromoxererts énticos, de acuerdo a la posición más baja o más alta a que ellos ocupen en las ondulaciones que presenta la región. Cierra la asociación los Xerochrepts vérticos. Como inclusión existen Palexeralfs típicos que se condicionan a los distintos niveles de estabilidad que presentan los suelos.

La principal dedicación de los suelos de esta Asociación es la de cereales, principalmente trigo.



Asociación Cerro Gálvez: paisaje y corte del suelo





Chromoxerert típico

INDICE  
10982291

## PERFIL 4

Ubicación: Carretera La Palma del Condado-Berrocal. Finca Chabuco

Latitud: 37° 25' 50"

Longitud: 6° 34' 41"

Altitud: 90 m

Posición fisiográfica: Colinas bajas

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado

Pendiente: 3-5 %

Uso: Olivar y trigo

Material original: Margas

Drenaje: Deficiente

Pedregosidad: Frecuente. Clase 2

Erosión: Nula

Clasificación: CHROMOXERERT TIPICO

Horiz.	Descripción
Ap	0-25 cm. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; arcilloso; estructura granular media a poliédrica fina; duro en seco; poroso; moderadamente calizo; abundantes raíces finas; límite neto.
(B)	25-70 cm. Pardo grisáceo muy oscuro (2,5 Y 3/2) en húmedo y pardo grisáceo (2,5 Y 5/2) en seco; arcilloso; estructura prismática gruesa moderadamente desarrollada; presencia de caras brillantes (slikenside); frecuente grava fina; firme, duro y plástico; calizo; buena actividad biológica.
BC	70-140 cm. Pardo grisáceo oscuro (2,5 Y 4/2) en húmedo con vetas claras; arcilloso; estructura masiva; firme, plástico; frecuente grava; calizo; escasa actividad biológica; límite neto.
Ck	140-+. Pardo amarillento claro (2,5 Y 6/4) en húmedo, con vetas oscuras y nódulos calcáreos; arcillo-limoso; masivo, firme, friable; moderadamente plástico; calizo; no tiene grava; actividad biológica nula.

T A B L A

Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes			
	Ap	(B)	BC	Ck
Profundidad (cm)	0-25	25-70	70-140	140-*
Distribución de partículas (%)				
Arena gruesa	3,6	3,1	3,5	0,5
Arena fina	17,5	16,9	12,3	9,8
Limo	19,5	25	34,5	46
Arcilla	55,5	53	48	40
Humedad (%)	5,5	6,5	6,5	3
pH (H <sub>2</sub> O)	7,5	7,6	7,9	8,1
(CIK)	6,4	6,5	6,6	7
Materia orgánica (%)	2,76	1,98	1,66	1,03
Carbono orgánico (%)	1,6	1,12	0,96	0,6
Nitrógeno total (%)	0,15	0,11	0,10	0,06
Relación C/N	10,6	10,1	9,6	10
CO <sub>2</sub> Ca (%)	2,72	5,36	10,48	61,76
Cationes cambiabiles (ceq/100g) :				
Na <sup>+</sup>				
K <sup>+</sup>				
Ca <sup>++</sup>				
Mg <sup>++</sup>				
Capacidad de cambio (ceq/100g)				
Saturación de bases (%)				
Elementos aislables (mg/100g) :				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	12	2,5	3	2,5
K <sub>2</sub> O	40	24	22	13
Ca	1130	1130	1130	875
Mg	26	43	63	36

10) Complejo La Palma (HAPLOXERALFS CALCICOS - HAPLOXERALFS ACUICOS -  
XERORTHENTS CALCICOS - XEROFLUVENTS TIPICOS)

Este complejo se distribuye sobre el eje La Palma-Villarrasa, sobre un glacis Q. de arenas, arcillas y gravas que posee un espesor variable que determina las variaciones taxonómicas.

Los Haploxeralfs ácuicos predominan sobre el resto de los taxones, utilizándose fundamentalmente para viñas y leguminosas.

Los Haploxeralfs cálcicos también son muy frecuentes, cuando el espesor de arenas es pequeño, aflorando los niveles de calizas miocénicas. Su uso: olivar y cereales.

Los Xerofluents respnden a un incremento en el espesor del material coluvial y los Xerorthents cálcicos a la erosión del mismo.



Viñas sobre Haploxeralf cálcico del Complejo





Haploxeralf cálcico del Complejo "La Palma"

PERFIL 5 Desvío a la derecha en el Km. 4.5 de la carretera, Miestra - Valverde  
el Camino.

Latitud:  $37^{\circ} 24' 00''$  N

Longitud:  $6^{\circ} 31' 40''$  W

Altitud: 80 m

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado

Pendiente: 2-3 %

Uso: Viñas

Material original: Margas y arenas

Drenaje: Deficiente

Clasificación: HAPLOXERALF CALCICO

<u>Horiz.</u>	<u>Descripción</u>
Ap	0-15 cm. Gris claro (10YR 7/2) en húmedo. Arenoso. Abundantes raíces finas y medias. No calizo. Límite neto y plano.
Bt	15-45 cm. Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo. Franco-arenoso, masivo, no calizo. Límite neto y plano.
IICk	45-+. Pardo amarillento (10YR 6/6) en húmedo. Franco. Nódulos calcáreos, calizo.



Xerofluent del Complejo La Palma (Paisaje)



TABLA

Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes		
	Ap	Bg	IICk
Profundidad cm.	0-15	15-45	45- +
Distribución partículas %			
Arena gruesa	22,70	11,40	7,00
Arena fina	63,20	44,00	30,00
Limo	6,00	6,00	40,50
Arcilla	9,00	39,00	19,50
Humedad %	1,10	1,60	3,20
(H <sub>2</sub> O)	7,3	7,1	7,7
pH			
(ClK)	6,5	6,0	6,2
Materia orgánica	1,76	0,72	0,76
Carbono orgánico	1,02	0,42	0,44
Nitrógeno total	0,10	0,04	0,05
Relación C / N	10,2	10,5	8,8
CO <sub>3</sub> Ca (%)	0,15	0,00	34,25
Elementos asimilables (mg/100g):			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,00	2,00	2,00
K <sub>2</sub> O	35,00	22,00	18,00
Ca	254,00	366,00	717,00
Mg	15,00	30,00	34,00



Perfil Xerofluvent. Complejo "La Palma"

PERFIL 6 *A la derecha del Km 1, camino La Palma - Bernizaf.*

Latitud: 37° 24' 00" N

Longitud: 6° 33' 00"

Altitud: 100 m

Posición fisiográfica: Llano aluvial

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 2-3 %

Uso: Cereal y viña

Material original: Arenas

Drenaje: Bueno

Pedregosidad: ligera y fina

Clasificación: XEROFLUVENT TIPICO

INVOICE  
#10982293

Horiz.	Descripción
Ap	0-20 cm. Pardo oliva (2,5 Y 4/4) en húmedo. Franco-arenoso. Migajoso fino; friable, bien enraizado, poroso. Ligeramente calizo, abundante grava fina. Límite gradual.
C <sub>1</sub>	20-70 cm. Pardo grisáceo (2,5 Y 5/2) en seco). Franco-arenoso; migajoso, poco desarrollado, friable, algo coherente; poroso, frecuentes raíces finas, moderada actividad biológica. No calizo. Límite gradual.
C <sub>2</sub>	70-100 cm. Iguales características que el anterior pero con reacción caliza.
2A	100-120 cm. Pardo grisáceo (2,5 Y 5/2) en seco. Franco-arenoso. Estructura migajosa más gruesa que las anteriores; de friable a firme; frecuentes raíces; escasa actividad biológica; frecuente gravilla fina. Moderada reacción caliza. Límite gradual.
2C	120-170 cm. Pardo oliva claro (2,5 Y 5/6) en húmedo. Franco-arcillo-arenoso. Estructura migajosa muy fina, friable. Calizo con algunos nódulos duros y aislados. Frecuentes raíces muy finas. Escasa actividad biológica.
2Ck	170-+. Iguales características que el anterior sólo que aumenta notablemente el % de carbonato de calcio.

TABLA  
 Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes					
	Ap	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	2A	2C	2CK
Profundidad cm.	0-20	20-70	70-100	100-120	120-170	170- +
Distribución partículas %						
Arena gruesa	23,6	20,6	16,2	14,7	15,5	15,0
Arena fina	51,4	56,0	57,4	58,8	38,0	35,0
Limo	10,0	10,0	11,0	11,0	23,5	23,0
Arcilla	13,0	11,0	12,5	13,0	20,0	23,0
Humedad %	1,2	1,3	1,2	1,0	1,3	2,0
(H <sub>2</sub> O)	7,8	7,9	8,0	8,1	8,0	8,0
pH						
(C1K)	6,8	6,8	7,1	7,1	7,0	6,9
Materia orgánica	1,41	1,34	1,14	0,86	0,79	0,79
Carbono orgánico	0,82	0,78	0,66	0,50	0,46	0,46
Nitrógeno total	0,08	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05
Relación C/N	10,2	9,7	11,0	10,0	9,2	9,2
CO <sub>3</sub> Ca (%)	1,8	0,00	3,2	3,5	2,3	25,0
Elementos asimilables (mg/100g):						
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,5	7,9	3,0	3,5	4,0	3,5
K <sub>2</sub> O	22,0	17,0	16,0	10,0	10,0	11,0
Ca	316	256	590	608	563	645
Mg	25	21	17	16	20	45

11) Asociación Melonarejo (XEROCHREPTS CALCICOS - CHROMOXERERTS ENTICOS)

Son las margas las que dan origen a estos suelos, aunque su expresión taxonómica difiere de la Asociación Cerro Gálvez, ya que los vertisoles no están tan bien representados, mientras que los Xerochrepts calcixerólicos son los que predominan. Esta Asociación se distribuye a lo largo de una faja cuyo eje es NE-SO, marcando un cierto paralelismo con la dirección del Río Tinto.

Los vertisoles que se asocian son Chromoxererts énticos. Luego, como inclusiones se detectó la presencia de Xerochrepts cálcicos-vérticos y Palexeralfs típicos. Se usan estos suelos para el cultivo de hortalizas y cereales.

## PERFIL 7

Ubicación: Carretera Berrocal-La Palma del Condado. Finca Melonarejo

Latitud: 37° 24' 28"

Longitud: 6° 33' 48"

Altitud: 60 m

Posición fisiográfica: Colinas

Forma del terreno circundante: Suavemente ondulado

Pendiente: 5-7 %

Vegetación natural: Gramíneas, crucíferas y compuestas

Uso: Remolacha, altramuz

Material original: Margas sabulosas

Drenaje: Bueno

Pedregosidad: No

Erosión: Hídrica muy ligera

Clasificación: XEROCHREPT CALCIXEROLICO

Horiz.	Descripción
Ap	0-25 cm. Pardo (10YR 5/3) en húmedo. Arcillo-arenoso. Estructura migajosa; firme, friable y duro; calizo. Frecuentes raíces. Mediana actividad biológica. límite gradual.
B	25-50 cm. Pardo oliva claro (2,5 Y 5/4) en húmedo. Franco-arcilloso. Estructura poliédrica con tendencia a prismática ligeramente desarrollada, firme, duro y plástico. Calizo. Mediana actividad biológica. Límite gradual.
Ck	50-80 cm. Pardo muy pálido (10YR 7/4) en húmedo. Presencia de vetas blanca. franco-arcilloso. Estructura masiva con tendencia a poliédrica subangular; friable a firme, algo duro, ligeramente plástico. Muy calizo, abundantes nódulos de CaCO <sub>3</sub> y otros más duros. Límite gradual.
C	80-+. Pardo amarillento claro (2,5 Y 6/4), amarillo pardo (10 YR 6/6) y gris claro (1CYR 7/1) todos en húmedo. Franco-arcillo-arenoso. Estructura poliédrica gruesa ligeramente desarrollada, firme, moderadamente plástico. Calcáreo, intenso moteado. Sin actividad biológica apreciable.

TABLA

Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes			
	Ap	B	Ck	C.
Profundidad (cm)	0-25	25-50	50-80	80- +
Distribución de partículas (%)				
Arena gruesa	14,5	10,5	2,2	1,0
Arena fina	35	30,8	29	43,4
Limo	10,5	23	31	22
Arcilla	38	34	34	31,5
Humedad (%)	3,4	4	2,5	2,5
pH (H <sub>2</sub> O)	7,8	7,8	8	8
(CIK)	7,6	6,6	6,9	6,8
Materia orgánica (%)	1,59	1,17	1,03	0,79
Carbono orgánico (%)	0,92	0,68	0,60	0,46
Nitrógeno total (%)	0,09	0,07	0,06	0,05
Relación C/N	10,2	9,7	10	9,2
CO <sub>3</sub> Ca (%)	5,52	3,36	42,72	24,32
Cationes cambiabiles (meq/100g) :				
Na <sup>+</sup>				
K <sup>+</sup>				
Ca <sup>++</sup>				
Mg <sup>++</sup>				
Capacidad de cambio (meq/100g)				
Saturación de bases (%)				
Elementos asimilables (mg/100g) :				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6	3	2,5	3
K <sub>2</sub> O	26	25	16	15
Ca	900	1020	925	885
Mg	23	26	27	49



12) Asociación La Ramira (CHROMOXERERTS ENTICOS - CHROMOXERERT TÍPICOS - XEROCHREPTS VERTICOS)

También sobre margas, esta Asociación se emplaza al SE de Trigueros y representa una serie de bolsones disectados por la fuerte erosión retrocedente que los arroyos de la zona realizan. Estas cárcavas han modificado el paisaje y los vertisoles predominantes son Chromoxererts énticos por sobre los típicos. Finalmente, y subordinados a los anteriores, están los Xerochrepts vérticos. La dedicación principal es la de cultivos anuales.



Chromoxererts énticos de la Asociación "La Ramira"



## PERFIL 8

Altitud: 100 m

Posición fisiográfica: Colinas

Forma del terreno circundante: Suavemente ondulado

Pendiente: 8 %

Vegetación natural: Gramíneas, compuestas y cardos

Uso: Viñedos

Material original: Margas

Drenaje: Moderado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Moderada

Clasificación: CHROMOXERERT ENTICO

Horiz.	Descripción
Ap	0-20 cm. Pardo oliva claro (2,5 Y 5/4) en seco. Franco-arcilloso. Estructura migajosa, friable y firme. Buena porosidad. Calizo. Abundantes raíces finas. Límite neto.
AC	20-50 cm. Pardo amarillento claro (2,5 Y 6/4) en seco, con vetas amarillo parduzco (10YR 6/6). Franco-arcilloso. Estructura prismática gruesa a media, muy firme, duro y plástico. Escasas raíces. Calizo. Límite difuso.
C	50-+. Pardo amarillento claro (2,5 Y 6/4) en seco, con vetas amarillo parduzco (10YR 6/6) y gris olivo pálido (5 Y 6/2). Franco-arcilloso. Estructura poliédrica a cúbica gruesa, firme, duro. Calizo. Sin raíces. Se observan grietas finas de 2 mm hasta el horizonte C.

T A B L A

Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes		
	Ap	AC	C
Profundidad (cm)	0-20	20-50	50- +
Distribución de partículas (%)			
Arena gruesa	1,0	2,0	0,5
Arena fina	35,2	36,5	37,8
Limo	25,5	25,5	27,0
Arcilla	35,5	33,5	33,0
Humedad (%)	2,4	2,5	1,8
pH (H <sub>2</sub> O)	7,3	7,8	8,0
(CIK)	6,5	6,8	7,0
Materia orgánica (%)	2,07	0,76	0,97
Carbono orgánico (%)	1,20	0,44	0,56
Nitrógeno total (%)	0,12	0,05	0,05
Relación C/N	10,0	8,8	11,10
CO <sub>2</sub> -Ca (%)	24,96	24,64	24,88
Cationes cambiables (meq/100g) :			
H <sup>+</sup>			
K <sup>+</sup>			
Ca <sup>++</sup>			
Mg <sup>++</sup>			
Capacidad de cambio (meq/100g)			
Saturación de bases (%)			
Elementos asimilables (mg/100g) :			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,0	2,0	2,0
K <sub>2</sub> O	20,0	12,0	14,0
Ca	825	690,0	640,0
Mg	48,0	88,0	96,0

13) Asociación Las Arenas (XEROPSAMENTS TÍPICOS - FRAGIXERALFS ARENICOS -  
- XEROPSAMENTS LITOPLÍNTICOS)

Esta asociación, presenta suelos cuya particularidad es la abundancia de arenas. Estas áreas están formadas con depósitos del Q. inf. (arenas rojas) y del Q. sup. (arenas eólicas). Cartográficamente han sido reunidas en una sola Asociación, ya que su expresión taxonómica está dada por Xeropsaments ya sean típicos o litoplínticos y por Fragixeralfs arenicos. Como inclusión tenemos algunos niveles de suelos, algo más evolucionados que determinan la presencia de taxones como los Xerochrepts típicos.

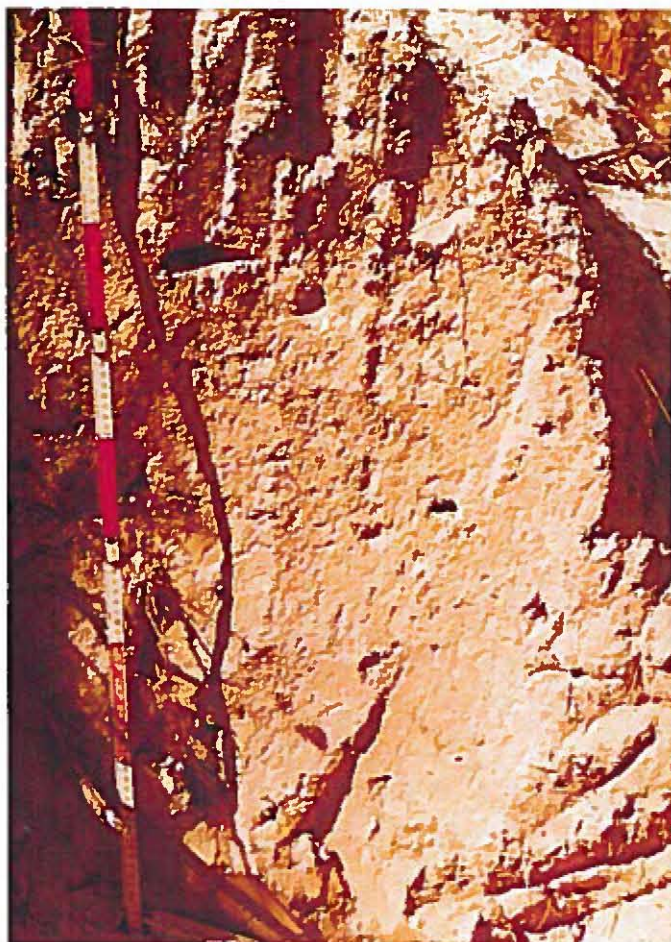
El carácter eólico del segundo nivel de arenas, hace que el espesor sea variable, de acuerdo al relieve preexistente; esto en algunos casos puede hacer variar el taxón, aunque sin llegar a ser esto demasiado significativo.

Se observa sobre esta Asociación un gran aprovechamiento forestal principalmente en la repoblación de eucaliptos.



Pinos y eucaliptos de la Asociación Las Arenas

Instituto de Ecología y Biología  
 del Sur de Chile (C. S. 1973)  
 C. S. 1973



Xeropsament típico de la Asociación Las Arenas

Se describe a continuación un Xeropsament litoplíntico asociado con los Xeropsaments típicos y Fragixeralfs arénicos.

PERFIL 9

Ubicación: Km 3 Carretera La Palma del Condado-Bollullos Par del Condado

Latitud: 37° 22' 31"

Longitud: 6° 32' 00"

Altitud: 170 m

Posición fisiográfica: Terraza alta

Forma del terreno circundante: Llano a ligeramente ondulado

Pendiente: 2-3 %

Vegetación natural: Gramíneas, cistus

Uso: Eucaliptal



Material original: Sedimentos cuaternarios

Drenaje: Bueno

Pedregosidad: No

Erosión: Eólica detenida

Clasificación: XEROPSAMENT LITOPLINTICO

Horiz.	Descripción
A	0-25 cm. Gris rosáceo (7,5YR 7/2) en húmedo. Arenoso, <u>suel</u> to. Sin estructura. Frecuentes gravas finas. No calizo. Frecuentes raíces. Escasa actividad biológica. Límite neto.
C	25-45 cm. Gris claro (10YR 7/2) en húmedo). Arenoso. Sin estructura, <u>suel</u> to. Presencia de grava fina. No calizo. Sin actividad biológica. Límite neto.
2C	45-120 cm. Rosa (7,5YR 7/4) en húmedo. Arenoso. Sin <u>estruc</u> tura, masivo, duro. No calizo. Actividad biológica <u>aprecia</u> ble. A 80 cm costra ferruginosa cementada con gravilla y <u>are</u> na silícea. Compactado muy duro. Límite neto.
2Cx	120-+. Fragipán, color abigarrado, rojo, pardo amarillento y gris. Arenoso-franco. Duro, frágil, aumentando la dureza en profundidad. Presenta surcos de erosión verticales en los taludes. Sin actividad biológica.

T A B L A

Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes		
	A	C	Z
Profundidad (ca)	0-25	25-45	45-80
Distribución de partículas (%)			
Arena gruesa	83,5	85,1	84,4
Arena fina	11	10,7	10
Limo	1	1	1
Arcilla	4	3	4
Humedad (%)	0,25	0,30	0,40
pH (H <sub>2</sub> O)	5,9	5,6	6,1
(CIK)	4,3	4,0	4,9
Materia orgánica (%)	0,86	0,69	0,55
Carbono orgánico (%)	0,50	0,40	0,32
Nitrógeno total (%)	0,05	0,04	0,03
Relación C/N	10	10	10,6
CO <sub>2</sub> Ca (%)	0,0	0,0	0,0
Cationes cambiables (ceq/100g) :			
Na <sup>+</sup>			
K <sup>+</sup>			
Ca <sup>++</sup>			
Mg <sup>++</sup>			
Capacidad de cambio (ceq/100g)			
Saturación de bases (%)			
Elementos asimilables (mg/100g) :			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,5	2,5	2
K <sub>2</sub> O	3	3	4
Ca	85	50	60
Mg	5	2	2

14) Asociación Bollullos (HAPLOXERALFS TÍPICOS - RHODOXERALFS TÍPICOS -  
- XERORTHENTS TÍPICOS)

El emplazamiento de esta Asociación se produce en los alrededores del pueblo homónimo, siendo una franja que también lleva la posición generalizada NE-SO. El material original pertenece al Tc. sup., siendo limos arenosos amarillentos con niveles calizos no bien diferenciados geológicamente.

La Asociación reúne fundamentalmente a tres taxones, ellos son: Haploxeralfs típicos-Rhodoxeralfs típicos-Xerorthents cálcicos. Los suelos más estables pertenecen a los Rhodoxeralfs en donde se distinguen por sus colcres más rojos. Los Haploxeralfs típicos y los Xerorthents cálcicos pertenecen al menor y mayor grado de erosión de la unidad, respectivamente.

Se ha constatado la presencia de horizontes B cámbicos, los que darían inclusiones de taxones tipo Chromoxererts.

Esta Asociación soporta la plantación de viñas más importante de la hoja, de donde salen excelentes vinos que aún no se comercializan de acuerdo a esta calidad.



Paisaje y dedicación de la Asociación Bollullos

### Haploxeralf típico

#### PERFIL 10

Ubicación: Finca "La Rejoya", a 3 Km de Rociana

Latitud: 37° 20' 05"

Longitud: 6° 36' 00"

Altitud: 140 m

Posición fisiográfica: Terraza alta

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado

Pendiente: 3-5 %

Vegetación natural: Compuestas y crucíferas

Uso: Viñedos

Material original: Areniscas silíceas

Drenaje: Bueno

Pedregosidad: Nula



Erosión: Hídrica moderada a pobre

Clasificación: HAPLOXERALF TIPICO

<u>Horiz.</u>	<u>Descripción</u>
Ap	0-25 cm. Pardo fuerte (7,5YR 5/6) en húmedo. Arenoso. Estructura migajosa muy fina a partículas sueltas, friable, buena porosidad. No calizo. Escasas raíces finas. Límite neto
Bt <sub>1</sub>	25-60 cm. Rojo (10 R 4/6) en húmedo. Arenoso-franco. Estructura poliédrica subangular gruesa, firme y durc. No calizo. Plástico. Límite gradual.
Bt <sub>2</sub>	60-80 cm. Rojo (10 R 4/6) en húmedo. Franco-arcillo-arenoso. Estructura poliédrica con tendencia a migajosa. Plástico. No calizo. Límite gradual.
Bt <sub>3</sub>	80-100 cm. Rojo (2,5YR 4/6) en húmedo. Franco-arcillo-arenoso. Masivo. No calizo. Escasa actividad biológica. Límite gradual.
BC	100-115 cm. Rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo. Franco-arenoso. Masivo. No calizo. Sin actividad biológica. Límite gradual.
C	115 →. Amarillo rojizo (7,5YR 6/8) en húmedo. Franco-arenoso. Masivo. No calizo. Sin actividad biológica. Límite gradual.

TABLA

Datos analíticos del perfil

Características	Horizontes					
	Ap	Bt <sub>1</sub>	Bt <sub>2</sub>	Bt <sub>3</sub>	BC	C
Profundidad (cm)	0-25	25-60	60-80	80-100	100-115	115- +
Distribución de partículas (%)						
Arena gruesa	18,3	10,5	5,8	6	11	6,8
Arena fina	71	68	68	69,8	69,7	73,4
Limo	1,0	3,0	4,0	2,0	3,5	4,0
Arcilla	10,0	18,0	22,0	22,0	16,5	16,0
Humedad (%)	0,5	0,5	0,3	0,5	0,25	0,60
pH (H <sub>2</sub> O)	6,2	5,6	5,4	5,6	4,8	4,5
(CIK)	5,3	4,4	4,3	4,4	3,5	3,6
Materia orgánica (%)	0,83	0,76	0,34	0,31	0,48	0,62
Carbono orgánico (%)	0,48	0,44	0,20	0,18	0,28	0,36
Nitrógeno total (%)	0,05	0,05	0,02	0,02	0,03	0,04
Relación C/N	9,8	8,8	10,0	9,0	9,3	9,0
CO <sub>2</sub> Ca (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cationes cambiabiles (meq/100g) :						
H <sup>+</sup>						
K <sup>+</sup>						
Ca <sup>++</sup>						
Mg <sup>++</sup>						
Capacidad de cambio (meq/100g)						
Saturación de bases (%)						
Elementos asimilables (mg/100g) :						
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
K <sub>2</sub> O	8,0	12,0	7,0	8,0	8,0	8,0
Ca	110,0	105,0	90,0	80,0	55,0	70,0
Mg	4,0	20,0	19,0	22,0	32,0	28,0

15) Asociación Niebla (HAPLOXERALFS ACUICOS - RHODOXERALFS TÍPICOS -  
- XERORTHENTS)

Tienen su emplazamiento sobre terrazas estructurales, siendo el material original conglomerados y arenas del piso del Q. sup. Se encuentran como relictos en zonas altas que no han sido aún alcanzados por la erosión.

Son los Haploxeralfs ácuicos los que predominan. Los Rhodoxeralfs típicos se encuentran más protegidos de la erosión; en los bordes de la Asociación predominan los Xerorthents sobre gravas.

Como inclusión y marcando un nivel de degradación del horizonte evolutivo B, se verificó la presencia de horizontes cámbicos que taxonómicamente se expresan como irceptisoles.

Esta Asociación posee en casi toda su extensión una dehesa abierta.



Paisaje de la Asociación Niebla. Se observa, al fondo, el segundo nivel de terrazas - (Asociación Dolmen).



Rhodoxeralf típico en fase pedregosa de la Asociación Niebla. (Los colores de la foto no muestran el fuerte color rojizo del suelo)

PERFIL 11

Ubicación: Corte frente cementerio de Niebla

Posición fisiográfica: Terraza alta

Forma del terreno circundante: Ligeramente ondulado

Pendiente: 3-5 %

Vegetación natural: Cistus slvifolius, gramíneas

Uso: Dehesa abierta

Material original: Conglomerado

Pedregosidad: Abundante

Clasificación: RHODOXERalf TIPICO

6° 41'  
37° 21'

M. D. C. E.  
140982298



Horiz.	Descripción
Ap	0-10 cm. Amarillo rojizo (5YR 6/6) en seco. Arenoso fino. Masiva a poliédrica subangular, ligeramente desarrollada en superficie. No calizo. Poros finos. Escasa actividad biológica. Límite neto y plano.
AB	10-30 cm. Rojo amarillento (5YR 5/8) en seco. Franco-arenoso. Bloques subangulares, duro en seco. Cavidades radiculares. No calizo. Límite gradual.
B	30-120 cm. Rojo (2,5YR 4/6). Franco-arcilloso. Estructura poliédrica fina. Abundante grava media. No calizo. Límite ondulado.
2Bt	120-+. Rojo (2,5YR 4/6). Arcilloso. Estructura prismática. No calizo.

16) Asociación Dolmen (HAPLOXERALFS ACUICOS - XEROCHREPTS TIPICOS - XERORTHENTS TIPICOS)

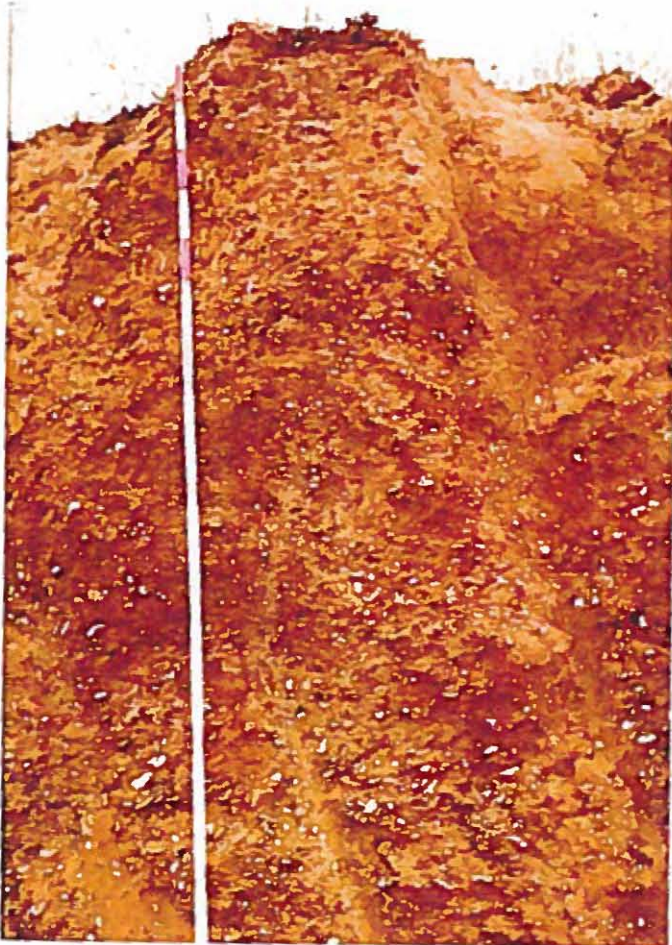
Corresponde a otro nivel antiguo de terraza, aunque algo más joven que el anterior. También se encuentra en degradación por los agentes erosivos, fundamentalmente por la cuenca del Tinto. Predominan los Haploxeralfs ácuicos en fase pedregosa y los Xerochrepts típicos y Xerorthents típicos subordinados al primero. El carácter pedregoso de toda la Asociación determina un importante efecto en su dedicación. Tal es el caso de las plantaciones de girasoles que muestran grandes irregularidades en su desarrollo, coincidiendo ésto con el mayor o menor % de grava en el perfil que determina las condiciones de drenaje del suelo (ver foto).



Paisaje de la Asociación Dolmen mostrando al fondo, en un nivel más alto, la primera terraza que sirve de emplazamiento a la Asociación Niebla.



Desarrollo diferencial de las plantas de girasol, debido al tipo de suelo de la Asociación Dolmen.



Haploxeralf ácuico  
de la Asociación Dolmen

—  
Po

i-  
s-



## PERFIL 12

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Suavemente ondulado

Uso: Girasol

Material original: Conglomerado

Clasificación: HAPLOXERALF ACUICO

Horiz.	Descripción
A	0-20 cm. Rosado (7,5YR 7/4) en seco. Arenoso. Masivo. <u>Po</u> ca grava. Con manchas más fuertes pardas (7,5YR 5/8).
B	20-50 cm. Pardo amarillento (10YR 5/8) en seco. Franco-li- moso. Estructura poliédrica. Frecuente grava. Nódulos os- curos ferruginosos. Poros finos discontinuos. No calizo. Límite gradual.
C	50-220 cm. Grava cementada por matriz de colores: amarillo parduzco (10YR 6/6); pardo amarillento claro (10YR 6/4) y rojo amarillento (5YR 5/6).

17) Asociación Río Tinto (HAPLOXERALFS ACUICOS - HAPLOXERALFS TIPICOS -  
- XERORTHENTS TIPICOS)

Coincide esta Asociación con el tercer nivel de terraza del río ho  
mónimo, cuya expresión taxonómica está dada por la presencia de Haploxe-  
ralfs ácuicos- Haploxeralfs típicos y Xerorthents típicos, mostrando inclu  
siones de Rhodoxeralfs. Son suelos en fase pedregosa sin llegar a ser tan  
importante esto como en los dos casos anteriores. Se utilizan estos suelos  
para cultivos anuales; algunos sectores se encuentran con antiguas dehesas  
y también son utilizados para la plantación de olivos.



Tercer nivel de terraza del Río Tinto que representa el  
material original para la Asociación Río Tinto.

18) Asociación Trigueros (XERORTHENTS CALCICOS - XEROCHREPTS CALCIXEROLICOS)

Se define esta Asociación en dos zonas: una franja ubicada al SE de la hoja, entre la Asociación Las Arenas y Asociación Melonarejo, y otra en los alrededores del pueblo Trigueros. Son limos areno-amarillentos del Tc. sup. con importante presencia de niveles de carbonato de Ca. Se expresan taxonómicamente en Xerorthents cálcicos y Xerochrepts calcixerólicos, dando fértiles suelos. Se dedican a viñas, melocotón, cultivos intensivos y también olivares.



Vista panorámica de la dedicación de los suelos de la Asociación Trigueros y al fondo el pueblo del mismo nombre.

Xerorthent cálcico de la Asociación Trigueros

PERFIL 13

Ubicación: A 300 m del pueblo Trigueros

Posición fisiográfica: Colina

Forma del terreno circundante: Suavemente ondulado

Pendiente: 3- 5 %

Vegetación natural: Gramíneas

Uso: Cereal (trigo)

Material original: Limos arenosos con cemento carbonatado

Clasificación: XERORTHENT CALCICO

Horiz.	Descripción
Ap	0-30 cm. Pardo oliva claro (2,5 Y 5/4). Franco-limoso. <u>Es</u> estructura migajosa medianamente desarrollada; poco plástico, adhesivo; duro en seco, frágil. Buena porosidad. Escasas raíces. Moderada actividad biológica. Calizo. Límite neto.
AC	30-70 cm. Pardo amarillento claro (2,5 Y 6/4). Limoso. <u>Ten</u> dencia a bloques poliédricos muy poco desarrollados; poco plástico, muy adhesivo; duro en seco, frágil. Buena porosidad. Escasas raíces. Calizo. Límite neto.
2Ck	70→. Amarillo pálido (2,5 Y 7/4). Limoso/limo-arenoso. Sin estructura; no plástico, adhesivo; poco duro en seco, frágil. Frecuentes poros finos. Concreciones de carbonato de calcio. Fuertemente calizo.

19) Asociación Los Palmaritos (XEROCHREPTS VERTICOS - HAPLOXERALFS CALCI  
COS)

Se encuentra ubicada al SE de Trigueros. Si bien su material original son margas del Tc. sup., su posición entre dos zonas de fuerte erosión y el relieve ondulado de la Asociación, han impuesto taxones que no expresan, como en otros casos, el fuerte carácter vértico que producen las margas. Así, se asocian Xerochrepts vérticos y Haploxeralfs cálcicos reunidos en una asociación que seguramente al realizarse un trabajo a una escala mayor podrán ser separados y mejor entendidos. Estos suelos están siendo usados para viñas y olivares.



20) Asociación Beas (XEROCHREPTS VERTICOS - XEROCHREPTS CALCIXEROLICOS -  
- CHROMOXERERTS ENTICOS)

Ubicada al NE de Trigueros, esta asociación se diferencia de la Asociación La Ramira por no encontrarse demasiado influida por el carácter vértico de esta última. Así, resulta un paisaje estabilizado y llano, en donde las margas han evolucionado pedológicamente, para dar suelos de tipo Xerochrepts vérticos - Xerochrepts calcixerólicos y Chromoxererts énticos. Se utilizan para cultivos anuales, frutales y olivar.



Dedicación de la Asociación Beas

21) Asociación Los Bermejales (RHODOXERALFS LITICOS -- HAPLOXERALFS LITICOS - XERORTHENTS LITICOS)

Corresponde a una zona al sur de Niebla, en donde las calizas biogénicas del Mioceno afloran en casi toda su extensión.

Así, los taxones asociados son todos líticos, desde los más evolucionados con colores más rojos (Rhodoxeralfs líticos), pasando por los Haploxeralfs líticos, hasta los Xerorthents líticos.

Su ocupación entonces, resulta muy difícil, utilizándose sólo en pequeños bolsones para la implantación de cultivos anuales.

## PERFIL 14

Altitud: 100 m

Posición fisiográfica: Meseta colinosa

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 2 %

Vegetación natural: Gramíneas y cistus

Uso: Prado

Material original: Caliza

Drenaje: Bueno

Pedregosidad: No se aprecia

Erosión: Débil

Clasificación: HAPLOXEROLF LITICO

Horiz.	Descripción
Ap	0-15 cm. Rojo (2,5YR 3/6) en húmedo. Franco-arcillo-arenoso. Estructura grumosa; friable; poroso. Calizo débilmente. Buena actividad biológica. Límite neto.
B	15-50 cm. Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo. Franco-arcillo-arenoso. Estructura grumosa con tendencia a poliédrica; firme. Buena porosidad. No calizo. Buena actividad biológica. Límite neto.
2Ck	50-+. Caliza dura. El suelo aparece a profundidad variable formando bolsones. Presencia de alguna grava.

22) Asociación Mesa de los Pinos (XERORTHENTS TÍPICOS - HAPLOXERALFS ACUICOS)

Se ubica en el extremo noroccidental de la hoja, partiendo de un material original del piso del Q., correspondiente a conglomerados y arenas rojas. Pertenece a un antiguo glacis, actualmente aterrizado y en donde los taxones asociados son Xerorthents típicos y Haploxeralfs ácuicos en fase pedregosa. Aparecen con distintos espesores de materia orgánica, mezcladas con materiales gravillosos. Se dedican a reforestación de pinos y eucaliptos.



Xerorthent típico



## PERFIL 15

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Ondulado

Vegetación natural: Madroño, jara, brezas, jaguarzo

Uso: Eucaliptal

Material original: Arenas y gravas

Clasificación: XERORTHENT TIPICO

Horiz.	Descripción
A <sub>11</sub>	0-10 cm. Gris oscuro (5YR 4/1). Arenoso. Abundantes poros y raíces finas. Estructura migajosa fina. Abundante materia orgánica. Abundante grava media y fina. No calizo. Límite neto.
A <sub>12</sub>	10-15 cm. Gris rojizo (5YR 5/2). Arenoso. Migajosa, friable a suelto. Abundante grava. No calizo. Límite neto.
A <sub>13</sub>	15-20 cm. Pardo rojizo (5YR 5/3). Arenoso. Muy friable a suelto, poca grava gruesa. No calizo. Límite neto.
C <sub>1</sub>	20-30 cm. Rojo (2,5YR 5/6). Arenoso, con grava fina algo duro. No calizo. Límite neto.
C <sub>2</sub>	30-100 cm. Rojo (2,5YR 5/6). Arenoso sin grava. No calizo.
R	100-+. Rojo fuerte (10 R 5/4). Con abundantes puntos blancos silíceos. Muy duro y frágil en seco.

23) Asociación Cabezo Ladrón (XERORTHENTS TÍPICOS - FRAGIOCHREPTS TÍPICOS - PALEXERALFS TÍPICOS)

Esta Asociación se ubica inmediatamente por debajo de la Asociación Mesa de los Pinos y en una mancha al Norte en dirección a Valverde del Camino. Los conglomerados y arenas que sirven de material original a esta Asociación no han sido ubicados estratigráficamente, ya que las observaciones de campo, difieren de la información existente. Tentativamente, podrían ubicarse estos materiales como plio Q. Los Xerorthents predominan en el área, aunque se encuentran asociados con suelos más evolucionados del tipo Fragiochrepts típicos y Palexeralfs típicos.

Los suelos están dedicados a pinares y eucaliptares.

Paisaje y dedicación de la Asociación Cabezo Ladrón





Palexeralf típico

PERFIL 16

Ubicación: Km 17,8 carretera Beas-Valverde

Posición fisiográfica: Terraza alta

Forma del terreno circundante: Suavemente ondulado

Pendiente: 3-5 %

Vegetación natural: Jara, ulex

Uso: Pinas y eucaliptal

Material original: Areniscas

Clasificación: PALEXERALF TIPICO

60 571  
370 341

303

Horiz.	Descripción
A	0-7 cm. Pardo rojizo claro (5YR 6/4) en seco y pardo rojizo (5YR 5/4) en húmedo. Franco-arenoso. Abundante gravas en superficie. No calizo.
B <sub>1</sub>	7-12 cm. Rojo (2,5YR 5/6) en húmedo. Franco-arcillo-arenoso. Casi masiva con tendencia a bloques subangulares. Límite gradual.
B <sub>2</sub>	12-30 cm. Rojo (2,5YR 4/8) en seco. Arcillo-arenoso. Estructura poliédrica subangular, moderadamente firme, duro en seco. Límite gradual.
B <sub>3</sub>	30-60 cm. Rojo claro (10 Y 4/4) en seco). Arcillo-arenoso. Masivo, firme, duro en seco. Límite difuso.
B <sub>4</sub>	60-90 cm. Rojo claro, con vetas alargadas de tendencia vertical de color pardo oscuro (10YR 5/6). Arcillo-arenoso. Masivo, duro en seco. Límite neto.
Bx	90-+. Rojo claro (10 Y 4/4). Franco-arcillo-arenoso con vetas gris pardo claro (2,5 Y 6/2). Masiva con tendencia poliédrica. No calizo.

24) Asociación Arroyos (I. XEROFLUVENTS TÍPICOS - XEROFLUVENTS VÉRTICOS)  
(II. XEROFLUVENTS)

Se han subdividido en dos unidades: una unidad en donde los Xerofluvents se han desarrollado sobre materiales aluvionales ricos en materiales finos, arcillosos, dando Xerofluvents vérticos y Xerofluvents típicos. Estos taxones se verán en todos aquellos sectores donde los arroyos atraviesan margas.

La segunda unidad está dada por Xerofluvents que atraviesan materiales originales más arenosos, de esa manera, no poseen características vérticas.

La dedicación de estas dos unidades es muy variada pero en general se realizan cultivos de tipo anual y hortícolas.



Xerofluent típico de la Asociación Arroyos (en las cercanías de Niebla).



## PERFIL 17

Posición fisiográfica: Terraza  
 Forma del terreno circundante: Llano  
 Uso: Cultivos anuales  
 Material original: Gravas y conglomerados  
 Pedregosidad: Abundante  
 Clasificación: XEROFLUVENT TIPICO

Horiz.	Descripción
A	0-10 cm. Pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco. Are- no-franco, con gravilla fina. No calizo. Límite neto.
C <sub>1</sub>	10-110 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco. Sin es- tructura; poca grava. No calizo. Límite neto.
C <sub>2</sub>	110-120 cm. Pardo (10YR 5/3) en húmedo. Arenoso grueso, muy friable. No calizo.
2C	120-140 cm. Manto de grava cementada cuarcítica.
3C	140-+. Pardo (10YR 5/3) en húmedo. Arenoso muy friable. No calizo.

#### IV.4 MAPA DE SUELOS

Las 24 unidades cartográficas descritas anteriormente, se distribuyen según el mapa denominado "La Palma del Condado" - Mapa de Suelos. Está realizado a escala 1:100.000 partiendo de una información básica geológica, topográfica y de cultivos a escalas 1:50.000, como puede observarse en la bibliografía.

El mapa se encuentra coloreado, pero a su vez las unidades cuentan con un número que las identifica cartográficamente y una letra que da idea de la litología de dicha unidad.

## V. BIBLIOGRAFIA



- BUOL, S.W.; HOLE, F.P. y McCRAKEN, R.J. 1973. Soil genesis and classification. The Iowa State University Press. America. U.S.A.
- C.E.B.A.C. 1984. Reconocimiento de los suelos de la zona del Aljarafe Bajo (Sevilla-Huelva), España. Ed. CSIC y Excma. Diputación Provincial de Sevilla. España.
- F.A.O. 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. 2ª Ed. Servicio de Fomento y Conservación de Recursos de Suelos. Dirección de Fomento de Tierras y Aguas. Roma. Italia.
- FOURNEAU, F. 1975. La Palma del Condado. Un ejemplo de estructuras agrarias y de organización urbana en la Campiña de Huelva. Ed. sexta.
- FOYCAR, S.A. 1985. Fotografías aéreas pancromáticas a escala 1:40.000. Junta de Andalucía.
- I.G.M.E. 1972. Mapa Geológico de España. Esc. 1:200.000 de Sevilla. 1ª Ed., Madrid. España.
- I.G.M.E. 1983. Mapa Geológico de España. Esc. 1:50.000 "La Palma del Condado". 1ª Ed. Madrid. España.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1981. Mapa de cultivos y aprovechamientos.  
Esc. 1:50.000 "La Palma del Condado".

MUNSELL COLOR DIVISION. 1971. Munsell Color charts. Baltimore. Maryland, USA.

PONCE DE LEON, D. 1985. Reconocimiento de suelos de la zona La Palma del Condado. CEBAC. Inédito.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. Calendario meteorológico. Ministerio del Aire. España.

SOIL SURVEY STAFF. 1981. Soil Survey Manual. Handbook nº 18 USDA. Soil Conservation Service. Washington, USA.

U.S. ARMY. 1956. Fotografías aéreas pancromática a escala 1:33.000.

U.S. ARMY TOPOGRAPHIA COMMAND. 1964. Mapa Geográfico de la zona La Palma del Condado. Esc. 1:50.000. USA.

USADA. 1975. Soil Taxonomy. Soil Survey Staff. Agricultura Handbook nº 436. USA.