

SPA/S-1

Dpto. *Chapón*

D

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA  
MAPA AGRONOMICO NACIONAL

*Los grupos principales de suelos  
de la España peninsular*

*Por*

*CAYETANO TAMÉS*

*Ingeniero Agrónomo*

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA  
MAPA AGRONOMICO NACIONAL

*Los grupos principales de suelos  
de la España peninsular*

*Por*

*CAYETANO TAMÉS*

*Ingeniero Agrónomo*

MADRID, 1957



*La presente publicación comprende la Memoria descriptiva, con sus apéndices, del Mapa a escala 1 : 1.000.000 de los Grandes Grupos de Suelos de la España peninsular. Se acompaña también una reproducción de dicho Mapa a la escala de 1 : 2.000.000.*

*El Mapa ha sido realizado por el Ingeniero Agrónomo don Cayetano Tamés, con la colaboración de las Jefaturas Agronómicas provinciales.*

*Han contribuído a la ejecución de este trabajo con su ayuda económica el Instituto Nacional de Colonización y el Patrimonio Forestal del Estado. Sirva esta nota como testimonio de agradecimiento a ambos organismos por su valiosa cooperación.*



## ANTECEDENTES

Entre las recomendaciones que se hicieron en la Reunión que celebró en Roma el Grupo de Trabajo Europeo Permanente para la Utilización y la Conservación del Suelo y de las Aguas (F. A. O.) en 1953, figura la de que los diferentes países de Europa procediesen a la confección de un mapa de suelos a escala no inferior a 1:1.000.000.

Aceptando dicha recomendación, el Ministerio de Agricultura, tomó las medidas conducentes a dicho fin para realizarlo con la mayor urgencia, encargando de este trabajo al Mapa Agronómico Nacional.

Como los datos hasta ahora conocidos eran insuficientes para muchos lugares de España, se formaron equipos, con personal de las Jefaturas Agronómicas Provinciales, que, ateniéndose a las normas que se les dieron, se encargaron de hacer el estudio morfológico de los perfiles de los suelos más característicos de sus demarcaciones. Recogieron las muestras representativas de los diferentes horizontes y las remitieron al laboratorio del Mapa, en el que se efectuaron la mayor parte de las determinaciones físicas y químicas indispensables para que en unión de las demás características, tomadas *in situ* y recogidas en fichas adecuadas, sirviesen a los fines de la caracterización de cada «unidad suelo» (serie o tipo).

Terminada la caracterización a principios de 1954, quedaba pendiente para hacer la representación cartográfica, escoger el sistema de clasificación indispensable para la agrupación de las unidades, que deberían figurar en el Mapa, así como establecer las denominaciones correspondientes a éstas. Por esto, se aplazó la confección del Mapa, con el fin de utilizar la clasificación que se aconsejase en la Reunión que iba a celebrar en Gante, en 1954, el Subgrupo para la Clasificación y Reconocimiento de Suelos de Europa.

A esta Reunión se presentaron para discusión dos propuestas de clasificación de suelos, la de Kubiena, ligeramente modificada,

aplicada por Mückenhausen, con el fin de trazar un esquema de los suelos de Alemania y otra por Guy D. Smith, del United States Soil-Survey, que era un avance (tercera aproximación) de la nueva clasificación en estudio por los científicos de este Departamento, con el fin de perfeccionar el esquema de clasificación actual, que es el publicado en 1938 en el U. S. Department of Agriculture Yearbook, «Soils and Men» (págs. 979 y siguientes), con ligeras modificaciones. Esperan con ella poder suprimir los términos que indican zonalidad o falta de ella, sustituyéndolo por otros basados en características del suelo exclusivamente. Dicha clasificación llega hasta los grupos taxonómicos de orden inferior, cuya aplicación es predominantemente de carácter agrícola.

Como la nueva clasificación americana no estaba aún terminada y en la de Kubiena apreciaron algunos que, si bien era irreprochable, desde el punto de vista científico, faltaban los grupos de orden inferior, indispensables para su aplicación agrícola, se acordó que los diferentes países estudiasen ambas clasificaciones, una vez que se subsanase en la última los defectos indicados, pues, como reconocía Mückenhausen, «el sistema de Kubiena es esencialmente un sistema científico, siendo necesario para la aplicación agrícola una clasificación práctica».

Posteriormente, en 1956, tiene lugar en Lisboa la I Reunión del Subcomité de Aprovechamiento de Tierras y Aguas del Comité Europeo de Agricultura, nuevo nombre que se dió al primitivo Grupo de Trabajo Europeo Permanente para la Utilización y la Conservación del Suelo y de las Aguas, como consecuencia de modificaciones introducidas en la organización de la F. A. O.

En dicha Reunión se recomienda que el Grupo de Trabajo de Cartografía y Clasificación de Suelos, en el que se ha transformado el antiguo Subgrupo, debe iniciar la preparación de una revisión del Mapa de Suelos de Europa.

Possiblemente dicha revisión irá incluída entre los trabajos que se proponen para la I Reunión del Grupo, que tendrá lugar el año actual en Bonn.

Hay que tener en cuenta que la clasificación americana no estaba aún terminada en septiembre de 1956, en que tuvo lugar el VI Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo, pues la quinta aproximación que se nos facilitó, exclusivamente para conocimiento personal, estaba aún sometida a modificaciones y, además, aún no figuran en ella las denominaciones de los grupos taxonómicos, que para

fines prácticos deben sustituir al sistema decimal utilizado en las aproximaciones.

Como se ha creído de interés que los diferentes servicios dependientes del Ministerio de Agricultura conozcan las características de nuestros suelos, se ha procedido a la delimitación de los grupos principales, utilizando generalmente las designaciones que se emplean en «Soils and Men», con algunas modificaciones introducidas posteriormente por los científicos de la Division of Soil Survey, U. S. Department of Agriculture, J. Thorp y Guy D. Smith. Soil Sci., 67, páginas 117 y siguientes).

Las denominaciones empleadas para los Grandes Grupos de Suelos, son ya de uso internacional, y las mismas que las que figuran preferentemente en el Mapa de Suelos de Portugal, por lo que se da cierta unidad al Mapa Peninsular.

En la caracterización de los suelos, se han seguido las orientaciones que se dan en el "Soil Survey Manual" (U. S. Department of Agriculture Handbook núm. 18. Washington, D. C., 1951).

El mapa tiene un carácter en gran parte compilativo, pues aunque fundamentalmente se apoya en la red de las mil zonas estudiadas, lo que tiene un gran valor por tratarse de un estudio hecho en equipo, con un criterio por consiguiente uniforme, se han efectuado numerosas interpolaciones utilizando datos publicados o inéditos procedentes de diferentes organismos y particulares, especialmente de los siguientes:

Estaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas.

Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.

Instituto Nacional de Colonización.

Instituto Español de Edafología y Fisiología Vegetal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Mapa Agronómico Nacional (Hojas a escala 1 : 50.000), y

Mapa de Suelos de la Península Luso-Ibérica de H. del Villar.

## INTERES DEL MAPA

Este mapa presenta interés desde dos puntos de vista, uno fundamental de carácter internacional, y otro de emergencia, para utilizarlo dentro de España, hasta tanto que se haga la cartografía detallada. Examinaremos someramente cada uno de dichos aspectos.

## CARACTER INTERNACIONAL

El conocimiento de la naturaleza del suelo es un factor fundamental para poder juzgar sobre la agricultura de un país, pues, normalmente, a cada uno de los grandes grupos de suelos corresponde una forma de utilización. Por esto es indispensable unificar las denominaciones, prescindiendo en lo posible de criterios personales, para evitar que dentro del mismo mapa de Europa, se empleen nombres diferentes en los distintos países para un mismo suelo, lo que anularía su valor en gran parte.

Como las denominaciones existentes son ya numerosas en las zonas frías y templadas de Europa, creemos que sólo en casos muy excepcionales se debe recurrir a nombres nuevos para los grupos principales, y con este criterio hemos trazado el mapa de España.

Así, por ejemplo, en los Estados Unidos están utilizados los grandes grupos en la forma que se indica a continuación, que si se salvan factores de carácter económico-social, coinciden sensiblemente con la de nuestro país.

*Sierozem.* — Grandes fincas para pastos; alguna producción de trigo de secano, en cultivo extensivo; pequeños y grandes regadíos, con cultivos variados.

*Suelos pardos.* — Cultivo extensivo de cereales; para pastos en grandes fincas; pequeños y grandes regadíos, con cultivos variados.

*Suelos castaños.* — Cultivos cereales de secano en fincas relativamente grandes; algunos otros cultivos en general, con riego suplementario; también pastos excelentes en grandes fincas; cultivo intensivo en pequeños y grandes regadíos.

*Suelos pardos no cárnicos* (¿Tierras pardas meridionales?). — Cultivo cereal de secano, en fincas grandes o intermedias; pastos en grandes fincas; grandes o pequeños regadíos.

*Suelos podsol.* — Fincas pequeñas con producción variada (comprendida la ligera); prados y grandes superficies de bosque.

*Suelos pardos podsólicos.* — Fincas pequeñas con producción variada (principalmente leche, productos hortícolas y fruta), en general,

con alguna superficie de bosque y de prado; los productos hortícolas tienen especial importancia en las proximidades de los grandes núcleos de población.

*Suelos gris-pardo podsólicos.* — Explotaciones agropecuarias, pequeñas o medianas, con producción muy variada. En las regiones en que dominan, hay generalmente elevada densidad de población y gran actividad industrial.

*Tierras pardas y Rendzinas.* — Producciones muy variadas agrícolas, ganaderas y forestales.

*Suelos solonetz.* — Las mismas producciones que los suelos a los que van asociados, una vez que se han transformado.

*Litosuelos.* — Bosques, pastos, eriales; alguna agricultura en extensiones reducidas.

*Suelos aluviales.* — Representados prácticamente todos los cultivos del mundo en fincas grandes y pequeñas.

#### CARACTER NACIONAL

Como se sabe, los grandes grupos de suelos están formados por unidades más sencillas, llamadas «tipos», sirviendo para definir aquéllos las características más importantes de éstos, desde todos los aspectos: morfológico, físico, químico, biológico, genético y dinámico. Por esto, creemos que provisionalmente y entre tanto que no se disponga de los mapas de series y tipos, se puede utilizar este mapa como base para establecer sobre él lo que los anglosajones denominan «fases».

La «fase de suelo» se ha venido empleando corrientemente como una subdivisión del «tipo de suelo». Recientemente (Soil Survey Manual, pág. 289) se ha extendido tanto el concepto de fase que se puede definir como una subdivisión de cualquier clase en el sistema natural de clasificación de suelos; pero la fase no es ya una categoría dentro del sistema. Todas las clases de cualquier categoría, tales como el tipo, serie, familia, gran grupo de suelo, suborden u orden, pueden subdividirse en fases.

La base de la subdivisión puede ser cualquier característica o combinación de características significativas potencialmente para el empleo humano y para el manejo de los suelos.

Las características más corrientes para establecer «fases», son las variaciones de la pendiente del suelo, grado de erosión, situación fisiográfica, distinción de capas en el substrato, profundidad hasta la roca madre, pedregosidad y salinidad, siempre que no tengan influencia considerable sobre la morfología.

También, según Kubiena («Claves sistemáticas de suelos», página 9. Madrid, 1952), se podrían aplicar las denominaciones correspondientes a las clases de textura del horizonte superficial en subgrupos principales, diciéndose, por ejemplo: «chernosem limoso».

De todas formas, el aplicar el concepto de fases o de clases de textura a agrupaciones de orden superior al tipo no debe hacerse más que como solución provisional, siendo necesario para establecer convenientemente los «mapas de aptitud agrícola», en los que se representan las «clases agrológicas», disponer de mapas básicos de suelos en los que se reflejen las series y tipos, y, dentro de éstos, las fases, como se hace actualmente en el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos.

Las clasificaciones de tipo utilitario deben ser precedidas de las clasificaciones básicas (C. P. Barnes. «Soil Science», 67, página 127. 1949). De no hacerse así, aquéllas sólo son posibles a posteriori, es decir, después de hacer ensayos repetidos de cultivo en todos los lugares. Las clasificaciones básicas de suelos deben delimitar clases de suelos suficientemente uniformes en sus características, de los que puede razonablemente esperarse que se obtengan casi los mismos resultados en el cultivo, siendo el tipo y la fase, dentro de este, las categorías que reúnen suelos con características casi uniformes.

Resumiendo, que sólo a falta de mapas más detallados se puede utilizar el presente, para establecer con él clases de textura y fases. Pero de todas formas hacerlo así es preferible a la caracterización de las «clases agrológicas», sin ningún mapa básico, como se suele hacer a veces.

#### DISPOSICION DEL MAPA

Se agrupan las «unidades de suelos» (series o tipos), en grandes grupos, éstos en subórdenes y, éstos, a su vez, en órdenes.

Se establecen tres órdenes: zonal, intrazonal y azonal.

El primero agrupa todos los suelos que tienen características bien definidas, consecuencia del clima y de la vegetación.

En España están separados los suelos húmedos de los secos, aproximadamente por el *índice de humedad 0*, de la clasificación de Thornthwaite.

Parece existir también una zonalidad vertical en las altas montañas (Cordillera Cantábrica, Pirineos, Guadarrama y Sierra Nevada), aunque por su pequeña extensión y escaso interés económico no se reflejan en el mapa.

El orden intrazonal comprende aquellos suelos que reflejan el dominio de algún factor local, tales como la topografía, roca madre o edad, sobre la influencia del clima y la vegetación.

Pertenecen al tercer orden los suelos que no tienen características bien desarrolladas.

El esquema completo de la clasificación en subórdenes y grandes grupos de suelos, así como las características y distribución de los más frecuentes en nuestro país pueden verse en los Apéndices.

Aquí sólo me ocuparé de los existentes en la España Peninsular.

Al hacer la clasificación de estos suelos es necesario tener presente dos hechos indudables, el que la casi totalidad de los perfiles naturales han sido alterados por la acción humana (agricultura, pastoreo, desforestación) y con gran frecuencia por la erosión acelerada, «truncándose» los perfiles, por lo que es muy corriente encontrar «fases» de erosión más o menos acentuadas. Por esto, es necesario en estos casos juzgar por los caracteres que persisten. Si dichos caracteres están de acuerdo con la zonalidad, los suelos se consideran como zonales, si no, no deben considerarse como tales.

También hay ciertas características que pueden pasar a los suelos actuales, tanto zonales como intrazonales, procedentes de las rocas madres, formadas, a su vez, en condiciones de edafización muy diferentes de las actuales, pero que por influir en cierto grado sobre el comportamiento del suelo, desde el punto de vista agrícola, es necesario tener en cuenta. Tal ocurre, por ejemplo, con el color rojo del complejo coloidal inorgánico, que en nuestros suelos no es casi seguro de carácter zonal, pero que posiblemente es signo de una composición especial de la arcilla. Si como indica Albareda, los minerales de la arcilla de los suelos secos de color rojo son predominantemente del tipo caolinita, y los de las arcillas de color pardo de tipo montmorillonita o ilita, por lo menos en ciertos casos, esto puede ser de mucho interés, pues las primeras tienen capacidades de cambio mucho menores que las segundas; la plasticidad de las rojas es mucho menor que la de las pardas, para un mismo contenido en

arcilla, y la estabilidad de la estructura, uno de los principales determinantes de la erosión, es mayor en las primeras.

Con referencia al color rojo, es digno de hacerse notar que en mayor o menor extensión existen en todas las provincias españolas excepto en La Coruña, Pontevedra, Orense, Vizcaya, Guipúzcoa, Álava y Cádiz.

El que en la denominación del Gran Grupo, figure un color, por ejemplo, Suelo pardo, no significa que el suelo tenga dicho color, pues hay suelos pardos que tienen color rojo, más o menos acentuado, heredado de la roca madre y no como carácter zonal. Por esto, cuando existen superficies de suelo de este color de suficiente extensión para ser cartografiados, se agrupan las series que poseen dicho color, siendo esto de interés práctico, como se ha dicho anteriormente, y así llegamos a una subdivisión del Gran Grupo, figurando cartografiados los siguientes: Sierozem (rojizo), Suelo pardo (rojizo), Tierra parda (rojiza), Tierra roja (no caliza) y Rendzina (roja).

A continuación se relacionan los Ordenes, Subórdenes, Grandes Grupos y Subdivisiones de carácter nacional que figuran en el mapa con una visión sintética de la importancia que tiene cada uno de ellos en la superficie de las distintas provincias. Con este fin se considera como abundante el que ocupa por lo menos el 40 por 100 de la superficie.

#### ORDEN DE LOS SUELOS ZONALES

En el Suborden «Suelos de colores claros de las regiones áridas», tenemos los Grandes Grupos, Sierozem y Suelos pardos, frecuentemente formando complejos, abundando estos suelos en las provincias siguientes, estableciendo dentro de ellos una separación de los que tienen en el «solum» color más o menos rojo, transmitido por la «regolith».

*Suelos pardos y Sierozem:* Cádiz, Sevilla, Córdoba, Jaén, Almería, Granada y Málaga, es decir, todas las provincias andaluzas menos Huelva; Murcia, Albacete, Zaragoza, Huesca, Lérida y Valladolid.

*Suelos pardos (rojizos) y Sierozem (rojizos):* Barcelona, Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante, Murcia y Almería; es decir, toda la costa mediterránea desde Barcelona hasta Almería; Burgos, Logroño, Soria, Guadalajara, Teruel, Cuenca, Toledo y Ciudad Real.

En el Suborden «Suelos de colores oscuros de las praderas semiáridas, subhúmedas y húmedas», tenemos:

*Suelos castaños*: En la provincia de Cádiz.

En el Suborden «Suelos de transición pradera-bosque», están:

*Suelos pardos no cárnicos (Suelos pardos Shantung)*: Quizá deberían incluirse en este Gran Grupo, los que, respetando los mapas anteriores, figuran en éste con el carácter intrazonal, tales como las Tierras pardas meridionales, con las subdivisiones de Tierra roja no caliza mediterránea y Tierra parda meridional ácida, siendo la reacción fuertemente ácida de estos últimos de carácter litogénico.

En el suborden «Suelos podsolizados forestales de color claro», tenemos:

*Suelos podsoles y Suelos podsólicos (pardos y grises)*, formando frecuentemente complejos con *Tierras pardas*: La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Oviedo, León y Santander.

#### ORDEN DE LOS SUELOS INTRAZONALES

Ninguno de los Grandes Grupos del Suborden «Suelos halomórficos», ocupa el 40 por 100 de la superficie de ninguna provincia. Si se exceptúa la marisma del Guadalquivir, en los demás lugares se encuentran formando manchas de mayor o menor extensión, preferentemente en el interior de las áreas ocupadas por los Suelos pardos y Sierozem, de las llamadas estepas españolas. Siendo su distribución la siguiente:

*Solonchak o Suelos salinos*: Marisma del Guadalquivir (Sevilla, Cádiz, Huelva).

Estepa Ibérica (Navarra, Huesca, Lérida, Zaragoza, Teruel y Tarragona).

Estepa castellana (Valladolid, Zamora y Ávila).

Estepa manchega (Madrid, Ciudad Real, Albacete y Toledo).

Estepa andaluza (Córdoba, Jaén, Málaga, Granada, Sevilla y Huelva).

Estepa levantina (Valencia, Alicante, Murcia y Almería).

*Suelos solonetz o alcalinos*: Son frecuentes los signos de solonetización en las provincias siguientes:

Zamora, Teruel, Toledo, Ciudad Real, Albacete, Murcia, Alicante y Almería.

Menos frecuentes en las siguientes:

Valladolid, Lérida, Zaragoza, Valencia, Madrid, Córdoba, Sevilla y Granada.

En en Suborden de los «Suelos calcimórficos», tenemos:

«*Tierras pardas* (*Suelos pardos forestales*), que forman complejo lo más frecuentemente con los Podsoles y Suelos podsólicos en las provincias que se indicaron en su lugar. También se presenta como «*Tierras pardas meridionales*» y «*Tierras pardas meridionales ácidas*», en las provincias de Zamora, Salamanca, Avila, Segovia, Madrid, Toledo, Cáceres, Badajoz y Córdoba, y como «*Tierras rojas no calizas*» (mediterráneas), en Ciudad Real y Huelva.

*Suelos Rendzina*: Tenemos en Alava, Vizcaya, Guipúzcoa y Navarra, extendiéndose por los Pirineos hasta Gerona.

#### ORDEN DE LOS SUELOS AZONALES

Tenemos:

«*Litosuelos*» en todas las regiones montañosas, formando lo más frecuentemente complejos con otros suelos.

«*Regosuelos*», principalmente en forma de dunas costeras, y

«*Suelos aluviales*», en las proximidades de los grandes cursos de agua, incluyéndose también en este Gran Grupo, los suelos que están actualmente en curso de modificación como consecuencia de su puesta en riego.

#### OBSERVACIÓN.

En el Apéndice 2 se reúnen, junto a las características de los Grandes Grupos, el porcentaje que ocupa de la superficie de cada provincia, excluyéndose, por su dificultad, los suelos azonales.

#### SUBDIVISIONES DE CARACTER NACIONAL

Además de las correspondientes al color rojo litogénico, hemos hecho otras con referencia a la reacción y a la textura.

## REACCION

En los suelos que contienen caliza (Suelos sierozem, Pardos, Castaños, Rendzina, etc.), no tiene generalmente interés la consideración del  $\rho\text{H}$  en cuanto a la acidez se refiere, aunque sí lo tendría si fuese signo de alcalinización (solonetización), localizándose la separación en el  $\rho\text{H}$  8,4.

Por el contrario, en los que no contienen caliza, se establecen cuatro grupos:

$\rho\text{H}$  menor de 5,6 (Podsol, Tierra parda podsólica, Tierra parda meridional ácida).

$\rho\text{H}$  comprendido entre 5,6 y 6,5 (Perfiles con la letra a).

$\rho\text{H}$  comprendido entre 6,6 y 7,2 (Perfiles con la letra b).

$\rho\text{H}$  comprendido entre 7,2 y 8,4 (Perfiles con la letra c).

Por debajo de 5,6 se precisa casi siempre el encalado. Entre 5,6 y 6,5, se necesita, a veces, para algunos cultivos. Entre 6,6 y 7,2, los suelos son totalmente normales en cuanto a reacción. Por encima de  $\rho\text{H}$  7,2 se pueden comenzar a presentar perturbaciones por insolubilización de elementos mayores, como el fósforo, y elementos menores, como el hierro, manganeso, cobre y cinc.

Por esto figuran en el mapa tales subdivisiones para los suelos que no contienen caliza en el «solum», excepto para los podsólicos y las Tierras pardas meridionales ácidas, que tienen todas un  $\rho\text{H}$  inferior al 5,6; reacción superada por los restantes.

Del examen del mapa se deduce lo siguiente:

1.<sup>o</sup> En las provincias de Pontevedra, Orense, Lugo, Salamanca, Cáceres, Badajoz y Huelva, por lo menos el 50 por 100 de la superficie es de la clase a), o con  $\rho\text{H}$  inferior.

2.<sup>o</sup> La provincia de Oviedo tiene el 45 por 100 de la superficie de la clase a), o con  $\rho\text{H}$  inferior, y otro 45 por 100 de la clase b).

3.<sup>o</sup> En las provincias de La Coruña, Santander, León, Zamora, Avila, Segovia, Madrid y Ciudad Real, por lo menos el 50 por 100 de su superficie es de la clase b).

4.<sup>o</sup> El resto de las provincias tienen por lo menos el 50 por 100 de la clase c).

Es decir, que aproximadamente las tres quintas partes más orientales de España tienen el  $\rho\text{H}$  superior al 7,2, como reacción dominante;

la quinta parte más occidental tiene  $\rho H$  inferior a 6,5, y entre ambas zonas se encuentra otra con el  $\rho H$  dominante comprendido entre 6,5 y 7,2.

## TEXTURA

Se reseñan en el mapa las texturas de los horizontes superficiales de algunas series unitípicas características (unas mil), utilizando los símbolos I, III y V, respectivamente, para: los suelos sueltos (arenosos); de consistencia media (arenolimosos y limoarenosos); y fuertes (limosos y arcillosos). Como la determinación de las tres clases de textura representadas se hizo por ensayos al tacto, a veces no concuerdan con los datos que proporcionó el análisis mecánico, debido probablemente a la distinta constitución de la arcilla.

Del examen del mapa se deduce la siguiente distribución:

1.<sup>o</sup> En las provincias de La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Zamora, Salamanca, Cáceres y Huelva, los suelos ligeros (clase I) ocupan por lo menos el 50 por 100 de la superficie.

2.<sup>o</sup> En las provincias de Madrid y Soria, hay aproximadamente el 50 por 100 de cada una de las clases I y III.

3.<sup>o</sup> En las provincias de Segovia, León, Badajoz y Granada, por lo menos el 40 por 100 de los suelos son de la clase I y III, sin llegar al 50 por 100 de cada una.

4.<sup>o</sup> En la provincia de Burgos hay por lo menos el 40 por 100 de cada una de las clases III y V, sin llegar al 50 por 100.

5.<sup>o</sup> En la provincia de Guipúzcoa la mitad de los suelos son de cada una de las clases III y V.

6.<sup>o</sup> En las provincias de Palencia, Valladolid, Córdoba, Jaén y Alava, por lo menos el 50 por 100 de la superficie está formada por suelos fuertes (clase V).

7.<sup>o</sup> En las 24 provincias restantes los suelos de consistencia media (clase III) ocupan por lo menos el 50 por 100 de la superficie.

OBSERVACIÓN.

Las indicaciones de reacción y de textura figuran en el mapa junto al número provincial que indica la situación de la calicata correspondiente a la Serie definida.

Madrid, 14 de mayo de 1957.



## APENDICES

1. — *CLASIFICACION DE LOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS.*
2. — *CARACTERISTICAS DE LOS GRANDES GRUPOS, Y PORCENTAJE SUPERFICIAL OCUPADO POR CADA UNO DE ELLOS EN LAS DISTINTAS PROVINCIAS.*
3. — *DISTRIBUCION APROXIMADA DE LA SUPERFICIE DE CADA PROVINCIA ENTRE LOS DISTINTOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS.*



## APENDICE 1

### CLASIFICACION DE LOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS

ADOPTADA EN LOS ESTADOS UNIDOS Y ESPAÑA (1)

O R D E N	S U B O R D E N	G R A N D E S G R U P O S D E S U E L O S
	1. Suelos de la zona fría....	Suelos de Tundra.
	2. Suelos de colores claros de las regiones áridas.....	Suelos de desierto. Suelos rojos de desierto. Sierozem. * Suelos pardos. * Suelos pardo-rojizos.
	3. Suelos de colores oscuros de las praderas semiáridas, subhúmedas y húmedas...	Suelos castaños. * Suelos castaño-rojizos. Suelos Chernozem. Suelos de pradera. Suelos de pradera rojizos.
Suelos zonales...	4. Suelos de transición de la pradera al bosque.....	Chernozem degradado. Suelos pardos no cárnicos o pardos Shantung. *
	5. Suelos de colores claros podsolizados de las regiones forestales.....	Suelos Podzoles. * Suelos Podzólicos grises. Suelos Podzólicos pardos. * Suelos Podzólicos pardogrisáceos. Suelos Podzólicos rojos y amarillos.
	6. Suelos lateríticos de las regiones forestales calidótempladas y tropicales.....	Suelos lateríticos pardorojizos. Suelos lateríticos pardo-amarillos. Suelos Laterita.

(1) Los marcados con un asterisco (\*) son los Grandes Grupos más frecuentemente encontrados hasta ahora en España.

ORDEN	SUBORDEN	GRANDES GRUPOS DE SUELOS
	1. Suelos halomóficos (salinos y alcalinos) de las zonas áridas imperfectamente drenadas y de los depósitos litorales.	Solonchak, o suelos salinos. * Suelos Solonetz. * Suelos Soloth.
Suelos intrazonales.....	2. Suelos hidromóficos de las marismas y otros lugares inundados.....	Suelos glei húmicos (incluidos Wiesenboden). Suelos de los prados alpinos. Suelos de turbera. Suelos semi-turbosos. Suelos glei, débilmente húmicos. Planosuelos. Hidro-podzoles. Hidro-lateritas.
	3. Suelos calcimórficos.....	Suelos pardos forestales o tierras pardas. * Suelos Rendzina. *
Suelos azonales.....		Litosuelos. * Regosuelos (incluidos las arenas secas). * Suelos aluviales. *

OBSERVACIÓN:

En la clasificación primitiva publicada en «Soils and Men», aparece la Terra rossa incluida entre los suelos podsólicos rojos, mientras que no figura en la actual, en ningún gran grupo.

## APENDICE 2

### *CARACTERISTICAS DE LOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS Y PORCENTAJE SUPERFICIAL OCUPADO POR CADA UNO DE ELLOS EN LAS DISTINTAS PROVINCIAS*

#### **SIEROZEM**

##### SINONIMIA.

Serosem, Suelo gris de estepa, Suelo gris de semidesierto, Bielossem. No confundir estos nombres con el Syrosem, que es un suelo esquelético.

##### CARACTERÍSTICAS.

De color gris claro a gris parduzco, pobre en materia orgánica (como máximo el uno por 100), pasando gradualmente a material calizo a 30 centímetros o menos. Puede tener una capa impermeable cementada profunda.

Clima seco (índice de Thornthwaite menor de cero), árido, de templado a muy frío.

La vegetación natural está formada por pequeños arbustos y vegetación herbácea dispersa.

La roca madre puede ser muy variada, siempre que contenga cierta proporción de caliza. Si la regolith es fuertemente caliza, este carácter puede persistir hasta en el horizonte superior, ocurriendo lo mismo con el color rojo, que se transmite a todo el perfil.

El drenaje natural varía de bueno a defectuoso.

Según que el horizonte superior no tenga o tenga matiz rojizo distinguiremos dos subgrupos:

Sierozem (propiamente dicho).

Sierozem (rojizo).

##### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

*Sierozem (propiamente dicho):* Almería (38 %); Granada (38 %); Valladolid (30 %); Zamora (20 %); Palencia (19 %); Málaga (10 %); Tarragona (8 %); León (2,5 %); Córdoba (1 %).

*Sierozem (propiamente dicho) asociado con Suelos pardos (propiamente dichos):* Zaragoza (55 %); Murcia (50 %); Barcelona (35 %);

Valencia (35 %); Palencia (30 %); Huesca (30 %); Logroño (30 %); Valladolid (27 %); Castellón (20 %); Burgos (18 %); Guadalajara (13 %); Alicante (13 %); Soria (12,5 %); Sevilla (11 %); Lérida (10 %); Huelva (10 %); Segovia (5 %); Teruel (5 %); Albacete (2 %).

*Sierozem (rojizo):* Tarragona (40 %); Zaragoza (39 %); Almería (38 %); Lérida (20 %); Valladolid (15 %); Guadalajara (13 %); Huesca (8 %); Granada (7 %); Málaga (5 %); Teruel (5 %).

*Sierozem (rojizos) asociados con Suelos pardos (rojizos):* Teruel (85 %); Castellón (70 %); Valencia (65 %); Alicante (50 %); Murcia (40 %); Cuenca (35 %); Barcelona (35 %); Toledo (30 %); Logroño (28 %); Albacete (25 %); Guadalajara (13 %); Tarragona (11 %); Valladolid (10 %); Segovia (8 %); Jaén (5 %); Lérida (5 %); Ciudad Real (3 %).

## SUELOS PARDOS

### SINONIMIA.

Burosem; Suelo pardo claro de estepa; Suelo pardo de estepa desértica; Suelo pardo de semidesierto.

### CARACTERÍSTICAS.

Color pardo claro, pasando gradualmente a pardo claro y estructura prismática, teniendo una capa de acumulación caliza a los 30 a 90 centímetros de profundidad. El contenido de materia orgánica es aproximadamente del 1,5 al 2 por 100.

Clima seco (índice de Thornthwaite menor de cero), semiárido de templado a frío.

La vegetación natural está formada por plantas herbáceas de pequeña y mediana altura y por pequeños arbustos.

La roca madre puede ser muy variada, siempre que contenga cierta proporción de caliza. Si es fuertemente caliza la regolith, este carácter puede persistir aún en la parte superior del solum, siendo difícil observar la acumulación. También si la regolith tiene color rojo, este puede transmitirse como herencia a todo el perfil.

El drenaje natural es bueno o regular.

Según que el horizonte superior no tenga o tenga matiz rojizo, se establecen dos subgrupos:

Suelos pardos (propriamente dichos).

Suelos pardos (rojizos).

#### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

*Suelos pardos (propriamente dichos):* Málaga (80 %); Albacete (57 %); Cádiz (50 %); Córdoba (45 %); Sevilla (45 %); Granada (42 %); Jaén (40 %); Madrid (39 %); Alicante (37 %); Lérida (30 %); Toledo (30 %); Cuenca (30 %); Tarragona (30 %); Huesca (29 %); Almería (22 %); Navarra (15 %); Soria (12,5 %); Burgos (12 %); Murcia (10 %); Castellón (10 %); Teruel (5 %); Guadalajara (3 %); Logroño (2 %); Ciudad Real (1 %).

*Suelos pardos (rojizos):* Guadalajara (40 %); Cuenca (35 %); Ciudad Real (35 %); Logroño (30 %); Jaén (30 %); Soria (25 %); Navarra (15 %); Albacete (15 %); Tarragona (11 %); Palencia (10 %); Huesca (8 %); Granada (7 %); Sevilla (6 %); Córdoba (3 %); Badajoz (3 %); Zaragoza (3 %); Málaga (2,5 %); Segovia (2 %); Madrid (1 %); Huelva (1 %); Valladolid (1 %).

#### OBSERVACIÓN.

Para los complejos de Suelos pardos y Sierozem pardos, véase el Sierozem.

### SUELOS CASTAÑOS

#### SINONIMIA.

Kastannosem; Suelos castaños de estepa; Suelos pardo castaño; Suelo pardo oscuro.

#### CARACTERÍSTICAS.

El horizonte superior tiene color castaño (color de la castaña madura), es desmenuzable, aclarándose con la profundidad, tomando el color claro, con estructura prismática y presentando un horizonte de acumulación caliza a los 45 a 135 centímetros de profundidad. El contenido de materia orgánica del horizonte A es del 3,5 al 5 por 100.

Clima seco (índice de Thornthwite menor de cero), semiárido a subhúmedo, templado a frío.

Vegetación natural herbácea (alta y baja).

La roca madre puede ser variada, siempre que contenga cierta proporción de caliza, carácter de la regolith que, al igual que la coloración rojiza, puede transmitirse a todo el perfil.

El drenaje natural es bueno o regular.

## DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

Cádiz (44 %); Sevilla (12 %).

### SUELOS CHERNOZEM

#### SINONIMIA.

Chernosem; Tschernosems; Chernosiom; Suelo negro de estepa; Tierra negra de estepa; Tierra negra; Crnica.

#### CARACTERÍSTICAS.

Horizonte superior de gran espesor, de color oscuro o casi negro, rico en materia orgánica (6 al 10 por 100 aproximadamente), granuloso y desmenuzable, pasando gradualmente a más claro y terminando en una capa de acumulación caliza, cenicienta clara. Neutro o ligeramente alcalino.

Clima subhúmedo templado o templado frío.

Vegetación natural herbácea, alta o mixta.

La roca madre puede ser muy variada, siempre que contenga cierta proporción de calcio.

Drenaje natural bueno.

#### DISTRIBUCIÓN.

No los hemos encontrado en nuestro país, con las características expuestas. Posiblemente las llamadas tierras negras de Andalucía son los Suelos castaños de Cádiz y Sevilla, con transiciones a Suelos pardos en otras provincias.

### SUELOS PARDOS NO CALCICOS

#### SINONIMIA.

Suelos pardos Shantung.

#### CARACTERÍSTICAS.

El horizonte superficial del suelo tiene color pardo, pardo rojizo o rojo, desmenuzable o algo compacto. Los subssuelos son más fuertes y más rojos y, corrientemente, no contienen caliza, siendo la reacción neutra o ligeramente alcalina, aunque también los hay con acidez ligera hasta media. El proceso formador es una podzolización ligera con algo de calcificación.

El clima es templado o cálido, semiárido o subhúmedo, con inviernos fríos húmedos y veranos secos más bien cálidos.

La vegetación natural es el chaparral y bosque abierto (pinar y encinar) o herbazales con escaso número de árboles dispersos.

Se forman sobre rocas variadas pobres en cal, tales como granitos, gneis, granodioritas y materiales sedimentarios derivados de éstas.

#### OBSERVACIÓN.

Las características coinciden, como se ve, con las de las Tierras pardas meridionales, que no son suelos zonales, no figurando como Gran Grupo en la clasificación americana. Queda, por tanto, en duda si la superficie que asignamos a tales Tierras no corresponde realmente a Suelos pardos no cárnicos. Si lo hacemos así es ateniéndose a los datos hasta ahora publicados, pero con toda clase de reservas.

#### SUELOS PODZOL

##### SINONIMIA.

Podzol; Tierra ceniza; Arena ceniciente; Tierra gris; Suelo de bosque de tierra ceniciente; Suelo forestal propio de las zonas templado-húmedas (subtipos 1 a 5 de d'Sigmond).

##### CARACTERÍSTICAS.

Horizontes A<sub>00</sub> y A<sub>0</sub> delgados y fuertemente ácidos; A<sub>1</sub>, ceniciente oscuro delgado; A<sub>2</sub>, ceniciente claro o blancuzco (característico del Podzol); B<sub>2</sub>, pardo oscuro (a veces, B<sub>3</sub>, pardo amarillento); C, más claro, de 40 a 80 centímetros de profundidad.

Como consecuencia de la dinámica de estos suelos, han sido eliminados óxidos de hierro y de aluminio y, a veces, materia orgánica del horizonte A acumulándose en el B y, como consecuencia de su proceso formador, intensa eluvación, la reacción del solum es fuertemente ácida ( $\phi$ H menor de 5,6).

Clima húmedo (índice de Thornthwaite mayor de cero), de templado a frío.

La vegetación natural es el bosque de resinosas, el mixto de resinosas y frondosas, el matorral de brezos, etc.

La roca madre es muy variada, pero siempre pobre en calcio.

Los perfiles más desarrollados se encuentran sobre materiales de elementos gruesos.

Drenaje natural de bueno a excesivo.

#### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

Como Podzol, no aparece cartografiado aisladamente sino asociado a Suelos podzólicos pardos y a Tierras pardas, ocupando el 60 por 100 de la provincia de Oviedo.

### SUELOS PODZOLICOS PARDOS

#### SINONIMIA.

Tierra parda ligeramente podzólica; Suelo pardo podzólico; Tierra parda degenerada; Suelo pardo forestal; Suelo forestal, propio de las zonas templado-húmedos (Subtipo 6 de d'Sigmond).

#### CARACTERÍSTICAS.

Capas de hojas parcialmente descompuestas; horizonte orgánico ácido. Horizonte A<sub>1</sub>, ceniciente oscuro; A<sub>2</sub>, delgado, pardo ceniciente o pardo amarillento. Horizonte B, pardo, ligeramente más fuerte. Solum de 45 a 75 centímetros de espesor, ácido o fuertemente ácido ( $\rho\text{H}$  menor de 5,6).

La diferencia fundamental con el Podzol estriba en el horizonte A<sub>2</sub>, que no es gris ceniza claro o decolorado, y en el B, menos acentuado.

Clima húmedo (índice de Thornthwaite mayor de cero), templado a frío moderado.

Vegetación natural, formada por bosque de frondosas o mixto de frondosas y resinosas.

Roca madre muy variada.

Drenaje natural bueno.

#### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

*Suelo podzólico pardo:* Lugo (2,5 %).

*Suelos podzólicos pardos asociados con Tierras pardas:* Orense (100 %); Pontevedra (95 %); Lugo (95 %); Santander (90 %); Vizcaya (40 %); Oviedo (25 %); La Coruña (20 %); Navarra (20 %); Segovia (5 %); León (3 %).

*Suelos podzólicos pardos asociados a Podzoles y Tierras pardas:*  
Oviedo (60 %).

#### OBSERVACIÓN.

Es muy probable que las características fundamentales del perfil del Podzol, hayan desaparecido por acciones extrañas a su proceso formador (agricultura, ganadería, desforestación), por lo que quizá sean originariamente Podzoles muchos de los suelos clasificados como Suelos podzólicos pardos.

### SUELOS SALINOS

#### SINONIMIA.

Solochak; Solontschak; Suelo de álcali blanco (si no contiene carbonato sódico); Suelo salino (sin estructura).

#### CARACTERÍSTICAS.

Capa salina delgada gris sobre suelo granular, asentado en otra capa cenicienta, desmenuzable delgada. A veces las sales pueden estar concentradas a diferentes profundidades. La reacción no es excesivamente alcalina ( $\rho\text{H}$  menor de 8,5), pero tampoco es ácida.

El clima varía de árido a subhúmedo, pero en algunos casos se presenta en climas húmedos en las áreas próximas al mar. Frío a muy cálido.

Si el contenido de sales excede del 6,5 por 1.000, la vegetación se resiente fuertemente, quedando reducida a ciertas formas arbustivas y halófilas con algunos árboles.

La roca madre es variada, rica en sales de sodio.

El drenaje natural es deficiente.

La productividad se comienza a resentir cuando el contenido de sales llega al 2 por 1.000.

#### DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL.

Son suelos bastante frecuentes en la España seca, pero formando una superficie cartografiable, sólo se encuentran en la Marisma del Guadalquivir.

Los restantes complejos, como manchas, generalmente con los Suelos secos de las llamadas estepas españolas. En el mapa se representa la presencia de estos suelos por *Sa*, en azul, sobre los suelos de calcio. La distribución es la siguiente:

*Marisma del Guadalquivir*: Sevilla (7 %); Cádiz (2 %); Huelva (2 %).

*Estepa Ibérica*: Navarra, Huesca, Lérida, Zaragoza, Teruel, Tarragona.

*Estepa Castellana*: Valladolid, Zamora, Ávila.

*Estepa Manchega*: Madrid, Ciudad Real, Albacete, Toledo.

*Estepa Andaluza*: Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada, Málaga.

*Estepa Levantina*: Valencia, Alicante, Murcia, Almería.

## SUELOS ALCALINOS

### SINONIMIA.

Solonet; Suelo Alcalino no salino; Suelo de álcali negro; Suelo alcalino pobre en sales alcalinas; Suelo salino estructural.

### CARACTERÍSTICAS.

Suelo superficial muy delgado, desmenuzable, sobre horizonte oscuro arcilloso, claro y con estructura columnar. Generalmente con un horizonte de acumulación calizo debajo del horizonte B, o parcialmente en la parte inferior de éste. En general, fuertemente alcalino ( $\text{pH}$  mayor de 8,5), aunque en suelos no calizos, el  $\text{pH}$  superior a 7,2, con mala estabilidad de la estructura, suelen ser signos de solonetización.

Clima semiárido a subhúmedo; frío a muy cálido.

Vegetación natural halófica o, en caso contrario, poco desarrollada.

Roca madre variada, rica en sales de sodio.

Drenaje natural deficiente.

### DISTRIBUCIÓN.

Se encuentran frecuentemente signos de solonetización en los suelos secos, siendo «muy abundantes» en las provincias de Teruel,

Ciudad Real, Albacete, Toledo, Alicante, Zamora, Murcia y Almería; «frecuentes» en las de Soria, Córdoba, Sevilla, Valladolid, Granada y Madrid, y «menos frecuentes» en las de Lérida, Valencia y Zaragoza.

Se representan en el mapa estos signos por un círculo azul sobre los suelos cárnicos de la zona.

#### SUELOS SALINOS - ALCALINOS

##### SINONIMIA.

Solontschak-Solonetz.

##### CARACTERÍSTICAS.

Participan de las características de los suelos salinos y de los alcalinos, presentando ligeras eflorescencias salinas, frecuentemente con carbonato sódico, por lo que su  $\phi\text{H}$  es superior al 8,5.

##### DISTRIBUCIÓN.

Se presenta en algunas de las manchas de suelos salinos indicados, aunque sin extensión cartografiable.

#### SUELOS ALCALINOS DEGRADADOS

##### SINONIMIA.

Suelos Soloth, Solod, Solodi, Soloti; Tierra decolorada de estepa; Podzol de tierra salina.

##### CARACTERÍSTICAS.

Horizonte superior pardo grisáceo, desmenuzable, delgado, sobre horizonte  $A_2$ , decolorado, y éste, a su vez, sobre un horizonte pardo oscuro más pesado. En general, con un horizonte de acumulación caliza, inmediatamente debajo del horizonte  $B$ . Solum ligeramente ácido a fuertemente ácido.

Clima generalmente semiárido a subhúmedo; frío a cálido.

Vegetación natural, matorral, herbácea o mixta herbácea y arbustiva.

Roca madre variada, rica en sales de sodio.

Drenaje natural deficiente a buena.

## DISTRIBUCIÓN.

No se encuentran en nuestro país en extensiones cartografiadas. En la provincia de Madrid (proximidades de Cubas), he encontrado un suelo perteneciente a este grupo, próximo a otro con características de solonetización, casi seguramente de carácter fósil, ambos enclavados en una zona de Suelos pardos, no cálcicos, o Tierras pardas meridionales.

## SUELOS PARDOS FORESTALES

### SINONIMIA.

Braunerde; Tierra parda centro europea; Tierra parda de bosque; Suelo pardo de bosque.

### CARACTERÍSTICAS.

Capa orgánica granular sobre suelo superficial, pardo oscuro a castaño, hasta rojizo, granuloso, relativamente rico en humus (mull), haciéndose gradualmente más claro con la profundidad, pasándose hasta el horizonte C, sin límites definidos y variando poco la textura con la profundidad. Ligeramente ácido a neutro ( $\text{pH}$  5,5 a 7,2); poca o ninguna eluviación de hierro y aluminio, y un contenido moderadamente alto de calcio en el complejo absorbente.

Clima templado húmedo.

Se desarrolla bajo bosques de hojas caducas.

Roca madre relativamente rica en bases.

Drenaje natural bueno.

Distinguimos dos grupos, según que el horizonte no tenga o tenga matiz rojizo:

Tierra parda (propriamente dicha).

Tierra parda (rojiza).

### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

*Tierra parda (propriamente dicha):* León (90 %); La Coruña (80 %); Guipúzcoa (40 %); Gerona (30 %); Palencia (28 %); Lérida (12 %); Alava (10 %); Santander (5 %); Pontevedra (5 %); Burgos (5 %).

## OBSERVACIÓN.

Para los complejos con Suelos podzólicos pardos y Podsoles, véase la distribución en Suelos podzólicos pardos.

*Tierra parda (rojiza):* Oviedo (15 %); Gerona (10 %); Pamplona (9 %); Santander (4 %); León (3 %); Lugo (2,5 %); Huesca (1 %); Palencia (1 %).

## TIERRAS PARDAS MERIDIONALES

### SINONIMIA.

Suelo pardo de bosque seco; Suelo pardo xeroforestal; Tierra parda mediterránea.

### CARACTERÍSTICAS.

Horizonte superior de color pardo claro a rojizo; pobre en humus y delgado (a veces de pocos centímetros), haciéndose gradualmente más claro con la profundidad, llegándose al horizonte C, sin límites definidos y variando poco la textura con la profundidad. Ligeramente ácido a neutro  $\rho\text{H}$  (5,5 a 7,2), sin caliza en el solum, pero con un contenido moderado de calcio en el complejo absorbente. No existe eluvación de hierro ni de aluminio.

Clima seco templado a templado cálido.

Propio del bosque seco o vegetación árida abierta, predominantemente constituida por hierbas y arbustos enanos, sobre rocas no calizas, aunque relativamente ricas en bases.

Drenaje natural bueno.

Se distinguen dos subgrupos, según que tengan o no matices rojizos:

Tierra parda meridional (propriamente dicha).

Tierra roja no caliza mediterránea.

### OBSERVACIÓN.

Es interesante proseguir el estudio de los suelos de este grupo, porque tales suelos pudieran ser suelos zonales del Gran Grupo Suelos pardos no calizos, no habiendo necesidad de establecer el grupo Tierra parda meridional, que no figura en la clasificación americana. Si no lo hacemos así es en atención a que tanto H. del Villar como

Kubiena lo han distinguido, pero como se ve sus características son muy semejantes entre sí.

#### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

*Tierra parda meridional (propiamente dicha):* Avila (97 %); Segovia (80 %); Salamanca (70 %); Badajoz (60 %); Madrid (60 %); Zamora (50 %); Córdoba (45 %); Huelva (37 %); Toledo (30 %); Soria (25 %); Sevilla (18 %); Valladolid (17 %); Ciudad Real (14 %); Guadalajara (13 %); Jaén (10 %); Cáceres (6 %); Granada (6 %); Logroño (5 %); Barcelona (3 %); Málaga (2,5 %).

*Formando complejo con las Tierras pardas meridionales ácidas:* Cáceres (70 %); Salamanca (20 %); Ciudad Real (7 %); Badajoz (5 %); Córdoba (1 %).

*Tierra roja no caliza mediterránea:* Huelva (47 %); Ciudad Real (40 %); Badajoz (30 %); Zamora (30 %); Jaén (15 %); Palencia (12 %); Toledo (10 %); Guadalajara (5 %); Córdoba (4 %); Avila (2 %); Almería (2 %); Sevilla (1 %); Salamanca (1 %); Albacete (1 %).

*Formando complejo con Tierras pardas meridionales ácidas:* Cáceres (22 %); Salamanca (9 %).

### TIERRAS PARDAS MERIDIONALES ACIDAS

#### CARACTERÍSTICAS.

Muy semejantes a la Tierra parda meridional, diferenciándose fundamentalmente en su reacción fuertemente ácida ( $\phi\text{H}$  menor de 5,5). Es muy probable que la acidez sea un carácter litogénico, heredado de la roca madre, aunque no hay que desechar por completo la idea de que en ciertos casos sea una consecuencia de podzolización actual, teniendo en cuenta que la textura de los suelos es generalmente arenosa y que hay un período húmedo en el año.

Según se ha dicho, al tratar de la Tierra parda meridional, pudieran ser Suelos pardos no cálcicos, que pertenecen al suborden de transición entre los suelos húmedos y los secos.

#### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

*Tierra parda meridional ácida:* Cáceres (2 %).

*Complejos con Tierras pardas meridionales y rojas mediterráneas no calizas: Véanse estos grupos.*

### SUELOS RENDZINA

#### SINONIMIA.

Rendsina; Suelo húmico calizo.

#### CARACTERÍSTICAS.

Horizonte superior de color variable, ceniciente oscuro, negro y aun rojizo, granular, sobre material calizo blando, blanco grisáceo, amarillento o rojizo. Reacción del horizonte superior neutra o ligeramente alcalina.

Clima húmedo a subhúmedo (generalmente húmedo), frío a templado.

Vegetación natural herbácea o mixta herbácea y arbórea.

La roca madre es un material muy calizo blando.

Drenaje natural bueno.

Algunos autores consideran típicos de las Rendzinas los colores ceniciente oscuro y negro, mientras que otros, entre ellos Joffe (Pedology, pág. 423) y H. del Villar, mencionan Rendzinas de color rojo.

En nuestro país hay algunas de este color, posiblemente también como la caliza de carácter litogénico, por lo que hemos creido conveniente establecer dos subgrupos:

Suelo rendzina (pardo).

Suelo rendzina (rojizo).

#### DISTRIBUCIÓN POR PROVINCIAS (TANTO POR CIENTO DE LA SUPERFICIE).

*Suelo rendzina (pardo):* Alava (90 %); Guipúzcoa (60 %); Vizcaya (60 %); Gerona (50 %); Navarra (40 %); Lérida (18 %); Huesca (16 %); Burgos (15 %); Logroño (5 %); Barcelona (4 %); Zaragoza (3 %); León (1,5 %); Santander (1 %).

*Suelo rendzina (rojizo):* Barcelona (20 %); Gerona (10 %); Lérida (5 %); Navarra (1 %).

### LITOSUELOS

#### SINONIMIA.

Suelo esquelético; Litosol.

#### CARACTERÍSTICAS.

Suelo muy delgado, sin morfología bien definida. Constituido generalmente por una masa reciente e imperfectamente meteorizada de fragmentos de roca (pedregoso), frecuentemente con afloramientos rocosos.

Existen en todos los climas, siendo, sin embargo, relativamente poco frecuentes en los climas tropicales.

La vegetación natural es forestal, arbustiva, dependiente principalmente del clima, pero también de la litología. Grandes extensiones casi desprovistas de vegetación.

La roca madre es muy variada, siempre que sea compacta.

El drenaje generalmente es muy bueno, hasta excesivo, debido a que, en la mayor parte de los casos, el terreno tiene fuerte declive.

#### DISTRIBUCIÓN.

En las regiones montañosas, formando generalmente complejos con suelos zonales e intrazonales.

### REGOSUELOS

#### SINONIMIA.

Regosol.

#### CARACTERÍSTICAS.

Materiales detríticos comprimidos no consolidados, de bastante profundidad, en los cuales las características de suelo se aprecian muy poco o nada, tales como las dunas de arena recientes, loes y materiales detríticos glaciales de las tierras con fuertes pendientes.

Poco después de que se publicó en 1938, la definición de Litosoles, se pensó que muchos suelos débilmente desarrollados se presentan sobre depósitos profundos de rocas no compactas (sueltas, tales como el loes y la arena, que no son «pedregosos» en el sentido corriente de la palabra). A estos suelos no pedregosos se les llamó también antes Litosoles, pero se hizo necesario distinguir el material de suelo pulverulento y profundo del muy pedregoso. Por esto, se propuso el nombre Regosol para los primeros y Litosol para los segundos. Es decir, que la diferencia fundamental entre el Litosol y el Regosol estriba en que estos últimos no son pedregosos ni rocosos.

Se encuentran en climas templados a muy cálidos, y de húmedos a áridos.

La vegetación natural es muy dispersa, forestal, arbustiva o herbácea; existiendo grandes superficies casi desprovistas de vegetación.

La roca madre es detrítica, más o menos suelta pero comprimida.

El drenaje natural es excesivo, en el caso de materiales formados por partículas gruesas.

#### DISTRIBUCIÓN.

Tienen cierta importancia las dunas de Cádiz y Huelva, existiendo también en Valencia, Castellón, Alicante, Almería, Gerona y Barcelona.

### SUELOS ALUVIALES

#### CARACTERÍSTICAS.

Se forman sobre materiales depositados recientemente (aluviones) y se caracterizan porque los procesos formadores del suelo no han modificado, o sólo lo han hecho débilmente al material primitivo, quedando reducida la modificación a una pequeña acumulación de materia orgánica en la superficie. En general, reciben de cuando en cuando adiciones de nuevos sedimentos aluviales.

Existen en todos los climas, excepto en los glaciales.

La vegetación natural es muy variada, en relación con el clima y con el drenaje.

La roca madre la forman los aluviones.

El drenaje natural varía de deficiente a bueno, pero como muchos de estos suelos están sujetos a inundaciones periódicas, se comprende que pueda variar con las estaciones.

#### DISTRIBUCIÓN.

En el mapa figuran reunidos los Suelos aluviales y los profundamente modificados por el riego, por razones fáciles de comprender, presentándose en manchas muy frecuentes aunque de poca extensión, principalmente en las zonas de clima seco.

## TERRA ROSSA

### CARACTERÍSTICAS.

Presentan un horizonte A de poco espesor, pardo rojizo a rojo vivo, terroso, arcilloso, pobre en humus, descalcificado, con reacción débilmente ácida hasta neutra ( $\text{pH}$  5,5 a 7,2), descansando casi sin transición sobre la roca madre de un blanco intenso, por lo que se produce un fuerte contraste.

A veces el horizonte A tiene un enriquecimiento secundario en caliza, siendo la reacción débilmente alcalina.

Clima templado cálido a tropical; Mediterráneo (verano seco, lluvias de invierno). Índices de Kerner-Marilaum, mayor de 4,1 y de Lang, comprendido entre 40 y 60.

La vegetación natural es de bosque poco denso, mixto, con algunos arbustos y plantas herbáceas (tipo mediterráneo).

Formado, sobre todo, a partir de calizas puras (más del 95 por 100 de carbonato cálcico), compactas o marmóreas, en comarcas del tipo de Karst, no formándose sobre las rocas margosas.

El drenaje natural es bueno.

### DISTRIBUCIÓN.

Si nos atenemos a las características expuestas, para lo que he utilizado trabajos de Kubiena (1), Botelho da Costa (2) y Tamés (3), no nos ha sido posible encontrar la Terra rossa en zonas de suficiente extensión para ser cartografiadas. Con referencia a esta cuestión dicen Kellogg y Thorp (4), lo siguiente:

«Mucho se ha escrito, especialmente por los edafólogos europeos, sobre la Terra rossa. La denominación ha sido aplicada con amplitud a los suelos rojos desarrollados bajo tipo de clima templado mediterráneo, caracterizado por estaciones húmeda y seca.

Muchos científicos han preferido limitar la denominación a los suelos desarrollados sobre calizas, mientras que otros incluyen entre aquellos a todos los suelos rojos del clima mediterráneo.

(1) W. L. KUBIENA. *Claves sistemáticas de suelos*. — C. S. I. C., Madrid, 1952.

(2) J. V. BOTELHO DA COSTA. *Lições da Cadeira de Pedalogia e Conservação do solo*. — I. S. A. Lisboa, 1952-1955.

(3) C. TAMÉS. *Influencia del tiempo como factor formador del suelo*. — I. N. I. A. Cuaderno núm. 74. Madrid, 1946.

(4) SOILS AND MEN. *Yearbook of Agriculture* 1938. — U. S. Dept. of Agriculture.

Según Blanck, se incluyen entre la Terra rossa, suelos rojos en los que son muy variadas las relaciones sílice-alúmina y sílice-sesquióxidos de la fracción coloidal, así como el contenido de caliza. Algunos análisis, muestran más del 10 por 100 de óxido de calcio, mientras que otros sólo presentan trazas.

Es bien sabido que los suelos rojos, formados sobre calizas, varían en carácter, desde los suelos rojos, fuertemente podzolizados, de una parte, a los verdaderos lateritos, de otra, y de suelos fuertemente ácidos hasta los que contienen gran cantidad de carbonato cálcico libre. Las relaciones sílice-alúmina varían de mucho más de dos a mucho menos de uno.

Parece deducirse de lo expuesto que la Terra rossa no puede ser clasificada satisfactoriamente, hasta que se la define más exactamente. Hasta el presente su único signo distintivo es el color.»

En la clasificación que se utilizaba en los Estados Unidos, en 1938 (5), se agrupaba la Terra rossa, con los suelos podzólicos rojos y amarillos, habiendo desaparecido de la clasificación actual (6); por lo que creo no debe concedérsele carácter de Grupo principal, sobre todo de carácter zonal, en nuestro país. En caso contrario, se cartografiarían como Terra rossa todos los Suelos pardos (rojizos), Sierozem (rojizos) y los Suelos rojos no calizos mediterráneos, pues todos ellos son suelos de color rojo, con clima mediterráneo y vejez en concordancia. Como puede verse en el mapa, todos los Pr y Sr, están incluidos en la Terra rossa (símbolo R), del mapa de Suelos de H del Villar (7).

(5) SOILS AND MEN. *Yearbook of Agriculture* 1938. — U. S. Dept. of Agriculture.

(6) J. THORP AND G. D. SMITH. *Soil Science*, 67,2. — 1949.

(7) E. H. DEL VILLAR. *Los suelos de la Península Luso-Ibérica*. — Madrid, 1937.

## APENDICE 3

*DISTRIBUCION APROXIMADA DE LA SUPERFICIE TOTAL DE CADA PROVINCIA  
ENTRE LOS DISTINTOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS*

ESTACION METEOROLÓGICA	C L I M A		PORCENTAJE SUPERFICIAL DE CADA SUELO EN LA PROVINCIA
	Indice de Thorntwaite	Indice de Lang	
Pontevedra.....	104	106	T + Tp (95 %); T (5 %). Rdp (60 %); T (40 %).
San Sebastián..	84	97	T + Tp (90 %); T (5 %); Tr (4 %); Rdp (1 %).
Santander.....	64	83	T (90 %); T + Tp (3 %); Tr (3 %); S (2,5 %); Rdp (1,5 %).
León.....	59	112	Rdp (60 %); T + Tp (40 %).
Bilbao.....	56	79	T + Tp (95 %); Tp (2,5 %); Tr (2,5 %).
Lugo.....	—	—	T + Tp + Pd (60 %); T + Tp (25 %); Tr (15 %).
Oviedo.....	41	77	Rdp (90 %); T (10 %).
Vitoria.....	30	73	T + Tp (100 %).
Pamplona.....	21	66	Rdp (40 %); T + Tp (20 %); P (15 %); Pr (15 %); Tr (9 %); Rdr (1 %).
Orense.....	20	58	T + Tp (80 %); T + Tp (20 %).
La Coruña.....	20	59	Rdp (50 %); T (30 %); Rdr (10 %); Tr (10 %).
Gerona.....	4	51	Pr (25 %); Tm (25 %); Pr + Sr (25 %); P (12,5 %); P + S (12,5 %).
Soria.....	— 4	54	Tm (80 %); Pr + Sr (8 %); T + Tp (5 %); P + S (5 %); Pr (2 %).
Segovia.....	— 7	48	

ESTACION METEOROLÓGICA	C L I M A		PORCENTAJE SUPERFICIAL DE CADA SUELO EN LA PROVINCIA
	Indice de Thornthwaite	Indice de Lang	
Córdoba.....	— 9	36	P (45 %); Tm (45 %); Rm (4 %); Pr (3 %); Tm + Ta (1 %); S (1 %).
Cuenca.....	— 10	46	Pr (35 %); Pr + Sr (35 %); P (30 %).
Cáceres.....	— 12	36	Tm + Ta (70 %); Rm + Ta (22 %); Tm (6 %); Ta (2 %).
Burgos.....	— 13	48	Pr + Sr (50 %); P + S (18 %); Rdp (15 %); P (12 %); T (5 %).
Jaén.....	— 14	39	P (40 %); Pr (30 %); Rm (15 %); Tm (10 %); Pr + Sr (5 %).
Barcelona.....	— 17	36	P + S (35 %); Pr + Sr (35 %); Rdr (20 %); Rdp (4 %); T (3 %); Tm (3 %).
Cádiz.....	— 18	31	P (46 %); C (45 %); R (5 %); Sa (2 %).
Badajoz.....	— 18	33	Tm (60 %); Rm (30 %); Tm + Ta (5 %); Pr (3 %); Sr (2 %).
Sevilla.....	— 20	30	P (45 %); Tm (18 %); C (12 %); P + S (11 %); Sa (7 %); Pr (6 %); Rm (1 %).
Palencia.....	— 22	37	P + S (30 %); T (28 %); S (19 %); Rm (12 %); Pr (10 %); Tr (1 %).
Huesca.....	— 22	36	P + S (30 %); P (29 %); Rdp (16 %); Pr (8 %); Sr (8 %); T + Tp (8 %); Tr (1 %).
Tarragona.....	— 22	32	Sr (40 %); P (30 %); Pr (11 %); Pr + Sr (11 %); S (8 %).
Málaga.....	— 23	28	P (80 %); S (10 %); Sr (5 %); Pr (2,5 %); Tm (2,5 %).
Lérida.....	— 25	23	P (30 %); Sr (20 %); Rdp (18 %); T (12 %); P + S (10 %); Pr + Sr (5 %); Rdr (5 %).
Valladolid.....	— 25	35	S (30 %); P + S (27 %); Tm (17 %); Sr (15 %); Pr + Sr (10 %); Pr (1 %).
Granada.....	— 25	30	P (42 %); S (38 %); Pr (7 %); Sr (7 %); Tm (6 %).
Salamanca.....	— 25	33	Tm (70 %); Tm + Ta (20 %); Rm + Ta (9 %); Rm (1 %).
Avila.....	— 25	47	Tm (97 %); Rm (2 %); T + Tp (1 %).
Madrid.....	— 26	32	Tm (60 %); P (39 %); Pr (1 %).

ESTACION METEOROLÓGICA	C L I M A		PORCENTAJE SUPERFICIAL DE CADA SUELO EN LA PROVINCIA
	Indice de Thornthwaite	Indice de Lang	
Teruel.....	— 27	33	Pr + Sr (85 %); Sr (5 %); P (5 %); P + S (5 %).
Logroño.....	— 27	31	Pr (30 %); P + S (30 %); Pr + Sr (28 %); Rdp (5 %); Tm (5 %); P (2 %).
Huelva.....	— 28	26	Rm (47 %); Tm (37 %); P + S (18 %); R (4 %); Pr (1 %); Sa (2 %).
Guadalajara....	— 29	30	Pr (40 %); Sr (13 %); Pr + Sr (13 %); Tm (13 %); Rm (5 %); P (3 %).
Ciudad Real...	— 30	27	Rm (40 %); Pr (35 %); Tm (14 %); Tm + Ta (7 %); Pr + Sr (3 %); P (1 %).
Valencia.....	— 30	25	Pr + Sr (65 %); P + S (35 %).
Castellón.....	— 31	24	Pr + Sr (70 %); P + S (20 %); P (10 %).
Albacete.....	— 33	25	P (57 %); Pr + Sr (25 %); Pr (15 %); P + S (2 %); Rm (1 %).
Toledo.....	— 33	24	P (30 %); Pr + Sr (30 %); Tm (30 %); Rm (10 %).
Zaragoza.....	— 37	21	P + S (55 %); S (39 %); Pr (3 %); Rdp (3 %).
Alicante.....	— 37	19	Pr + Sr (50 %); P (37 %); P + S (13 %).
Zamora.....	— 39	20	Tm (50 %); Rm (30 %); S (20 %).
Murcia.....	— 41	16	P + S (50 %); Pr + Sr (40 %); P (10 %).
Almería.....	— 46	9	S (38 %); Sr (38 %); P (22 %); Rm (2 %).

SIMBOLOS DE LOS GRUPOS DE SUELOS CARTOGRABIADOS

*SYMBOLS OF THE GROUPS OF SOILS*



