

SERVICIO DE PREDICCIÓN NUMÉRICA	NOTA TÉCNICA Nº 51	Orig. 19/02/96
---------------------------------------	-----------------------	----------------

BASES DE DATOS FISIAGRÁFICAS NACIONALES.

**Lucía de Esteban Jódar.
Juan José Ayuso Estebanz.**

AGRADECIMIENTOS

A la realización del trabajo objeto de esta Nota Técnica han contribuido de manera significativa dos compañeros del Cuerpo Especial Facultativo de Meteorólogos:

Ernesto Rodríguez Camino, quien, con sus gestiones personales, consiguió la Base de Datos de la Orografía; ha colaborado además con parte de la programación de las salidas gráficas y con una labor de asesoramiento científico continuo.

Pedro Serrano Moltó, ingeniero agrónomo además de licenciado en Físicas, quien influyó a la hora de conseguir las Bases de Datos del Proyecto Corine y nos ha asesorado en las equivalencias entre las diferentes clasificaciones que de uso del suelo se han manejado.

INDICE

1. BASES DE DATOS DISPONIBLES	1
1.1 Introducción	1
1.2 Descripción de la base de datos de Orografía.	2
1.3 Descripción de la base de datos de usos del suelo del Ministerio de Agricultura	3
1.3 Descripción de las archivos del Proyecto Corine.	4
1.3.1. Base de Datos de los Usos del Suelo.	4
1.3.2. Base de Datos acerca de la Textura del Suelo.	6
2. TRATAMIENTO DE BASE DE DATOS DE OROGRAFIA	7
2.1 Método de trabajo seguido	7
2.2 Directorios y programas.	7
3. TRATAMIENTO DE LAS BASES DE DATOS DE USOS DEL SUELO.	8
3.1. Base de Datos del Ministerio de Agricultura.	8
3.2. Base de Datos de la Dirección General de Planificación Territorial.	8
3.2.1. Método de trabajo seguido	8
3.2.1. Subdirectorios y programas.	9
3.3. Equivalencia entre las dos Bases de Datos de usos del suelo.	10
3.4. Comparación gráfica.	14
3.5. Cálculo de porcentajes.	14
Base de Datos del Ministerio de Agricultura (cc. U.T.M.)	14
Base de Datos de la D.G.Planificación Territorial (cc.U.T.M.)	16
Porcentajes de las catorce clases agrupadas comparables.	18
3.6. Conclusiones: Base de Datos proporcionada al Grupo HIRLAM.	19
Diccionario propuesto	19
4. TRATAMIENTO DE LA BASE DE DATOS ACERCA DE LA TEXTURA DEL SUELO.	22
4.1. Estado del arte.	22
4.2. Objetivo del trabajo.	23
4.3. Método de trabajo seguido.	23
Equivalencia	23
Porcentajes	24
<i>Base de Datos del Proyecto Corine (D.G.P.Territorial)</i>	24
<i>Agrupación en las tres clases utilizadas en la actualidad por el HIRLAM.</i> ...	24
4.4. Subdirectorios y programas.	25
4.5. Conclusiones.	26
Diccionario propuesto	26
 A N E X O 1.	
Distribución espacial de los archivos con datos sobre orografía (Ministerio de Defensa).	28
 A N E X O 2.	
Clasificación de los usos del suelo según el Ministerio de Agricultura.	29

AEMET-BIBLIOTECA



1014939

INDICE

(cont.)

A N E X O 3.	
Distribución de hojas raster. Coordenadas máximas y mínimas.	31
Clasificación de los usos del suelo según la Dirección General de Planificación Territorial. ...	32
A N E X O 4.	
Mapas comparativos.	34
A N E X O 5.	
Clasificación de la FAO-UNESCO (DWD).	36
Tabla de reducción a las clases 1, 5, 11 de la clasificación USDA (Clapp and Hornberger). ..	36
Textura: SAND.	37
Textura: LOAM.	38
Textura: CLAY.	39

1. BASES DE DATOS DISPONIBLES

1.1 Introducción

El I.N.M. dispone de diferentes bases de datos que ha recibido de algunos organismos de la administración española:

- a) El Ministerio de Defensa facilitó la Orografía.
- b) El Ministerio de Agricultura entregó a través de la empresa Tragsatec el mapa de usos del suelo de la Península-Baleares y Canarias.
- c) La Dirección General de Planificación Territorial algunos mapas del proyecto Corine.

Todas estas bases, excepto la de Orografía, se encuentran con acceso de lectura para los usuarios del INM en el directorio:

`/usr/prod/public/fisio`. En este directorio el archivo LEEME explica su contenido.

La base de "usos del suelo" facilitada por el Ministerio de Agricultura fue entregada en cuatro archivos. Dos en coordenadas UTM y otros dos en coordenadas geográficas, en cada tipo de coordenadas un archivo contiene la Península y Baleares y el otro las islas Canarias. Los nombres de estos archivos son:

`penbale.txt.Z` Península y Baleares en coordenadas UTM.
`penbalgeo.txt.gz` Península y Baleares en coordenadas geográficas
`canarias.txt.Z` Canarias en UTM
`canargeo.txt.gz` Canarias en geográficas.

La Dirección General de Planificación Territorial entregó los siguientes mapas del proyecto Corine:

`corine.tar.gz` Usos del suelo coordenadas UTM.
 Contiene muchos archivos unidos con el comando `tar`.
`sue.dat.gz` Tipos de suelo coordenadas geográficas.
`tex.dat.gz` Textura del coordenadas geográficas.

Los archivos con terminación gz se descomprimen con el comando gunzip: gunzip corine.tar.gz

Los archivos con terminación Z se descomprimen con uncompress:

uncompress canarias.txt.Z .

El archivo unido con tar se descompone en los diferentes archivos con: tar -xvf corine.tar.

Obsérvese que todos las bases de datos están contenidas en un archivo único con excepción de los usos del suelo del Corine que por dificultades informáticas del organismo correspondiente tuvo que entregarla en coordenadas UTM y con un archivo por cada hoja del mapa correspondiente.

La Orografía del Ministerio de Defensa también esta compuesta de múltiples archivos.

1.2 Descripción de la base de datos de Orografía.

Utiliza coordenadas geográficas. El área cubierta es la de la Península Ibérica y las islas Baleares.

La resolución es de 15 segundos de arco.

Esta base de datos se recibió en múltiples archivos, cada archivo comprende los datos de un cuadrado de 1° de longitud y latitud (ver figura del Anexo 1). Cada cuadrado tiene una fila y/o columna que coincide con la del contiguo.

Cada archivo está compuesto de una cabecera y a continuación los datos correspondientes.

La cabecera tiene los siguientes campos:

texto: "geo"	carácter
texto: "wge84"	carácter
longitud del origen: -9:00:0.000	
latitud del origen: 37:00:0.000	
Paso de malla por fila: 15	entero largo
Paso de malla por columna:15	entero largo

Número de filas: 241 entero largo

Número de columna:241 entero largo

Tanto la longitud como la latitud están compuestas por tres datos separados por dos puntos:

 grados entero largo

 minutos entero largo

 segundos doble precisión.

Los datos están en secuencia comenzando por el extremo superior izquierda (punto de origen) de la celda y avanza por columnas hasta el final del fichero siguiendo el incremento de paso marcado de 15 segundos de arco. No existen marcas de fin de línea y cada cota está separada de la siguiente por un espacio en blanco. El formato de cada cota es un entero corto, con precisión al metro.

1.3 Descripción de la base de datos de usos del suelo del Ministerio de Agricultura:

Los cuatro archivos ,mencionados anteriormente, que componen esta base de datos tienen el mismo formato; una cabecera y a continuación los valores de cada fila empezando por la fila inferior y acabando en la superior. Entre cada fila hay un carácter de nueva línea.

Con ejemplo de la base de datos en coordenadas UTM, para la Península y Baleares, la cabecera tiene los siguientes campos:

Número de columnas: 2283

Numero de filas: 1745

Coordenada X de la esquina
inferior izquierda de la celda

inferior izquierda: -14045.196289062

Coordenada Y del mismo punto: 3987367

Tamaño de la cuadrícula: 500

Valor asignado a las cuadrículas sin uso: -9999.

La clasificación de los usos del suelo que utiliza esta Base de Datos se detalla en el Anexo 2.

1.3 Descripción de los archivos del Proyecto Corine.

1.3.1. Base de Datos de los Usos del Suelo.

Los datos de "Usos del suelo" proceden del Proyecto Corine, y son convertidos a código raster mediante uniones parciales de coberturas Corine sobre las que se hizo la rasterización de acuerdo a una distribución de cuadrículas en malla. El tamaño de cada cuadrícula es de 124 filas x 216 columnas, siendo el tamaño de la "celda raster" de (500m.x500m.). En el caso de Baleares, la conversión a raster no siguió la distribución de malla, sino que se hizo de forma independiente. Con todo ello, la Base de Datos proporcionada constaba de 104 ficheros para cubrir la superficie peninsular de España y 3 ficheros correspondientes a Mallorca, Ibiza y Menorca. De la zona de Canarias, no se proporciona información. (Ver figura del Anexo 3). Estos ficheros se encuentran en /usr/prod/public/fisio/corine.tar.gz.

Cada uno de estos ficheros presenta los datos de uso del suelo referenciados a las coordenadas U.T.M. de la esquina inferior izquierda.

Los ficheros son de texto ASCII y presentan la siguiente estructura:

- Seis líneas de cabecera, indicando el número de columnas y filas, cc. U.T.M. de la esquina inferior izquierda, tamaño de la celda y valor asignado a las celdas exteriores a los límites geográficos (-9999).
- Tantas líneas de datos como filas indica la cabecera, separando los valores por espacios.
- El orden de grabación es de W a E y de N a S.
- El sistema de proyección a que se refiere la cuadrícula es : Cc. U.T.M., Huso 30, Unidades metros, esferoide Clarke 1866.

La clasificación de los usos del suelo que utiliza esta Base de Datos se detalla en el Anexo 3.

1.3.2. Base de Datos acerca de la textura del suelo.

Se trata de un fichero único, referido a un único punto (esquina inferior izquierda), en cc. latitud-longitud y con una resolución de (0.0058°x0.0058°). Cubre todo el territorio nacional peninsular y Baleares.

En ella, se codifican las diferentes texturas como sigue:

1 Textura gruesa:

$$\%arcilla < 18 \text{ y } \%arena > 65$$

2 Textura media:

$$(\%arcilla < 35 \text{ y } 15 < \%arena < 65)$$

+

$$(18 < \%arcilla < 35 \text{ y } \%arena > 15)$$

3 Textura media-fina:

$$\%arcilla < 35 \text{ y } \%arena < 15$$

4 Textura fina:

$$35 < \%arcilla < 65$$

5 Textura muy fina:

$$\%arcilla > 65$$

12 . . . Predominan las texturas 1 y 2.

13 . . . Predominan las texturas 1 y 3.

23 . . . Predominan las texturas 2 y 3.

24 . . . Predominan las texturas 2 y 4.

34 . . . Predominan las texturas 3 y 4.

Este fichero se encuentra en /usr/prod/public/fisio/tex.dat.gz. Los datos de textura del suelo están referenciados a las coordenadas de la esquina inferior izquierda.

El fichero es de texto ASCII y presenta la siguiente estructura:

- Seis líneas de cabecera, indicando el número de columnas y filas, cc. lat.-lon. de la esquina inferior izquierda, tamaño de la celda (en grados de cc. geográfica) y valor asignado a las celdas sin información:

ncols 2399

nrows 1369

xllcorner -9.3783615691407

yllcorner 35.823647804944
cellsize 0.0058897160373217
NODATA -9999

- Tantas líneas de datos como filas indica la cabecera, separando los valores por espacios.
- El orden de grabación es de W a E y de N a S.

2. TRATAMIENTO DE BASE DE DATOS DE OROGRAFIA.

2.1 Método de trabajo seguido

Esta base de datos convenía que se tratara adecuadamente con el fin de crear un archivo único, de características análogas al descrito en el apartado 1.2 para la base de usos del suelo del Ministerio de Agricultura.

Al intentar leer los datos originales daba problemas la sentencia de lectura por existir registros muy largos. Para evitar este inconveniente se utilizó un script que crea archivos, en los que cada registro tiene un solo dato.

Como puede observarse en la figura del Anexo 1, los cuadrados de datos no cubren un rectángulo; para tener un rectángulo completo se crearon las cuadrículas que faltaban con el dato -99 (no información). Posteriormente se escribió un programa con el fin de unir el rectángulo de cuadrículas y crear un archivo único con toda la información.

2.2 Directorios y programas.

Fuentes y scripts se encuentran en /spred/pnk/ISBA/topo.

Para realizar el trabajo explicado se utilizaron los siguientes archivos:

cambia_formato Script básico para crear registros cortos.

copy. copy1, copy2 Scripts que llamando a cambia_formato originan
todas las cuadrículas de datos.

trlf.f Fuente para unir todas las cuadrículas y crear un
archivo único.

trlf.sh Script para ejecutar el programa anterior.

3. TRATAMIENTO DE LAS BASES DE DATOS DE USOS DEL SUELO.

3.1. Base de Datos del Ministerio de Agricultura.

El archivo en coordenadas geográficas de la Península y Baleares fue entregado sin ningún tratamiento para su integración en la correspondiente base de datos del grupo HIRLAM.

3.2. Base de Datos de la Dirección General de Planificación Territorial.

3.2.1. Método de trabajo seguido.

Con el fin de obtener un fichero único, unión de todos los 104 proporcionados, referenciado a un solo punto, lo primero a comprobar fue la continuidad de los datos al saltar de una cuadrícula a otra de la malla. Para ello, se calcularon todas las distancias entre dos puntos consecutivos, tanto en dirección cuasi-horizontal como cuasi-vertical, así como los ángulos que forman los lados que definen cada una de las cuadrículas de la "malla de ficheros" (ver fig. del Anexo 3) con respecto a los ejes de referencia latitud-longitud. (Programa /pred/pna/ISBA/corine/suelo.usos/source/distancias.f). Se comprobó que *no existe solapamiento entre ficheros*.

A continuación, se obtuvo un fichero único a partir de una malla de (15x10) ficheros, resultante de completar la cobertura de la zona peninsular de manera que la malla de cuadrículas tuviera una forma regular. (Programa /pred/pna/ISBA/corine/suelo.usos/source/suelo.f).

Las *características de este fichero de unión* son:

- El dato ficticio introducido ha sido "0", equivalente a "sin información".
- El punto de referencia es el de coordenadas $X_{UTM}=-24634.914$,, $Y_{UTM}=3974684.25$, correspondiente a la esquina inferior izquierda.
- Los saltos de cc. U.T.M. en la dirección cuasi-horizontal son $\Delta X_{UTM}=500$. ,, $\Delta Y_{UTM}=2.18$, y en la dirección cuasi-vertical, $\Delta X_{UTM}=2.18$,, $\Delta Y_{UTM}=500$.
- Las dimensiones del fichero resultante son (1860,2160).
- Los datos están guardados por filas, de W a E y de S a N.

3.2.1. Subdirectorios y programas.

En \$HOME se guardan los programas fuentes y los shell scripts.

En \$TEMP se guardan datos y resultados.

En concreto, dentro de `/pred/pna/ISBA/corine/suelo.usos` se han creado los siguientes subdirectorios con el contenido explicado en cada uno de ellos:

`source` para los programas fuente:

distancias.f para calcular las distancias cuasi-horizontales y cuasi-verticales entre los vértices de referencia de los 104 ficheros que cubren todo el territorio peninsular.

suelo.f para formar un fichero único a partir de los 104 ficheros, completando los mismos hasta hacer una malla de ficheros regular de 15x10.

porcind_ma.f para calcular los porcentajes, con respecto al territorio total considerado, de cada una de las descripciones de uso del suelo que diferencia la Base de Datos proporcionada por el Ministerio de Agricultura dada con respecto a coordenadas U.T.M.

porcind_pt.f para calcular los porcentajes, con respecto al territorio total considerado, de cada una de las descripciones de uso del suelo que diferencia la Base de Datos proporcionada por la D.G.P.Territorial.

porccom_mapt.f para comparar los porcentajes que, en una y otra Base de Datos, supone la primera equivalencia que entre ellas se realizó, basada en conceptos agroforestales lo más finos posibles.

porcagrup_mapt.f para obtener los porcentajes que en cada Base de Datos corresponden a cada una de las catorce clases a las que hubo que reducir la equivalencia entre las mismas, así como la diferencia entre los porcentajes calculados en una y otra Base de Datos.

`scr` para los scripts y ejecutables:

creama genera la malla regular de 15x10 ficheros individuales que cubren todo el territorio peninsular, cambiando la denominación de los ficheros originales (*rcor-*nnn**) a una denominación matricial (*mayyxx*).

rename_corine es un script utilizado por el *creama*; transforma la disposición interna de los datos contenidos en cada uno de los ficheros *rcor-*nnn** para que en los nuevos ficheros *mayyxx* cada dato ocupe una línea.

suelo.sh submite el fuente *suelo.f*.

porcentaje.sh ejecuta un programa fuente *porcentaje.f*, por lo que hay que renombrar cualquiera de los programas fuente mencionados anteriormente que calculan porcentajes para submitirlos mediante este ejecutable.

Dentro de */utmp/pna/ISBA/corine/suelo.usos* se han guardado las salidas de los anteriores programas fuente:

SUTM es el fichero unión de los 15x10 ficheros *mayyxx*, generado por el programa fuente *suelo.f*. Es el fichero que utilizan los programas que calculan los diferentes porcentajes.

***.sal** las salidas de los programas que calculan porcentajes. Tienen el mismo nombre del programa fuente y extensión *.sal*.

Se han generado además los subdirectorios:

dator donde el script *creama* copia y descomprime los ficheros originales *rcor-nnn*.

data donde el script *creama* guarda las matrices *mayyxx* que utilizan los programas fuente *distancias.f* y *suelo.f*.

spool es el subdirectorio donde se copian y ejecutan todos los programas fuentes que calculan porcentajes. Los resultados se guardan posteriormente en */utmp/pna/ISBA/corine/suelo.usos* con el fin de poder mantener siempre disponible este subdirectorio, ya que se borra todo antes de comenzar cualquier ejecución.

Dentro de */pred/pna/models/tools* tenemos los subdirectorios:

src para guardar los programas Magic fuentes. Para este trabajo, el que nos interesa es el que se ha denominado *USOS_SUELO.F*.

bin para guardar los shell script ejecutables. El que ejecuta *USOS_SUELO.F* es el *VEGETATION.sh*, script que hay que ejecutar en interactivo en el Nimbus. En este mismo subdirectorio, existe un fichero *matotal* que nos permite submitir el *VEGETATION.sh* sin más que cambiar las opciones que nos interesen.

3.3. Equivalencia entre las dos Bases de Datos de usos del suelo.

Se intentó conseguir una equivalencia entre las dos descripciones de "usos del suelo" que ofrecen ambas bases de datos, para lo cual se contó con asesoramiento agroforestal especializado.

En principio, se buscó la equiparación de los diferentes conceptos que ofrecían ambas clasificaciones, siendo el resultado no unívoco, como cabía esperar.

Por si resulta interesante para trabajos posteriores, dejamos reflejada esta laboriosa tarea en la siguiente tabla:

Código numérico de la Base de Datos proporcionada por la D.Gral.P.Territorial.	Código numérico de la Base de Datos proporcionada por el Mtro. de Agricultura.
1 al 15, 55 al 74	46
16	18,19,20
17 al 19	2, 10, 11
20	1
21	7, 26
22, 23	21 al 24
24, 26, 27	5
25	4, 12
28	8, 25, 27, 28
29	9,13,30 al 33
30 al 34	14 al 16
35, 37 al 41, 44	43
36	17
42, 43	42
45	44
46	34
47	36
48	35, 37
49 al 54	38 al 41

NOTAS:

- No se ha incluido la descripción nº 75 de la D.G.P.T. porque daba error en la zona de Almería.
- No se ha incluido la descripción nº 76 de la D.G.P.T. por ser "mares y océanos".
- Las descripciones nº 6, 29 y 45 del Mtro. A. no tienen equivalencia en las de la D.G.P.T.
- La descripción nº 47 del Mtro. A. abarca varias de las descripciones de la D.G.P.T.

Dada la gran dispersión y variedad de conceptos agroforestales que presentan las dos clasificaciones, *el resultado que se consideró más adecuado fue el de reducir ambas bases de datos a trece conceptos*, con el fin de poder compararlas:

- 1.- Suelo improductivo, desglosado, en la Base de Datos proporcionada por Planificación Territorial en Suelo urbano, Improductivo no urbano, Agua, Hielo.
- 2.- Labor en secano (extensiva + intensiva).
- 3.- Cultivos herbáceos de regadío.
- 4.- Arrozales.
- 5.- Viñedos.
- 6.- Frutales en secano.
- 7.- Frutales en regadío.
- 8.- Agrios (cítricos).
- 9.- Olivares.
- 10.- Praderas.
- 11.- Bosques (coníferas + frondosas).
- 12.- Pastizales.
- 13.- Matorrales.

Para la Base de Datos proporcionada por el Ministerio de Agricultura, hubo que añadir otro grupo de "Otros cultivos" para tener en cuenta las descripciones nº 6, 29 y 45, no incluidas en ninguno de los grupos anteriores.

La correspondencia de códigos numéricos se resume en la siguiente tabla:

Código numérico de los conceptos de usos del suelo agrupados.	Código numérico de la Base de Datos proporcionada por el Mtro.Agricultura.	Código numérico de la Base de Datos proporcionada por la D.G.P.Territorial.
1	3, 46	1 al 5, 10, 13 al 15 (suelo urbano)
		6 al 9, 11, 12, 55 al 61, 64, 66, 67, 70 (improductivo no urbano)
		63, 65, 68, 69, 71 al 74 (agua)
		62 (hielo)
2	14 al 16, 18 al 20	30 al 34
3	2	17 al 19
4	1	20
5	7, 26	21
6	21 al 24	22,23
7	5	24, 26, 27
8	4, 12	25
9	8, 25, 27, 28	28
10	9, 30	29
11	10, 11, 13, 17, 23, 24, 31 al 33, 35 al 37, 39 al 44	35 al 45
12	34	46 al 48
13	38, 47	49 al 54

3.4. Comparación gráfica.

El siguiente paso fue hacer una comparación gráfica de ambas bases de datos, con la que, de forma subjetiva pero muy plástica, se comprobó, entre otras cosas, la práctica coincidencia espacial de un mismo uso de suelo en las dos bases de datos.

(Programa /pred/pna/models/tools/src/USOS_SUELO.F).

A modo de ejemplo, se incluyen los resultados, en ambas Bases de Datos, para las descripciones agrupadas de "Improductivo agrícolamente",..., en el denominado Anexo 4.

3.5. Cálculo de porcentajes.

Se calcularon los porcentajes que suponían cada uno de los usos del suelo en cada una de las Bases de Datos.

Los resultados obtenidos, para las Bases de Datos en coordenadas U.T.M., son los siguientes:

BASE DE DATOS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA (CC. U.T.M.)

	<u>TIPO DE SUELO</u>	<u>PORCENTAJE</u>
1	Arroz	0.1474042
2	Otros cult. herbáceos	4.7288985
3	Cultivos forzados	0.0614854
4	Agrios	0.4343697
5	Frutales	0.3116502
6	Regadío en transformación	0.0575640
7	Viñedo	0.0993922
8	Olivar	0.1294562
9	Praderas	0.1260376
10	Cult.herb.asoc.coníferas	0.0032176
11	Cult.herb.asoc.fronosas	0.0132724
12	Agrios asociados a frutales	0.1074361
13	Praderas asoc. frondosas	0.0013071

TIPO DE SUELO		PORCENTAJE	(cont.)
14	Labor intensiva	25.5500382	
15	Labor intensiva con coníferas	0.0624909	
16	Labor intensiva con frondosas	0.0037706	
18	Labor extensiva	1.4161759	
19	Labor ext. con coníferas	0.0036700	
20	Labor ext. con frondosas	2.0657195	
21	Frutales	1.5871587	
22	Frutales con praderas	0.0687249	
23	Frutales con coníferas	0.0260923	
24	Frutales con frondosas	0.0229251	
25	Olivar	4.2272618	
26	Viñedo	2.9144498	
27	Olivar con viñedo	0.5353204	
28	Olivar con frondosas	0.0267962	
29	Otros cultivos	0.4796668	
30	Praderas	2.0886949	
31	Praderas con coníferas	0.0078428	
32	Praderas con frondosas	0.1277972	
33	Praderas con con./frond.	0.0014077	
34	Pastizales	3.5434815	
35	Pastizales con coníferas	0.1102515	
36	Pastizales con frondosas	2.1695862	
37	Pastizales con con./fr.	0.0306170	
38	Matorrales	10.4684607	
39	Matorrales con coníferas	1.2486118	
40	Matorrales con frondosas	1.9528035	
41	Matorrales con con./fr.	0.1941090	
42	Coníferas	12.0258068	
43	Frondosas	5.6214176	
44	Coníferas con frondosas	2.4568031	
45	Palmeras	0.0000000	
46	Improductivo	2.4612775	
47	Pastizal/matorral	9.1469512	
	SUMA	100.0000000	

BASE DE DATOS DE LA D.G.PLANIFICACION TERRITORIAL (CC.U.T.M.)

	TIPO DE SUELO	PORCENTAJE
1	Tejido urbano continuo	0.4149164
2	Tejido urbano discontinuo	0.0030092
3	Estructura urbana laxa	0.0974174
4	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas	0.2637409
5	Zonas industriales o comerciales	0.1228173
6	Redes viarias	0.0006631
7	Autopistas	0.0059675
8	Complejos de extraccion minera	0.0015301
9	Escombreras y vertederos	0.0081096
10	Aeropuertos	0.0255529
11	Zonas de extraccion minera	0.0744146
12	Escombreras y vertederos	0.0115269
13	Zonas en construccion	0.0189734
14	Zonas verdes urbanas	0.0039783
15	Instalaciones deportivas y recreativas	0.0118839
16	Tierras de labor en secano	22.0940552
17	Terrenos regados permanentemente	0.0003060
18	Cultivos herbaceos en regadio	4.5827476
19	Otras zonas de irrigacion	0.0608986
20	Arrozales	0.1853480
21	Vifedos	1.7835029
22	Frutales	0.0038763
23	Frutales en secano	0.4326657
24	Frutales en regadio	0.0005610
25	Citricos	0.4428665
26	Frutales tropicales	0.0124449
27	Otros frutales en regadio	0.3215283
28	Olivares	3.1913624
29	Praderas	0.8872631
30	Cultivos anuales asoc.con cult. permanen.	0.0602866
31	Mosaico de cultivos	0.0402420
32	Cultivos anuales asoc. con praderas/past.	2.0973296
33	Mosaico de cultivos permanentes	1.5435298
34	Cultivos anuales asoc.con cult. permanen.	3.4853486
35	Terrenos agricolas con vegetacion natural	5.6842270
36	Sistemas agroforestales	4.5617851
37	Bosques de frondosas	0.0008671
38	Perennifolias y quejigales	0.0281541
39	Perennifolias esclerofilas y quejigales	3.1397975
40	Caducifolias y rebollares	2.7110591
41	Otras frondosas de plantacion	0.9774379
42	Bosques de coniferas	0.0002550

TIPO DE SUELO		PORCENTAJE	(cont.)
43	Pináceas	8.4766372	
44	Sabinares y enebrales	0.1326610	
45	Bosque mixto	2.1123758	
46	Pastizales naturales	0.0013261	
47	Pastizales supraforestales	0.7018131	
48	Otros pastizales	5.2503881	
49	Landas y matorrales	0.0007141	
50	Landas y matorrales templado-oceanico	3.3705389	
51	Vegetación esclerófila	0.0028562	
52	Grandes formaciones de matorral denso	4.8678592	
53	Matorrales subarbusculosos muy poco densos	5.3940660	
54	Matorral boscoso de transición	6.9070444	
55	Playas	0.0548802	
56	Roquedo	0.5358975	
57	Espacios con vegetación escasa	0.1077201	
58	Xeroestepa subdesértica	0.7841843	
59	Carcavas y/o zonas en proceso de erosión	0.3485094	
60	Espacios orófilos latitudinales	0.7537860	
61	Zonas quemadas	0.1523485	
62	Glaciares y nieves permanentes	0.0038253	
63	Humedales y zonas pantanosas	0.1063430	
64	Turberas	0.0004590	
65	Marismas	0.0492187	
66	Salinas	0.0300413	
67	Zonas llanas intermareales	0.0164232	
68	Cursos de agua	0.0000510	
69	Ríos y cauces naturales	0.0479946	
70	Canales artificiales	0.0020912	
71	Láminas de agua	0.0000000	
72	Lagos y lagunas	0.0531460	
73	Embalses	0.3257616	
74	Lagunas costeras	0.0147911	
75	Estuarios	0.0000000	
SUMA		100.0000000	

PORCENTAJES DE LAS CATORCE CLASES AGRUPADAS COMPARABLES.

TIPO DE SUELO	P.TERRITO.	M.AGRICUL.	DIFF. (PT-MA)
Improductivo agrícólamente	Suelo urbano	0.9622898	
	Improductivo no urbano . . .	2.8885525	
	Agua	0.5973062	2.5227629 1.9292108
	Hielo	0.0038253	
Labor ext.+int. en secoano	29.3207918	. . . 30.2304221	-0.9096302
Cultivos herbáceos de regadío	4.6439523	. . . . 4.7288985	-0.0849462
Arrozales	0.1853480	. . . . 0.1474042	0.0379439
Viñedos	1.7835029	. . . . 3.0138420	-1.2303391
Frutales en secoano	0.4365420	. . . . 1.6558837	-1.2193417
Frutales en regadío	0.3345343	. . . . 0.3116502	0.0228841
Agrios (cítricos)	0.4428665	. . . . 0.5418058	-0.0989393
Olivares	3.1913624	. . . . 4.9188347	-1.7274723
Praderas	0.8872631	. . . . 2.2147325	-1.3274694
Bosque (coníferas+caducifolias)	27.8252567	. . . . 26.0176392	1.8076175
Pastizales	5.9535273	. . . . 3.5434815	2.4100459
Matorrales	20.5430789	. . . . 19.6154119	0.9276670
Otros cultivos . . . . .	===	. . . . . 0.5372309	===
SUMA	100.0000000	. . 100.0000000	

La más representativa es la última de las tablas presentadas, en la que se comparan los porcentajes que, en una base de datos y en la otra, suponen cada uno de los 14 conceptos agrupados del uso del suelo que nos permiten equipararlas. En ella, podemos observar:

- el pequeño porcentaje que suponen la superficie acuosa sobre tierra y la nieve, así como el suelo urbano, lo que justifica el decidir no incluir, por ahora, esta discriminación en la Base de Datos con la que está trabajando el Grupo HIRLAM.
- la gran semejanza, en cuanto a porcentajes, entre ambas Bases de Datos. De hecho, la mayor diferencia no llega a 2.5% del área total, valor no significativo si tenemos en cuenta todos los errores introducidos en el proceso de comparación, especialmente al intentar equiparar las dos clasificaciones del uso del suelo. Hay que tener en cuenta también el hecho del distinto origen de los datos (observaciones de campo, en el caso de la Base de Datos del Ministerio de Agricultura, y deducida de imágenes de satélite, para la Base de Datos proporcionada por la D.Gral. de Planificación Territorial), lo que supone la complicación añadida del distinto punto de vista de ambas descripciones en las celdas en que se mezclan dos usos del suelo distintos (v.gr.: pastizales con frondosas).

3.6. Conclusiones: Base de Datos proporcionada al Grupo HIRLAM.

Con este trabajo, se ha comprobado que:

- ambas Bases de Datos han resultado ser prácticamente coincidentes, tanto espacialmente como en cuanto a porcentajes de área dedicada a diferentes usos del suelo.
- los porcentajes que suponen el suelo urbano, el agua y la nieve no han resultado ser altamente significativos.

Cronológicamente, se dispuso antes de la Base de Datos proporcionada por el Ministerio de Agricultura, por lo que se adaptaron las descripciones que del uso del suelo diferenciaba ésta a las aceptadas por el Grupo HIRLAM y se les envió una primera Base de Datos, válida para la Península Ibérica y Baleares. La equivalencia entre ambas clasificaciones es la que se resume en el siguiente diccionario propuesto:

IRRIGATED

1 Rice	Agric. irrig.
2 Other herbaceous crops	Agric. irrig.
3 Greenhouse crops	Urban
4 Citrus	Forest Con. dense
5 Fruit trees	Forest Dec. dense
6 Irrigated in process of transformation	Agric. irrig.
7 Vineyard	Forest Dec. sparse
8 Olive trees	Forest Dec. sparse
9 Meadowland	Agric. irrig.
10 Herbaceous crops associated to coniferous	Agric. irrig.
11 Herbaceous crops associated to deciduous	Agric. irrig.
12 Citrus associated to fruit trees	Forest Dec. dense
13 Meadows associated to deciduous	Agric. irrig.

NON-IRRIGATED

14 Intensive crops	Openland agr. non-irr.
15 Intensive crops with coniferous	Openland agr. non-irr.
16 Intensive crops with deciduous	Openland agr. non-irr.
17 Intensive crops with coniferous and deciduous	Openland agr. non-irr.
18 Extensive crops	Bare land
19 Extensive crops with coniferous	Bare land
20 Extensive crops with deciduous	Bare land
21 Fruit trees	For.Dec. sparse
22 Fruit trees with meadows	For.Dec. sparse
23 Fruit trees with coniferous	For.Dec. sparse
24 Fruit trees with deciduous	For.Dec. sparse
25 Olive trees	For.Dec. sparse
26 Vineyard	Forest Dec. sparse
27 Olive tree with vineyard	For.Dec. sparse
28 Olive tree with deciduous	For.Dec. sparse
29 Other crops	Agric. non-irrig.
30 Meadowland	Agric. non-irrig.
31 Meadowland with coniferous	Agric. non-irrig.
32 Meadowland with deciduous	Agric. non-irrig.
33 Meadowland with coniferous and deciduous	Agric. non-irrig.
34 Pastureland	Bare land
35 Pastureland with coniferous	Bare land
36 Pastureland with deciduous	Bare land
37 Pastureland with coniferous and deciduous	Bare land
38 Bushland	Bushland
39 Bushland with coniferous	Bushland
40 Bushland with deciduous	Bushland

41 Bushland with coniferous and deciduous	Bushland
42 Coniferous	For.Con.dense
43 Deciduous	For.Dec.dense
44 Coniferous with deciduous	For.Con.dense
45 Palm tree	For.Dec.dense
46 Non producing land	Bare land
47 Pastureland/Bushland	Agric. non-irrig.

NOTES:

=====

Intensive crop means that one crop is obtained every year. The soil can be considered as bare in summer.

Extensive crop means that one year every two the land is cultivated. So, most of the time the soil can be considered as bare soil, that is one whole year and the summer of the next year.

The pastureland in our latitudes can be considered as bare soil in summer and as agriculture terrain (non irrigated) the rest of the year.

Most of our fruit trees loose their leaves in winter (in that sense they can be considered as deciduous), but a significant part (as orange trees) have leaves the whole year. In consequence, they are not deciduous, neither coniferous. Although they can be considered as coniferous due to the fact they have leaves the whole year.

We have as well a significant part of our territory covered with trees (cork oak and other types of oaks) which are not coniferous neither deciduous (they have leaves the whole year).

ANNEX:

=====

After looking at the climatologic fields obtained from the HIRLAM Reference system, one have the following comments or modifications:

- a) In our original "dictionary" we did not distinguish between BARE MOUNTAIN AND BARE SOIL.
- b) Our NON PRODUCING LAND (46) includes URBAN AREA, RIVERS, LAKES, ARTIFICIAL WATER RESERVOIRS, BARE MOUNTAINS
- c) What about our BUSH LAND?.

Esta Base de Datos adolece de la falta de diferenciación del agua y el hielo, dato del que sí dispone la Base de Datos proporcionada por la Dirección General de Planificación Territorial; sin embargo, de esta última no se dispone de una equivalencia con las descripciones del uso del suelo aceptadas por el Grupo HIRLAM.

De todo ello, es obvio que el trabajo que, *en un futuro*, cabe plantearse es mejorar la Base de Datos proporcionada al Grupo HIRLAM con la introducción de la discriminación del agua y el hielo. Para ello, se pueden seguir dos caminos diferentes:

- 1) Basarse en los datos proporcionados por la Dirección General de Planificación Territorial y buscar una equivalencia entre las descripciones de los mismos y las aceptadas por el Grupo HIRLAM.
- 2) Basarse en los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura y buscar la manera de superponerles la discriminación que de agua y hielo hace la Base de Datos proporcionada por la Dirección General de Planificación Territorial.

4. TRATAMIENTO DE LA BASE DE DATOS ACERCA DE LA TEXTURA DEL SUELO.

4.1. Estado del arte.

La Base de Datos de Textura del Suelo que utiliza, hoy en día y para nuestro territorio, el HIRLAM es el resultado de superponer la información proporcionada por la clasificación de Henderson-Sellers (con respecto al uso del suelo) y la clasificación FAO/UNESCO (DWD) (con respecto a textura del suelo) con el fin de reagrupar las nueve clases de tipo de suelo que distingue esta última clasificación y ajustarlas a tres de las once clases de la USDA norteamericana. Tiene una resolución de (0.5°x0.5°). (Ver Anexo 5).

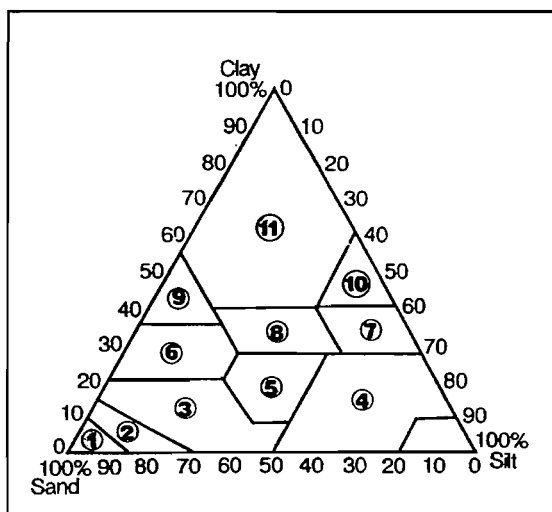
En la actualidad, se dispone de una Base de Datos de la textura del suelo para nuestro territorio peninsular y Baleares, proporcionada por la Dirección General de Planificación Territorial, dentro de la documentación del Proyecto Corine. Tiene una resolución de (0.0058°x0.0058°).

4.2. Objetivo del trabajo.

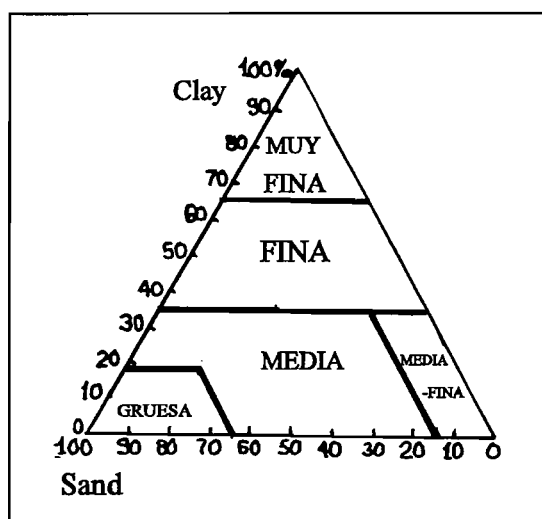
Proporcionar una base de datos de textura del suelo que contemple las tres clases de la clasificación USDA norteamericana aceptadas por el Grupo HIRLAM.

4.3. Método de trabajo seguido.

Lo primero era plantear una equivalencia entre las clases de textura de suelo que distingue nuestra Base de Datos y las tres clases de la USDA a las que se reducen las Bases de Datos utilizadas en el HIRLAM. Para ello, se han superpuesto los triángulos de textura correspondientes:



Clasificación de textura de la USDA



Clasificación de textura de la D.G.P. Territorial

... y se ha llegado a la siguiente equivalencia:

Códigos de las clases de textura en la Base de Datos de la D.G.P. Territorial.	Códigos de las clases de textura en las Bases de Datos utilizadas por HIRLAM.
1, 12	1
2, 3, 13, 23, 24	5
4, 5, 34	11

A continuación, se calcularon los porcentajes que, sobre todo el territorio nacional (excluidas las Islas Canarias), suponían cada una de las texturas contempladas en la Base de Datos del Proyecto Corine y cada una de las tres clases USDA de textura en las que se habían reagrupado.

(Programa /pred/pna/ISBA/corine/textura/source/porc_pt_hr.f. Se ejecuta a través del shell script /pred/pna/ISBA/corine/textura/scri/porcentaje.sh, renombrándolo previamente como *porcentaje.f*).

Los resultados son los siguientes:

Base de Datos del Proyecto Corine (D.G.P.Territorial)

TEXTURA DEL SUELO	PORCENTAJE
1 Textura gruesa	0.8744036
2 Textura media.	18.2324852
3 Textura media-fina	32.3206995
4 Textura fina	15.4191007
5 Textura muy fina	0.0000000
6 Texturas gruesa y media	17.7143690
7 Texturas gruesa y media-fina	12.0534543
8 Texturas media y media-fina	0.0000000
9 Texturas media y fina	0.6293201
10 Texturas media-fina y fina	2.7561676
SUMA	100.0000000

Agrupación en las tres clases utilizadas en la actualidad por el HIRLAM.

TEXTURA DEL SUELO	PORCENTAJE
SAND (Texturas 1+6)	18.5887726
LOAM (Texturas 2+3+7+8+9)	63.2359591
CLAY (Texturas 4+5+10)	18.1752683
SUMA	100.0000000

Por último, se ha hecho un programa Magics que permite obtener gráficamente cada una de las texturas contempladas, bien las de la Base de Datos original, bien las clases de textura reagrupadas. (Programa /pred/pna/models/tools/src/TEXTURA_SUELO.F, ejecutable a través del shell script /pred/pna/models/tools/bin/VEGETATION.sh siempre y cuando se renombre el programa fuente como *USOS_SUELO.F*. Se puede submitir a través de /pred/pna/models/tools/bin/matotal).

En el Anexo 5, se presentan los resultados para las tres clases de textura del suelo de la clasificación USDA que actualmente está implementando el Grupo HIRLAM.

4.4. Subdirectorios y programas.

En \$TEMP se guardan datos y resultados.

En \$HOME se guardan los programas fuentes y los shell scripts.

Dentro de **/utmp/pna/ISBA/corine/textura**, se han creado los siguientes subdirectorios:

dator es el subdirectorío donde se copia el fichero de datos original proporcionado por la D.G.Planificación Territorial, guardado en /usr/prod/public/fisio/tex.dat.gz. Aquí se descomprime mediante un gunzip y aquí se guarda el fichero tex.dat, resultado de la descompresión.

data es el subdirectorío donde se guarda el fichero resultante de haber aplicado el shell script *creatext* al fichero de datos *tex.dat*. El fichero de datos resultante se denomina *textura.dat* y es con el que se trabaja para todos los cálculos posteriores (porcentajes y gráficos).

spool es el subdirectorío donde se copian y ejecutan todos los programas fuentes que calculan porcentajes. Los resultados se guardan posteriormente en **/utmp/pna/ISBA/corine/textura** con el fin de poder mantener siempre disponible este subdirectorío, ya que se borra todo antes de comenzar cualquier ejecución.

Dentro de **/pred/pna/ISBA/corine/textura** se distinguen los siguientes subdirectorios:

source para archivar los fuentes:

porc_pt_hr.f para calcular los porcentajes anteriormente mencionados.

scr para archivar los shell script:

rename_textura es utilizado por el shell script *creatext* para generar el fichero de datos de trabajo *textura.dat* a partir del fichero de datos original *tex.dat*.

creatext obtiene el fichero de datos original *tex.dat* y hace uso del shell script *rename_textura* para obtener el fichero de datos de trabajo *textura.dat*.

porcentaje.sh para ejecutar el fuente *porcentaje.f* (hay que renombrar de esta manera el fuente *porc_pt_hr.f*).

Dentro de **/pred/pna/models/tools** tenemos los subdirectorios:

src para guardar los programas Magic fuentes. Para este trabajo, el que nos interesa es el que se ha denominado **TEXTURA_SUELO.F**.

bin para guardar los shell script ejecutables. El que nos interesa es el **VEGETATION.sh**, que ejecuta un fuente denominado **USOS_SUELO.F**, guardado en *./src*; de ahí el que haya que renombrar el **TEXTURA_SUELO.F**. Este shell script hay que ejecutarlo en interactivo en el Nimbus, pero existe, en este mismo subdirectorio, un fichero **matotal** que nos permite submitir el **VEGETATION.sh** sin más que cambiar las opciones que nos interesen.

4.5. Conclusiones.

Con este trabajo, se ha obtenido lo que podemos denominar un "diccionario" para poder introducir la detallada información que proporciona la Base de Datos de Textura del Suelo del Proyecto Corine dentro del entorno de trabajo actual adoptado por el Grupo HIRLAM para las Bases de Datos de Textura, y así ajustar más a la realidad, dentro de lo que se puede, los datos que se refieren a nuestro territorio (excluidas las Islas Canarias y los territorios del Norte de Africa).

El diccionario propuesto es el siguiente:

PROPOSAL TO INTEGRATE SPANISH SOIL TEXTURE DATA BASE.

The original spanish soil texture data base includes the following list of codes:

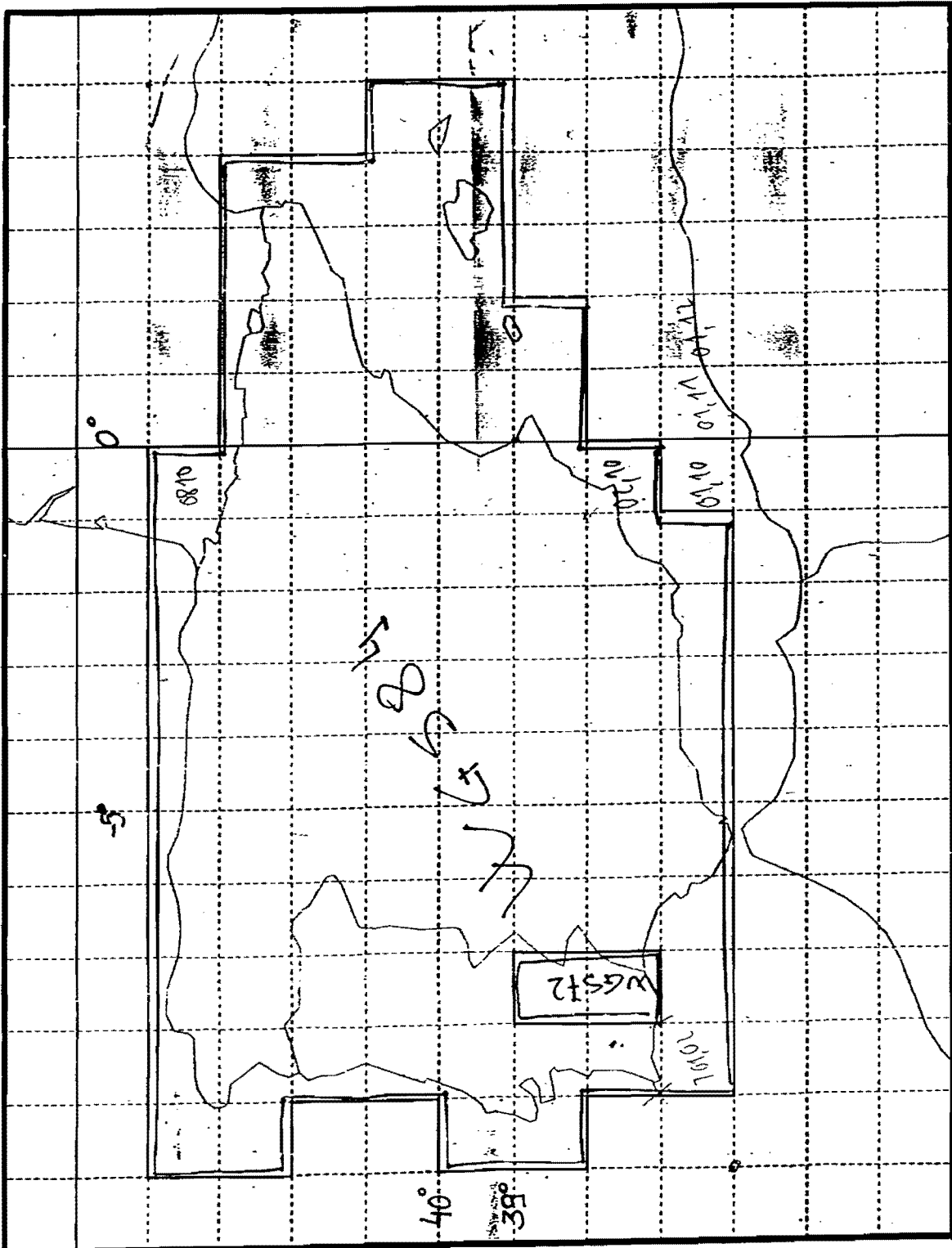
- 1 coarse.
- 2 medium.
- 3 medium-fine.
- 4 fine.
- 5 very fine.
- 12 predominant: coarse and medium.
- 13 predominant: coarse and medium-fine.
- 23 predominant: medium and medium-fine.
- 24 predominant: medium and fine.
- 34 predominant: medium-fine and fine.

To adjust our data base to the present texture HIRLAM classification, we propose cluster the nine classes into three broader textural groups (sand, loam and clay corresponding with the USDA classes 1, 5 and 11 respectively) as follow:

- 1,12 SAND (class 1)
- 2, 3, 13, 23, 24 LOAM (class 5)
- 4, 5, 34 CLAY (class 11)

ANEXO 1

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ARCHIVOS CON DATOS SOBRE
OROGRAFÍA (Ministerio de Defensa).



ANEXO 2

CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO SEGÚN EL MINISTERIO DE AGRICULTURA.

REGADÍO

- Uso 1: arroz
- Uso 2: otros cultivos herbáceos
- Uso 3: cultivos forzados
- Uso 4: agrios
- Uso 5: frutales
- Uso 6: regadío en transformación
- Uso 7: viñedo
- Uso 8: olivar
- Uso 9: praderas
- Uso 10: cultivos herbáceos asociados a coníferas
- Uso 11: cultivos herbáceos asociados a frondosas
- Uso 12: agrios asociados a frutales
- Uso 13: praderas asociadas con frondosas

SECANO

- Uso 14: labor intensiva
- Uso 15: labor intensiva con coníferas
- Uso 16: labor intensiva con frondosas
- Uso 17: labor intensiva con coníferas y frondosas
- Uso 18: labor extensiva
- Uso 19: labor extensiva con coníferas
- Uso 20: labor extensiva con frondosas
- Uso 21: frutales
- Uso 22: frutales con praderas
- Uso 23: frutales con coníferas
- Uso 24: frutales con frondosas
- Uso 25: olivar

SECANO (Cont.)

Uso 26: viñedo

Uso 27: olivar con viñedo

Uso 28: olivar con frondosas

Uso 29: otros cultivos

Uso 30: praderas

Uso 31: praderas con coníferas

Uso 32: praderas con frondosas

Uso 33: praderas con coníferas y frondosas

Uso 34: pastizales

Uso 35: pastizales con coníferas

Uso 36: pastizales con frondosas

Uso 37: pastizales con coníferas y frondosas

Uso 38: matorrales

Uso 39: matorrales con coníferas

Uso 40: matorrales con frondosas

Uso 41: matorrales con coníferas y frondosas

Uso 42: coníferas

Uso 43: frondosas

Uso 44: coníferas con frondosas

Uso 45: palmeras

Uso 46: improductivo

Uso 47: pastizal/matorral

**CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO SEGÚN LA DIRECCIÓN GENERAL
DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL.**

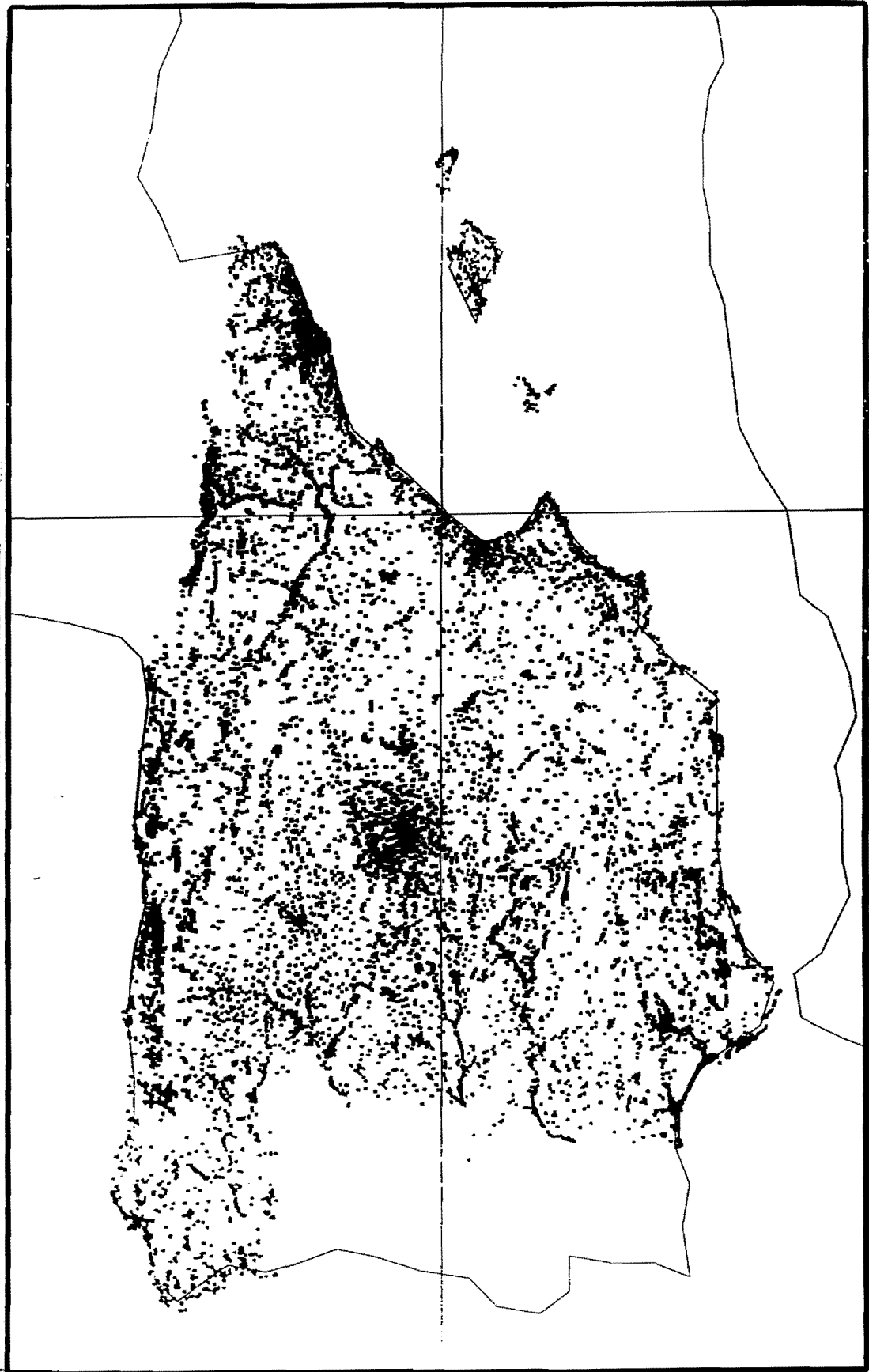
<u>CODIGO CORINE</u>	<u>CODIGO RASTER</u>	<u>DESCRIPCION TIPO DE USO</u>
0	0	SIN INFORMACION
11100	1	TEJIDO URBANO CONTINUO
11200	2	TEJIDO URBANO DISCONTINUO
11210	3	ESTRUCTURA URBANA LAXA
11220	4	URBANIZACIONES EXENTAS Y/O AJARDINADAS
12100	5	ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES
12200	6	REDES VIARIAS
12210	7	AUTOPISTAS
12220	8	COMPELJOS DE EXTRACCION MINERA
12300	9	ESCOMBRERAS Y VERTEDEROS
12400	10	AEROPUERTOS
13100	11	ZONAS DE EXTRACCION MINERA
13200	12	ESCOMBRERAS Y VERTEDEROS
13300	13	ZONAS EN CONSTRUCCION
14100	14	ZONAS VERDES URBANAS
14200	15	INSTALACIONES DEPORTIVAS Y RECREATIVAS
21100	16	TIERRAS DE LABOR EN SECANO
21200	17	TERRENOS REGADOS PERMANENTEMENTE
21210	18	CULTIVOS HERBACEOS EN REGADIO
21220	19	OTRAS ZONAS DE IRRIGACION
21300	20	ARROZALES
22100	21	VIÑEDOS
22200	22	FRUTALES
22210	23	FRUTALES EN SECANO
22220	24	FRUTALES EN REGADIO
22221	25	CITRICOS
22222	26	FRUTALES TROPICALES
22223	27	OTROS FRUTALES EN REGADIO
22300	28	OIVARES
23100	29	PRADERAS
24100	30	CULTIVOS ANUALES ASOCIADOS CON CULTIVOS PERMANENTES
24200	31	MOSAICOS DE CULTIVOS
24210	32	CULTIVOS ANUALES ASOCIADOS CON PRADERAS/PASTIZALES
24220	33	MOSAICO DE CULTIVOS PERMANENTES
24230	34	CULTIVOS ANUALES ASOCIADOS CON CULTIVOS PERMANENTES
24300	35	TERRENOS AGRICOLAS CON VEGETACION NATURAL
24400	36	SISTEMAS AGROFORESTALES
31100	37	BOSQUES DE FRONDOSAS
31110	38	PERENNIFOLIAS Y QUEJIGALES
31111	39	PERENNIFOLIAS ESCLEROFILAS Y QUEJIGALES
31120	40	CADUCIFOLIAS Y REBOLLARES
31130	41	OTRAS FRONDOSAS DE PLANTACION
31200	42	BOSQUES DE CONIFERAS

<u>CODIGO CORINE</u>	<u>CODIGO RASTER</u>	<u>DESCRIPCION TIPO DE USO</u>
31210	43	PINACEAS
31220	44	SABINARES Y ENEBRALES
31300	45	BOSQUE MIXTO
32100	46	PASTIZALES NATURALES
32110	47	PASTIZALES SUPRAFORESTALES
32120	48	OTROS PASTIZALES
32200	49	LANDAS Y MATORRALES
32210	50	LANDAS Y MATORRALES TEMPLADO-OCEANICO
32300	51	VEGETACION ESCLEROFILA
32310	52	GRANDES FORMACIONES DE MATORRAL DENSO
32320	53	MATORRALES SUBARBUSTIVOS MUY POCO DENSOS
32400	54	MATORRAL BOSCOZO DE TRANSICION
33100	55	PLAYAS
33200	56	ROQUEDO
33300	57	ESPACIOS CON VEGETACION ESCASA
33310	58	XEROESTEPA SUBDESERTICA
33320	59	CARCAVAS Y /O ZONAS EN PROCESO DE EROSION
33330	60	ESPACIOS OROFILOS ALTITUDINALES
33400	61	ZONAS QUEMADAS
33500	62	GLACIARES Y NIEVES PERMANENTES
41100	63	HUMEDALES Y ZONAS PANTANOSAS
41200	64	TURBERAS
42100	65	MARISMAS
42200	66	SALINAS
42300	67	ZONAS LLANAS INTERMAREALES
51100	68	CURSOS DE AGUA
51110	69	RIOS Y CAUCES NATURALES
51120	70	CANALES ARTIFICIALES
51200	71	LAMINAS DE AGUA
51210	72	LAGOS Y LAGUNAS
51220	73	EMBALSES
52100	74	LAGUNAS COSTERAS
52200	75	ESTUARIOS
52300	76	MARES Y OCEANOS

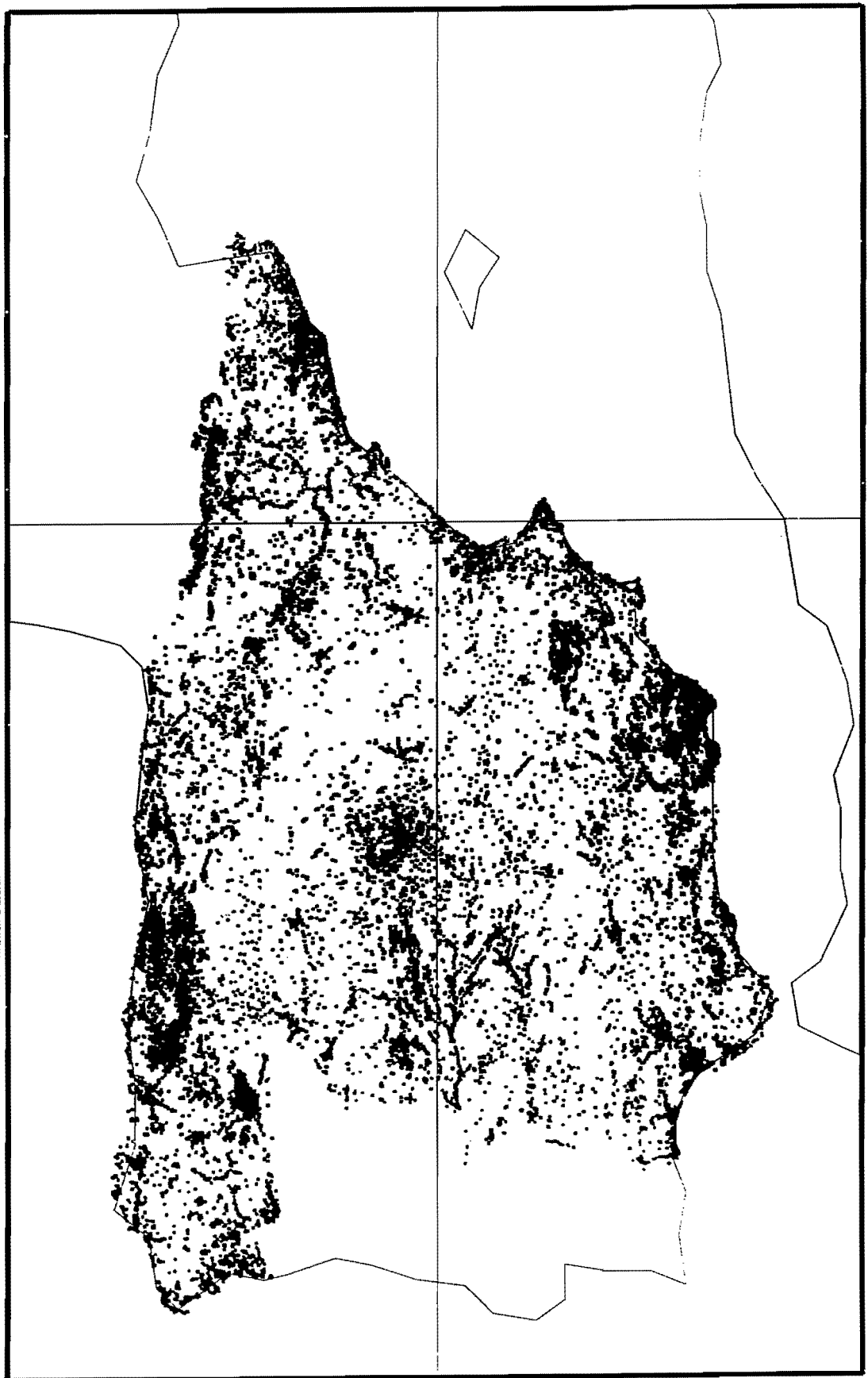
MAPAS COMPARATIVOS.

USOS DEL SUELO (M. AGRICULTURA)

IMPRODUCTIVO AGRÍCOLAMENTE



USOS DEL SUELO (D.G.PLANIFICACION TERRITORIAL)
IMPRODUCTIVO AGRICOLAMENTE



ANEXO 5

CLASIFICACIÓN DE LA FAO-UNESCO (DWD).

Resolución de (0.5°x0.5°).

Distingue:

1: sand; 2: loam; 3: clay; 4: sandy loam (50% de sand y 50% de loam); 5: silty loam (50% de loam y 50% de clay); 6: loam (50% de sand y 50% de clay); 7: turba (peat); 8: hielo permanente; 9: roca.

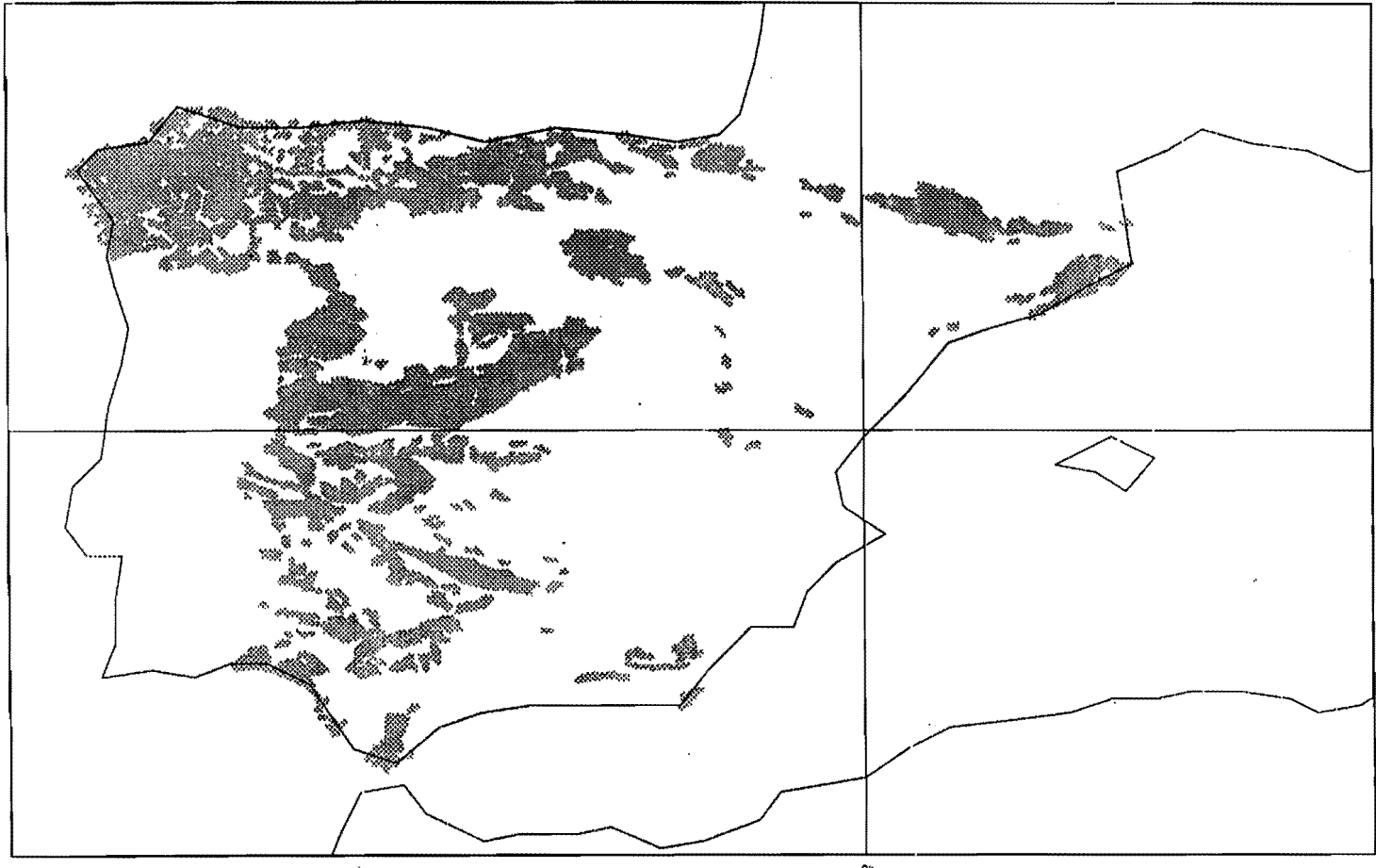
TABLA DE REDUCCIÓN A LAS CLASES 1, 5, 11 DE LA CLASIFICACIÓN USDA (Clapp and Hornberger).

SN: glaciares y superficies de hielo.

1: sand; 5: loam; 11: clay.

	DWD= 1	4,7	2,6	5	3	8	9	Other area (outside Europe) DWD = 0
1. Sea or lake vegi = 14, 15	-99	-----						-99
2. Sea or lake ice vegi = 19, 20	-99	-----						-99
3. No vegetation land: vegi = 8 (desert)	1	1	1	1	1	SN	1	1
vegi = 12 (ice-cap, glacier)	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN
4. Low vegetation land: vegi = 1, 2, 7, 9, 10, 11, 13, 16, 17	1	5	5	11	11	SN	1	5
5. Forest land: vegi = 3, 4, 5, 6, 13	1	1	1	5	5	SN	1	5

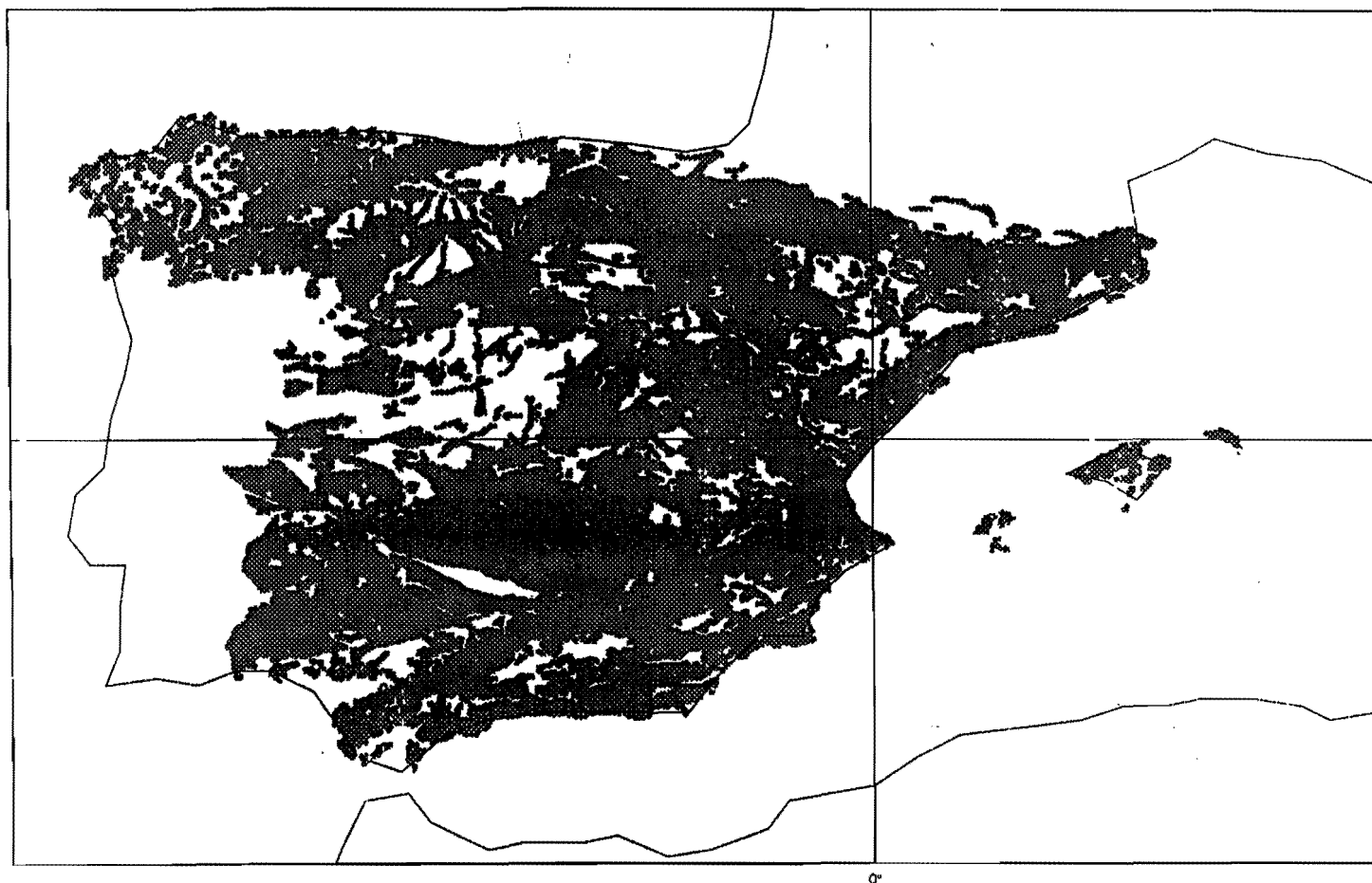
TEXTURA DEL SUELO (D.G.PLANIFICACION TERRITORIAL)
TEXTURA DE SUELO: SAND



36

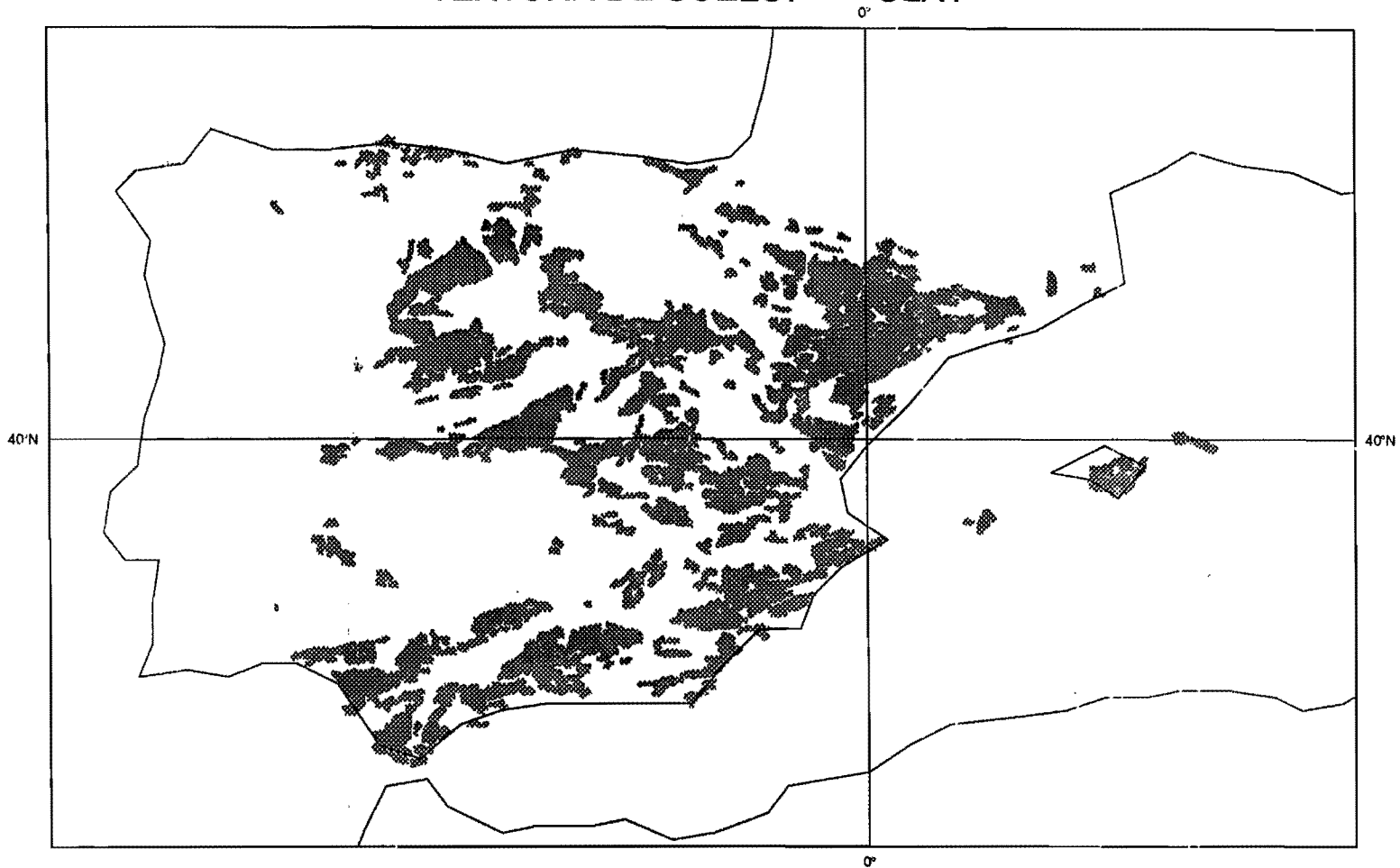
TEXTURA: SAND

TEXTURA DEL SUELO (D.G.PLANIFICACION TERRITORIAL)
TEXTURA DE SUELO: LOAM



TEXTURA: LOAM.

TEXTURA DEL SUELO (D.G.PLANIFICACION TERRITORIAL)
TEXTURA DE SUELO: CLAY



38

TEXTURA: CLAY.