

CARACTERIZACION DE SUELOS REPRESENTATIVOS
DE COMARCAS ANDALUZAS. Con especial aplicaci
ción de un sistema operativo informatizado.

CARACTERIZACION DE SUELOS REPRESENTATIVOS DE COMARCA
CAS ANDALUZAS. Con especial aplicación de un sistema
operativo informatizado.

por

F. VILLARROEL, G. YANCHAPAXI, S. CHAVEZ, C. PERDOMO
y J. CISNEROS (*)

Trabajo realizado en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto (C.S.I.C.), como parte del programa de iniciación a la investigación del XVIII Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal, especialidad de Cartografía y Clasificación de Suelos.

Sevilla, Julio de 1981

(*) Procedentes de Bolivia, Ecuador, Cuba, República Dominicana y México, respectivamente.

CARACTERIZACION DE SUELOS REPRESENTATIVOS DE COMARCAS ANDALUZAS. Con especial aplicación de un sistema operativo informatizado.

Trabajo dirigido por el Dr. Ing. Diego de la Rosa Acosta, Investigador Científico del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto, con la colaboración del Dr. José L. Mudarra Gómez, Investigador Científico de dicho Centro, y los Ldos. Juan Almorza Daza y José M. Puertas Bonilla, Titulados Superiores Especializados del Centro de Cálculo de la Universidad de Sevilla.

Sevilla, 23 de Julio de 1981.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS.	5
Características generales de las comarcas seleccionadas	6
Criterios morfológicos y analíticos de caracterización de los suelos.	9
Descripción del sistema operativo informatizado.	10
RESULTADOS Y DISCUSION.	13
Informatización de los registros	14
Caracterización de los suelos.	24
SUMMARY	28
BIBLIOGRAFIA	30

Apéndices

I. Tarjetas "proforma" para recopilar información morfológica y de laboratorio	38
II. Claves de codificación de los registros morfológicos	43
III. Organigramas del "software"	55
IV. Listados de los programas de ordenador.	58

Advertencia

INTRODUCCION

La informática está llegando a ser uno de los ejes vertebrales del mundo de las ciencias y, sin lugar a dudas, alcanzará mayor importancia en el futuro.

Un sistema informatizado es en síntesis una combinación de memoria electrónica con programas, que enseñan al ordenador a procesar datos almacenados en función de la información deseada. En la actualidad, esta última parte, el "software", rebasa en importancia a la primera, el "hardware", para cualquier sistema; siendo cada vez más necesario poseer soluciones "software" a problemas específicos.

En la Unidad Estructural de Investigación "Cartografía y Evaluación de Suelos" del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto de Sevilla, se vienen realizando, desde 1977, una serie de trabajos (DE LA ROSA et al., 1978) con el fin de desarrollar y explotar una base informatizada de datos de suelos. Ellos incluyen, fundamentalmente, el desarrollo de un conjunto de programas (e.j. DE LA ROSA y ALMORZA, 1980 a) para dar soluciones

informáticas a problemas específicos del reconocimiento y evaluación de suelos; así como la aplicación de determinadas bibliotecas de programas (DIXON, 1977; NIE et al., 1975), con objeto de formular y cuantificar las relaciones entre variables del sistema suelo-uso (e.j. DE LA ROSA et al., 1981 a).

Dentro de este contexto: "soil information systems", JOHN et al. (1972), DECKER (1972), HOGDSON (1974), KLOOSTERMAN et al. (1974), MOORE et al. (1974), DUMANSKI et al. (1975), HAZELDEN et al. (1976), LEE et al. (1976), WEBSTER et al. (1976), RAGG (1977), SANESI (1977) y SMECK et al. (1980) desarrollaron trabajos para almacenar y procesar, automáticamente, datos de suelos. Las principales actividades que se vienen realizando en el mundo dentro de este campo quedaron recogidas en el "Proceeding of the International Society of Soil Science, Working Group on Soil Information Systems, Wageningen" (BIE, 1975). En un sentido más amplio, Informática y Biosfera ha desarrollado una base informatizada de datos, con glosarios de términos estandarizados, que acepta tratamientos informáticos en diversos lenguajes de programación (ORSTOM, 1969).

En cartografía de suelos, se da especial importancia al conocimiento detallado de individuos-suelos representativos de referencia ("benchmark soils"*). A partir de reconocimientos de suelos previamente realizados, la mejor caracterización de dichos suelos se puede hacer por medio de análisis estadísticos de variabilidad que sintetizan los perfiles típicos del conjunto de especímenes reconocidos (WILDING et al., 1964; CALHOUN y CARLISLE, 1974; DE LA ROSA et al., 1980 b). En este proceso de síntesis, se profundiza haciendo uso del análisis de modelación estocástica o probabilista. Ello permite la formulación es

* "Benchmark soils" son individuos-suelos que por extensión, clasificación en un sistema taxonómico, o localización en zonas críticas, ofrece interés su investigación profunda (MILLER y NICHOLS, 1979).

tocástica de las diversas características cuantitativas determinadas en el perfil vertical del suelo, mediante funciones aleatorias espaciales (VANMARCKE, 1977; ALONSO, 1979; DE LA ROSA y ALMORZA, 1980).

En el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto, se ha llevado a cabo una serie de reconocimientos de suelos, a diferentes escalas, localizados preferentemente en Andalucía Occidental (e.j.: CEBAC, 1962, 1964, 1969; MUDARRA, 1974). En base a la información contenida en estos estudios cartográficos, resulta eficaz y oportuno desarrollar una primera aproximación a individuos-suelos representativos de determinadas zonas. El posterior análisis matemático de la información podrá ayudar a la mejor definición numérica de los "benchmark soils" seleccionados.

En el presente trabajo, se hace aplicación especial del sistema operativo informatizado establecido por DE LA ROSA et al. (1978), en su fase de desarrollo actual, para registros correspondientes a suelos representativos de referencia en tres comarcas andaluzas. En este sentido, se puede considerar el trabajo como primera aproximación a un "Manual de Usuarios de la Base Informatizada de Datos de Suelos BID-CEBAC".

MATERIAL Y
METODOS

Características generales de las comarcas seleccionadas

En base a la información preliminar disponible, se seleccionaron las comarcas naturales de Andalucía Occidental: Aljarafe, El Campo y Marismas. La delimitación de estas comarcas (Fig. 1) se llevó a cabo mediante interpretación visual de imágenes (MSS) de satélites LAND SAT 1 y 2. Las escenas utilizadas, en forma fotográfica de escala 1/250.000, fueron las siguientes: 8122810334 (composición de bandas 4, 5 y 7; 8 Marzo 1973), 8142610314 (composición de bandas 4, 5 y 7; 22 Septiembre 1973) y 8201010252 (bandas 6 y 7, y composición de bandas 4, 5 y 7; 1 Febrero 1975).

En términos generales, el clima de las tres comarcas es de tipo Mediterráneo, con veranos cálidos y secos e inviernos fríos y húmedos. La precipitación media total a lo largo del año suele oscilar entre 450 y 600 mm. La temperatura media anual varía de 10°C en invierno a 29°C en verano. A su vez, las oscilaciones de las temperaturas máximas y mínimas medias son de 14 a 39°C y de 5 a 20°C, respectivamente.

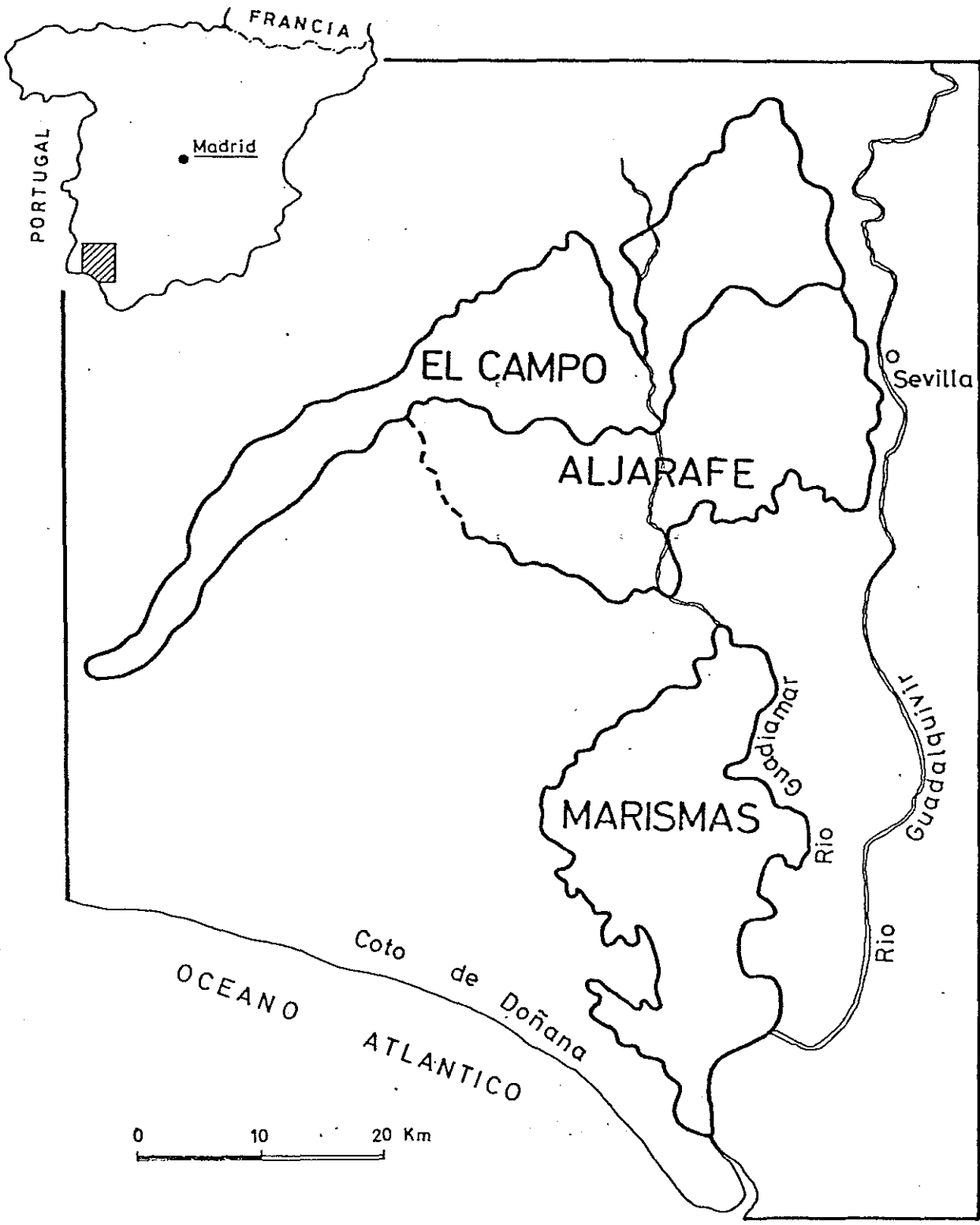


Fig. 1. Delimitación de las comarcas seleccionadas mediante interpretación visual de imágenes LANDSAT.

El Aljarafe, cuya extensión es de 50.625 ha de acuerdo con la delimitación realizada, corresponde a una meseta de altitud media próxima a los 100 m s.n.m. Su localización se muestra en la Fig. 1, siendo de destacar la imprecisión del límite oeste sobre las distintas imágenes LANDSAT utilizadas. El material geológico es una arenisca caliza del Mioceno. Se trata de terrenos de utilización mayoritariamente agrícola, destacando el cultivo de olivar aunque también es frecuente el viñedo y los cultivos de huerta en pequeñas fincas de regadío. Desde el punto de vista urbano, esta comarca se caracteriza por la gran densidad de población con núcleos numerosos muy próximos y bien comunicados.

La comarca de El Campo ocupa una extensión de 64.375 ha de colinas suaves y zonas bajas onduladas, al norte del Aljarafe (Fig. 1). Son terrenos arcillosos (bujeos) sobre margas del Mioceno. El uso agrícola de la comarca es casi exclusivo, con predominio de la tierra de labor dedicada, actualmente, a los cultivos de cereales, girasol, remolacha, garbanzos y otros. Los pueblos son menos numerosos y peor comunicados que en la comarca del Aljarafe.

Las Marismas, con relación exclusiva a la margen derecha del río Guadiamar (Fig. 1), comprende 46.875 ha de acuerdo con la delimitación realizada sobre las diversas imágenes LANDSAT. Esta zona natural de marismas del Guadalquivir forma parte de una extensa llanura de altitud media de 2 a 5 m s.n.m., de terrenos muy salinos, no recuperados, sobre materiales arcillosos (Holoceno). Soporta una escasa vegetación halofítica, siendo de poco interés ganadero y gran importancia ecológica. La despoblación de la zona es total.

Criterios morfológicos y analíticos de caracterización de los suelos

La descripción morfológica de los perfiles de suelos se realizó de acuerdo con los criterios recogidos en el "Soil Survey Manual" (SOIL SURVEY STAFF, 1962).

Para las determinaciones analíticas: pH en agua y cloruro potásico mediante electrodo de vidrio; carbono orgánico por el método de Walkley-Black; nitrógeno total por el método de Kjeldahl; contenido en carbonatos mediante volumetría de gas; conductividad eléctrica a 25°C de temperatura y aniones y cationes solubles, a partir del extracto de pasta saturada; cationes cambiabiles y capacidad de cambio catiónico utilizando como agente desplazante acetato amónico y sódico respectivamente; densidad aparente; porosidad total; conductividad hidráulica en muestra natural saturada en agua; retención de agua a 1/3 y 15 bar; y análisis granulométrico, para las fracciones de arena gruesa (2-0,2 mm), arena fina (0,2-0,05 mm), limo (0,05-0,002 mm) y arcilla (<0,002 mm); se siguieron procedimientos similares a los descritos por el SOIL SURVEY STAFF (1972).

Descripción del sistema operativo informatizado

El sistema operativo utilizado en este trabajo se diseñó y desarrolló con el fin de hacer uso del ordenador*, como eficaz herramienta, para evaluar y procesar los numerosos datos: morfológicos, físicos, químicos y mineralógicos que proporciona un reconocimiento de suelos. Su interés radica en el ahorro de tiempo, control de calidad de la información procesada, facilidad de evaluación práctica de los datos básicos, reducción del costo de publicación de las memorias y viabilidad de tratamiento matemático de la información. De entre los diversos aspectos desarrollados en el sistema (DE LA ROSA et al., 1978), se hace aplicación de los correspondientes a descripción morfológica de perfiles de suelos y a elaboración de tablas de datos analíticos.

El subsistema operativo que procesa la información morfológica de perfiles de suelos (DE LA ROSA et al., 1981b) consta de tres partes fundamentales: diseño de tarjeta "proforma" para recopilar los registros morfológicos, elaboración de claves de codificación y desarrollo del "software" necesario. Todo ello va encaminado al establecimiento y explotación de una base informatizada de datos de suelos, cuyo esquema se presenta en la Fig. 2.

Con la tarjeta "proforma" diseñada (Apéndice I), se pretende facilitar la labor de campo de recogida de información morfológica, así como la siguiente etapa de pasar este registro al soporte de entrada del ordenador. Para digitizar la información morfológica de perfiles de suelos, se establecieron las claves necesarias (Apéndice II).

* La configuración del "hardware" sobre el que se desarrollaron estas aplicaciones es la siguiente: dos terminales no-inteligentes (DCT 2000 y UNISCOPE 100) localizadas en el Centro de Cálculo de Sevilla, y una unidad central de procesos (UNIVAC 1108) del Ministerio de Educación en Madrid, conectadas telefónicamente.

Estas incluyen las particularidades, más frecuentes en la región andaluza, de las características que se suelen describir en los reconocimientos de suelos. En la definición de los niveles de generalización de cada característica, se siguieron los criterios del Soil Survey Manual (SOIL SURVEY STAFF, 1962). Las claves de codificación se pueden ampliar, fácilmente, de forma que incluyan otros niveles o particularidades de cualquier característica morfológica.

El desarrollo del "software", que se recoge en el programa BUJEO (BIDIV), se realizó en lenguaje FORTRAN IV y para un ordenador UNIVAC 1108. En el Apéndice III se muestra el esquema seguido en la elaboración de esta lista de instrucciones (Apéndice IV), más de 900, que puede ser modificada o ampliada de acuerdo con las necesidades de cada usuario.

DE LA ROSA et al. (1980 a) desarrollaron también el subsistema operativo para procesar, automáticamente, los datos analíticos correspondientes a perfiles de suelos. Incluye un modelo de tarjeta "proforma" (Apéndice I) para recopilar la información analítica y el programa ALBARIZA (BID II), escrito en FORTRAN IV, para procesar dichos registros (Apéndice IV). En el Apéndice III se presenta el esquema del programa que permite transformar la información almacenada en tablas convencionales de fácil lectura y posible inclusión en publicaciones diversas.

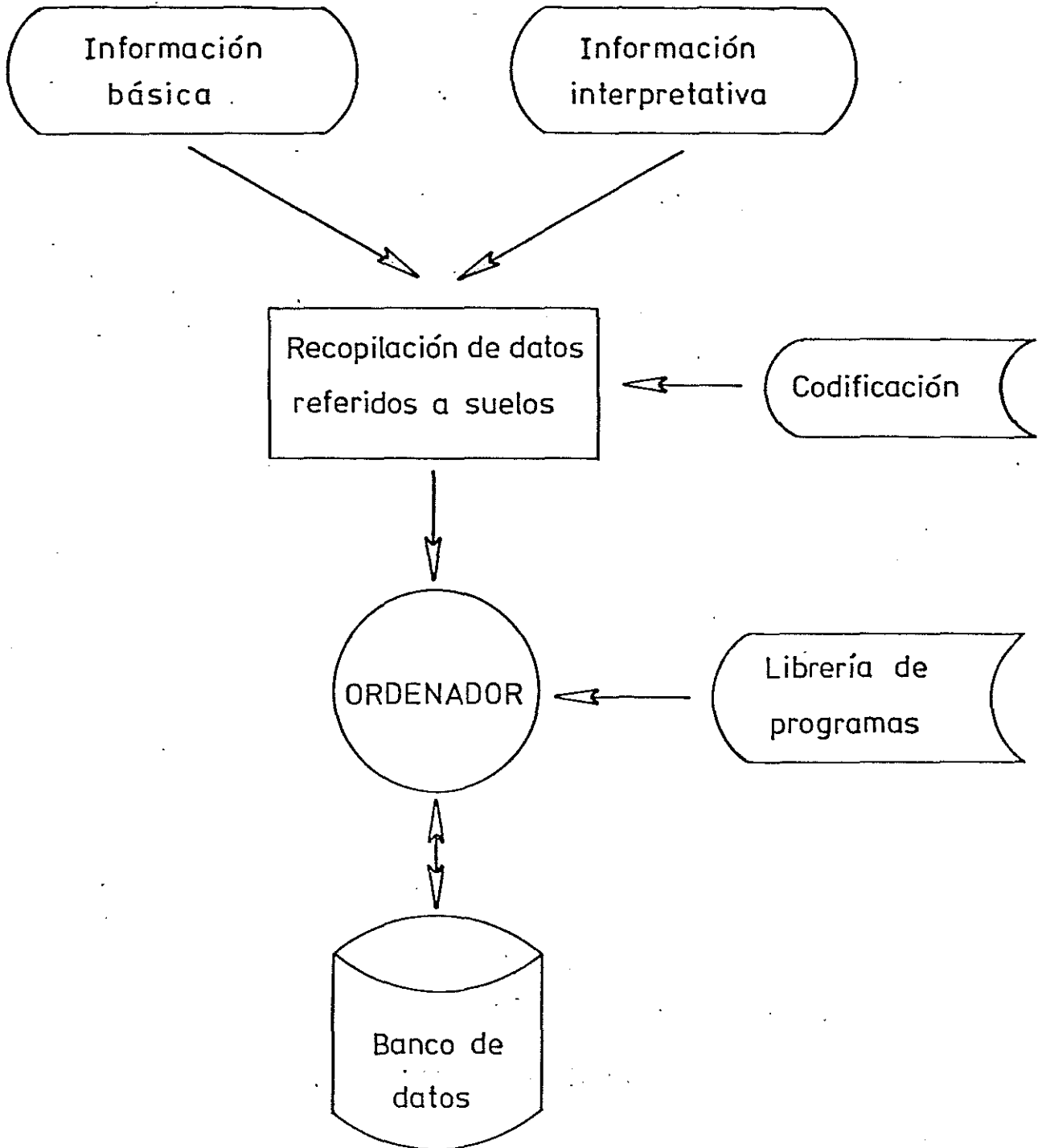


Fig. 2. Esquema de funcionamiento de la base informatizada de datos

RESULTADOS Y
DISCUSION

Informatización de los registros

En las Figs. 3 a 8 se presentan los "printout" de ordenador correspondientes a los registros morfológicos y analíticos de los tres suelos seleccionados. El tamaño original de cada uno de ellos es aproximado a DIN A-4.

Las descripciones morfológicas (Figs. 3, 5 y 7) incluyen las siguientes características generales: número del perfil, localización, uso actual, elevación, pendiente, relieve, erosión, drenaje, pedregosidad, material original, posición fisiográfica, clasificación natural, y observador y fecha; que se detallan de acuerdo con los criterios recogidos en el "Soil Survey Manual" y "Soil Taxonomy" (SOIL SURVEY STAFF, 1962 y 1975). Además, para cada perfil y aunque no se presenta en la descripción, se especifica un apartado de referencia en base a las coordenadas UTM del lugar preciso de la observación.

PERFIL NO.: B101
 LOCALIZACION: CARRETERA SEVILLA-HUELVA (LA TEJA)
 USO ACTUAL: OLIVAR
 ELEVACION: 140M
 PENDIENTE: <2 %
 RELIEVE: NORMAL
 EROSION: LIGERA
 DRENAJE: BUENO
 PEDREGOSIDAD: NULA
 MATERIAL ORIGINAL: SEDIMENTO CALIZO (MIOCENO)
 POSICION FISIOGRAFICA: COLINA
 CLASIFICACION: TYPIC RHODOXERALS
 OBSERVADOR Y FECHA: ROCA Y HUMANES; 29-5-1970

HORIZONTE	DESCRIPCION MORFOLOGICA
A P	0- 30 CM: AMARILLO ROJIZO (5YR7/8), EN SECO; FRANCO-ARCILLO-ARENOSO; ESTRUCTURA SUBANGULAR. FINA. FUERTEMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO. MODERADAMENTE FRIABLE. DURO; ABUNDANTES RAICES. MEDIAS; REACCION LIGERA; LIMITE NETO Y PLANO.
B 1	30- 55 CM: ROJO AMARILLENTO (5YR4/6), EN SECO; FRANCO-ARCILLO-ARENOSO; ESTRUCTURA SUBANGULAR, MEDIA. FUERTEMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO, MODERADAMENTE FIRME, DURO; ABUNDANTES RAICES. FINAS; REACCION NULA; LIMITE NETO Y ONDULADO.
B 2 T	55- 110 CM: ROJO (2.5YR4/8), EN SECO; ARCILLO-ARENOSO; ESTRUCTURA PRISMATICA. MEDIA. FUERTEMENTE DESARROLLADA; MUY PLASTICO. MUY FIRME. MUY DURO; ESCASAS RAICES. FINAS; REACCION LIGERA; LIMITE NETO Y ONDULADO.
B 3	110- 120 CM: AMARILLO ROJIZO (7.5YR6/8), EN SECO; FRANCO-ARENOSO; ESTRUCTURA PRISMATICA. FINA. FUERTEMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO. MODERADAMENTE FIRME. DURO; REACCION FUERTE; ESCASOS NODULOS. CALIZOS; LIMITE GRADUAL Y ONDULADO.
C CA	120- + CM: BLANCO ROSADO (5YR8/2), EN SECO; FRANCO-ARENOSO; SIN ESTRUCTURA; NO PLASTICO. MODERADAMENTE FRIABLE. ALGO DURO; REACCION MUY FUERTE; ABUNDANTES NODULOS. CALIZOS.

Fig. 3. Descripción morfológica informatizada del suelo representativo de la comarca del Aljarafe.

TYPIC RHODOXERALS

HORIZ	PROF (CM)	PH		C. ORG. N TO.		C/N P TOT (PPM)	HIERRO (%)		
		H2O	CLK	(%)	(%)		TOTAL	LIBRE	AMORF
A P	0-30	7.5	6.5	1.04	.10	10.4			
B1	30-55	7.8	6.6	.42	.04	10.5			
B2 T	55-110	7.8	6.4	.46	.05	9.2			
B3	110-120		7.2	.42	.04	10.5			
C CA	120-		7.0	.34	.04	8.5			

HORIZ	CE (MMHO/ CM)	ANIONES SOLUBLES				CATIONES SOLUBLES				
		CO3	CO3H	SO4	CL	CA	MG	NA	K	
A P										
B1										
B2 T										
B3										
C CA										

HORIZ	CO3 (%)	CATIONES CAMBIABLES					CCC H (SUMA)	SAT BAS (%)
		CA	MG	NA	K	(MEQ / 100G)		
A P	.80	14.8	.7	.3	.5	16.00	100.0	
B1	.80	11.0	.5	.2	.1	10.00	100.0	
B2 T	2.00	16.5	1.0	.5	.7	19.00	98.0	
B3	48.00					8.00		
C CA	57.60					8.00		

HORIZ	DENSI PORO COND APARE	RETENCIÓN AGUA	ANALISIS GRAM (%MM)					
			1/10 ⁶	1/3R	15R	2-	0.2-	0.05-
A P	1.36		16.5	11.2	1.2	64.7	7.4	25.8
B1	1.35		14.1	8.6	.8	73.2	2.1	22.5
B2 T	1.50		20.8	12.1	.4	59.7	3.8	35.5
B3	1.41		18.9	11.4	8.7	43.6	30.1	16.8
C CA	1.50		15.9	4.2	7.8	44.6	28.6	17.7

Fig. 4. Registros analíticos informatizados del suelo representativo de la comarca del Aljarafe.

PERFIL NO.: B102
 LOCALIZACION: CAR. AZNALCOLLAR-ESCAGENA (TEJADA)
 USO ACTUAL: TIERRA DE LABOR
 ELEVACION: 80M
 PENDIENTE: <2 %
 RELIEVE: NORMAL
 EROSION: LIGERA
 DRENAJE: ALGO DEFICIENTE
 PEDREGOSIDAD: NULA
 MATERIAL ORIGINAL: SEDIMENTO MAGROSO (MIOCENO)
 POSICION FISIOGRAFICA: COLINA
 CLASIFICACION: ENTIC PELLOXERETS
 OBSERVADOR Y FECHA: MUDARRA; 1963

HORIZONTE	DESCRIPCION MORFOLOGICA
A P	0- 20 CM: GRIS OSCURO (10YR4/1). EN SECO. GRIS MUY OSCURO (10YR3/1). EN HUMEDO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA GRANULAR. MEDIA, FUERTEMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO, MODERADAMENTE FIRME, DURO; ABUNDANTES RAICES, MEDIAS; REACCION LIGERA; LIMITE, GRADUAL Y ONDULADO.
A1	20- 60 CM: GRIS MUY OSCURO (10YR3/1). EN SECO, GRIS MUY OSCURO (10YR3/1). EN HUMEDO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA ANGULAR. MEDIA, FUERTEMENTE DESARROLLADA; MUY PLASTICO. MUY FIRME. MUY DURO; FRECUENTES RAICES. MEDIAS; REACCION FUERTE; LIMITE DIFUSO Y ONDULADO.
AC	60- 140 CM: GRIS MUY OSCURO (10YR3/1). EN HUMEDO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA PRISMATICA. GRUESA, FUERTEMENTE DESARROLLADA; MUY PLASTICO. MUY FIRME. MUY DURO; ESCASAS RAICES. FINAS; REACCION FUERTE; LIMITE GRADUAL Y ONDULADO.
C	140- + CM: PARDO MUY PALIDO (10YR8/4). EN HUMEDO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA MASIVA; MUY PLASTICO; REACCION MUY FUERTE; FRECUENTES NODULOS. CALIZOS.

NOTA:

PERFIL UTILIZADO EN LA DEMOSTRACION PRACTICA.

Fig. 5. Descripción morfológica informatizada del suelo representativo de la comarca de El Campo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: B102

FUTIC PFLLOXERERTS

HORIZ	PROF (CM)	PH H2O CLK	C ORG N. TO (%)	C/N P TOT (%)	HIERRO (%) TOTAL LIBRE AMORF
A P	0-20	7.7	.80	.09	8.8
A1	20-60	7.8	.55	.07	9.2
AC	60-140	8.5	.46	.06	7.6
C	140-				

HORIZ	CE (MMHO/ CM)	ANIONES SOLUBLES				CATIONES SOLUBLES			
		CO3	CO3H	SO4	CL	CA	MG	NA	K
		(MEQ/L)							

A P
A1
AC
C

HORIZ	CO3 (%)	CATIONES CAMBIABLES				CCC H (SUMA)	SAT BAS (%)	
		CA	MG	NA	K			
		(MEQ / 100g)						

A P	12.80					40.00	
A1	14.80					35.00	
AC	22.40					45.00	
C							

HORIZ	DENSI PORO COND. APARE	COVD. HIDR	RETENCION AGUA			ANALISIS GRAM (%MM)			
			1/108	1/38	15R	2-	0.2-	0.05-	<
	G/CC	(%)	--- (% EN PESO)---			0.2	0.05	0.002	0.002
A P		1.7			42.1	8.7	21.8	24.1	45.8
A1		1.0			36.8	9.1	22.1	29.2	39.1
AC		.1			38.0	8.2	12.4	26.1	52.2
C									

Fig. 6. Registros analíticos informatizados del suelo representativo de la comarca de El Campo.

PERFIL NO.: B1D3
 LOCALIZACION: CAMINO PALACIO-MALANDAR (DOMANA)
 USO ACTUAL:
 ELEVACION: 2 M
 PENDIENTE: <1 %
 RELIEVE: PLANO O CONCAVO
 EROSION: NULA
 DRENAJE: MUY DEFICIENTE
 PEDREGOSIDAD: NULA
 MATERIAL ORIGINAL: SEDIMENTO ARCILLOSO (HOLOCENO)
 POSICION FISIOGRAFICA: VALLE
 CLASIFICACION: VERTIC FLUVAQUENTS
 OBSERVADOR Y FECHA: MUDARRA; 21-9-1977

HORIZONTE	DESCRIPCION MORFOLOGICA
A1 SA	0- 10 CM: GRIS CLARO (10YR7/1), EN HUMEDO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA ANGULAR, GRUESA, FUERTEMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO, MUY FIRME, DURO; REACCION FUERTE; LIMITE NETO Y PLANO.
C	10- 20 CM: PARDO GRISACEO OSCURO (10YR4/2), EN HUMEDO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA SUBANGULAR, GRUESA, MODERADAMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO, MUY FIRME, MUY DURO; REACCION FUERTE; LIMITE NETO Y PLANO.
C SA	20- 100 CM: PARDO (7.5YR5/4), EN HUMEDO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA MASIVA; MODERADAMENTE PLASTICO, MUY FIRME, MUY DURO; REACCION FUERTE; LIMITE NETO Y PLANO.
II C SA	100- + CM: GRIS OSCURO (5YR4/1), EN MOJADO; ARCILLOSO; ESTRUCTURA MASIVA; MUY PLASTICO; REACCION FUERTE.

NOTA:

SE APRECIA UN IMPORTANTE ENRIQUECIMIENTO
 EN SALES SOLUBLES CERCA DE LA SUPERFICIE,
 Y FUERTE GLEYZACION EN PROFUNDIDAD.

Fig. 7. Descripción morfológica informatizada del suelo representativo de la comarca de Marismas.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: BID3

VERTIC FLOVARIANTES

HORIZ	PROF (CM)	PH H2O CLK	C.ORG N.TO		C/N P TOT (PPM)	HIERRO (%)	
			(%)	(%)		TOTAL	LIBRE AMORF
A1 SA	0-10	7.5	1.44	.15	9.6		
C	10-20	8.0	1.10	.09	12.2		
C SA	20-100	8.0	.56	.06	9.3		
TI C SA	100-0						

HORIZ	CE (MMHO/ CM)	ANIONES SOLUBLES				CATIONES SOLUBLES			
		CO3	CO3H	SO4	CL	CA	MG	NA	K
		(MEQ/L)							
A1 SA	54.31		4.6	84.6	759.9	64.0	172.0	660.0	11.4
C	30.41		3.3	56.5	392.9	28.0	92.0	390.0	5.8
C SA	50.69		3.3	65.3	507.6	40.0	147.0	690.0	7.8
TI C SA									

HORIZ	CO3 (%)	CATIONES CAMBIABLES				CCC H (SUMA)	SAT BAS (%)
		CA	MG	NA	K		
		(MEQ / 100G)					
A1 SA	22.80					18.20	
C	22.70					16.50	
C SA	22.50					15.40	
TI C SA							

HORIZ	DENSI PORO APARE	COND HIDR	RETENCION AGUA			ANALISIS GRAM (%<MM)			
			1/10R	1/3R	15R	2-	0.2-	0.05-	<
		G/CC (*) CM/H --- (% EN PESO) ---			0.2 0.05 0.002 0.002				
A1 SA		-.1				.3	1.8	34.5	53.5
C		-.1				.1	2.0	27.0	71.0
C SA		-.1				.3	5.3	35.0	59.0
TI C SA									

Fig. 8. Registros analíticos informatizados del suelo representativo de la comarca de Marismas.

Las características morfológicas para los horizontes diferenciados son: potencia del horizonte, expresada en centímetros; color, en seco, húmedo y mojado, según referencias de Tablas "Munsell" (MUNSELL COLOR DIVISION, 1971); clase textural; tipo y desarrollo estructural; consistencia en mojado, húmedo y seco; presencia de raíces; tipo de reacción; nódulos o cualquier otra característica del tipo de "argillans", "slickenside", "krotovinas", etc.; y límite. Tanto para la nomenclatura de horizontes, como para la especificación de las particularidades de las características, se siguen los criterios del SOIL SURVEY STAFF (1962).

Dado que el procedimiento de codificación de características permite un limitado número de particularidades, y que la descripción de algunos suelos puede presentar mayor complejidad o cualquier detalle esencial, se ha previsto el desarrollo de una NOTA para transcribir literalmente la explicación de dichas excepciones.

Las tablas de datos analíticos (Figs. 4, 6 y 8) incluyen las determinaciones químicas y físicas más frecuentes en los reconocimientos de suelos. Además de nomenclatura y profundidad de horizontes, están: pH en agua y cloruro potásico; carbono orgánico; nitrógeno total; relación C/N; fósforo total; hierro total, libre y amorfo; contenido en carbonatos; conductividad eléctrica; aniones solubles, carbonato, bicarbonato, sulfato y cloruro; cationes solubles, calcio, magnesio, sodio y potasio; cationes cambiables, calcio, magnesio, sodio potasio e hidrógeno; capacidad de cambio catiónico; saturación en bases; densidad aparente; porosidad; conductividad hidráulica; retención de agua a 1/10, 1/3 y 15 bar; y análisis granulométrico, fracciones de arena gruesa y fina, limo y arcilla.

El sistema utilizado está basado en la creación y mantenimiento de una base informatizada de datos de sue

los. En esta base de datos se registran, en soportes magnéticos, las características morfológicas y analíticas de los perfiles de suelos. Para su elaboración fue necesario diseñar todo un proceso que comprende desde la recogida de datos hasta la explotación. Una vez registrados los datos en el soporte adecuado para las unidades de entrada disponibles (lectora de fichas y unidad de ca sete), se introducen en el ordenador por medio de programas que, al tiempo que los incorporan a la base de datos, generan las salidas impresas ya discutidas y realizan la validación de los diferentes campos o tipos de datos, produciendo, en su caso, mensajes sobre errores detectados (Fig. 9).

Los programas de grabación/validación, elaborados en el lenguaje de programación FORTRAN, tienen una estructura modular, en base a las diversas tareas que han de llevar a cabo, pudiendo ser utilizados tanto en forma "batch" como interactiva.

La potencia del sistema radica, esencialmente, en la posibilidad que ofrece al investigador para disponer de la información básica, clasificada por cuantos parámetros se desee con un reducido esfuerzo de programación. Además, el sistema constituye una fuente de extraordinaria riqueza por su aplicación inmediata en la realización de los más diversos cálculos matemáticos, análisis interpretativos o de evaluación según diferentes metodologías y objetivos, etc.

los. En esta base de datos se registran, en soportes magnéticos, las características morfológicas y analíticas de los perfiles de suelos. Para su elaboración fue necesario diseñar todo un proceso que comprende desde la recogida de datos hasta la explotación. Una vez registrados los datos en el soporte adecuado para las unidades de entrada disponibles (lectora de fichas y unidad de ca sete), se introducen en el ordenador por medio de programas que, al tiempo que los incorporan a la base de datos, generan las salidas impresas ya discutidas y realizan la validación de los diferentes campos o tipos de datos, produciendo, en su caso, mensajes sobre errores detectados (Fig. 9).

Los programas de grabación/validación, elaborados en el lenguaje de programación FORTRAN, tienen una estructura modular, en base a las diversas tareas que han de llevar a cabo, pudiendo ser utilizados tanto en forma "batch" como interactiva.

La potencia del sistema radica, esencialmente, en la posibilidad que ofrece al investigador para disponer de la información básica, clasificada por cuantos parámetros se desee con un reducido esfuerzo de programación. Además, el sistema constituye una fuente de extraordinaria riqueza por su aplicación inmediata en la realización de los más diversos cálculos matemáticos, análisis interpretativos o de evaluación según diferentes metodologías y objetivos, etc.

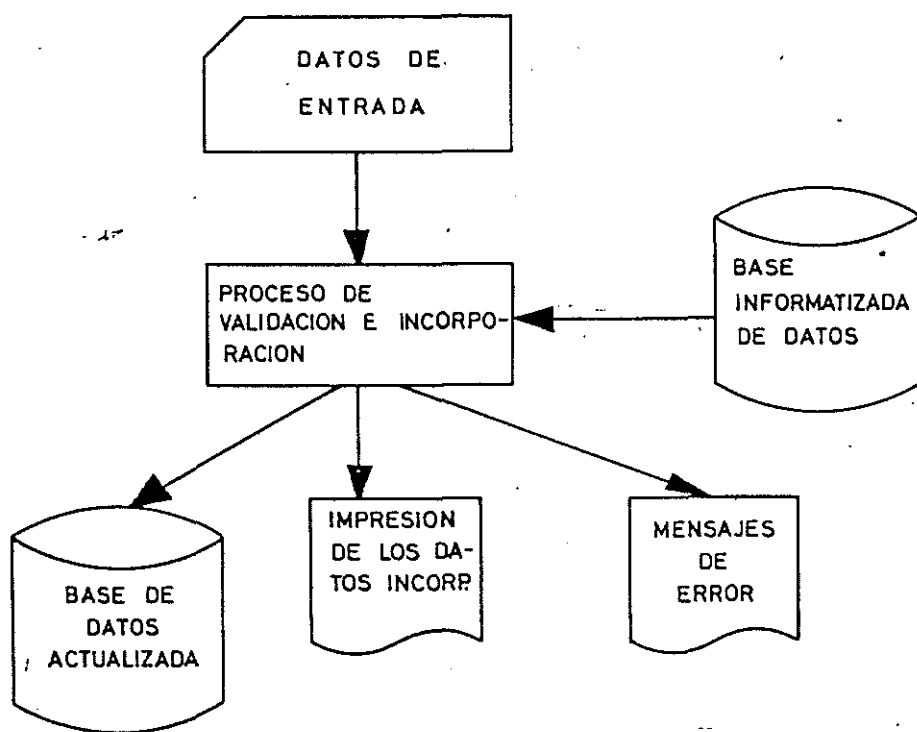


Fig. 9. Configuración básica del sistema, de acuerdo con las diferentes tareas que realiza.

Caracterización de los suelos

Los tres perfiles de suelos cuyas caracterizaciones se presentan en las Figs. 3 a 8, se consideran como los más representativos ("benchmark soils") de cada uno de las comarcas estudiadas: Aljarafe, El Campo y Marismas. Ellos se seleccionaron de entre numerosos perfiles descritos y analizados en los reconocimientos de suelos que constituyeron la información preliminar disponible (CEBAC, 1962, 1964 y 1969; MUDARRA, 1974; y otros aún no publicados). Es interesante destacar que esta representatividad, tal vez modalidad también, no excluye la presencia en las tres comarcas de otros individuos-suelos muy distintos de los seleccionados.

En la comarca del Aljarafe, la mayor variabilidad de características con relación al perfil representativo (Fig. 3), se apreció para el grado de erosión del solum que en los casos extremos llega a desaparecer. También resultó muy variable los requerimientos para argílico del horizonte B_t, especialmente potencia y relación de lavado; así como la intensidad del color rojo en dicho horizonte y la presencia de un cálcico o petrocálcico.

En la información analítica (Fig. 4), es de resaltar el aumento del porcentaje de arcilla en el horizonte B_t; imprimiendo a la curva de distribución de esta fracción la forma característica de los Suelos Argiluvitados (CARDOSO, 1965). Es importante también la descarbonatación casi completa de los horizontes del solum.

Resulta evidente que la génesis de los suelos tiene gran importancia en su clasificación, pero también que los procesos genéticos no pueden ser utilizados como criterios de clasificación (CLINE y JOHNSON, 1963; CLINE, 1979). Haciendo abstracción de la influencia que pudo tener las diversas fases erosivas en la distribución de materiales a lo largo del perfil vertical, el suelo representativo de

la comarca del Aljarafe (Figs. 3 y 4) se clasifica como Alfisols. Las restantes exigencias, a nivel de subgrupo, del sistema "Soil Taxonomy" (SOIL SURVEY STAFF, 1975) determina la clasificación taxonómica de este suelo como Typic Rhodoxeralfs.

Las interpretaciones prácticas que se puedan hacer a partir de la información morfológica y analítica (Figs. 3 y 4) del perfil representativo (unidad taxonómica), tienen relativo interés como consecuencia de la variabilidad geográfica (unidades cartográficas) que presentan ciertas características. No obstante, JOHNSON (1963) hace notar que los reconocedores de suelos realizan la caracterización y evaluación de las unidades cartográficas en función de las unidades taxonómicas comprendidas. Haciendo esta salvedad y en términos generales, se puede decir que este suelo representativo muestra elevada aptitud de uso agrícola para la mayoría de cultivos. Sus propiedades físicas no constituyen limitaciones importantes para el desarrollo de los cultivos perennes.

En la comarca de El Campo, es significativa la variabilidad geográfica que presenta la tonalidad de color de los horizontes superficiales con relación al perfil representativo (Fig. 5). El rango de oscilación va del negro al gris claro. La característica más constante es el alto contenido en arcilla montmorillonítica, que les confiere las propiedades y cualidades de los suelos verticos (SOIL SURVEY STAFF, 1975).

De entre los datos analíticos (Fig. 6), es de destacar la elevada capacidad de cambio, que se explica no sólo por la cantidad sino también por el carácter montmorillonítico de los constituyentes de la fracción fina del suelo. La capacidad de retención de agua a 1/3 bares elevada, y lo mismo suele ocurrir para 15 bar.

De acuerdo con el sistema "Soil Taxonomy" (SOIL SURVEY STAFF, 1975), el suelo representativo de la comarca de El Campo (Figs. 5 y 6) cumple las condiciones del subgrupo Entic Pelloxererts. Algunas exigencias del sistema, no consideradas en la información morfológica y analítica de este suelo, fueron inferidas de otros estudios.

Desde el punto de vista agrícola, el suelo representativo de referencia (Figs. 5 y 6) es de muy elevada fertilidad natural, consiguiéndose producciones igualmente elevadas para una gran variedad de cultivos anuales. Sin embargo, sus propiedades físicas limitan fuertemente el desarrollo de los cultivos perennes. El reducido período de tempero de este suelo obliga a una gran concentración de maquinaria agrícola para su manejo.

En la comarca de Marismas, las sustancias solubles parecen ser las características más variables, aunque siempre oscilando entre valores muy elevados y disminuyendo esta variabilidad con la profundidad de los suelos (Figs. 7 y 8; DE LA ROSA et al., 1980 b).

De entre los datos analíticos del perfil representativo de esta comarca (Fig. 8), cabe destacar los elevados contenidos en arcilla y sales solubles, así como la reducida conductividad hidráulica de todos los horizontes muestreados.

El perfil estudiado (Figs. 7 y 8) corresponde a un suelo poco evolucionado, sin apreciable emigración de sustancias en su desarrollo genético, siendo sólo destacable la acumulación de materia orgánica en los horizontes más superficiales. La clasificación taxonómica del suelo, de acuerdo con el sistema establecido por el SOIL SURVEY STAFF (1975), corresponde al subgrupo Vertic Fluvaquents, resultando insuficientemente resaltada su principal característica: contenido en sales solubles. El SALINITY LABORATORY STAFF (1954) considera a estos suelos como salinos-sódicos.

La capacidad actual de uso agrícola del suelo representativo de la comarca de Marismas (Figs. 7 y 8) resulta fuertemente limitada por la elevada presencia de sales, que perjudica el desarrollo de la mayoría de las plantas cultivadas. Las propiedades físicas de este suelo no facilitan el lavado y emigración de sales a horizontes profundos.

SUMMARY

A computerized system is utilized to process, store and retrieve soil morphological, chemical and physical data for three benchmark soils from Andalucia, Spain.

Of these three benchmark soils characterized, a Typic Rhodoxeralf corresponds to the natural region "Aljarafe", an Entic Pelloxerert to the "El Campo", and a Vertic Fluvaquent to the "Marismas".

Morphological information is recorded in standard terms and coded in the field on proforma cards. The codes developed are wholly numeric enabling the data to be handled readily using high-level programming languages. Following the list of instructions of the BUJEO program, the computer process this information into narrative-like profile descriptions. Chemical and physical data are stored from proforma cards, and printed out in a fixed format by application of the ALBARIZA program.

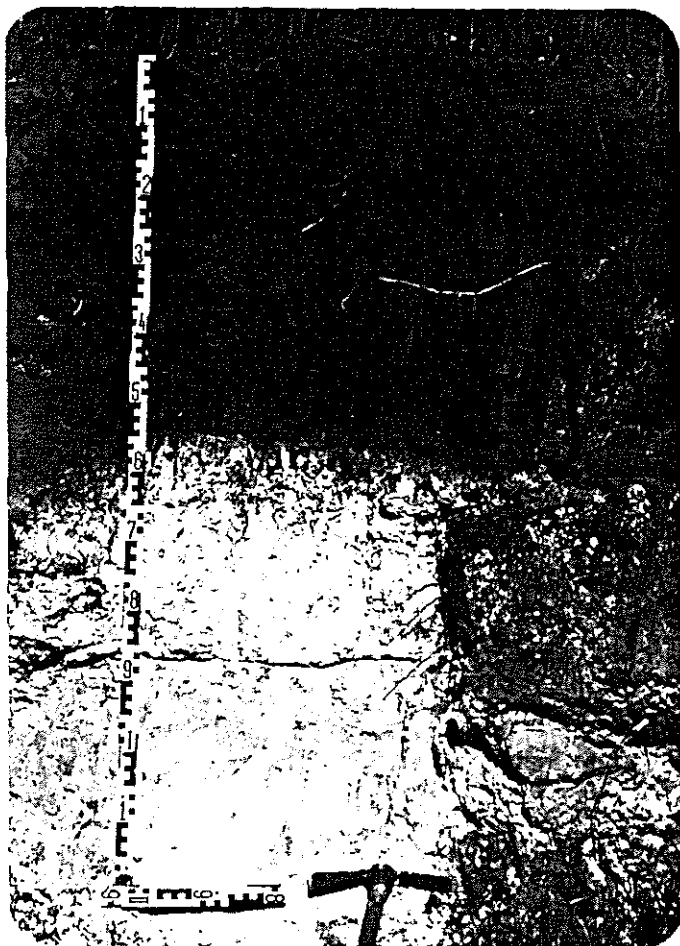
BIBLIOGRAFIA

1. ALONSO, E. 1979. Descripción estadística de las propiedades del terreno. Bol. Inf. Lab. Transp. Mec. Suelo 135: 15-37.
2. BIE, S.W. (Ed.). 1975. Proceeding of the Meeting of the International Society of Soil Science, Working Group on Soil Information Systems. Cent. Agr. Pub., Wageningen.
3. CALHOUN, F.G. and V.W. CARLISLE. 1974. Statistical analysis of Spodosols parameters. Soil Crop Sci. Soc. Fla. 33: 139-143.
4. CARDOSO, J.C. 1965. Os solos de Portugal: 1. A sul do rio Tejo. Sec. Est. Agr., Lisboa.
5. CEBAC. 1962. Estudio agrobiológico de la provincia de Sevilla. Pub. Cent. Edaf. Biol. Aplic. Cuarto, Sevilla.
6. CEBAC. 1964. Estado de nutrición y rendimiento del olivar de verdeo de la provincia de Sevilla. Pub. Cent. Edaf. Biol. Aplic. Cuarto, Sevilla.
7. CEBAC. 1969. Estudio edafológico de la Vega de Carmo na, Sevilla. Pub. Cent. Edaf. Biol. Aplic. Cuarto, Sevilla.

8. CLINE, A.J. and D.D. JOHNSON. 1963. Threads of genesis in the 7th approximation. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 27: 220-222.
9. CLINE, M.G. 1979. Soil classification in the United States. Agron. Mineo No. 79-12, Cornell Univ. Ithaca.
10. DECKER, G.L. 1972. Automatic retrieval and analysis of soil characterization data. Ph. D. Thesis. Montana State Univ. Libr. Congr. Card No. Mic. 73-10949. Univ. Microfilms, Ann Arbor.
11. DE LA ROSA, D., F. CARDONA, J. NARANJO y J. ALMORZA. 1978. Aplicaciones de la informática en el reconocimiento y evaluación de suelos. An. Edaf. Agrob. 37: 949-952.
12. DE LA ROSA, D. y J. ALMORZA. 1980. Aplicación de la modelación probabilista en caracterización de suelos. An. Edaf. Agrob. 39: 1385-1388.
13. DE LA ROSA, D., F. CARDONA y J. ALMORZA. 1980 a. Programa de ordenador para elaborar tablas de datos analíticos de suelos. An. Edaf. Agrob. 39: 1045-1047.
14. DE LA ROSA, D., J.M. MURILLO y M. CHAVES. 1980 b. Caracterización estadística de algunos suelos representativos de Andalucía: I. Entisols de marismas del Guadalquivir. Agrochimica 24: 294-302.
15. DE LA ROSA, D., F. CARDONA and J. ALMORZA. 1981 a. Crop yield predictions based on properties of soils in Sevilla, Spain. Geoderma 25: 267-274.
16. DE LA ROSA, D., J.M. PUERTAS y J. ALMORZA. 1981 b. Programa de ordenador para realizar descripciones de perfiles de suelos. An. Edaf. Agrob. (Aceptado).
17. DIXON, W.J. (Ed.). 1977. BMDP: Biomedical computer programs. Ed. 2. Univ. California Press, Berkeley.
18. DUMANSKI, J., B. KLOOSTERMAN and S.E. BRANDON. 1975. Concepts, objectives and structure of the Canada soil information system. Can. J. Soil Sci. 55: 181-187.

19. HAZELDEN, J., P.H. BECKETT and M.G. JARVIS. 1976. A computer-compatible proforma for field records. *Geoderma* 15: 21- .
20. HOGDSON, J.M. (Ed.). 1974. Soil survey field handbook. Soil Survey of England and Wales. Rothamsted Exp. Stat., Tech. Mon. No. 5, Harpenden.
21. JOHN, M.K., L.M. LAVKULICH and M.A. ZOOST. 1972. Representation of soils data for the computerized filing system used in British Columbia. *Can. J. Soil Sci.* 52: 293-300.
22. JOHNSON, W.M. 1963. The pedon and polypedon. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 27: 212-215.
23. KLOOSTERMAN, B., L.M. LAVKULICH and M.K. JOHN. 1974. Use of a soil data file for pedological research. *Can. J. Soil Sci.* 54: 195-204.
24. LEE, R., G. MEW, M.J. NEWMAN and A.R. GIBSON. 1976. Computer processing of soil profile data from surveys in New Zealand. *Geoderma* 16: 201-209.
25. MILLER, F.T. and J.D. NICHOLS. 1979. Soils data. In M.T. BEATY, G.B. PETERSEN and L.D. SWINDALE (ed.) *Planning the uses and management of land.* Am. Soc. Agron., Madison.
26. MOORE, A.W., W.T. WARD and C.H. THOMPSON. 1974. Computer storage of soils data: Use of a generalized filemanagement system. *Int. Congr. Soil Sci. Trans.* 10th Moscow, VI: 784-688.
27. MUDARRA, J.L. 1974. Estudio de suelos de la cuenca del Guadalquivir. Tesis Doct. Univ. Sevilla.
28. MUNSELL COLOR DIVISION. 1971. Munsell soil color charts. Baltimore.
29. NIE, N.H., C.H. HULL, J.G. JENKINS, K. STEINBRENNER and D.H. BENT. 1975. SPSS: Statistical package for the social sciences. Ed. 2. McGraw Hill Book Co. In., New York.
30. ORSTOM. 1969. Glossaire de pedologie. Initiations Documentations Techniques No. 13, Paris.

31. RAGG, J.M. 1977. The recording and organization of soil field data for computer areal mapping. *Geoderma* 19: 81-89.
32. SALINITY LABORATORY STAFF. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Handbook No. 60. USDA, Sal. Lab., Washington.
33. SANESI, G. 1977. Guida alla descrizione del suolo. Cons. Naz. Ric., Pub. No. 11, Firenze.
34. SMECK, N.E., L.D. NORTON, G.F. HALL and J.M. BIGHAM 1980. Computerized processing and storing of soil descriptions and characterization data. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 649-652.
35. SOIL SURVEY STAFF. 1962. Soil survey manual. Handbook No. 18. USDA Soil Cons. Serv., Washington.
36. SOIL SURVEY STAFF. 1972. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Rep. No. 1. USDA Soil Cons. Serv., Washington.
37. SOIL SURVEY STAFF. 1975. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Handbook No. 436. USDA Soil Cons. Serv., Washington.
38. VANMARCKE, E. 1977. Probability modelling of soil profiles. Proc. Spe. Sess. No. 6. IX Int. Cong. Soil Mech., Tokyo.
39. WEBSTER, R., C.M. LESSELLS and J.M. HODGSON. 1976. Decode - A computer program for translating coded soil profile descriptions into text. *J. Soil Sci.* 27: 218-226.
40. WILDING, L.P., G.M. SCHAFER and R.B. JONES. 1964. A statistical summary of certain physical and chemical properties of some selected profiles from Ohio. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 28: 274-279.



Fotografías, del perfil y paisaje, correspondientes al suelo representativo (Typic Rhodoxeralfs) de la comarca del Aljarafe.

Fotografías, del perfil y paisaje, correspondientes al suelo representativo (Entic Pelloxererts) de la comarca de El Campo.

Fotografías, del perfil y paisaje, correspondientes al suelo representativo (Vertic Fluvaquents) de la comarca de Marismas.

Apéndice I

Tarjetas "proforma" para recopilar información morfológica y de laboratorio.

Descripción morfológica de perfiles de suelos

Referencia

1

Nº Perfil

Serie

Localización

Clasificación

2

Observador y fecha

Elevación

3

Pendiente

Relieve

Erosión

Pedregosidad

Drenaje

Frecuencia

Naturaleza

Tamaño

Rocosisidad

Frecuencia

Naturaleza

Dureza

Uso actual

Mat. original

Tipo

Periodo

Pos. fisiográfica

CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL CUARTO

SEVILLA

U.E.I. de Cartografía y Evaluación de Suelos

BASE INFORMATIZADA DE DATOS

Datos analíticos de perfiles de suelos

Referencia

Grid for reference data (13 columns)

17

N° Perfil

Grid for profile number: 1

Grid for profile number (5 columns)

Serie

Grid for series (15 columns)

Localización

Grid for location (20 columns)

17

Clasificación

Grid for classification: 2

Grid for classification (15 columns)

Observador y fecha

Grid for observer and date (20 columns)

17

Grid for profile number: 3

Grid for profile number: 7

Grid for profile number: 11

Grid for profile number: 15

Grid for profile number: 19

Grid for profile number: 23

Table with 6 columns (profiles 3, 7, 11, 15, 19, 23) and rows for soil properties: HORIZONTE, DISC LITOLÓGICA, HOR. PRINCIPAL, SUBINDICES, LIMITE SUP., cm., LIMITE INF., cm., pH, H2O, CLK, CARBONO %, NITROGENO %, C/N, FOSFORO, ppm, HIERRO TOTAL, LIBRE, AMORFO

	17 4	8	12	16	20	24
ZONTE						
ISC. LITOLÓGICA						
DR. PRINCIPAL						
UBINDICES						
ARBONATO, %						
E. mmhos/cm						
IONES SOL., meq/l.						
Ca^{2+}						
Mg^{2+}						
Na^+						
K^+						
NH_4^+						
IONES SOL., meq/l.						
Ca^{2+}						
Mg^{2+}						
Na^+						
K^+						
NH_4^+						
IONES CAMB. meq/100g ₂₅						
Ca^{2+}						
Mg^{2+}						
Na^+						
K^+						
NH_4^+						
C.C., meq/100g						
T. BASES, %						
NS. APAR. g/cm ³						
ROSIDAD, %						
ND. HIDR., cm/h						
ENCION AGUA, %						
0 BAR						
BAR						
BAR						
NULOMETRIA, %						
- 0.2 mm						
! - 0.05 mm						
5 - 0.002 mm						
0.002 mm						

Apéndice II

Claves de codificación de los registros morfológicos

CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL CUARTO

SEVILLA

U.E.I. de Cartografía y Evaluación de Suelos

BASE INFORMATIZADA DE DATOS

CLAVES PARA CODIFICAR LA INFOR
MACION MORFOLOGICA DE SUELOS (*)

(1ª aproximación)

(*) Los niveles de generalización de las características consideradas responden a las definiciones establecidas en el SOIL SURVEY MANUAL (1962). En las fichas de codificación se recogerán exclusivamente los números entre corchetes ([]).

Descripción morfológica de perfiles de suelos

ELEVACION

Transcribir directamente

PENDIENTE

Transcribir directamente

RELIEVE

- [1] - Normal
- [2] - Subnormal
- [3] - Excesivo
- [4] - Plano o concavo

EROSION

- [1] - Nula
- [2] - Ligera
- [3] - Moderada
- [4] - Fuerte

DRENAJE

- [1] - Muy deficiente
- [2] - Deficiente
- [3] - Algo deficiente
- [4] - Moderadamente bueno
- [5] - Bueno
- [6] - Algo excesivo
- [7] - Excesivo

PEDREGOSIDAD

1 - Frecuencia

- [1] - Escasas
- [2] - Frecuentes
- [3] - Abundantes
- [4] - Nula

2 - Naturaleza

- [1] - Piedras silíceas
- [2] - Piedras calizas
- [3] -

3 - Tamaño

- [1] - Finas
- [2] - Medias
- [3] - Gruesas

USO ACTUAL

- [1] - Dehesa
- [2] - Olivar
- [3] - Tierra de labor

MATERIAL ORIGINAL

1 - Tipo

- [1] - Roca
- [2] - Sedimento calizo
- [3] - Sedimento margoso
- [4] - Sedimento arcilloso

2 - Período

- [1] - (Holoceno)
- [2] - (Pleistoceno)
- [3] - (Plioceno)

- [4] - (Mioceno)
- [5] - (Oligoceno)
- [6] - (Eoceno)
- [7] - (Secundario)
- [8] - (Paleozoico)

POSICION FISIOGRAFICA

- [1] - Valle
- [2] - Terraza
- [3] - Colina

HORIZONTE

1 - Discontinuidad litológica

- [1] - II
- [2] - III
- [3] - IV

2 - Horizonte principal

- [1] - 0
- [2] - A
- [3] - A₁
- [4] - A₂

- [5] - A₃
- [6] - A B
- [7] - A + B
- [8] - A C
- [9] - B
- [10] - B₁
- [11] - B₂
- [12] - B₃
- [13] - B + A
- [14] - C
- [15] - R

3 - Subindices

- [1] - C A
- [2] - C S
- [3] - C N
- [4] - F
- [5] - G
- [6] - H
- [7] - S A
- [8] - T
- [9] - P

LIMITE SUPERIOR

Transcribir directamente

LIMITE INFERIOR

Transcribir directamente

COLOR

1 - En seco

Ver tabla Munsell

2 - En húmedo

Idem

TEXTURA

- [1] - Arenoso
- [2] - Arenoso-franco
- [3] - Franco-arenoso
- [4] - Franco
- [5] - Franco-limoso
- [6] - Limoso
- [7] - Franco-arcillo-arenoso
- [8] - Franco-arcilloso

- [9] - Franco-arcillo-limoso
- [10] - Arcillo-arenoso
- [11] - Arcillo-limoso
- [12] - Arcilloso

ESTRUCTURA

1 - Tipo

- [1] - Prismática
- [2] - Columnar
- [3] - Angular
- [4] - Subangular
- [5] - Granular
- [6] - Migajosa
- [7] - Sin estructura
- [8] - Masiva

2 - Clase

- [1] - Fina
- [2] - Media
- [3] - Gruesa

3 - Grado

- [1] - Débilmente desarrollada

- [2] - Moderadamente desarrollada
- [3] - Fuertemente desarrollada

CONSISTENCIA

1 - En mojado

- [1] - No plástico
- [2] - Ligeramente plástico
- [3] - Moderadamente plástico
- [4] - Muy plástico

2 - En húmedo

- [1] - Suelto
- [2] - Muy friable
- [3] - Moderadamente friable
- [4] - Moderadamente firme
- [5] - Muy firme
- [6] - Extremadamente firme

3 - En seco

- [1] - Suelto
- [2] - Blando
- [3] - Algo duro
- [4] - Duro
- [5] - Muy duro
- [6] - Extremadamente duro

RAICES

1 - Frecuencia

- [1] - Escasas raíces
- [2] - Frecuentes raíces
- [3] - Abundantes raíces

2 - Tamaño

- [1] - Finas
- [2] - Medias
- [3] - Gruesas

REACCION

- [1] - Reacción nula
- [2] - Reacción ligera
- [3] - Reacción fuerte
- [4] - Reacción muy fuerte

NODULOS

1 - Frecuencia

- [1] - Escasos nódulos
- [2] - Frecuentes nódulos
- [3] - Abundantes nódulos

2 - Naturaleza

- [1] - Calizos
- [2] - Ferruginosos

LIMITE

1 - Clase

- [1] - Límite abrupto
- [2] - Límite neto
- [3] - Límite gradual
- [4] - Límite difuso

2 - Forma

- [1] - Plano
- [2] - Ondulado
- [3] - Irregular

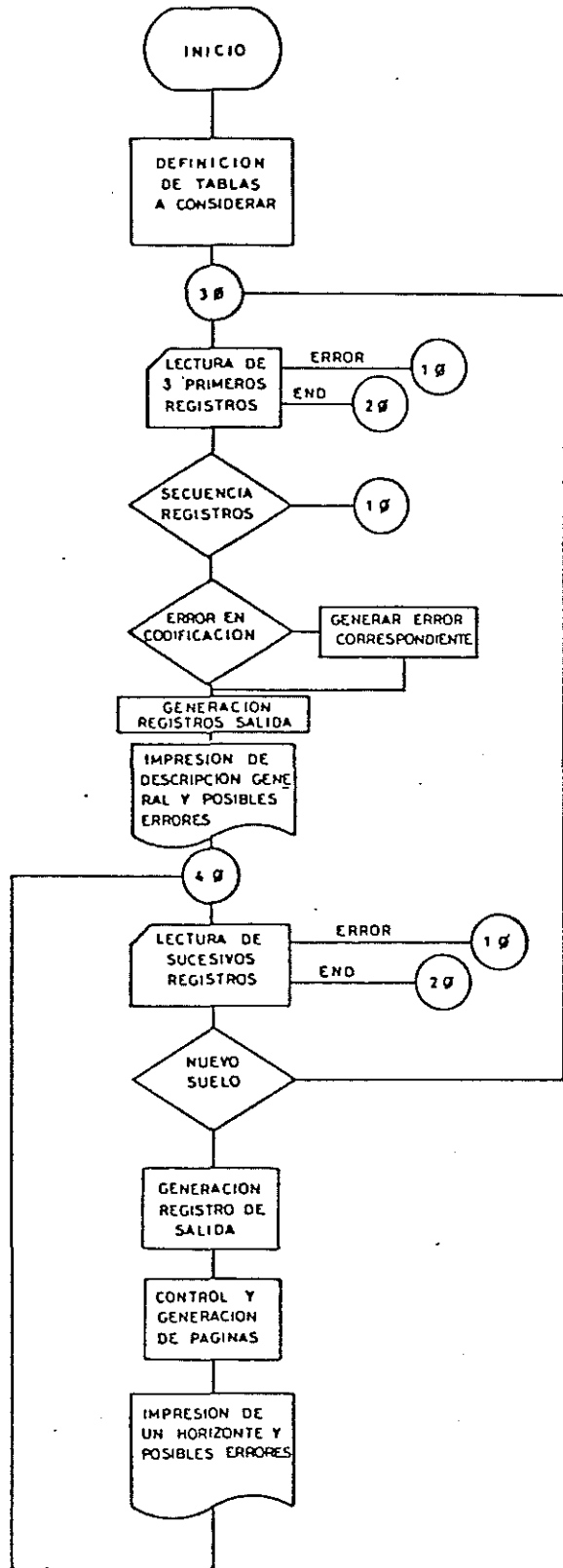
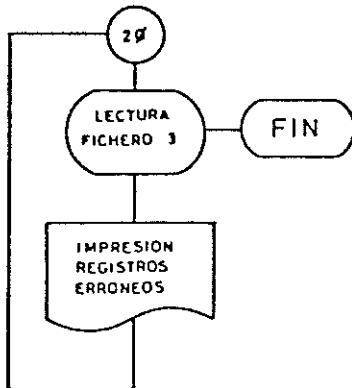
Apéndice III

Organigramas del "software"

Proceso de datos erróneos

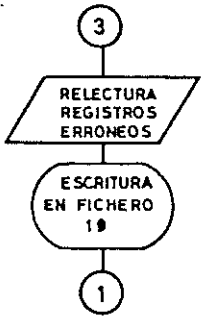


Proceso fin de datos de entrada

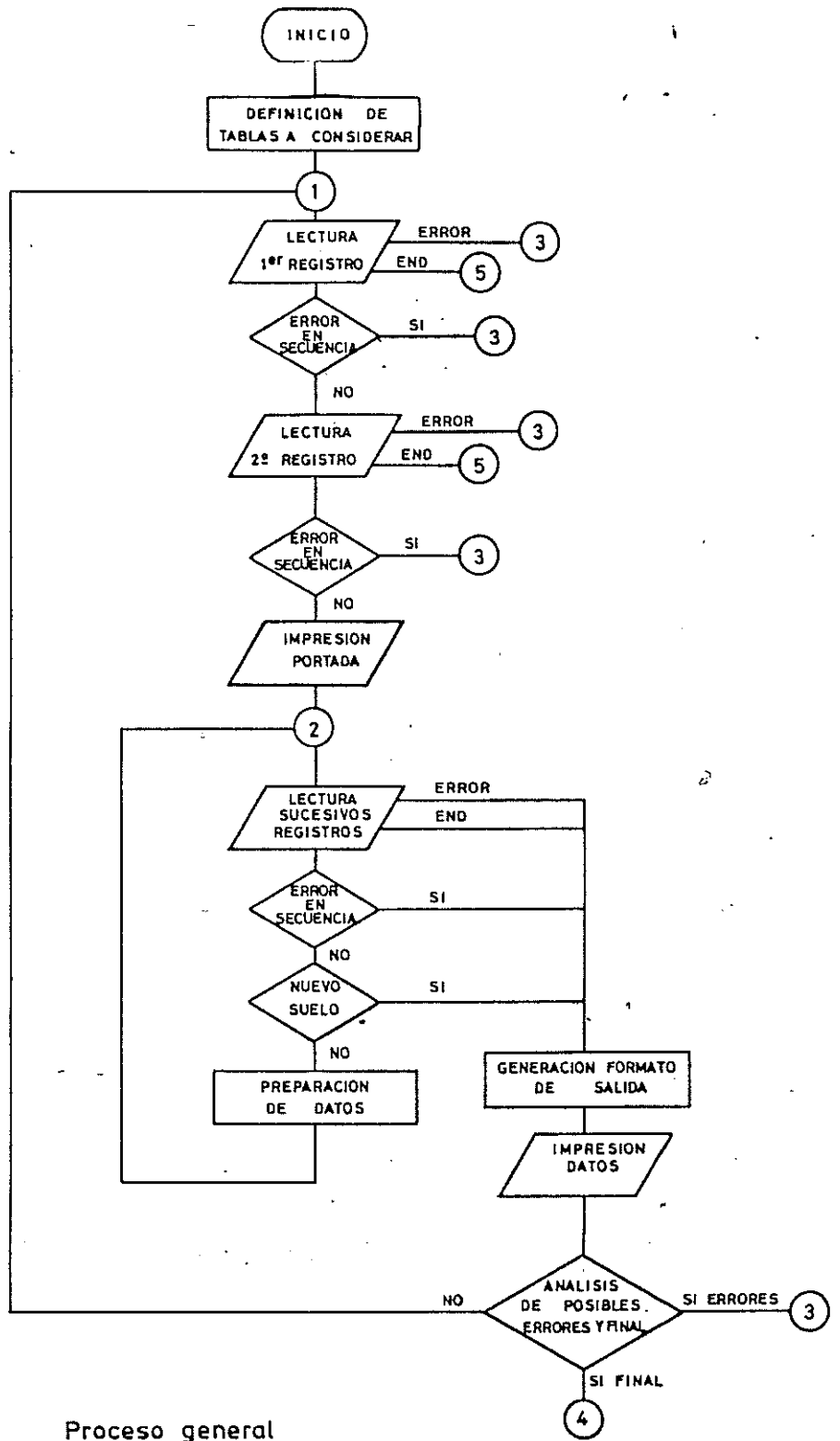
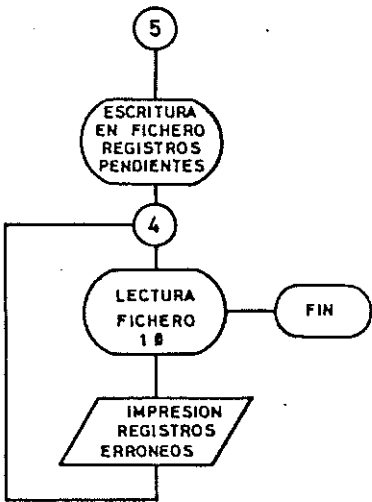


Proceso general

Proceso de datos erróneos



Proceso de fin de datos de entrada



Proceso general

Apéndice IV

Listados de los programas de ordenador

DDR-BUJEO

```

DIMENSION ABC(14),MGR4(3)
DIMENSION USOACT(3,3)/'DEHESA',*,*,*'OLIVAR',*,*,*'TIERRA DE LABOR'
*/
DIMENSION RELIEV(3,4)/'NORMAL',*,*,*'SURNORMAL',*,*,*'EXCESIVO',*,*
*,*'PLANO O CONCAVO'*/
DIMENSION EROSION(2,4)/'NULA',*,*'LIGERA',*,*'MODERADA',*'FUERTE'*/
DIMENSION DRENANJ(4,7)/'MUY DEFICIENTE',*,*,*'DEFICIENTE',*2*,*,*
*,*'ALGO DEFICIENTE',*,*,*'MODERADAMENTE BUENO',*'BUENO',*3*,*,*'ALGO EX'
*,*'CESIVO',*,*,*'EXCESIVO',*2*,**/
DIMENSION PEDREG(3,3)/'ESCASAS',*7,*,*'FRECUENTES',*10,*,*'ABUNDANTES',*10/
DIMENSION PED2(4,2)/'PIEDRAS SILICEAS',*16,*,*'PIEDRAS CALCAREAS',*17/
DIMENSION PED3(3,3)/'FINAS',*5,*,*'MEDIAS',*6,*,*'GRUESAS',*7/
DIMENSION MATO(5,4)/'ROCA',*3*,*,*4,*,*'SEDIMENTO CALIZO',*,*,*16,*,*'SEDI'
*,*'MENTO MAGROSO',*,*,*17,*,*'SEDIMENTO ARCILLOSO',*19/
DIMENSION MAT2(3,8)/'(HOLOCENO)',*,*(PLEISTOCENO)',*,*(PLIOCENO)'
*,*(MIOCENO)',*,*(OLIGOCENO)',*,*(EOCENO)',*,*(SECUNDARIO)'
*,*(PALEOZOICO)'*/
DIMENSION POSF(2,3)/'VALLE',*,*'TERRAZA',*'COLINA'*/
DIMENSION MGRID(3),MPROF(2),MSERI(4),MLOCA(6),MGR1(3),MCLAS(5),
*,*MDESC(6),*HORIZO(11),*V(600),*A(9)
DIMENSION DISLIT(2,3)/'II',*2,*,*'III',*3,*,*'IV',*2/
DIMENSION HORP(2,15)/
*,*0',*1,*,*A',*1,*,*A1',*2,*,*A2',*2,*,*A3',*2,*,*AB',*2,*,*A+B',*3,*,*AC',*2,
*,*B',*1,*,*B1',*2,*,*B2',*2,*,*B3',*2,*,*B+A',*3,*,*C',*1,*,*R',*1/
DIMENSION SUBIN(2,9)/'CA',*2,
*,*CS',*2,*,*CN',*2,*,*F',*1,*,*G',*1,*,*H',*1,*,*SA',*2,*,*T',*1,*,*P',*1/
DIMENSION SHM(3,3)/'EN SECO',*7,*,*'EN HUMEDO',*9,*,*'EN MOJADO',*9/
DIMENSION COLOR(7,103)
DATA((COLOR(J,I),J=1,7),I=1,10)/
*,*ROJO PALIDO(2,5R5/2)',*21,
*,*ROJO DERIL(2,5YR5/2)',*21,
*,*ROJO OSCURO(2,5YR2/2)',*22,
*,*PARDO ROJIZO CLARO(2,5YR5/4)',*29,
*,*PARDO ROJIZO(2,5YR5/4)',*23,
*,*PARDO ROJIZO(2,5YR4/4)',*23,
*,*PARDO ROJIZO OSCURO(2,5YR3/4)',*30,
*,*PARDO ROJIZO OSCURO(2,5YR2/4)',*30,
*,*ROJO CLARO(2,5YR6/6)',*21,
*,*ROJO(2,5YR5/6)',*15/
DATA((COLOR(J,I),J=1,7),I=11,20)/
*,*ROJO(2,5YR4/6)',*15,
*,*ROJO OSCURO(2,5YR3/6)',*22,
*,*ROJO CLARO(2,5YR6/8)',*21,
*,*ROJO(2,5YR5/8)',*15,
*,*ROJO(2,5YR4/8)',*15,
*,*BLANCO(5YR8/1)',*15,
*,*GRIS CLARO(5YR7/1)',*19,
*,*GRIS(5YR5/1)',*13,
*,*GRIS OSCURO(5YR4/1)',*20,
*,*GRIS MUY OSCURO(5YR3/1)',*24/
DATA((COLOR(J,I),J=1,7),I=21,30)/
*,*NEGRO(5YR2/1)',*14,
*,*BLANCO ROSADO(5YR8/2)',*22,
*,*GRIS ROSADO(5YR7/2)',*20,
*,*GRIS ROSADO(5Y6/2)',*20,
*,*GRIS ROJIZO(5YR5/2)',*20,
*,*GRIS ROJIZO OSCURO(5YR4/2)',*27,
*,*PARDO ROJIZO OSCURO(5YR3/2)',*28,
*,*PARDO ROJIZO OSCURO(5YR2/2)',*28,
*,*ROSA(5YR8/3)',*13,

```

* ROSA (5YR7/3)	.13/
DATA ((COLOR(J,I),J=1.7),I=31.40) /	
* PARDO ROJIZO CLARO (5YR6/3)	.27.
* PARDO ROJIZO (5YR5/3)	.21.
* PARDO ROJIZO (5Y45/3)	.21.
* PARDO ROJIZO OSCURO (5YR3/3)	.28.
* ROSA (5YR8/4)	.13.
* ROSA (5YR7/4)	.13.
* PARDO ROJIZO CLARO (5YR6/4)	.27.
* PARDO ROJIZO (5YR5/4)	.21.
* PARDO ROJIZO (5Y45/4)	.21.
* PARDO ROJIZO OSCURO (5YR3/4)	.28/
DATA ((COLOR(J,I),J=1.7),I=41.50) /	
* AMARILLO ROJIZO (5YR7/6)	.24.
* AMARILLO ROJIZO (5YR6/6)	.24.
* ROJO AMARILLENTO (5YR5/6)	.25.
* ROJO AMARILLENTO (5YR4/6)	.25.
* AMARILLO ROJIZO (5YR7/8)	.24.
* AMARILLO ROJIZO (5YR6/8)	.24.
* ROJO AMARILLENTO (5YR5/8)	.25.
* ROJO AMARILLENTO (5YR4/8)	.25.
* BLANCO (7.5YR8/.)	.17.
* GRIS CLARO (7.5YR7/.)	.21/
DATA ((COLOR(J,I),J=1.7),I=51.50) /	
* GRIS A GRIS CLARO (7.5YR6/)	.28.
* GRIS (7.5YR5/)	.15.
* GRIS OSCURO (7.5YR4/)	.22.
* GRIS MUY OSCURO (7.5YR3/)	.26.
* NEGR O (7.5YR2/)	.16.
* BLANCO ROSADO (7.5YR8/2)	.24.
* GRIS ROSADO (7.5YR7/2)	.22.
* GRIS ROSADO (7.5YR6/2)	.22.
* PARDO (7.5YR5/2)	.16.
* PARDO A PARDO OSCURO (7.5YR4/2)	.31/
DATA ((COLOR(J,I),J=1.7),I=61.70) /	
* PARDO OSCURO (7.5YR3/2)	.23.
* ROSA (7.5YR8/4)	.15.
* ROSA (7.5Y7/4)	.15.
* PARDO CLARO (7.5YR6/4)	.22.
* PARDO (7.5YR5/4)	.16.
* PARDO APARDO OSCURO (7.5YR4/4)	.31.
* AMARILLO ROJIZO (7.5YR8/6)	.26.
* AMARILLO ROJIZO (7.5YR7/6)	.26.
* AMARILLO ROJIZO (7.5YR6/6)	.26.
* PARDO FUERTE (7.5YR5/6)	.23/
DATA ((COLOR(J,I),J=1.7),I=71.80) /	
* AMARILLO ROJIZO (7.5YR7/8)	.26.
* AMARILLO ROJIZO (7.5YR6/8)	.26.
* PARDO FUERTE (7.5YR5/8)	.23.
* BLANCO (10YR8/1)	.16.
* GRIS CLARO (10YR7/1)	.20.
* GRIS CLARO A GRIS (10YR6/1)	.27.
* GRIS (10YR5/1)	.14.
* GRIS OSCURO (10YR4/1)	.21.
* GRIS MUY OSCURO (10YR3/1)	.25.
* BLANCO (10YR2/2)	.16/
DATA ((COLOR(J,I),J=1.7),I=81.90) /	
* GRIS CLARO (10YR7/2)	.20.
* GRIS PARDOZCO CLARO (10YR6/2)	.29.
* PARDO GRISACEO (10YR5/2)	.24.
* PARDO GRISACEO OSCURO (10YR4/2)	.31.
* PARDO GRISACEO MUY OSCURO (10YR3/2)	.35.
* PARDO MUY OSCURO (10YR2/2)	.26.

* PARD0 MUY PALIDO (10YR 8/3) .26.
 * PARD0 MUY PALIDO (10YR 7/3) .27.
 * PARD0 PALIDO (10YR 6/0) .22.
 * PARD0 (10YR 5/3) .15/
 DATA ((COLOR(J,I),J=1..7),I=91..100)/
 * PARD0 A PARD0 OSCURO (10YR 4/3) .30.
 * PARD0 MUY PALIDO (10YR 8/4) .26.
 * PARD0 MUY PALIDO (10YR 7/4) .26.
 * PARD0 CLARO AMARILLENTO (10YR 5/4) .33.
 * PARD0 AMARILLENTO (10YR 5/3) .27.
 * PARD0 AMARILLENTO OSCURO (10YR 4/4) .34.
 * AMARILLO (10YR 8/6) .18.
 * AMARILLO (10YR 7/6) .18.
 * AMARILLO PARDUZO (10YR 6/5) .27.
 * PARD0 AMARILLENTO (10YR 5/5) .27/
 DATA ((COLOR(J,I),J=1..7),I=101..103)/
 * AMARILLO (10YR 7/8) .18.
 * AMARILLO PARDUZO (10YR 6/8) .27.
 * PARD0 AMARILLENTO (10YR 5/8) .27/
 DIMENSION MODULO (4,3)/ * ESCASOS MODULOS .15. * FRECUENTES MODULOS .18.
 * ABUNDANTES MODULOS .18/
 DIMENSION MODULO 2 (3,2)/ * CALIZOS .7. * FERROUSINOSOS .12/
 DIMENSION LIMITE (4,4)/ * LIMITE ARRUPTO .14. * LIMITE NETO .11. * LIMITE
 * GRADUAL .14. * LIMITE DIFUSO .13/
 DIMENSION LIMITE 2 (3,3)/ * Y PLANO .7. * Y ONDULADO .10. * E IRREGULAR .11/
 DIMENSION TEXTUR (5,12)/ * ARENOSO .2* .7. * ARENOSO-FRANCO .14.
 * FRANCO-ARENOSO .14. * FRANCO .3* .6. * FRANCO-LIMOSO .13.
 * LIMOSO .3* .6.
 * FRANCO-ARCILLO-ARENOSO .22. * FRANCO-ARCILLOSO .16. * FRANCO-ARCILLO-
 * LIMOSO .21. * ARCILLO-ARENOSO .15. * ARCILLO-LIMOSO .14.
 * ARCILLOSOS .2* .9/
 DIMENSION ESTRUC (5,8)/ * ESTRUCTURA PRISMATICA .21. * ESTRUCTURA COLUM
 * NAR .21. * ESTRUCTURA ANGULAR .18. * ESTRUCTURA SUBANGULAR .21. * ESTRU
 * CTURA GRANULAR .19. * ESTRUCTURA MIGAJO SA .19. * SIN ESTRUCTURA .14.
 * ESTRUCTURA MASIVA .17/
 DIMENSION EST 2 (2,3)/ * FINA .4. * MEDIA .5. * GRUESA .6/
 DIMENSION EST 3 (6,3)/ * DEBILMENTE DESARROLLADA .23. * MODERADAMENTE
 * DESARROLLADA .26. * FUERTEMENTE DESARROLLADA .24/
 DIMENSION CONSIS (5,4)/ * NO PLASTICO .2* .11. * LIGERAMENTE PLASTICO
 * .20. * MODERADAMENTE PLASTICO .22. * MUY PLASTICO .12/
 DIMENSION CON 2 (5,6)/ * SUELTO .3* .6. * MUY FRIABLE .2* .11. * MODER
 * ADAMENTE FRIABLE .21. * MODERADAMENTE FIRME .19. * MUY FIRME .2* .9.
 * EXTREMADAMENTE FIRME .20/
 DIMENSION CON 3 (5,6)/ * SUELTO .3* .6. * BLANDO .3* .6. * ALGO DURO .2* .9.
 * DURO .3* .4. * MUY DURO .2* .8. * EXTREMADAMENTE DURO .19/
 DIMENSION RAICES (4,3)/ * ESCASAS RAICES .14. * FRECUENTES RAICES .17.
 * ABUNDANTES RAICES .17/
 DIMENSION RAIC 2 (3,3)/ * FINAS .5. * MEDIAS .6. * GRUESAS .7/
 DIMENSION REACCI (5,4)/ * REACCION NULA .13.
 * REACCION LIGERA .15. * REACCION FUERTE
 * .15. * REACCION MUY FUERTE .19/
 DIMENSION MARCAS (5,17)/
 * COLOR EN SECO .0. * COLOR EN HUMEDO .0.
 * COLOR EN MOJADO .0.
 * TEXTURA .0. * ESTRUCTURA TIPO .0.
 * ESTRUCTURA CLASE .0. * ESTRUCTURA GRADO .0.
 * CONSISTENCIA EN MOJADO .0. * CONSISTENCIA EN HUMEDO .0.
 * CONSISTENCIA EN SECO .0. * RAICES FRECUENCIA .0.
 * RAICES TAMAÑO .0. * REACCION .0.
 * NODULOS FRECUENCIA .0. * NODULOS NATURALEZA .0.
 * LIMITE CLASE .0. * LIMITE FORMA .0/

REWIND 3

```
C =====
1 0000 READ (5,1,ERR=100,END=105) MGRID, ICARD, MPROF, MSFRI, MLOCA
1  FORMAT (2A6,A4,I2,A6,A1,3A5,A2,5A6,A4)
C =====
4 0001 IF (ICARD.NE.1) GO TO 100
      I PAGE=1
      PRINT 200, I PAGE
2 00  FORMAT (*1*,90X,*PAGE*,I2)
      IF (MPROF(1).NE.* *) GO TO 10
      PRINT 11
1 1  FORMAT (10X,*PERF TL NO.: NO CONSTA*)
      GO TO 12
1 0  PRINT 13, MPROF
1 3  FORMAT (10X,*PERF TL NO.: *,A6,A2)
1 2  DO 14 I=1,6
      IF (MLOCA(I).NE.* *) GO TO 15
1 4  CONTINUE
      PRINT 16
1 6  FORMAT (10X,*LOCALIZATION: NO CONSTA*)
      GO TO 17
1 5  PRINT 18, MLOCA
1 8  FORMAT (10X,*LOCALIZATION: *,5A6,A5)
1 7  CONTINUE
C =====
      READ (5,3,ERR=40010,END=105) MSRA, ICAR, MCLAS, MDFSC
      READ (5,2,ERR=40010,END=105) MGRIT, ICARD, IELEV, ISLOP, IRELI, IEROS,
      *TDRAT, ISTOA, ISTON, ISTOS, TRDCA, IROCT, IROCH, ILANU, IPAMT, IPAMA, IPHPO
2  FORMAT (2A6,A4,I2,A4,A2,I3I2)
C =====
      DO 20 I=1,3
      IF (MGRIT(I).NE.MGRID(I)) GO TO 40010
2 0  CONTINUE
      IF (ICARD.NE.3) GO TO 40010
      IF (ILANU.GT.0.AND.ILANU.LT.4) GO TO 21
      PRINT 22
2 2  FORMAT (10X,*USO ACTUAL: NO CONSTA O ES ERRONEO*)
      GO TO 23
2 1  PRINT 24, (USOACT(I,ILANU),I=1,3)
2 4  FORMAT (10X,*USO ACTUAL: *,3A6)
2 3  IF (IELEV.NE.* *) GO TO 25
      PRINT 26
2 6  FORMAT (10X,*ELEVACION: NO CONSTA*)
      GO TO 27
2 5  PRINT 28, IELEV
2 8  FORMAT (10X,*ELEVACION: *,A4,*M*)
2 7  IF (ISLOP.NE.* *) GO TO 29
      PRINT 30
3 0  FORMAT (10X,*PENDIENTE: NO CONSTA*)
      GO TO 31
2 9  PRINT 32, ISLOP
3 2  FORMAT (10X,*PENDIENTE: *,A2,*%)
3 1  IF (IRELI.GT.0.AND.IRELI.LT.5) GO TO 33
      PRINT 34
3 4  FORMAT (10X,*RELIEVE: NO CONSTA O ES ERRONEO*)
      GO TO 35
3 3  PRINT 36, (RELIEV(I,IRELI),I=1,3)
3 6  FORMAT (10X,*RELIEVE: *,3A5)
3 5  IF (IEROS.GT.0.AND.IEROS.LT.5) GO TO 37
      PRINT 38
3 8  FORMAT (10X,*EROSION: NO CONSTA O ES ERRONEO*)
      GO TO 39
3 7  PRINT 40, (EROSIO(I,IEROS),I=1,2)
```

```

40  FORMAT (10X,'EROSION: ',2A5)
39  IF (IDRAI.GT.0.AND.IDPAI.LI.8) GO TO 41
    PRINT 42
42  FORMAT (10X,'DRENAJE: NO CONSTA O ES ERRONEO')
    GO TO 43
41  PRINT 44.(DRENAJ(I, IDRAI), I=1,4)
44  FORMAT (10X,'DRENAJE: ',5A5)
43  IF (ISTOA.GT.0.AND.ISTOA.LI.5) GO TO 45
    PRINT 46
46  FORMAT (10X,'PEDREGOSIDAD : NO CONSTA O ES ERRONEO')
    GO TO 47
45  IF (ISTOA.NE.4) GO TO 48
    PRINT 49
49  FORMAT (10X,'PEDREGOSIDAD: NULA ')
    GO TO 47
48  CALL LIMPV(V,54)
    CALL LIMPV(A,9)
    DO 50 I=1,3
50  A(I)=PEDREG(I,ISTOA)
    NU=A(3)
    VP=0
    CARACT=' '
    CALL ENCAD (V,A,MP,NU,CARACT)
    CALL LIMPV(A,9)
    IF (ISTON.LE.0.OR.ISTON.GT.2) GO TO 51
    DO 52 I=1,4
52  A(I)=PED2(I,ISTON)
    NU=A(4)
    CALL ENCAD (V,A,MP,NU,CARACT)
    CALL LIMPV(A,9)
51  IF (ISTOS.LE.0.OR.ISTOS.GT.3) GO TO 53
    DO 54 I=1,3
54  A(I)=PED3(I,ISTOS)
    NU=A(3)
    CALL ENCAD (V,A,MP,NU,CARACT)
    CALL LIMPV(A,9)
    NP=NP+1
53  V(NP)=' '
    PRINT 10.(V(I), I=1,54)
0   FORMAT (10X,'PEDREGOSIDAD: ',54A1)
47  CONTINUE
    IF (IPAMT.GT.0.AND.IPAMT.LI.5) GO TO 75
    PRINT 76
76  FORMAT (10X,'MATERIAL ORIGINAL: NO CONSTA O ES ERRONEO')
    GO TO 77
75  CALL LIMPV(V,40)
    CALL LIMPV(A,9)
    DO 78 I=1,5
78  A(I)=MATD (I,IPAMT)
    NU=A(5)
    VP=0
    CARACT=' '
    CALL ENCAD (V,A,MP,NU,CARACT)
    CALL LIMPV(A,9)
    IF (IPAMA.LE.0.OR.IPAMA.GT.8) GO TO 80
    DO 81 I=1,3
81  A(I)=MAT2 (I,IPAMA)
    NU=18
    CARACT=' '
    CALL ENCAD (V,A,MP,NU,CARACT)
    CALL LIMPV(A,9)
80  PRINT 82.(V(I), I=1,40)
82  FORMAT (10X,'MATERIAL ORIGINAL: ',40A1)

```

```

77 IF (IPHP0.GT.0.AND.IPHP0.LT.4) GO TO 83
PRINT 84
84 FORMAT (10X,'POSICION FISIOGRAFICA: NO CONSTA O ES ERRONEA')
GO TO 85
83 PRINT 86*(POSF(I,IPHP0),I=1,2)
86 FORMAT (10X,'POSICION FISIOGRAFICA: ',2A6)
85 CONTINUE
C =====
3 FORMAT (2A6,A4,I2,4A6,A3,5A6,A5)
C =====
DO 90 I=1,3
IF (MGRA(I).NE.MGRID(I)) GO TO 40010
90 CONTINUE
IF (ICAR.NE.2) GO TO 40010
IF (MCLAS(1).EQ.' ') GO TO 91
PRINT 92,MCLAS
92 FORMAT (10X,'CLASIFICACION: ',4A6,A4)
GO TO 93
91 PRINT 94
94 FORMAT (10X,'CLASIFICACION: NO CONSTA ')
93 IF (MDESC(1).EQ.' ') GO TO 95
PRINT 96,MDESC
96 FORMAT (10X,'OBSERVACION Y FECHA: ',5A6,A5)
GO TO 97
95 PRINT 98
98 FORMAT (10X,'OBSERVACION Y FECHA: NO CONSTA ')
97 PRINT 99
99 FORMAT (10H,9X,63('-'))/10X,'HORIZONTE',18X,'DESCRIPCION MORFOLOGIC
*A'/10X,63('-'))
C =====
C =====
ICARD=4
INOTA=0
LIVEA=0
40000 READ (5,40001,END=105) ABC
40001 FORMAT (A2,13A6)
IF (ABC(1).EQ.'**') GO TO 40002
IF (INOTA.GT.0) GO TO 40010
READ (0,4,ERR=40010) MGR1,ICAR,ILIH0,IMAH0,IDEHO,IUPOE,
*ILODE,IMOCO,IDYCO,IMTGO,ITEXT,ITYST,ICLST,IGRST,IWEC,IMOC,IDRCS,
*ICECS,IABRO,ISIRO,IPHRE,ICARE,IABNO,INANO,IABCO,IKICO,IDIBO,IFOBO
IPHRE=ICARE
4 FORMAT (2A6,A4,I2,2A4,3I4,18I2)
DO 1955 I=1,16
1955 MARCAS (5,I)=0
DO 1001 I=1,3
IF (MGR1(I).NE.MGRID(I)) GO TO 40010
1001 CONTINUE
IF (ICAR.NE.ICARD) GO TO 40010
ICARD=ICARD+1
CARACT=' '
CALL LIMPV(V,11)
CALL LIMPV(A,9)
V=0
IF (ILIH0.LT.1.OR.ILIH0.GT.3) GO TO 406
NU=DISLIT(2,ILIH0)
A(1)=DISLIT(1,ILIH0)
CALL ENCAD (V,A,NP,NU,CARACT)
* CALL LIMPV(A,9)
406 IF (IMAH0.LT.1.OR.IMAH0.GT.15) GO TO 407
A(1)=HORP(1,IMAH0)
V=HORP(2,IMAH0)
CALL ENCAD (V,A,NP,NU,CARACT)

```

```

CALL LIMP W(A,9)
4 07 IF (IDEHO.LT.1.OR.IDFHO.GT.9) GO TO 408
A(1)=SUBTN(1,IDEHO)
NU=SUBTN(2,IDEHO)
CALL ENCAD(V,A,NU,NI,CARACT)
CALL LIMP W(A,9)
4 08 DO 409 I=1,11
4 09 HOR IZ O(I)=V(I)
IF (VP.NE.0) GO TO 410
HOR IZ O(1)='N'
HOR IZ O(2)='0'
HOR IZ O(3)=' '
HOR IZ O(4)='C'
HOR IZ O(5)='0'
HOR IZ O(6)='N'
HOR IZ O(7)='S'
HOR IZ O(8)='T'
HOR IZ O(9)='A'
4 10 VP=0
CALL LIMP W(V,600)
CALL LIMP W(A,9)
CARACT='--'
A(1)=TUPDE
NU=4
CALL ENCAD(V,A,NU,NI,CARACT)
CALL LIMP W(A,9)
A(1)=ILODE
NU=4
CARACT='--'
CALL ENCAD(V,A,NU,NI,CARACT)
CALL LIMP W(A,9)
A(1)='CM'
NU=2
CARACT=' '
CALL ENCAD(V,A,NU,NI,CARACT)
CALL LIMP W(A,9)
IF (IMOCO.NE.104) GO TO 415
CARACT=';'
A(1)='ARTGAR'
A(2)='RAD0'
NU=10
CALL ENCAD(V,A,NU,NI,CARACT)
CALL LIMP W(A,9)
GO TO 419
4 1A CONTINUE
IF (IMOCO.LT.0.OR.IMOCO.GT.103) GO TO 420
I420=1
IF (IMOCO.EQ.0) GO TO 415
I420=5
DO 412 I=1,7
4 12 A(I)=COLOR(I,IMOCO)
NU=A(7)
CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,NU,NI,CARACT)
CALL LIMP W(A,9)
DO 4120 I=1,3
4 120 A(I)=SHM(I,1)
NU=A(3)
CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,NU,NI,CARACT)
CALL LIMP W(A,9)
4 15 IF (IDYCO.LT.0.OR.IDYCO.GT.103) GO TO 4200
I4200=1

```

```

IF (IDYCO.EQ.0) GO TO 4190
I 4200=5
DO 413 I=1,7
413 A(I)=COLOR(I,IDYCO)
VU=A(7)
CARACT='*'
IF (I420.EQ.1) CARACT=';*'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
DO 4130 I=1,3
4130 A(I)=SHM(I,2)
VU=A(3)
CARACT='*'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
4190 IF (IMTCO.LT.0.OR.IMTCO.GT.103) GO TO 430
IF (IMTCO.EQ.0) GO TO 419
DO 431 I=1,7
431 A(I)=COLOR(I,IMTCO)
VU=A(7)
CARACT='*'
IF (I420.EQ.1.AND.I4200.EQ.1) CARACT=';*'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
DO 4310 I=1,3
4310 A(I)=SHM(I,3)
VU=A(3)
CARACT='*'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
GO TO 419
420 I420=1
MARCAS(5,1)=1
GO TO 415
4200 MARCAS(5,2)=1
I4200=1
GO TO 4190
430 MARCAS(5,3)=1
410 IF (ITEXT.LT.0.OR.ITEXT.GT.12) GO TO 440
IF (ITEXT.EQ.0) GO TO 441
DO 442 I=1,5
442 A(I)=TEXTUR(I,ITEXT)
VU=A(5)
CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
GO TO 441
440 MARCAS(5,4)=1
441 IF (ITYST.LT.0.OR.ITYST.GT.8) GO TO 450
I450=1
IF (ITYST.EQ.0) GO TO 455
I450=5
DO 452 I=1,5
452 A(I)=ESTRUC(I,ITYST)
VU=A(5)
CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
455 IF (ICLST.LT.0.OR.ICLST.GT.3) GO TO 4500
IF (ICLST.EQ.0) GO TO 456
I4500=5
A(1)=FS T2(1,ICLST)
VU=ES T2(2,ICLST)

```



```

CARACT=';'
IF (I450.EQ.1) CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
454 IF (IGRST.LT.0.OR.IGRST.GT.3) GO TO 4501
IF (IGRST.EQ.0) GO TO 460
DO 454 I=1,6
454 A(I)=EST 3(I,IGRST)
VU=A(6)
CARACT=';'
IF (I4500.EQ.1.AND.I450.FQ.1) CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
GO TO 460
450 I450=1
MARCAS(5,5)=1
GO TO 455
4500 I4500=1
MARCAS(5,6)=1
GO TO 456
4501 MARCAS(5,7)=1
460 IF (IWPCS.LT.0.OR.IWPCS.GT.4) GO TO 470
I470=1
IF(IWPCS.EQ.0) GO TO 475
I470=5
DO 472 I=1,5
472 A(I)=CONS IS(I,IWPCS)
VU=A(5)
CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
475 IF (IMOCS.LT.0.OR.IMOCS.GT.6) GO TO 4700
I4700=1
IF (IMOCS.EQ.0) GO TO 476
I4700=5
DO 473 I=1,5
473 A(I)=CON2(I,IMOCS)
VU=A(5)
CARACT=';'
IF (I470.EQ.1) CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
476 IF (IDRCS.LT.0.OR.IDRCS.GT.6) GO TO 4701
IF (IDRCS.EQ.0) GO TO 480
DO 474 I=1,5
474 A(I)=CON3(I,IDRCS)
VU=A(5)
CARACT=';'
IF (I470.EQ.1.AND.I4700.EQ.1) CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A,MP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
GO TO 480
470 I470=1
MARCAS(5,8)=1
GO TO 475
4700 I4700=1
MARCAS(5,9)=1
GO TO 476
4701 MARCAS(5,10)=1
480 IF (IABRD.LT.0.OR.IABRD.GT.3) GO TO 490
I490=1
IF (IABRD.EQ.0) GO TO 495
I490=5

```

```

DO 482 I=1,4
4 82 A(I)=RATCES (I, IARR0)
VU=A(4)
CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A, NP, NU, CARACT)
CALL LTMP V(A,9)
4 95 IF (ISIRO.LT.0.OR.ISIRO.GT.3) GO TO 4900
IF (ISIRO.EQ.0) GO TO 496
DO 483 I=1,3
4 83 A(I)=RATC2(I, ISIRO)
VU=A(3)
CARACT=';'
IF (I490.EQ.1) CARACT=';'
CALL ENCAD (V,A, NP, NU, CARACT)
CALL LTMP V(A,9)
GO TO 496
4 90 I490=1
MARCAS(5,11)=1
GO TO 495
4 900 MARCAS (5,12)=1
4 96 IF (IPHRE.LT.0.OR.IPHRE.GT.4) GO TO 499
IF (IPHRE.EQ.0) GO TO 500
DO 497 I=1,5
4 97 A(I)=REACCI(I,IPHRE)
VU=A(5)
CARACT=';'
CALL ENCAD (V,A, NP, NU, CARACT)
CALL LTMP V(A,9)
GO TO 500
4 99 MARCAS (5,13)=1
5 00 IF (IABNO.LT.0.OR.IABNO.GT.3) GO TO 520
I520=1
IF (IABNO.EQ.0) GO TO 510
I520=5
DO 501 I=1,4
5 01 A(I)=MODULO(I, IABNO)
VU=A(4)
CARACT=';'
CALL ENCAD (V,A, NP, NU, CARACT)
CALL LTMP V(A,9)
5 10 IF (INANO.LT.0.OR.INANO.GT.2) GO TO 5200
IF (INANO.EQ.0) GO TO 530
DO 502 I=1,3
5 02 A(I)=MODUL2(I, INANO)
VU=A(3)
CARACT=';'
IF (I520.EQ.1) CARACT=';'
CALL ENCAD(V,A, NP, NU, CARACT)
CALL LTMP V(A,9)
GO TO 530
5 20 I520=1
MARCAS(5,14)=1
GO TO 510
5 200 MARCAS (5,15)=1
5 30 IF (IDIRO.LT.0.OR.IDIRO.GT.4) GO TO 550
I550=1
IF (IDIRO.EQ.0) GO TO 540
I550=5
DO 551 I=1,4
5 51 A(I)=LIMITE(I, IDIRO)
VU=A(4)
CARACT=';'
CALL ENCAD (V,A, NP, NU, CARACT)

```

```

CALL LIMPV(A,9)
5 40 IF (IF080.LT.0.OR.IF090.GT.3) GO TO 570
IF (IF080.EQ.0) GO TO 600
GO 552 I=1,3
5 52 A(I)=LIMIT2(I,IF080)
VU=A(3)
CARACT=' '
IF (I550.EQ.1): CARACT=';'
CALL ENCAD (V,A,NP,NU,CARACT)
CALL LIMPV(A,9)
GO TO 600
5 50 I550=1
MARCAS(5,15)=1
GO TO 540
5 70 MARCAS(5,16)=1
6 00 CONTINUE
CARACT='.'
A(I)=' '
VU=1
CALL LIMPV(A,9)
CALL ENCAD (V,A,NP,NU,CARACT)
K=0
IF (LINEA.EQ.37) CALL SALT0 (IPAGI+LINEA)
CALL IMPV ($1956,V,K,L)
PRINT 2000,HORTZO,(V(I),I=K,L)
2 000 FORMAT (10X,11A1,1X,52A1)
LINEA=LINEA+1
2 002 K=L
IF (LINEA.EQ.37) CALL SALT0 (IPAGI+LINEA)
CALL IMPV ($1956,V,K,L)
PRINT 2001,(V(I),I=K,L)
2 001 FORMAT (22X,52A1)
LINEA=LINEA+1
IF (L.EQ.599) GO TO 1956
GO TO 2002
1 956 IF (LINEA.EQ.37) CALL SALT0 (IPAGI+LINEA)
IF (V(K).NE.' ') LINEA=LINEA+1
IF (V(K).NE.' ') PRINT 2001,(V(I),I=K,L)
PRINT 2003
2 003 FORMAT ('0')
LINEA=LINEA+2
IF (LINEA.EQ.37) CALL SALT0 (IPAGI+LINEA)
DO 2005 I=1,16
IF (MARCAS(5,I).NE.0) GO TO 2006
2 005 CONTINUE
GO TO 40000
2 006 IF (LINEA.GE.33) CALL SALT0 (IPAGI+LINEA)
PRINT 2007
2 007 FORMAT (81X,'SE HA DETECTADO ERROR EN LA CODIFICACION DE:')
LINEA=LINEA+1
DO 2008 I=1,16
IF (MARCAS(5,I).EQ.0) GO TO 2008
IF (LINEA.EQ.37) CALL SALT0 (IPAGI+LINEA)
PRINT 2009,(MARCAS(J,I),J=1,4)
2 009 FORMAT (81X,5A6)
LINEA=LINEA+1
2 008 CONTINUE
2 010 PRINT 2011
2 011 FORMAT ('0')
LINEA=LINEA+2
GO TO 40000
4 0002 INOTA=INOTA+1
IF (INOTA.EQ.1) GO TO 40003

```

```

IF (LINEA.GE.35) CALL SALTO (IPAGT,LINEA)
PRINT 40004,(ABC(T),I=2,14)
LINEA=LINEA+1
40004 FORMAT (20X,13A6)
GO TO 40000
40003 PRINT 40005,(ARC(I),I=2,8)
40005 FORMAT (10X,'NOTA: '/20X,13A6)
LINEA=LINEA+2
GO TO 40000
40010 READ (0,1,END=105) MGRID,TCARD,MPRDF,MSERI,MLOCA
GO TO 40011
100 READ (0,40001)ARC
WRITE (3,40001) ARC
GO TO 10000
105 PRINT 10500
10500 FORMAT ('1')
END FILE 3
REWIND 3
PRINT 10501
10501 FORMAT (15X,'ERRORES DE SECUENCIA '/15X,20('**')/)
10502 READ (3,40001,END=10505) A30
PRINT 10503,ARC
10503 FORMAT (5X,1H',A2,13A6,1H')
GO TO 10502
10505 END
@FOR,IN .F..F
SUBROUTINE SALTO(T,LINEA)
I=I+1
PRINT 1,I
1 : FORMAT ('1',90X,'PAG.',I2/10X,63(' - ')/10X,'HORIZONTE',IRX,'DESCRIP
*CION MORFOLOGICA'/10X,63(' - '))
LINEA=0
RETURN
END
@FOR,IS .B..R
SUBROUTINE ENCAD (V,IA,MP,NU,CARACT)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
DIMENSION A(9)
DIMENSION V(600),W(54)
REWIND 2
WRITE ((2,1) A
1 : FORMAT (9A6)
2 : FORMAT (54A1)
END FILE 2
REWIND 2
READ (2,2) W
IF (MP.EQ.10) GO TO 100
NP=NP+1
V(NP)=CARACT
IF (CARACT.NE.' ') NP=NP+1
V(NP)=' '
100 VP=NP+1
K=V+NU-1
J=1
DO 5 I=NP,K
V(I)=W(J)
5 J=J+1
NP=K
RETURN
END
@FOR,TS .C..C
SUBROUTINE IMPV(S,V,K,L)
IMPLICIT INTEGER (A-Z)

```

```
DIMENSION V(600)
L=K+52
K=K+1
IF (L.GT.600) L=600
DO 1 J=L,600
IF (V(J).NE.' ') GO TO 3
```

```
1 : CONTINUE
```

```
RETURN 1
```

```
3 : IF (V(L).EQ.' ' .OR. V(L).EQ.'-') RETURN
```

```
DO 5 I=L,K-1
```

```
IF (V(I).EQ.' ' .OR. V(I).EQ.'-') GO TO 7
```

```
5 : CONTINUE
```

```
7 : L=I
```

```
RETURN
```

```
END
```

```
@FOR,IS 'E'.E
```

```
SUBROUTINE LIMPV(V,K)
```

```
IMPLICIT INTEGER (A-Z)
```

```
DIMENSION V(600)
```

```
DO 1 I=1,K
```

```
1 : V(I)=' '
```

```
RETURN
```

```
END
```

```
@MAP,IN :
```

```
LTR MAST
```

```
END
```

Q XOT

373020-020915	1P-22	ALGAVARCILLA 1	CAMINO DEL BODEGON A BRENES-SEVILLA
373020-020915	2A	QUIC HAPLOXERA LFS	MUDARRA Y DE LA ROSA # FEB 1972
373020-020915	3	30<2 4 1 2 1 1 1	1 4 2 2
373020-020915	4	2 0 12 85	1 7 1 2 1 1 2 1
373020-020915	5	3 12 32 90	1 7 1 3 3 1 1 1 2 1
373020-020915	6	9 32 42 102	3 7 1 3 4 1 2 1
373020-020915	7	1 1 0 42 100 104	7 3 3 1 2 4 4 1 3 1 1 2 3 1
373020-020915	8	110 5 100 135 104	10 1 2 2 3 5 5 1 3 1 2 2 2 1
373020-020915	9	2 8 5 135 39	10 3 3 3 3 5 5 2 1 1 3 2

PERFIL NO.: P-22 A
 LOCALIZACION: CAMINO DEL BODEGON A BRENES-SEVILLA
 USO ACTUAL: DEHESA
 ELEVACION: 30M
 PENDIENTE: <2 %
 RELIEVE: PLANO O CONCAVO
 EROSION: NULA
 DRENAJE: DEFICIENTE
 PEDREGOSIDAD: ESCASAS, PIEDRAS SILICEAS, FINAS
 MATERIAL ORIGINAL: SEDIMENTO ARCILLOSO (PLEISTOCENO)
 POSICION FISIOGRAFICA: TERRAZA
 CLASIFICACION: AQUIC HAPLOXERALS
 OBSERVADOR Y FECHA: MUDARRA Y DE LA ROSA; FEB 1972

HORIZONTE	DESCRIPCION MORFOLOGICA
A1	0- 12 CM; PARDO AGRISADO MUY OSCURO (10YR3/2), EN SECO; ARENOSO; SIN ESTRUCTURA; SUELTO; FRECUENTES RAICES, FINAS; REACCION NULA; LIMITE NETO Y PLANO.
A2	12- 32 CM; PARDO (10YR5/3), EN SECO; ARENOSO; SIN ESTRUCTURA; NO PLASTICO, MODERADAMENTE FRIABLE, ALGO DURO; ESCASAS RAICES, FINAS; REACCION NULA; LIMITE NETO Y PLANO.
B	32- 42 CM; AMARILLO PARDUZCO (10YR6/8), EN SECO; FRANCO-ARENOSO; SIN ESTRUCTURA; NO PLASTICO, MODERADAMENTE FRIABLE, DURO; REACCION NULA; LIMITE NETO Y PLANO.
II B1	42- 100 CM; ABIGARRADO; FRANCO-ARCILLO-ARENOSO; ESTRUCTURA ANGULAR, GRUESA, DEBILMENTE DESARROLLADA; LIGERAMENTE PLASTICO, MODERADAMENTE FIRME, DURO; ESCASAS RAICES, GRUESAS; REACCION NULA; ESCASOS NODULOS, FERRUGINOSOS; LIMITE GRADUAL Y PLANO.
II B1 G	100- 135 CM; ABIGARRADO; ARCILLO-ARENOSO; ESTRUCTURA PRISMATICA, MEDIA, MODERADAMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO, MUY FIRME, MUY DURO; ESCASAS RAICES, GRUESAS; REACCION NULA; FRECUENTES NODULOS, FERRUGINOSOS; LIMITE NETO Y PLANO.
III C G	135- CM; PARDO ROJIZO (5YR5/4), EN SECO; ARCILLO-ARENOSO; ESTRUCTURA ANGULAR, GRUESA, FUERTEMENTE DESARROLLADA; MODERADAMENTE PLASTICO, MUY FIRME, MUY DURO; FRECUENTES RAICES, FINAS; REACCION NULA; ABUNDANTES NODULOS, FERRUGINOSOS.

IMPLICIT INTEGER (A-Z)

REAL XDAT

DIMENSION REF (16), NDE (7), SERIE (20), LOC (35)

DIMENSION PE (16), CLAS (27), ORS (35)

DIMENSION LFN (4)

DIMENSION HOR (9, 14)

DIMENSION ETCHA (80)

DIMENSION XDAT (9, 36)

DIMENSION V (13)

DIMENSION DISLIT (2, 3) / 'II', 2, 'III', 3, 'IV', 2 /

DIMENSION HORP (2, 15) /


```

MU=DISLIT(2,DL)
A(1)=DISLIT(1,DL)
CALL EVCAD(V,A,MP,MJ,CARACT)
CALL LTMV(A,9)
IF (HP.LE.0) GO TO 31
MU=HOPP(2,HP)
A(1)=HOPP(1,HP)
CALL EVCAD(V,A,MP,MJ,CARACT)
CALL LTMV(A,9)
IF (SRS.LE.1) GO TO 32
MU=SRJTN(2,SRS)
A(1)=SRJTN(1,SRS)
CALL EVCAD(V,A,MP,MJ,CARACT)
CONTINUE
DO 20 I=1,9
HOR(MF,I)=V(I)
IF (MP.NE.0) GO TO 21
HOR(MF,1)='N'
HOR(MF,2)='O'
HOR(MF,3)=' '
HOR(MF,4)='C'
HOR(MF,5)='O'
HOR(MF,6)='N'
HOR(MF,7)='S'
HOR(MF,8)='T'
HOR(MF,9)='A'
DO 22 I=1,4
HOR(MF,15-I)=' '
IF (LTV(I).NE.' ') GO TO 23
CONTINUE
J=1
DO 24 K=1,4
HOR(MF,10+J)=LTV(K)
J=J+1
HOR(MF,10)=LSUP
READ(5,4,END=1004,ERR=1004) RE,NOR,(XDAT(MF,I),(XDAT(MF,I),I=10,
*18)
FORMAT(1A4,I2,6X,2F6.2,8F5.1)
CALL VISA(S1004,NOR,NO,REF,RE)
READ(5,5,END=1005,ERR=1005) RE,NOR,(XDAT(MF,I),I=20,26)
FORMAT(1A4,I2,5F5.1,46.2,F4.0)
CALL VISA(S1005,NOR,NO,REF,RE)
READ(5,6,END=1006,ERR=1006) RE,NOR,(XDAT(MF,I),I=27,36)
FORMAT(1A4,I2,F4.2,F4.1,F6.1,7F5.1)
CALL VISA(S1006,NOR,NO,REF,RE)
GO TO 12
003 N=1
GO TO 50
004 N=10
GO TO 50
005 N=20
GO TO 50
006 N=27
DO 51 I=N,36
XDAT(MF,I)=0
IF (N.EI.1) GO TO 52
N=N-1
NPA G=1
PRINT 50,NPF,NPAG,CLAS
FORMAT(*1,13X,'DATOS ANALITICOS DEL PERFIL:',7A1,50X,'PAG.',I2,
*/14X,27A1,4(7))
PRINT 61
FORMAT(14X,66(' ')/14X

```

```

1*H091/      000F      14      C O P S M T O C / M P T O T      H I E R P O ( % ) /
23 3X . 7 ( ' - ' ) . 23 X . 17 ( ' - ' ) / 25 X .
3* ( C M )      H 2 O C L X      ( % )      ( % )      ( P M )      T O T A L      L I B R E      A M O R F . / 14 X .
46 6 ( ' - ' )
D O 71 I = 1 , M F
K = I
K 1 = 9
K 2 = 13
CALL FORM ( V , V 11 , V 12 , K 1 , K 2 , X D A T , 1 , 9 , K )
71 WRITE ( 6 , V ) ( H O P ( K , I N ) , I N = 1 , 14 ) , ( X D A T ( K , I N ) , I N = 1 , 9 )
PRINT 6 2
62 FORMAT ( // 14 X , 26 ( ' - ' ) / 14 X ,
1*H0917      00      4 M I O N E S      S O L U B L E S      C A T I O N E S      S O L U B L E S
27 33 X . 23 ( ' - ' ) . 1 X . 23 ( ' - ' ) / 24 X .
3* ( M M H O /      C O 3      C O 3 H      S O 4      C L      C A      M G      N A      K ) / 25 X .
4* C M ) , 4 X . 22 ( ' - ' ) , ( M E Q / ) , 19 ( ' - ' ) / 14 X . 66 ( ' - ' )
D O 72 I = 1 , M F
K = I
K 1 = 9
K 2 = 11
CALL FORM ( V , V 21 , V 22 , K 1 , K 2 , X D A T , 10 , 18 , K )
72 WRITE ( 6 , V ) ( H O P ( K , I N ) , I N = 1 , 9 ) , ( X D A T ( K , I N ) , I N = 10 , 18 )
PRINT 6 3
63 FORMAT ( // 14 X , 26 ( ' - ' ) / 14 X ,
1*H0917      00 5 , 4 X , C A T I O N E S      C A M B I A B L E S , 7 X , C O C C      S A T , / 32 X ,
23 0 ( ' - ' ) , 12 X , * R E S . / 34 X , * C A      M G      N A      K      H ( S U M A ) /
* 26 X , * ( % ) , 7 X , 14 ( ' - ' ) , ( M E O / 100 G ) , 11 ( ' - ' ) . 4 X , * ( % ) /
51 4 X . 66 ( ' - ' )
D O 73 I = 1 , M F
K = I
K 1 = 8
K 2 = 10
CALL FORM ( V , V 31 , V 32 , K 1 , K 2 , X D A T , 19 , 26 , K )
73 WRITE ( 6 , V ) ( H O P ( K , I N ) , I N = 1 , 9 ) , ( X D A T ( K , I N ) , I N = 19 , 26 )
N P A G = M P A G + 1
I F ( M F . G I . 6 ) PRINT 6 0 , N P E , M P A G , C L A S
PRINT 6 4
64 FORMAT ( // 14 X , 26 ( ' - ' ) / 14 X ,
1*H0917      D E N S T      P O P O      C O M O      R E F E R E N C I A      A G U A      A N A L I S I S      G R A M ( % ) /
2* M M ) / 23 X . * P A P A P E , 6 X , * P I D P , 17 ( ' - ' ) . 1 X . 23 ( ' - ' ) /
33 9 X , * 1 / 10 H      1 / 2 H      15 B      2 -      0 . 2 -      0 . 05 -      < /
42 4 X , * G / C C      ( % )      C M / H --- ( %      E M      P E S O ) ---      0 . 2      0 . 05      ( 0 . 002      0 . 00 ) /
51 4 X . 66 ( ' - ' )
D O 74 I = 1 , M F
K = I
K 1 = 10
K 2 = 12
CALL FORM ( V , V 41 , V 42 , K 1 , K 2 , X D A T , 27 , 36 , K )
74 WRITE ( 6 , V ) ( H O P ( K , I N ) , I N = 1 , 9 ) , ( X D A T ( K , I N ) , I N = 27 , 36 )
35 READ ( 0 , 1 , F M D = 2000 , E R R = 1000 ) REF , NO , NPE , S E R T E , L O C 1
I F ( M O . E R . 3 ) GO TO 31
1000 READ ( 0 , 100 ) FICHA
100 FORMAT ( 80 A 1 )
WRITE ( 10 , 100 ) FICHA
GO TO 30
1002 WRITE ( 10 , 1 ) , REF , NO , NPE , S E R T E , L O C
GO TO 35
2000 END FILE 10
REWRITE 10
PRINT 3000
3000 FORMAT ( ' 1 ' , 13 X , ' L I S T A D O      S E C U E N C I A S      E R R O N E A S ' )
102 READ ( 10 , 100 , E M D = 4000 ) FICHA
PRINT 101 , FICHA

```

0611	201*	101	FORMAT (14X,1H,80A1,1H)
0612	202*		GO TO 102
0613	203*	4000	PRINT 3000
0615	204*		END

END OF COMPIATION: NO DIAGNOSTICS.

OR IS .R..R

R 00E 3-07 / 15/81-20:39:45 (.0)

SUBROUTINE VISA ENTRY POINT 000045

STORAGE USED: CODE(1) 000064; DATA(0) 000012; BLANK COMMON(2) 000000

EXTERNAL REFERENCES (BLOCK, NAME)

0003 NE RR 4%

0004 NE RR 3%

STORAGE ASSIGNMENT (BLOCK, TYPE, RELATIVE LOCATION, NAME)

0001 000012 1076 0000 I 000000 I 0000 000001 INJPS

101	1*		SUBROUTINE VISA (S,NOR,NO,NREF,NRE)
103	2*		DIMENSION NRE(16),NREF(15)
104	3*		IF (NOR.NE.NO) RETURN 1
106	4*		DO 1 I=1,16
111	5*		IF (NREF(I).NE.NRE(I)) RETURN 1
113	6*	1	CONTINUE
115	7*		NO=NO+1
116	8*		RETURN
117	9*		END

END OF COMPILATION: NO DIAGNOSTICS.

OR IS .C..C

P GUF 3-07/15/81-20:39:48 (.0)

SUBROUTINE LIMPV ENTRY POINT 000022

STORAGE USED: CODE(1) 000030; DATA(1) 000013; BLANK COMMON(2) 000000

EXTERNAL REFERENCES (BLOCK, NAME)

0003 NERFS

STORAGE ASSIGNMENT (BLOCK, TYPE, RELATIVE LOCATION, NAME)

0001 000006 1056 0000 I 000000 I 0000 000003 INJP*

```
101 1* SUBROUTINE LIMPV (NV,K)
103 2* DIMENSION NV(12)
104 3* DO 1 I=1,K
107 4* NV(I)=*
111 5* RETURN
112 6* END
```

END OF COMPILATION: NO DIAGNOSTICS.

09.15 .0..0
00E 3-07/15/81-20:39:51 (.0)

SUBROUTINE FORM ENTRY POINT 000104

STORAGE USED: CODE(1) 000126; DATA(0) 000035; BLANK COMMON(2) 000000

EXTERNAL REFERENCES (BLOCK, NAME)

0003 LIMPV
0004 MF RPS

STORAGE ASSIGNMENT (BLOCK, TYPE, RELATIVE LOCATION, NAME)

0001 000044 I106 0001 000053 I156 0001 000060 PL 0
0000 000005 TMJPS 0000 I 000000 K

01 1* SUBROUTINE FORM (N,M1,M2,K1,K2,DATA,M1,M2,MF)
03 2* DIMENSION N(13),M1(K1),M2(K2)
04 3* DIMENSION DAT(9,36)
05 4* K=K2-K1
06 5* CALL LIMPV(N,13)
07 6* DO 1 I=1,K2
12 7* 1 N(I)=M2(I)
14 8* DO 3 J=M1,M2
17 9* IF (DAT(MF,I).EQ.0.) GO TO 2
21 10* N(K+I-M1+1)=N1(I-M1+1)
22 11* GO TO 3
23 12* 2 DAT(MF,I)=*
24 13* 3 CONTINUE
26 14* RETURN
27 15* END

END OF COMPILATION: NO DIAGNOSTICS.

OR. TS 3 41. 44
R 0003-07/15/81-20:39:53 (*0)

SUBROUTINE ENCAP ENTRY POINT 000123

STORAGE USED: CODE(1) 000153; DATA(0) 000111; BLANK COMMON(2) 000000

EXTERNAL REFERENCES (BLOCK, NAME)

0003 NREWS
0004 NWDUP
0005 NTOT
0006 NTOT
0007 NWFES
0008 NWDUP
0009 NTOT
0010 NWFES

STORAGE ASSIGNMENT (BLOCK, TYPE, RELATIVE LOCATION, NAME)

0000 000071 IF 0001 00052 100L 0001 000015 110G 0
0000 I 000076 I 0000 000076 100RS 0000 I 000067 J 0

01	1*		SUBROUTINE ENCAP (V,4,IMP,NJ,CARACT)
03	2*		IMPLICIT INTEGER (4-7)
04	3*		DIMENSION A(9),V(12),W(54)
05	4*		REWIND 2
06	5*		WRITE (2,1) A
14	6*	1	FORMAT (9A6)
15	7*	2	FORMAT (54A1)
16	8*		END FILE 2
17	9*		REWIND 2
20	10*		READ(2,2) W
23	11*		IF (NP.EQ.0) GO TO 100
25	12*		NP=NP+1
26	13*		V(NP)=CARACT
27	14*		IF (CARACT.NE.' ') NP=NP+1
31	15*		V(NP)=' '
32	16*	100	NP=NP+1
33	17*		K=NP+NJ-1
34	18*		J=1
35	19*		DO 5 I=NP,K
40	20*		V(I)=W(J)
41	21*	5	J=J+1
43	22*		NP=K
44	23*		RETURN
45	24*		END

END OF COMPILATION: NO DIAGNOSTICS.

BT
R 0002 R 072-8 07/15/81 20:39:56

ADDRESS LIMITS 001000 013765 5622 BLANK WORDS DECIMAL
 040000 046347 3304 BLANK WORDS DECIMAL
 STARTING ADDRESS 012512

SEGMENT MAINS 001000 013765 040000 046347

BCV\$/FOR-E3	\$(1)	001000 001130	\$(2)	040000 040055
BCH\$/FOR-E2	\$(1)	001131 001413	\$(2)	040056 040071
BTB\$/FOR-E2	\$(1)	001414 001435		
BVT\$/FOR-E2	\$(1)	001437 001660	\$(2)	040072 040166
BWB			\$(2)	040167 042414
BWS\$/FOR-E3	\$(1)	001661 002115	\$(2)	042415 042442
BWT\$/FOR-E3	\$(1)	002117 002143		
BXL\$/FOR-E2	\$(1)	002144 002255		
BXL\$/FOR-E3	\$(1)	002256 002312		
BXD\$/FOR-E2	\$(1)	002313 002345		
BXL\$/FOR-E2	\$(1)	002347 002371		
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	002372 002665	\$(2)	042443 042446
BXR\$/FOR-E3	\$(1)	002667 003105	\$(2)	042447 042616
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	003107 004623	\$(2)	042617 042660
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	004624 005052	\$(2)	042661 042666
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	005053 006442	\$(2)	042667 042722
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	006443 007325	\$(2)	042723 042777
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	007326 010317	\$(2)	043000 043150
	\$(3)	010320 010320	\$(4)	043151 043222
BXT\$/FOR-E3			\$(2)	043223 043261
BXT\$/FOR-E3			\$(2)	043262 043267
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	010321 010400	\$(2)	043270 043303
BXT\$/FOR-E3			\$(2)	043304 043313
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	010401 010742	\$(2)	043314 043473
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	010743 011005	\$(2)	043474 043503
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	011006 011071	\$(2)	043504 043515
BXT\$/FOR-E2	\$(1)	011072 011277	\$(2)	043516 043535
BXT\$/FOR-E2	\$(1)	011300 011340		
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	011341 011603	\$(2)	043536 043537
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	011604 011761	\$(2)	043540 043657
BXT\$/FOR-E2	\$(1)	011762 012021	\$(2)	043660 043660
BXT\$/FOR-E3	\$(1)	012022 012074	\$(2)	043661 043676
BLANK COMMON (COMMON BLOCK)				
	\$(1)	012075 012247	\$(0)	043677 044007
			\$(2)	BLANK COMMON
	\$(1)	012250 012375	\$(0)	044010 044044
			\$(2)	BLANK COMMON
	\$(1)	012376 012425	\$(0)	044045 044057
			\$(2)	BLANK COMMON
	\$(1)	012426 012511	\$(0)	044060 044071
			\$(2)	BLANK COMMON
	\$(1)	012512 013765	\$(0)	044072 046347
			\$(2)	BLANK COMMON

55*RLTB\$. LEVEL 73R1

D MAP I

Advertencia

La base informatizada de datos (BID-CEBAC) utilizada en este trabajo, cuyos componentes aparecen en los diversos Apéndices, fue desarrollada por la UEI de Cartografía y Evaluación de Suelos del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto y el Centro de Cálculo de la Universidad de Sevilla. Su publicación se realiza bajo las siguientes condiciones:

1. Podrá ser usada, de forma exclusiva, en las organizaciones de los distintos autores de este trabajo, y no se venderá ni explotará comercialmente.
2. Tampoco será transferida a otras instituciones. En estos casos, se recomienda contactar con dicha UEI que proporcionará directamente los componentes actualizados.
3. Los cambios importantes que se introduzcan en la estructura de la base de datos, por las instituciones que quedan autorizadas para su uso, se comunicarán a la citada UEI.
4. Se agradecerá la cita bibliográfica de los trabajos donde se describen los programas y demás componentes, en cualquier publicación que derive de la aplicación de la base.

D. de la Rosa
UEI de Cartografía y Evaluación de Suelos
C.E.B.A.C.
Apartado 1052
Sevilla (España)