

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**XII REUNION NACIONAL DE SUELOS**

**13 - 16 DE SEPTIEMBRE DE 1983**

**SANTANDER**

XII REUNION NACIONAL DE SUELOS

SANTANDER, 1983

G U I A

D E

LAS EXCURSIONES DE CAMPO

ESTA GUIA HA SIDO:

PREPARADA POR: INSTITUTO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA VEGETAL,  
MADRID.

SUBVENCIONADA POR: GOBIERNO AUTONOMICO DE CANTABRIA.

## S U M A R I O

	<u>Pag.</u>
INTRODUCCION.....	1
PRESENTACION DE LA EXCURSION N°1.....	3
ESTUDIO DEL PERFIL I	
Descripción morfológica.....	9
Fraccionamiento mecánico de la turba...	12
Propiedades hidrofísicas de la turba...	13
Características analíticas de la turba.	14
Complejo de cambio de la turba.....	15
Determinación de elementos totales en - la turba.....	16
Filtración de los accidos húmicos....	17
Fraccionamiento de la materia orgánica.	18
Densidad óptica de la turba.....	20
Relaciones atómicas y moleculares.....	21
Correlación entre horizontes de la tur- ba.....	23
Estudio micromorfológico.....	25
ESTUDIO DEL PERFIL II	
Descripción morfológica.....	26
Determinaciones analíticas.....	30
Análisis mecánico.	
Determinación del pH, carbonatos, M O C, N, C/N y C.E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	
Estudio de la materia orgánica.....	32
Caracterización de la materia organica	
Fraccionamiento de la materia orgánica	
Mineralogía de las fracciones arena y - limo.....	34
Mineralogía de las arcillas.....	38
Microscopía electrónica.....	41
Micromorfología.....	42
ESTUDIO DEL PERFIL III	
Descripción morfológica.....	43
Determinaciones analíticas.....	47
Análisis mecánico.	
Determinació del pH, carbonatos, M O C, N, C/N y C.E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	

	<u>Pag.</u>
<b>ESTUDIO DEL PERFIL III (cont.)</b>	
Estudio de la materia organica.....	49
Caracterización de la materia orgánica	
Fraccionamiento de la materia orgánica	
Mineralogía de las fracciones arena y -	
limo.....	50
Mineralogía de las arcillas.....	54
Microscopía electrónica.....	56
Micromorfología.....	57
<b>PRESENTACION DE LA EXCURSION N°2.....</b>	<b>58</b>
<b>ESTUDIO DEL PERFIL IV</b>	
Descripción morfológica.....	63
Determinaciones analíticas.....	66
Análisis mecánico.	
Determinación del pH, carbonatos, M O,	
C, N, C/N y C.E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	
Estudio de la materia orgánica.....	68
Caracterización de la materia orgánica	
Fraccionamiento de la materia orgánica	
Mineralogía de las fracciones arena y -	
limo.....	69
Mineralogía de las arcillas.....	74
Microscopía electrónica.....	76
Micromorfología.....	77
<b>ESTUDIO DEL PERFIL V</b>	
Descripción morfológica.....	78
Determinaciones analíticas.....	81
Análisis mecánico.	
Determinación del pH, carbonatos, M O,	
C, N, C/N y C E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	
Mineralogía de las fracciones arena y -	
limo.....	83
Mineralogía de las arcillas.....	87
Microscopía electrónica.....	88
Micromorfología.....	89
<b>ESTUDIO DEL PERFIL VI</b>	
Descripción morfológica.....	90
Determinaciones analíticas.....	94
Análisis mecánico.	
Determinación del pH, carbonatos, M O,	
C, N, C/N y C E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	
Estudio de la materia orgánica.....	96
Caracterización de la materia orgánica	
Fraccionamiento de la materia orgánica	
Mineralogía de las fracciones arena y -	
limo.....	97

<b>ESTUDIO DEL PERFIL VI (cont.)</b>	<b>Pag.</b>
Mineralogía de las arcillas.....	101
Microscopía electrónica.....	102
Micromorfología.....	103
<b>PRESENTACION DE LA EXCURSION N°3.....</b>	<b>104</b>
<b>ESTUDIO DEL PERFIL VII</b>	
Descripción morfológica.....	109
Determinaciones analíticas.....	112
Análisis mecánico.	
Determinación del pH, carbonatos, M O, C, N, C/N y C E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	
Estudio de la materia orgánica.....	114
Caracterización de la materia orgánica	
Fraccionamiento de la materia orgánica	
Mineralogía de las fracciones arena y - limo.....	115
Mineralogía de las arcillas.....	119
Microscopía electrónica.....	120
Micromorfología.....	121
<b>ESTUDIO DEL PERFIL VIII</b>	
Descripción morfológica.....	122
Determinaciones analíticas.....	125
Análisis mecánico.	
Determinación del pH, carbonatos, M O, C, N, C/N y C E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	
Estudio de la materia orgánica.....	127
Caracterización de la materia orgánica	
Fraccionamiento de la materia orgánica	
Mineralogía de las fracciones arena y - limo.....	128
Mineralogía de las arcillas.....	132
Microscopía electrónica.....	133
Micromorfología.....	134
<b>ESTUDIO DEL PERFIL IX</b>	
Descripción morfológica.....	135
Determinaciones analíticas.....	140
Análisis mecánico.	
Determinación del pH, carbonatos, M O, C, N, C/N y C E.	
Complejo de cambio.	
Fe y Al extraibles.	
Estudio de la materia orgánica.....	142
Caracterización de la materia orgánica	
Fraccionamiento de la materia orgánica	
Mineralogía de las fracciones arena y - limo.....	143
Mineralogía de las arcillas.....	147
Microscopía electrónica.....	148
Micromorfología.....	149

Pag.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.

Estudio de la vegetación.....	150
Estudio de la fauna edáfica.....	170
Análisis de elementos asimilables....	174
DESCRIPCION DE ALGUNAS TECNICAS EMPLEADAS	176

## INTRODUCCION

La celebración de la XII Reunión Nacional de Suelos en Santander, obedece a reiteradas peticiones que un numeroso grupo de edafólogos han elevado en estos últimos años. - El Instituto de Edafología y Biología Vegetal de Madrid no podía por ningún motivo sustraerse de la responsabilidad científica de organizar estas jornadas de trabajo que juntamente con la contemplación de los maravillosos paisajes de Cantabria se expusieran para ser discutidos sobre el terreno algunos de los principales procesos edáficos que han dado origen a sus principales tipos de suelos, así como sus relaciones con la vegetación e implicación con los problemas agronómicos, ganaderos y forestales que indudablemente tienen.

La bibliografía existente sobre los suelos de Cantabria es muy copiosa, punto que desde que en 1949 se presentó en la Universidad de Madrid una tesis doctoral dirigida por el Prof. Albareda, sobre los suelos de Santander y realizada en el Instituto de Edafología de Madrid, los trabajos sobre génesis, clasificación y cartografía de suelos han sido en cierto modo pioneros y también numerosos.

El Mapa Agronómico Nacional publicó tres hojas --- 1/50.000, con sus correspondientes memorias y más tarde en 1956 se establecían los primeros acuerdos de colaboración entre la Diputación Provincial de Santander y el Instituto de Edafología del C.S.I.C.. Fruto de esta colaboración y como resultado final de toda una serie de trabajos fué la publicación en 1959 del primer Mapa Provincial de suelos en España a escala 1/125.000.

En 1976, patrocinado por el C.I.D. (Centro de Investigación y Desarrollo de Santander), el Instituto de Edafología y Biología Vegetal, inició la cartografía edafológica y capacidad de uso de los suelos de Santander a escala 1/50.000. Este trabajo finalizado y entregado en el tiempo previsto para su ejecución, es único en su género en España y constituye un documento de base de múltiples aplicaciones para el desarrollo agrosocial de Cantabria, Reducciones y ampliaciones de estos mapas pueden y deben realizarse con el fin de facilitar su aplicación y manejo para variados usos y aplicaciones. En la sesión inaugural de estas jornadas de trabajo se tendrá la oportunidad de examinar y discutir con detalle dichos trabajos.

Los procesos edáficos que pueden estudiarse en el entorno natural de Cantabria son muy diversos dada la variabilidad climática y geológica existente, pero por varias razones, la más importante la dificultad de encontrar espacios suficientes para situar cómodamente en el terreno a gran número de asistentes, nos limitaremos a exponer entre otros la génesis de horizontes cambícos sobre distintos materiales geológicos, los procesos de hidromorfía en suelos de fuerte pendiente, los fenómenos de paleorubefacción y alteración de materiales calizos, la podsolización asonal bajo condiciones litotíedáficas distintas y la formación de turberas de media montaña. Una amplia información analítica y mineralógica ayudará al interés de las discusiones que pueden desarrollarse con carácter multidisciplinario en los aspectos agronómicos, ecológicos y forestales.

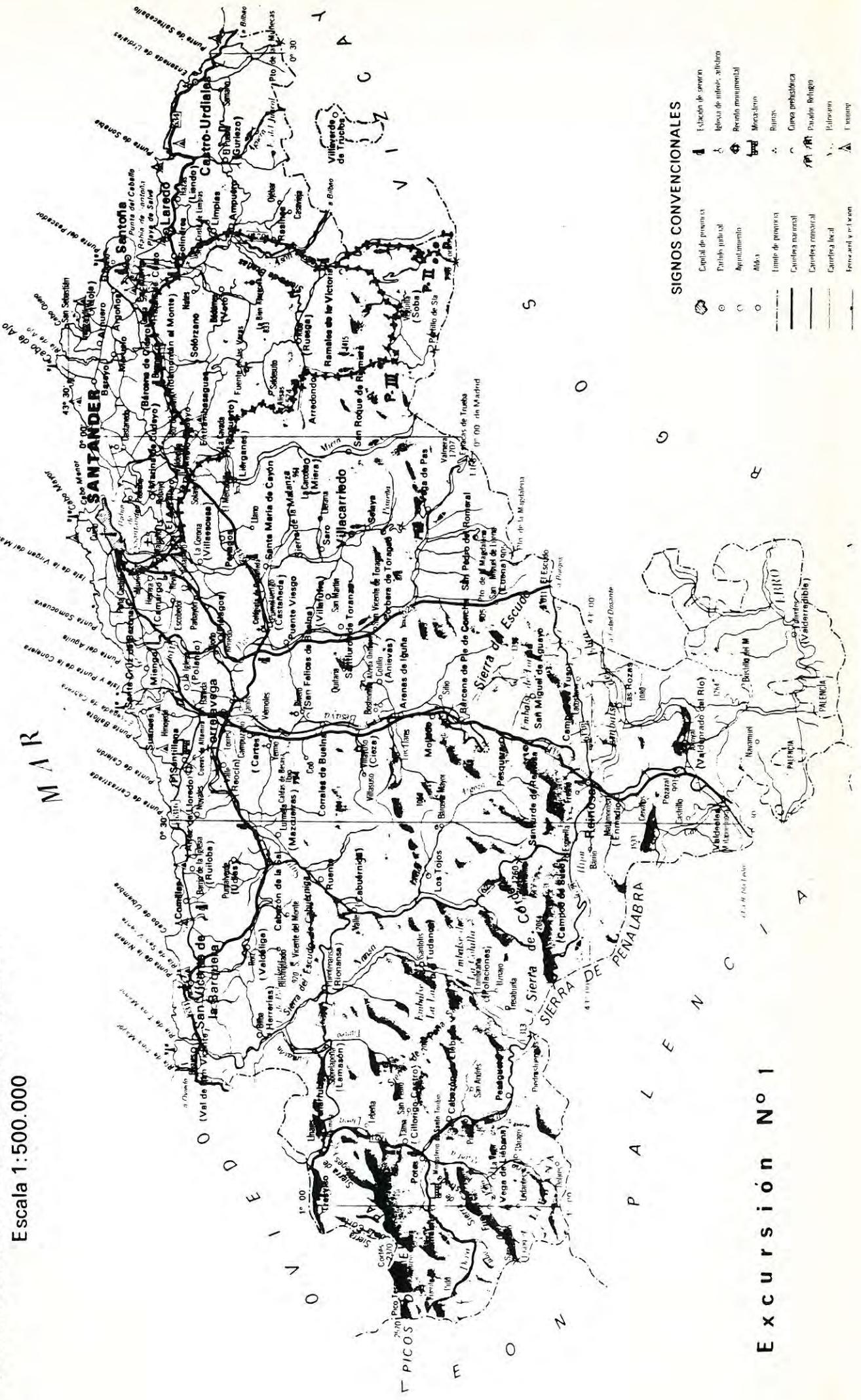
PRESENTACION DE LA EXCURSION N° 1

**INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  
PROVINCIA DE SANTANDER**

Escala 1 : 500.000

CANADA BRICK

M A R



Esta primera excursión tiene por objeto la visita a los Perfiles I, II y III, que se encuentran situados en zona de alta montaña pues la altitud media donde se hallan es tá entre los 700 y 1000 m. Se sale de Santander hacia Bilbao, bordeando la bahía de Santander y en Solares se enlaza con la carretera N-634, por la que se continúa con dirección a Bilbao pasando por las villas de: Beranga, Gama y Cicero. Atravesada la Ria de Treto se llega a la villa de Colindres donde tomamos la carretera comarcal 629, en dirección a Burgos y después de atravesar Ampuero y Ramales de la Victoria se llega al Puerto de los Tornos donde están situados los perfiles I y II. Por la tarde, después de comer en Ramales se toma la carretera a Veguilla por la que se llega al perfil III. El regreso se hace por la carretera que pasa por el Collado del Asón, Arredondo, Puerto de Alisas y La Cava la y para en Solares tomar la carretera que nos llevará a Santander.

El trayecto que hemos indicado atraviesa diversas litologías pertenecientes casi todas ellas a diversos pisos del Cretácico, exceptuando los materiales cuaternarios que rodean la bahía de Santander, la Ria de Treto y forman parte de la vega del río Asón y los afloramientos triásicos que existen entre Astillero y Solares. Las principales litologías cretacicas que vemos antes de Colimbres son en su mayoría de naturaleza caliza, constituidas bien por calizas recifales masivas como podemos ver a veces en el trayecto hasta Solares o en el primer cruce a Solgrzano, bien por alternancias de calizas y margas como vemos en el cruce de Hoz de Anero e incluso por alternancia de caliza y areniscas como ocurre entre

Praves y Beranga. En esta parte del recorrido en dos o tres lugares cortamos la tipica facies wealdica constituida por la alternancia de arcillas y areniscas tan extensa en muchas partes de Cantabria y sobre todo en el Valle de Cabuerniga.

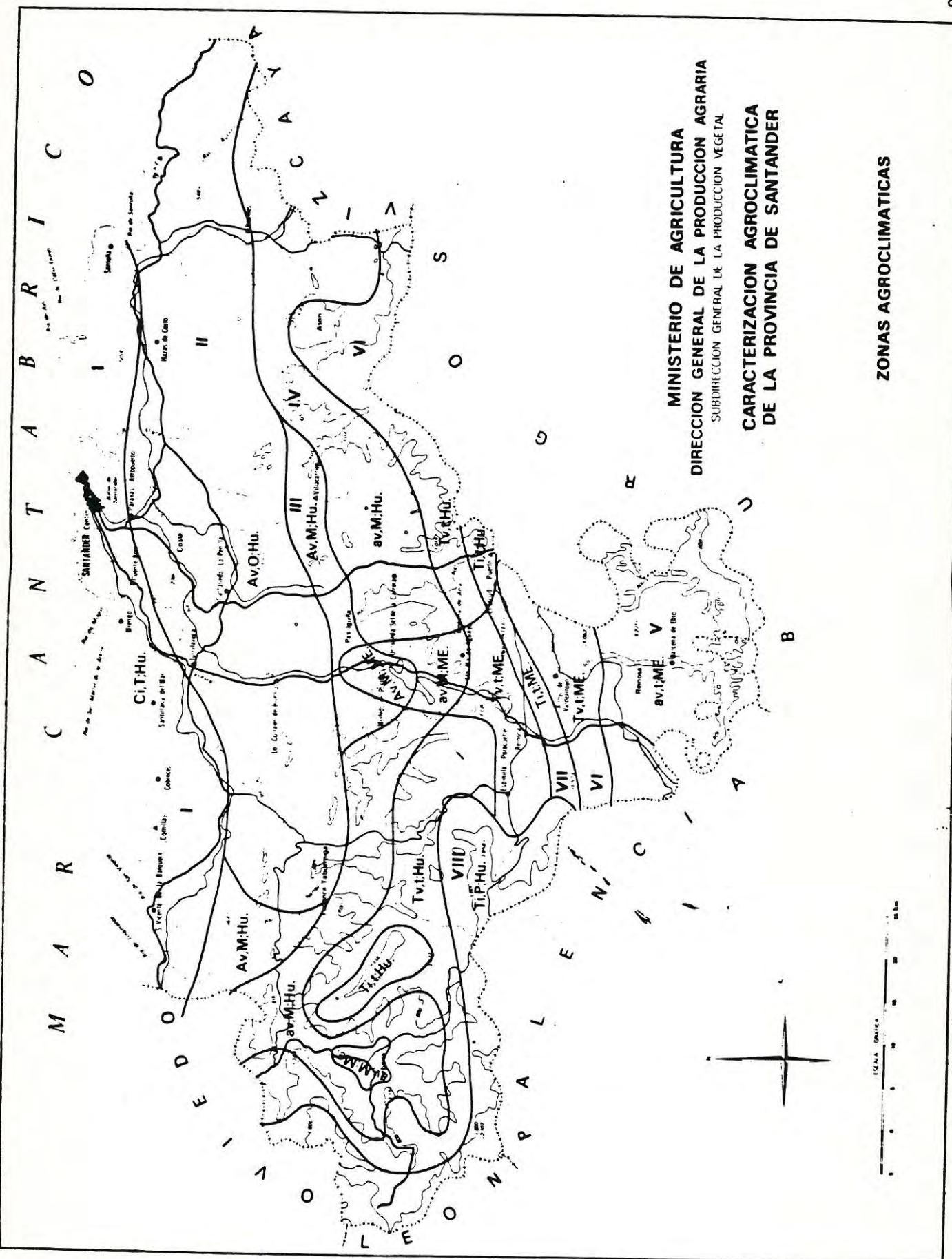
En Colindres se toma como deciamos la carretera hacia Burgos y aunque circula por el aluvial del río Asón, a mano izquierda vemos la formación wealdica de arcillas y areniscas. Aunque en Ampuero la carretera atraviesa calizas y dolomías - sigue fundamentalmente por terrenos wealdenses y es realmente en Ramales donde encontramos una gran formación caliza en gran parte del Aptiense. Pasado el cruce de Carranza entramos en una gran formación de argilitas que abandonaremos en La Revilla para pasar a materiales más areniscosos pertenecientes a un complejo Albiense superior-Cenomaniano inferior llamado - complejo Supraurgoniano. Este conjunto está formado por dos tramos. Uno, no fosilífero que aún tiene en su base intercalaciones margosas y arcillosas y está constituido por areniscas cuarzosas más o menos compactas y otro formado por areniscas más finas e incluso con calizas arenosas que contienen Orbitolina cenomanianas. El Puerto de los Tornos donde están los perfiles I y II, se sitúa sobre esta formación Albiense cenomaniana que han denominado complejo Supraurgoniano.

Desde Ramales hacia el perfil III casi todo el camino transcurre por la formación Aptiense de argilitas, estando el perfil situado sobre areniscas blanquecinas aunque dominada y casi toda la zona por calizas masivas. Ambos materiales, areniscas y calizas, pertenecen al llamado complejo Urgoniano, - formación también Aptiense - Albiense con una gama muy amplia de rocas que van de calizas puras hasta areniscas perfectamen-

te silicicas. La carretera de regreso pasando por Arredondo y Puerto de Alisas atraviesa diversas litofacies casi todas pertenecientes al citado complejo Aptiense-Albiense. Desde La Cavala a Solares la carretera atraviesa un tramo tipicamente wealdense y en Solares pueden verse algunos afloramientos de ofitas consecuencia de un diapirismo local.

Las zonas donde se encuentran los tres perfiles de esta excursión pertenecen a la misma zona agroclimática - según sacamos del libro publicado por el Ministerio de Agricultura titulado "Caracterización agroclimática de la provincia de Santander". Están situados dentro de la zona VI<sup>a</sup> caracterizada por una temperatura media anual entre 8 y 10°C, temperatura media del mes más frio entre 0 y 4°C y la temperatura media de las mínimas del mes más frio está entre 0 y -2°C, siendo la duración del periodo frio de 7 á 9 meses. Por otro lado la temperatura media del mes más calido en esta zona esta comprendida entre 14 y 18°C y la temperatura media de las máximas del mes más calido esta situada entre los 20 y 22°C. En cuanto a la precipitación total anual es variable con grandes oscilaciones dentro de la zona e incluso de unos años a otros. Esta precipitación se situa entre un mínimo de 700 mm y un máximo de 1700, siendo menor la oscilación de la evapotranspiración potencial estando sus valores comprendidos entre los 600 y 700 mm.

Para estas zonas del Puerto de los Tornos y del Collado del Asón, al igual que para las demás donde están situados los restantes perfiles a estudiar, el régimen de humedad del suelo es údico siguiendo el trabajo de Lazaro, Elías y Nieves "Los regímenes de humedad de los suelos de la España Peninsular" siendo la clase de régimen térmico del suelo de tipo --mésico.



PERFIL I

Tipo de suelo .....	Histosol districo
Situación .....	Puerto de los Tornos
Coordenadas .....	43°09'05" N y 0°14'51" E
Altitud .....	925 m.
Posición fisiográfica .....	Puerto de montaña
Forma del terreno circundante ...	Ondulado con pendiente del 2 al 8%
Microtopografía .....	Pequeñas ondulaciones y depresiones
Pendiente .....	Suave, del 3 al 5%
Vegetación .....	Brezal de borde de turbera
Uso .....	Pastizal
Material subyacente .....	Areniscas
Drenaje .....	Pobremente drenado
Condiciones de humedad .....	Sin diferencias de humedad en todo el año.
Pedregosidad .....	No hay
Afloramientos rocosos .....	No hay
Erosión .....	Riesgos ligeros y grado nulo
Influencia humana .....	Actividades ganaderas

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

Hi<sub>1</sub> (He<sub>1</sub>) 0-10 cm..... De color pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4 en húmedo. Capa de fieltro vegetal muy poco descompuesto, constituido por un entramado de raíces sin descomponer. Estructura grumosa fina moderada. Presenta una consistencia en mojado que no es adherente ni plástica y suelta en húmedo y en seco. Muy poroso y con abundantes raíces de tamaño mediano y fino. Horizonte de tipo fibrist. Límite neto y ondulado con el horizonte inferior.

He <sub>1</sub> (Ha <sub>1</sub> )	10-30 cm.....	De color pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) en húmedo. Estructura laminar fina de grado débil con una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y <u>ligeramente</u> dura en seco. Horizonte de escasa densidad constituido por restos vegetales muy descompuestos aunque se conservan rasgos de la estructura vegetal. Horizonte de tipo hemist. Límite gradual y ondulado con el horizonte inferior.
He <sub>2</sub> (He <sub>2</sub> )	30-50 cm....	De color pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo. Estructura laminar fina de grado débil que presenta una consistencia en mojado no adherente y ligeramente plástica, muy friable en húmedo y blando en seco con abundantes raíces finas. Horizonte de tipo hemist con ligera tendencia a fibrust. Límite gradual y ondulado con el horizonte inferior.
He <sub>3</sub> (He <sub>3</sub> )	50-80 cm....	De color pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo. Sin desarrollo apreciable de estructura aunque se abre en superficies planas (fragmentación laminar). Se observa un considerable aumento de fibras vegetales. Presenta una consistencia en mojado adherente y muy plástica, que se hace firme en húmedo y <u>ligeramente</u> dura en seco. Límite gradual y ondulado con el horizonte inferior.

- Hi<sub>2</sub> (Ha<sub>2</sub>) 80-100 cm... Color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Sin estructura apreciable aunque con una subestructura grumosa fina. Horizonte muy poroso, de tipo fibrist, con gran cantidad de fibras vegetales muy descompuestas junto con otras de escaso grado de descomposición. Presenta una consistencia en mojado que no es ni adherente ni plástica y muy friable en húmedo, así como blanda en seco. Límite con el horizonte inferior de tipo difuso y ondulado.
- Hi<sub>3</sub> (He<sub>4</sub>) 100-140 cm.... Color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Horizonte muy similar al anterior en cuanto a estructura y consistencia si bien se aprecia en su masa un aumento de fibras vegetales sin descomponer o con escaso grado de descomposición. Horizonte de tipo fibrist. Su límite con el horizonte inferior es neto y ondulado.
- Ha<sub>1</sub> (Ha<sub>3</sub>) 140-170 cm .... De color gris muy oscuro (2,5 Y 3/0) en húmedo. Horizonte en el que se observa una fuerte disminución en el contenido en fibras vegetales a la vez que aumenta el grado de descomposición del material orgánico. Estructura laminar fina con una consistencia en mojado adherente y plástica, firme en húmedo y dura en seco. Horizonte con tendencia a saprist. Límite brusco con la arenisca subyacente.

TABLA I.

## FRACCIONAMIENTO MECÁNICO DE LA TURBA. (\*)

Horizonte	% F i b r a s			Total fibras	<0.1 mm	Tipo de turba
	>2000 $\mu$ m	2000 - 1000 $\mu$ m	1000 - 500 $\mu$ m			
1	4.37	8.00	7.14	7.61	8.20	Hémica
2	0.32	0.75	2.50	8.17	9.70	Sáprica
3	5.34	7.53	11.20	15.93	10.48	Hémica
4	6.10	0.22	7.78	11.79	9.75	Hémica
5	1.84	5.94	6.27	4.03	2.17	Sáprica
6	4.32	6.54	7.01	7.63	9.73	Hémica
7	5.45	5.14	4.82	5.20	4.20	Sáprica
					24.92	
					75.08	
						63.99
						77.55
						43.83
						55.27
						21.20
						73.90
						64.41
						75.08

\* % respecto a peso seco

TABLA III

## PROPIEDADES HIDROFÍSICAS DE LAS TURBAS

Horizonte	Porosidad	Densidad aparente (*)	Densidad real	Relación de aqua (**)					
				Sucre	Líquido	(*)	Caudalidad de campo	a 15 atm	aqua útil
1	84.6	0.63	0.72	1.43	341	144	197		
2	84.9	0.67	0.77	1.13	445	214	231		
3	91.0	0.82	0.13	1.45	719	316	403		
4	92.3	0.87	0.16	1.37	597	284	313		
5	90.7	0.92	0.13	1.40	644	293	401		
6	91.6	0.90	0.11	1.37	787	252	535		
7	91.7	0.95	0.16	1.93	556	200	366		

\* cfcc

\*\* En relación a peso seco

TABLA III

## CARACTERISTICAS ANALITICAS GENERALES DE LA TURBA

Horizonte	Color	pH	% Cenizas	%C	%N	C/N
1	10YR 3/2	3.3	10.85	32.50	2.9	11.20
2	10YR 2/2	3.1	9.02	32.25	2.2	14.65
3	10YR 2/2	2.8	5.81	47.50	2.2	21.50
4	10YR 2/2	3.2	10.06	45.00	2.0	22.5
5	10YR 2/2	3.2	5.60	45.75	1.8	25.41
6	10YR 3/2	3.2	9.30	43.50	1.7	25.50
7	10YR 2/1	3.7	63.20	19.25	0.8	24.06

## TABLA IV

## COMPLEJO DE CAVILO DE LA TIERRA \*

Horizonte	T	S	V	H	R a s e s			c a m b i o		
					Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>		
1	114.09	15.51	13.59	99.59	1.74	1.23	10.00	2.24		
2	162.19	12.31	8.21	154.39	1.31	0.54	10.00	1.86		
3	192.27	5.01	2.59	197.26	0.65	0.00	2.50	1.86		
4	133.01	3.39	6.39	124.62	1.31	0.00	2.50	1.86		
5	141.45	5.67	4.00	135.79	1.31	0.60	2.50	1.86		
6	122.87	5.69	4.63	117.18	1.31	0.54	2.50	1.24		
7	77.97	1.71	2.19	76.26	1.09	0.00	0.00	0.62		

\* meq/100 g

TABLA V

## DETERMINACION DE ELEMENTOS TOTALES EN LA TIRRA \*

Horizonte	Ca	Mg	Na	K	Fe	Al	Zn	Cu	Mn	P
1	290.5	30.63	52.67	50.0	389.0	250.0	6.0	1.0	2.0	68.5
2	210.4	26.42	36.66	50.0	229.0	360.0	1.0	0.0	1.0	26.5
3	230.4	30.02	25.19	10.0	109.0	150.0	1.0	1.0	1.0	24.5
4	210.4	26.42	32.06	10.0	169.0	310.0	2.0	0.0	1.0	26.5
5	290.5	24.02	36.64	30.0	59.0	210.0	1.0	0.0	1.0	10.5
6	210.5	20.41	32.06	30.0	189.0	410.0	1.0	0.0	1.0	26.5
7	100.2	27.62	34.35	130.0	179.0	1030.0	1.0	0.0	1.0	30.5

\* mil/ 100 g de muestra seca

TABLA VI

## FILTRACION A TRAVES DE SEPHADEX G-10M DE LOS ACIDOS HUMICOS.

<u>Horizonte</u>	<u>Kav:</u>	<u>0.0</u>	<u>0.1</u>	<u>0.2</u>	<u>0.3</u>	<u>0.4</u>	<u>0.5</u>	<u>0.6</u>	<u>0.7</u>	<u>0.8</u>	<u>0.9</u>	<u>1.0</u>	<u>1.1</u>	<u>1.2</u>
1		20.5				41.0						38.5		
2		15.8					42.1					42.1		
3		22.7				38.3						30.0		
4		31.5					41.7					26.0		
5		26.1				47.1						26.9		
6		23.3					39.2					37.5		
7		21.3					37.3					41.3		

## FRACCIONAMIENTO DE LA MATERIA ORGANICA

n.	Muestra	AH	AF	Residuo	E. H. T.	AH/AF
1	1	* 10.82  ** 33.29	11.11 34.18	10.57 32.52	21.93 67.48	0.97
2	2	* 18.28  ** 56.68	9.21 28.56	4.76 14.76	27.49 85.24	1.98
3	3	* 19.89  ** 41.87	12.82 26.99	14.79 31.14	32.71 68.86	1.55
4	4	* 23.74  ** 52.76	9.85 21.89	11.41 25.36	33.59 74.64	2.41
5	5	* 27.79  ** 60.74	10.82 23.65	7.14 15.61	38.61 84.39	2.57
6	6	* 16.16  ** 37.15	12.31 28.30	15.03 34.55	28.47 65.45	1.31
7	7	* 11.40  ** 59.22	5.85 30.39	2.00 10.39	17.25 89.61	1.95

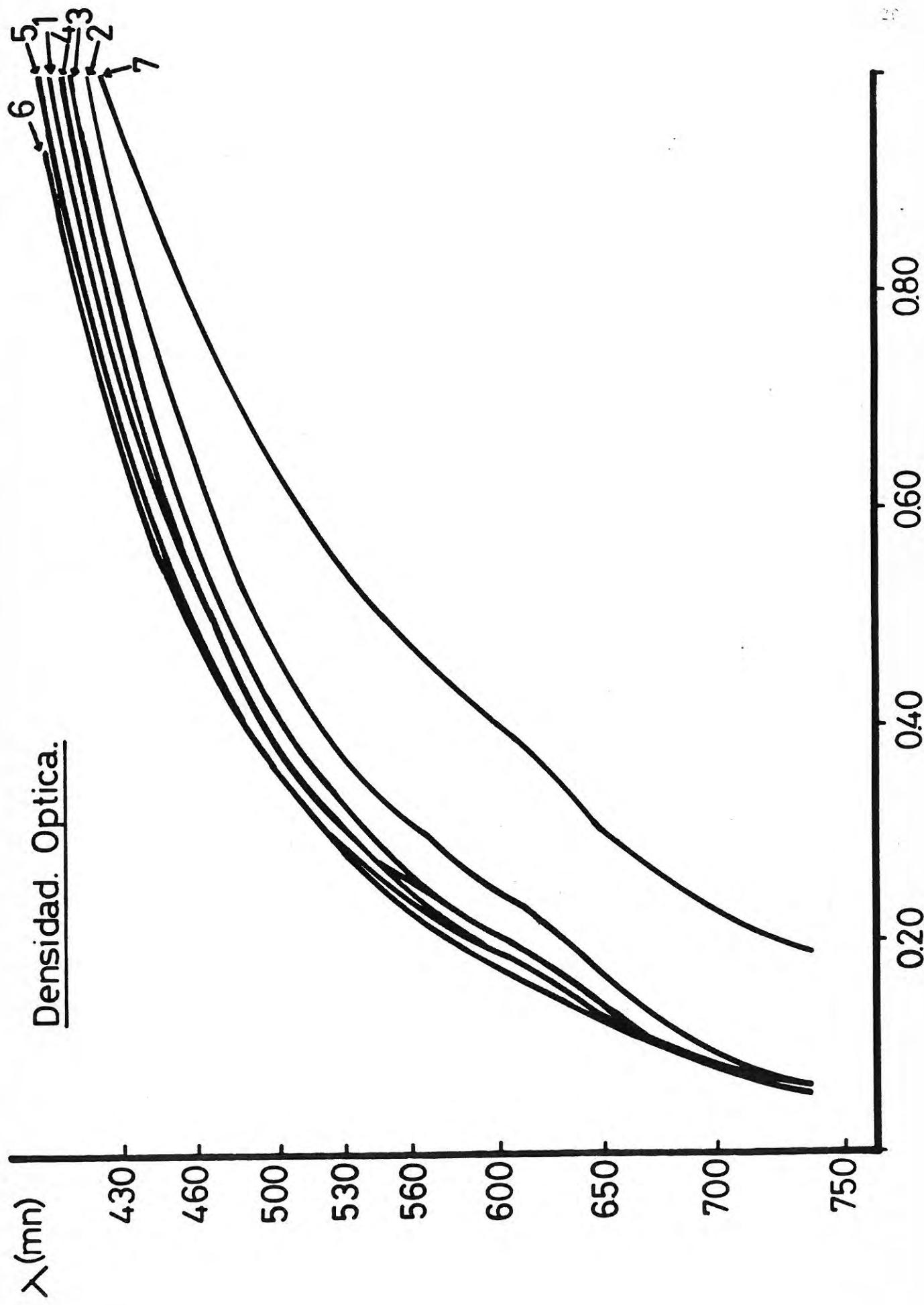
\*: Respecto a peso de muestra

\*\*: Respecto al C total

50% Ct

AH	AF	R	1
AH	AF	R	2
AH	AF	R	3
AH	AF	R	4
AH	AF	R	5
AH	AF	R	6
AH	AF	R	7

FRACTIONAMIENTO DE LA MATERIA ORGANICA DE LAS TURBAS  
(% C respecto al C total)



## AH SANTANDER

Num.	S.	Com.	Referencia	Observaciones	R. moleculares			R. atomicas			
					%C	%H	%O	%N	C/N	H/C	O/C
174	R	H	TURBA SANTANDER	HORIZONTE 1	51.78	4.89	40.23	3.10	16.70	0.09	0.78
175	R	H	TURBA SANTANDER	HORIZONTE 2	55.36	4.91	38.18	1.55	35.72	0.09	0.69
176	R	H	TURBA SANTANDER	HORIZONTE 3	58.20	4.97	34.07	2.76	21.09	0.09	0.59
177	R	H	TURBA SANTANDER	HORIZONTE 4	61.10	5.20	30.86	2.84	21.51	0.09	0.51
178	R	H	TURBA SANTANDER	HORIZONTE 5	58.61	6.07	32.87	2.45	23.92	0.10	0.56
179	R	H	TURBA SANTANDER	HORIZONTE 6	61.18	5.02	31.15	2.65	23.09	0.08	0.51
180	R	H	TURBA SANTANDER	HORIZONTE 7	64.45	5.85	26.97	2.73	23.61	0.09	0.42

## AH SANTANDER

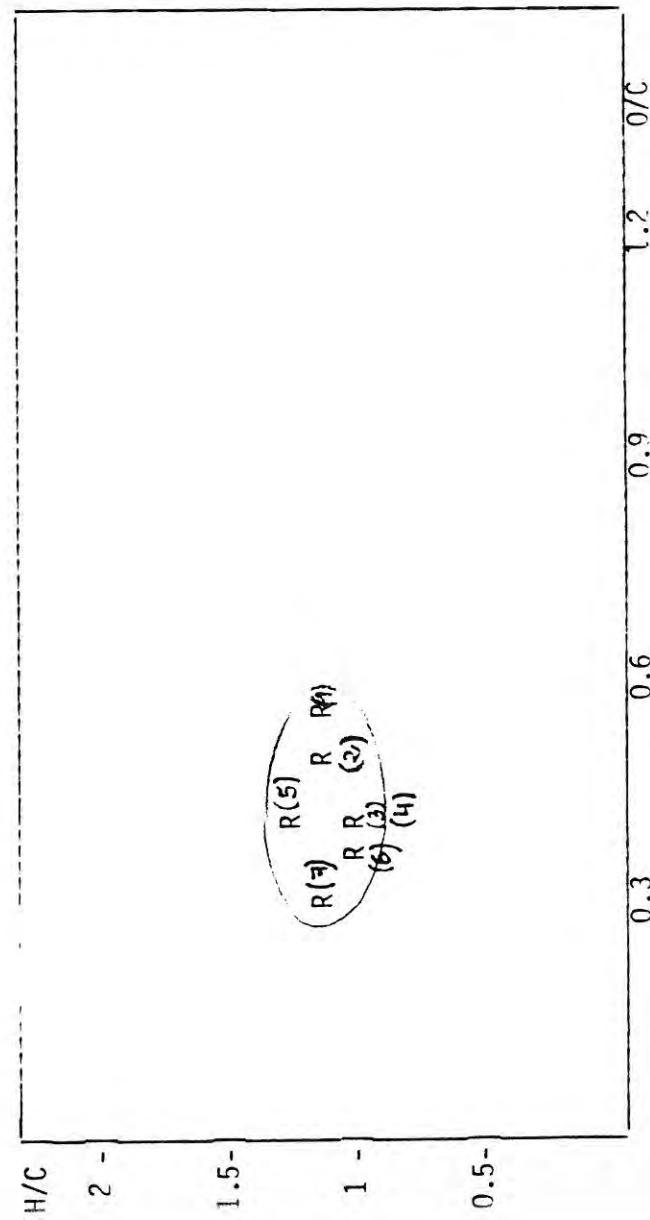
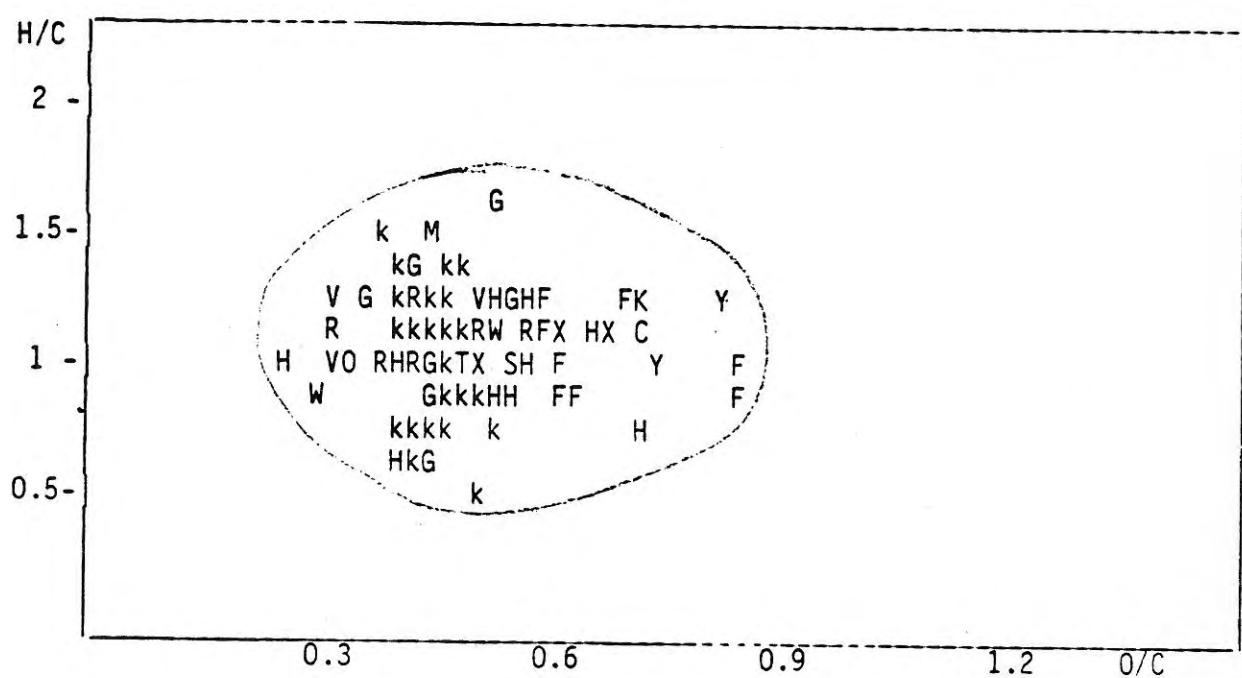
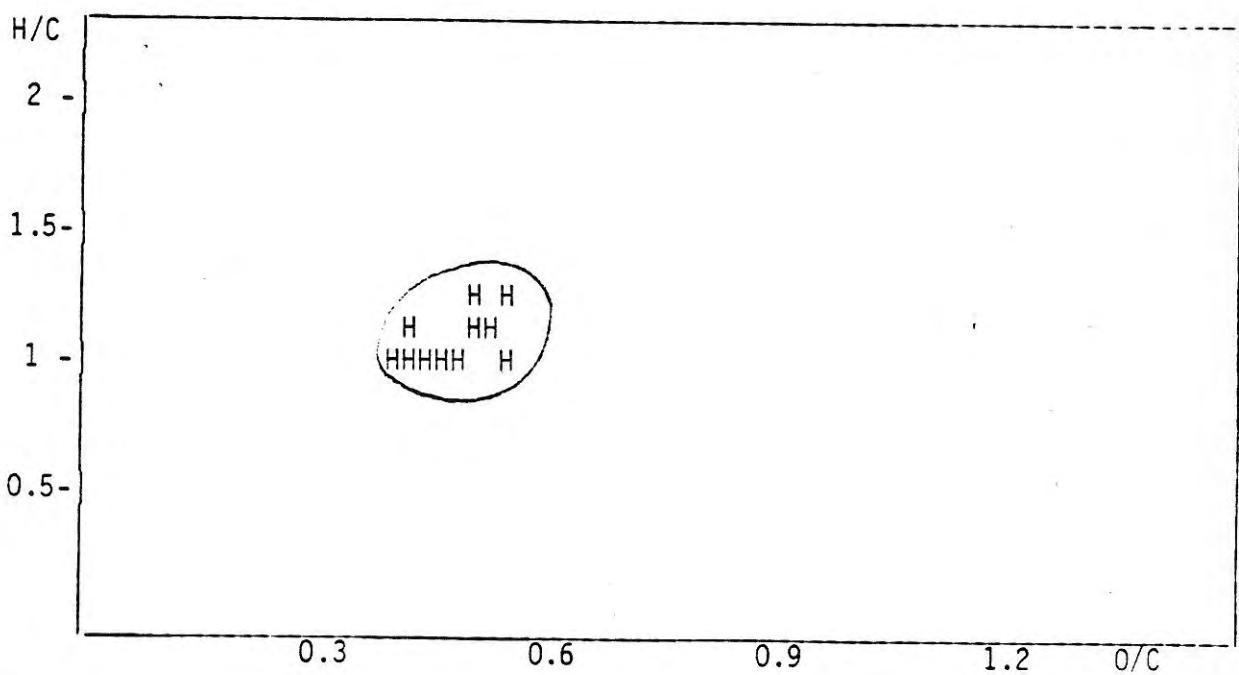


TABLA VIII

## ARCHIVO AH



## AH TURBAS



	pH	% Cenl	% C	C/N	% fibr	T	S	V	Dbh	Dbs	C.camp	Aqua u	EHT	H/F
HOR-1	3.3	10.85	32.5	11.2	36.01	114.09	15.51	13.59	.22	.63	342	197	67.48	.97
HOR-2	3.1	9.02	32.25	14.65	22.45	168.19	13.81	8.21	.17	.67	446	231	85.24	1.98
HOR-3	2.8	5.81	47.5	21.59	51.17	192.87	5.01	2.59	.13	.82	719	403	61.36	1.55
HOR-4	3.2	10.08	45	22.5	44.73	111.01	8.39	6.3	.16	.87	597	313	74.64	2.41
HOR-5	3.2	5.6	43.76	11.41	21.2	141.45	5.67	4	.13	.92	694	401	34.39	1.57
HOR-6	3.2	9.8	43.5	25.58	35.59	122.87	5.69	4.63	.11	.6	787	535	65.45	1.31
HOR-7	3.7	63.29	19.25	24.06	24.92	77.97	1.71	2.19	.16	1.05	566	366	89.61	1.95

Medic	3.21	16.35	37.68	20.71	33.72	135.78	7.97	5.93	.15	.79	593	349.43	76.52	1.68
Desv.tipo	.25	19.26	9.39	5.18	10.66	34.49	4.62	3.68	.03	.15	145.93	106.12	9.07	.44
Maximo	3.7	63.29	47.5	25.58	51.17	192.87	15.51	13.59	.22	1.05	787	535	89.61	2.41
Minimo	2.8	5.6	19.25	11.2	21.2	77.97	1.71	2.19	.11	.6	342	197	65.45	.97

	pH	% Cenl	% C	C/N	% fibr	T	S	V	Dbh	Dbs	C.camp	Aqua u	EHT	H/F
HOR-1	55.56	9.10	46.90	0.00	49.42	31.44	100.00	100.00	100.00	6.67	0.00	0.00	8.40	0.00
HOR-2	33.33	5.93	46.02	23.99	4.17	78.52	87.68	52.81	54.55	15.56	23.37	10.06	81.91	70.14
HOR-3	0.00	0.36	100.00	72.25	100.00	100.00	23.91	3.51	18.18	48.89	84.72	60.95	14.11	40.28
HOR-4	44.44	7.77	91.15	78.58	78.51	47.90	48.41	36.06	45.45	60.00	57.30	34.32	38.04	100.00
HOR-5	44.44	0.00	86.73	98.82	0.00	55.25	28.70	15.88	18.18	71.11	79.10	60.36	78.39	41.67
HOR-6	44.44	7.28	85.84	100.00	48.01	39.08	28.84	21.40	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	23.61
HOR-7	100.00	100.00	0.00	89.43	12.41	0.00	0.00	0.00	45.45	100.00	50.34	50.00	100.00	68.06

Media	46.03	18.63	65.23	66.15	41.79	50.31	45.36	32.81	40.26	43.17	56.4	45.1	45.84	49.11
Desv.tipo	27.49	33.38	33.23	36.06	35.57	30.02	33.5	32.24	30.29	34.4	32.79	31.4	37.54	30.67
Maximo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Minimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rec.= 0 HOR-1 HOR-2 HOR-3 HOR-4 HOR-5 HOR-6 HOR-7

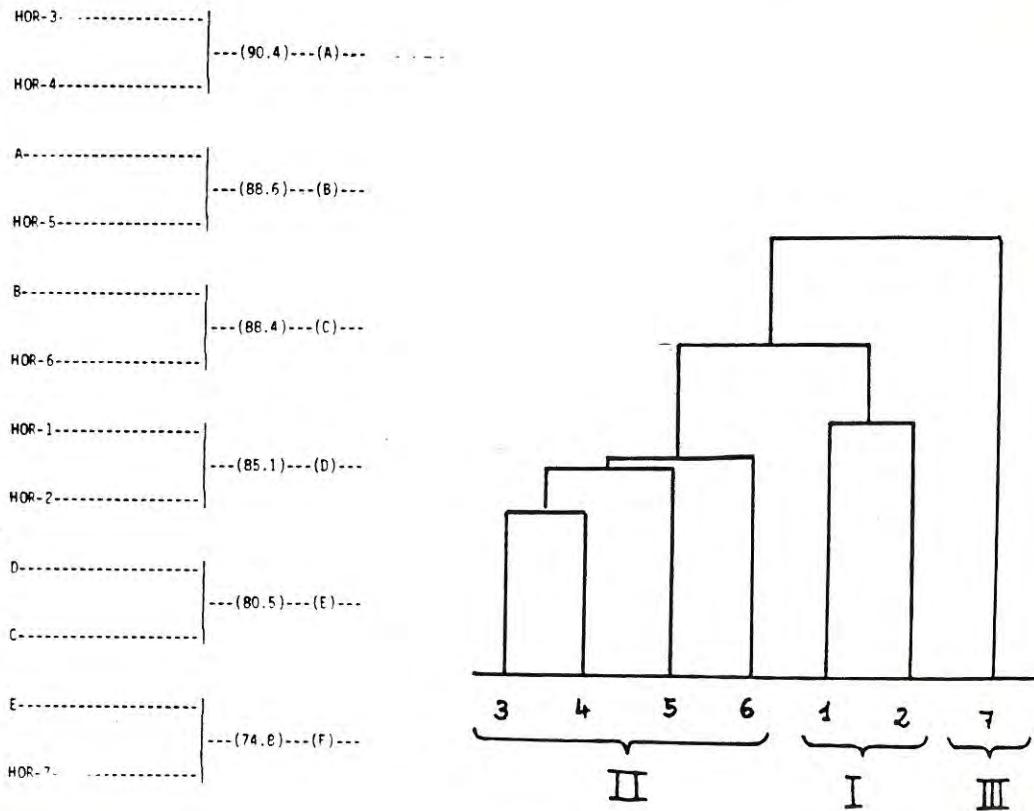
HOR-7: 48.19 66.95 56.23 73.51 79.53 62.67 100.00  
HOR-6: 61.70 70.38 89.49 84.87 88.20 100.00  
HOR-5: 61.35 83.08 85.93 89.60 100.00  
HOR-4: 73.37 85.68 90.39 100.00  
HOR-3: 61.01 73.71 100.00  
HOR-2: 85.12 100.00  
HOR-1: 100.00

Rec.= .75 HOR-1 HOR-2 HOR-3 HOR-4 HOR-5 HOR-6 HOR-7

HOR-7: 48.19 66.95 56.23 73.51 79.53 62.67 100.00  
HOR-6: 61.70 70.38 89.49 84.87 88.20 100.00  
HOR-5: 61.35 83.08 85.93 89.60 100.00  
HOR-4: 73.37 85.68 90.39 100.00  
HOR-3: 61.01 73.71 100.00  
HOR-2: 85.12 100.00  
HOR-1: 100.00

Rec.= .75 HOR-1 HOR-2 HOR-3 HOR-4 HOR-5 HOR-6 HOR-7

HOR-7: - - - 79.53 - - - 100.00  
HOR-6: - - - 89.49 84.87 88.20 100.00  
HOR-5: - - 83.08 85.93 89.60 100.00  
HOR-4: - - 85.68 90.39 100.00  
HOR-3: - - 100.00  
HOR-2: 85.12 100.00  
HOR-1: 100.00



**Perfil 1. Micromorfología**

<b>Descripción (1)</b>	0-10 cm.	10-30 cm.	30-50 cm.	50-80 cm.	80-100 cm.	100 - 140 cm.	140-170 cm.	170 cm.
<b>Esqueleto inorgánico</b>	cuarzo, feldespatos, moscovita, presencia de carbonatos, fitolitos de formas variadas, (0)	cuarzo (0)	0	0	0	0	F	
								fragmentos de arenisca bastante fresca, con cuarzo angular, feldespatos, moscovita y sericitas.
<b>Histones</b>	A	0	-	0	F	A	F	Contiene órgano-argilinas de grano (0)
<b>Esqueleto orgánico</b>	F	F	F	F	F	F	F	Fragmentos de arenisca que conserva los feldespatos mezclados con turba de plasma pardo muy oscuro y abundante esqueleto mineral. Órgano-argilanes de grano y hueco (F)
<b>Plasma orgánico</b>	claro rojizo oscuro (0)	rojo (F)	pardo rojizo (F)	pardo rojizo (0)	pardo rojizo (0)	pardo rojizo oscuro (0)		
<b>Microagregamientos</b>	A	0	-	-	-	-		
	orto-islados, amontonados y moderadamente soldados, esféricos, órgano-mineral, muy fino (A)							
<b>Formaciones análogas a esclerocios</b>	-	F	F	F	-	-	-	0
<b>Huecos</b>	predominio huecos de empaquetamiento	grietas y cavidades	grietas y cavidades	cavidades	pred. huecos empaquetamiento			
<b>Forma de humus</b>	humus de turba							
<b>Estructura</b>	grumosa	tendencia a bloques irregulares (3)	tendencia a bloques irregulares	tendencia a grumosa				tendencia a laminar
<b>Tipo (2)</b>	fibrico	hemico	hemico	tendencia a fibrico				hemico con tendencia a sáprico

(1) La descripción de materiales orgánicos según Bal (1973) con excepción de la forma de humus.

(2) Se clasifica en lámina delgada, sin separar previamente ningún material.

(3) La impregnación con resina hecha sobre material seco.

PERFIL II

Tipo de suelo .....	Cambisol gleico
Situación .....	Puerto de Los Tornos
Coordenadas .....	43°09'09" N y 0°14'43" E
Altitud .....	920 mts.
Posición fisiográfica .....	Puerto de montaña
Forma del terreno circundante ...	Ondulado con pendientes del 2 al 8%
Microtopografía .....	Pequeñas ondulaciones y depresiones
Pendiente .....	Moderadamente acentuada (9-15%)
Vegetación .....	Brezal serial
Uso .....	Pastizal de gárdara
Material originario .....	Alternancia de areniscas y pizarras
Drenaje .....	Imperfectamente drenado
Condiciones de humedad .....	Perfil húmedo en su totalidad
Pedregosidad .....	Cubre menos del 1% superficial
Afloramientos rocosos .....	No hay
Erosión .....	Riesgos moderados y grado ligero
Influencia humana .....	Actividades ganaderas

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

Au<sub>1</sub> 0-15 cm..... Presenta los primeros 3 cms. de capa de Fórra, constituida por un fieltro vegetal sin descomponer. De color pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo y pardo (10 YR 5/3) en seco. Presenta una estructura moderada en bloques subangulares de tamaño fino. Su consistencia en mojado no es ni adherente ni plástica y suelta en húmedo y en seco. Horizonte bastante poroso y con abundantes raíces de tamaño mediano y fino. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.

Entre los 10 y 15 cms. de profundidad se observa la presencia de una línea de piedras discontinua con cantos bastante alterados.

- Au<sub>2</sub>      15-40 cm..... Color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo y pardo grisáceo (10 YR 5/2) en seco. Su estructura se desarrolla en bloques subredondeados de tamaño fino, mientras que presenta una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y blanda en seco. Su porosidad y permeabilidad son acusadas, observándose frecuentes raíces de tamaño mediano y fino. En la base del horizonte se aprecian algunos trozos de roca en proceso de alteración. Límite neto y ondulado con el horizonte subyacente.
- B/A      40-45 cm..... Horizonte de transición, en el que se observa la presencia de vetas de materia orgánica.
- Bg<sub>1</sub>      45-70 cm..... De color abigarrado, amarillo parduzco (10 YR 6/6) en húmedo y amarillo pálido (2,5 Y 7/4) en seco aplastado. Así mismo, presenta un moteado de color pardo grisáceo (10 YR 5/2) en húmedo y amarillo parduzco (10 YR 6/6) en seco. Su estructura de grado moderado, se resuelve en bloques prismáticos de tamaño mediano, siendo su consistencia en mojado adherente y plástica, firme en húmedo y dura en seco. Se observa la presencia de escasas raíces de tamaño fino, siendo su límite con el horizonte inferior difuso y ondulado. Las manchas de color son frecuentes, de tamaño pequeño y se encuentran bien definidas.

- Bg<sub>2</sub> 70-90 cm..... Color abigarrado que presenta mayor contraste que el horizonte superior. La masa fundamental del horizonte presenta un color amarillo parduzco (10 YR 6/6) en húmedo y amarillo pálido (2,5 Y 7/4) en seco, mientras que el color del moteado es pardo (7,5 YR 5/4) en húmedo y pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en seco. Presenta una estructura fuertemente desarrollada de tipo poliédrica gruesa con una consistencia adherente y plástica en mojado, firme en húmedo y dura en seco. Con muy escasas raíces de tamaño fino. El moteado está constituido por manchas de tamaño pequeño, frecuentes y bastante destacadas. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.
- BCg<sub>1</sub> 90-110 cm..... Horizonte de color abigarrado, con predominio del color gris (10 YR 5/1) en húmedo y del gris parduzco claro (2,5 Y 6/2) en seco. Así mismo, presenta un moteado de color amarillo parduzco (10 YR 6/6) en húmedo que en seco pasa a ser amarillo rojizo (7,5 YR 6/8). Su estructura es de tipo hojoso laminar de tamaño mediano. Se aprecia una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Las manchas de color son de tamaño pequeño, frecuentes y definidas. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.

- B<sub>6</sub>g<sub>2</sub> 110-130 cm..... Horizonte de características muy similares al anterior, de color gris (10 YR 5/1) en húmedo y gris parduzco claro (2,5 Y 6/2) en seco, pero con manchas de color más destacadas que en el precedente, amarillo parduzcos (10 YR 6/6) en húmedo y pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en seco.  
Su límite con el horizonte inferior es neto.
- Cg +130 cm..... Horizonte situado por debajo de los 130 cms. de profundidad, de color gris (2,5 Y 5/0) en húmedo y gris algo más claro (2,5 Y 6/0) en seco. Este horizonte presenta unas manchas de color pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo y en seco (10 YR 5/8). Está constituido por roca altera de estructura hojosa.

		ANALISIS MECANICO							
Profundidad cm.	Horizonte	Arena M. Gruesa 2-1 mm	Arena Media 0,5-0,2	Arena Fina 0,2-0,05	Arena Ttl. (Amer.) 2-0,05	Arena M. Fina 0,05-0,02	Limo (Int.) 2-0,02	Arcilla 0,002	Clasificación Text. (Inter.)
0-15	Au <sub>1</sub>	0,5	1,0	4,3	32,9	38,7	25,9	64,6	15,7
15-40	Au <sub>2</sub>	0,1	0,4	8,3	29,3	38,1	21,9	60,0	17,2
45-70	Bg <sub>1</sub>	0,1	0,6	4,8	27,7	33,2	23,0	56,2	14,5
70-90	Bg <sub>2</sub>	0,5	0,7	1,3	32,9	35,4	18,0	53,4	12,8
90-110	BCg <sub>1</sub>	0,3	0,6	0,8	37,4	39,1	17,6	56,7	14,0
110-130	BCg <sub>2</sub>	---	0,2	0,3	37,3	37,8	23,9	61,7	14,7
+ 130	Cg	---	1,2	3,4	43,1	47,7	23,8	71,5	15,0
									13,5
									Franco-Arenosa

Profundidad cm.	Horizonte	pH H <sub>2</sub> O	pH 1:2,5 C <sub>1</sub> K	Carbonatos CO <sub>3</sub> Ca %	Materia Organica			C E 25°C mhos. 10 <sup>-5</sup>	
					M O %	C %	N %	C / N	
0-15	Au <sub>1</sub>	5,2	4,2	---	12,4	7,20	0,350	20,5	3,62
15-40	Au <sub>2</sub>	5,0	3,9	---	4,0	2,32	0,160	14,5	2,98
45-70	Bg <sub>1</sub>	5,1	3,9	---	1,0	0,58	0,071	14,0	2,55
70-90	Bg <sub>2</sub>	5,1	3,9	---	1,0	0,58	0,071	14,0	2,55
90-110	BCg <sub>1</sub>	5,1	4,0	---	1,0	0,58	0,068	14,7	2,23
110-130	BCg <sub>2</sub>	5,0	4,0	---	0,7	0,4	0,053	7,5	1,60
+ 130	Cg	4,9	4,1	---	0,7	0,4	0,041	9,7	1,91

profundidad cm.	Horizonte	Complejo de cambio (m.e.%)					Fe Y Al extraíbles %			
		Capacidad Total	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Saturación %	Ditionito Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pirofosfato Fe
0-15	Au <sub>1</sub>	27,53	4,00	1,04	0,28	0,16	20	4,4	0,6	0,07
15-40	Au <sub>2</sub>	18,75	2,0	0,80	0,24	0,12	17	2,6	0,6	0,08
45-70	Bg <sub>1</sub>	23,14	2,0	0,80	0,24	0,12	14	5,3	0,8	0,1
70-90	Bg <sub>2</sub>	27,22	2,0	0,80	0,24	0,12	12	7,3	1,1	0,08
90-110	BCg <sub>1</sub>	20,47	2,0	0,80	0,24	0,12	15	4,9	0,8	0,05
110-130	BCg <sub>2</sub>	22,10	1,0	0,40	0,24	0,08	8	2,4	0,6	0,03
+ 130	Cg	21,77	1,0	0,60	0,24	0,08	9	1,6	0,3	0,02

CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA Y FRACCIONAMIENTO  
DE LOS COMPUESTOS HUMICOS.

Nomenclatura:

A F : Acidos fúlvicos

A H : Acidos húmicos

H<sub>1</sub> : Humina de insolubilización extraible

H<sub>2</sub> : Humina de insolubilización no extraible

H<sub>3</sub> : Humina heredada

H<sub>t</sub> : Humina total

Porcentajes referidos en g de carbono en 100 g suelo.

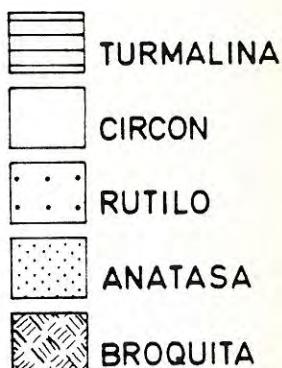
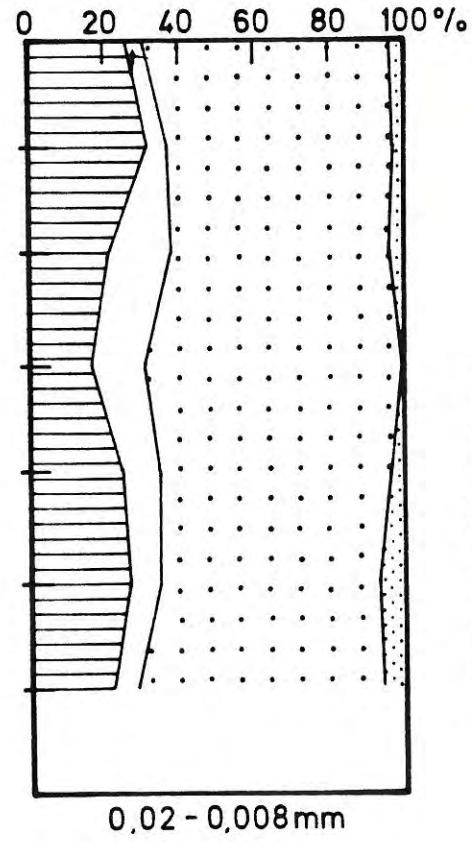
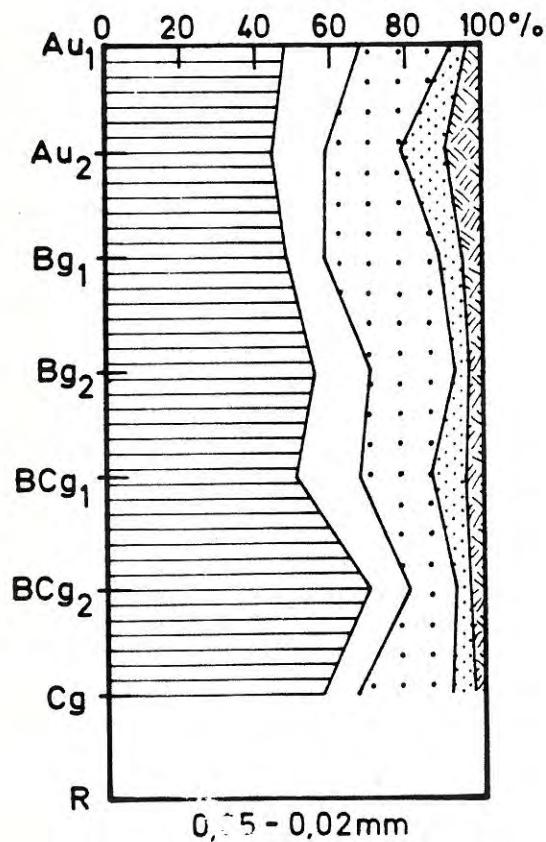
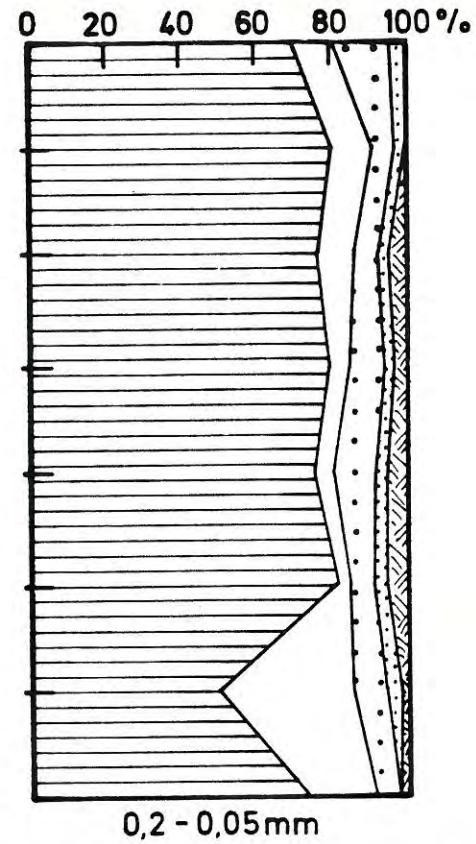
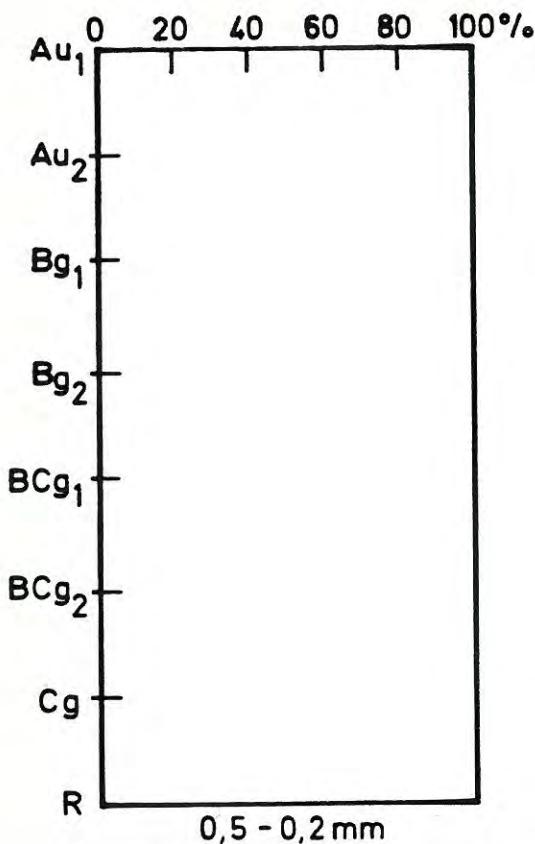
Entre paréntesis : % C respecto al C total del suelo.

PERFIL III.CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

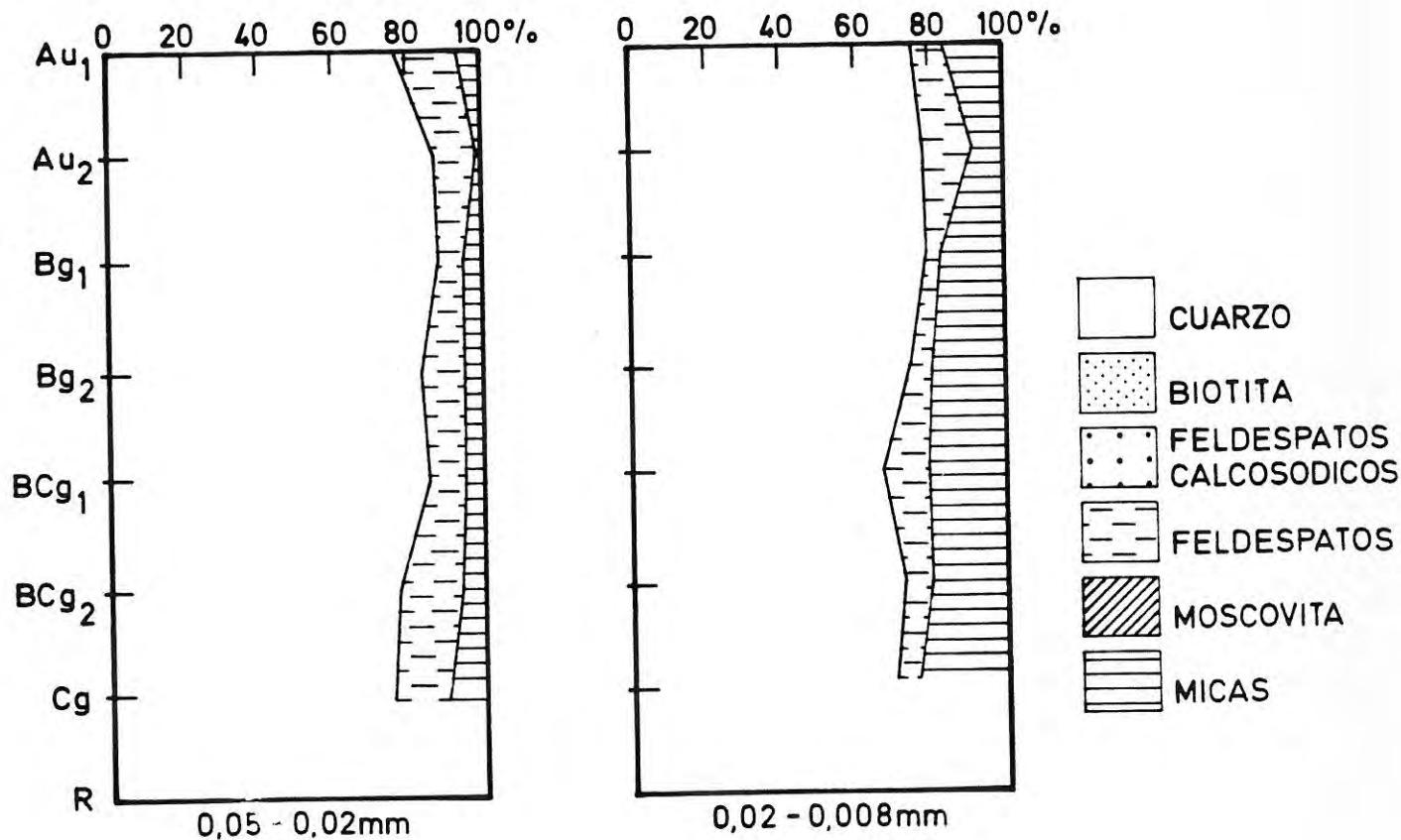
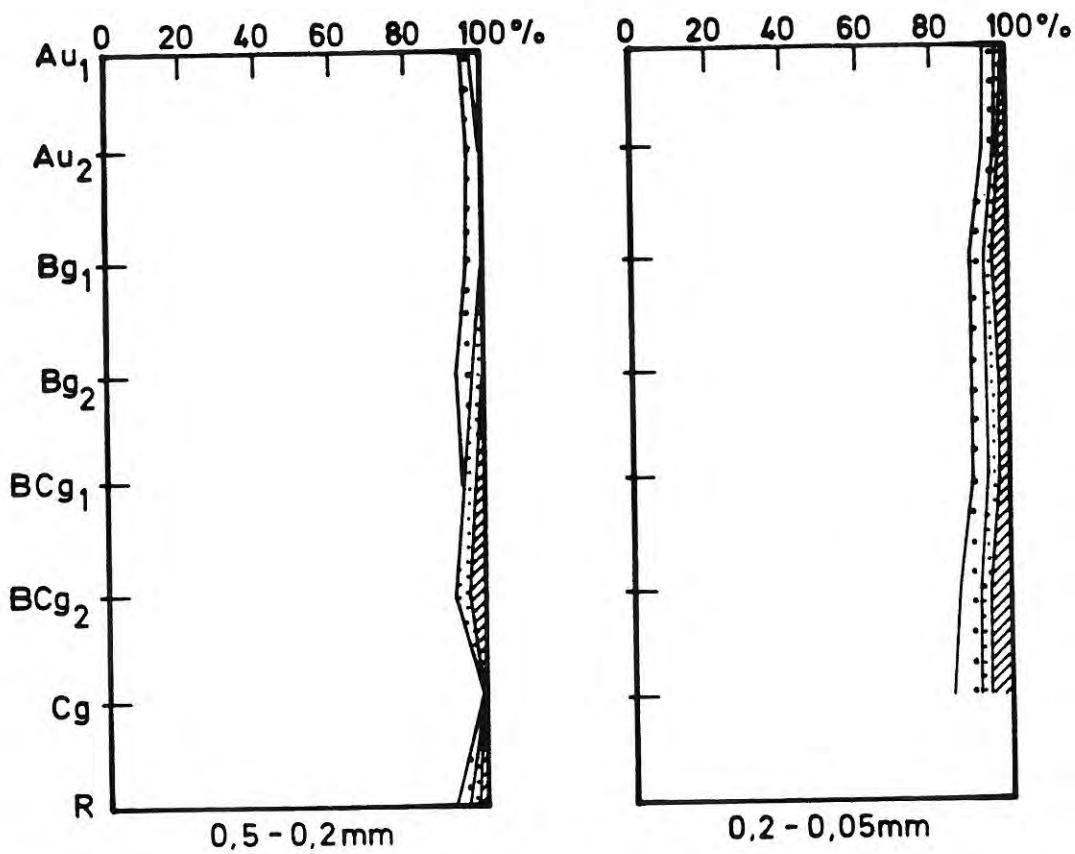
Horizonte	C %	N %	C/N	M O Libre	M O Ligada	A F	A H	A F+A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>t</sub>	A F/A H
Au <sub>1</sub>	7,59	0,35	21,68	3,50 (46,11)	4,09 (53,89)	0,83 (10,93)	0,97 (12,78)	1,80 (23,72)	0,54 (7,11)	0,96 (12,65)	0,79 (10,41)	2,29 (30,17)	0,86
Au <sub>2</sub>	2,54	0,16	15,87										
B/A	2,65	0,18	14,72	0,71 (26,79)	1,94 (73,21)	0,45 (16,98)	0,82 (30,94)	1,27 (47,92)	0,16 (6,04)	0,44 (16,60)	0,007 (2,64)	0,67 (25,28)	0,55

FRACCIONAMIENTO DE LOS COMPUESTOS HUMICOS

Horizonte	A F	A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	A F + H <sub>3</sub>	A H + H <sub>1</sub> + H <sub>2</sub>
Au <sub>1</sub>	20,29	23,72	13,20	23,47	19,32	39,61	60,39
B/A	23,20	42,27	8,25	22,68	3,61	26,81	73,19

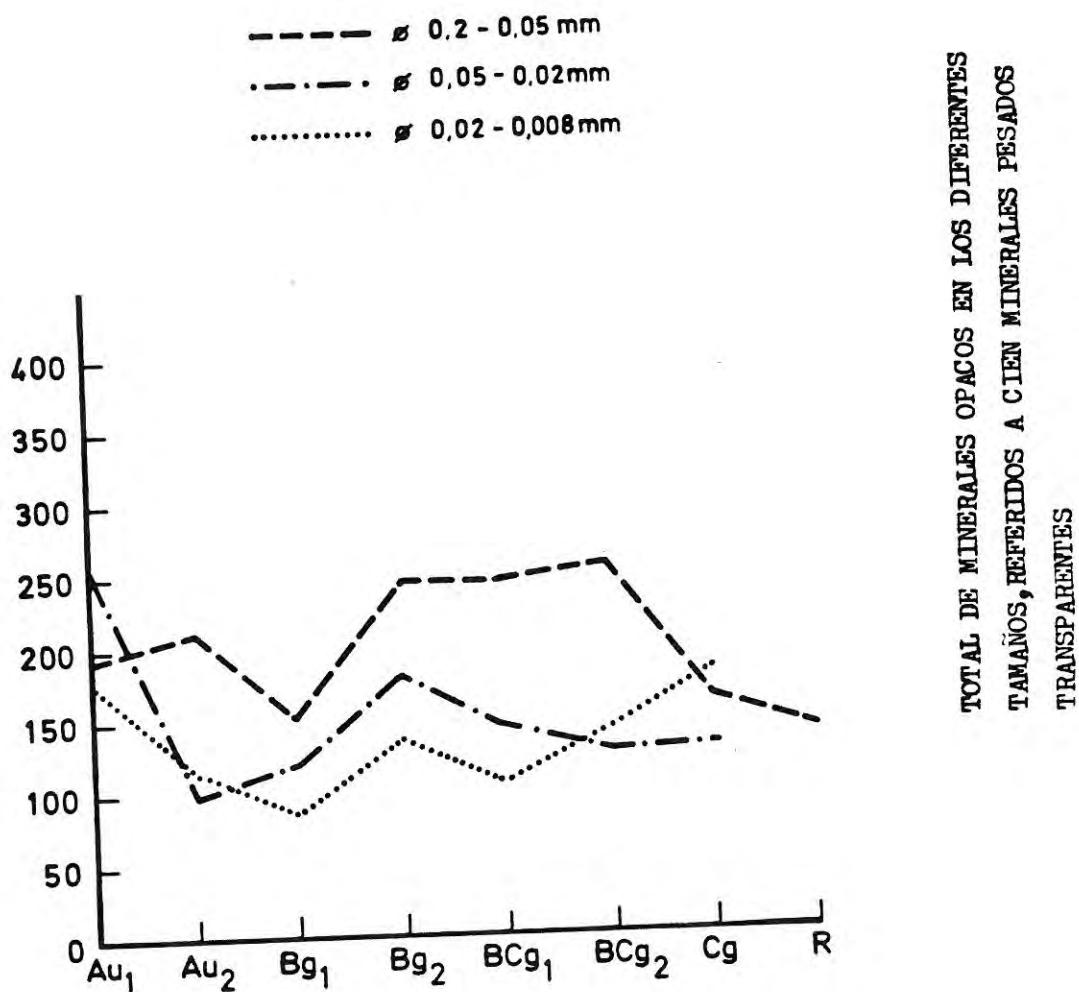
PERFIL II

## PERFIL II



## PERFIL II

56



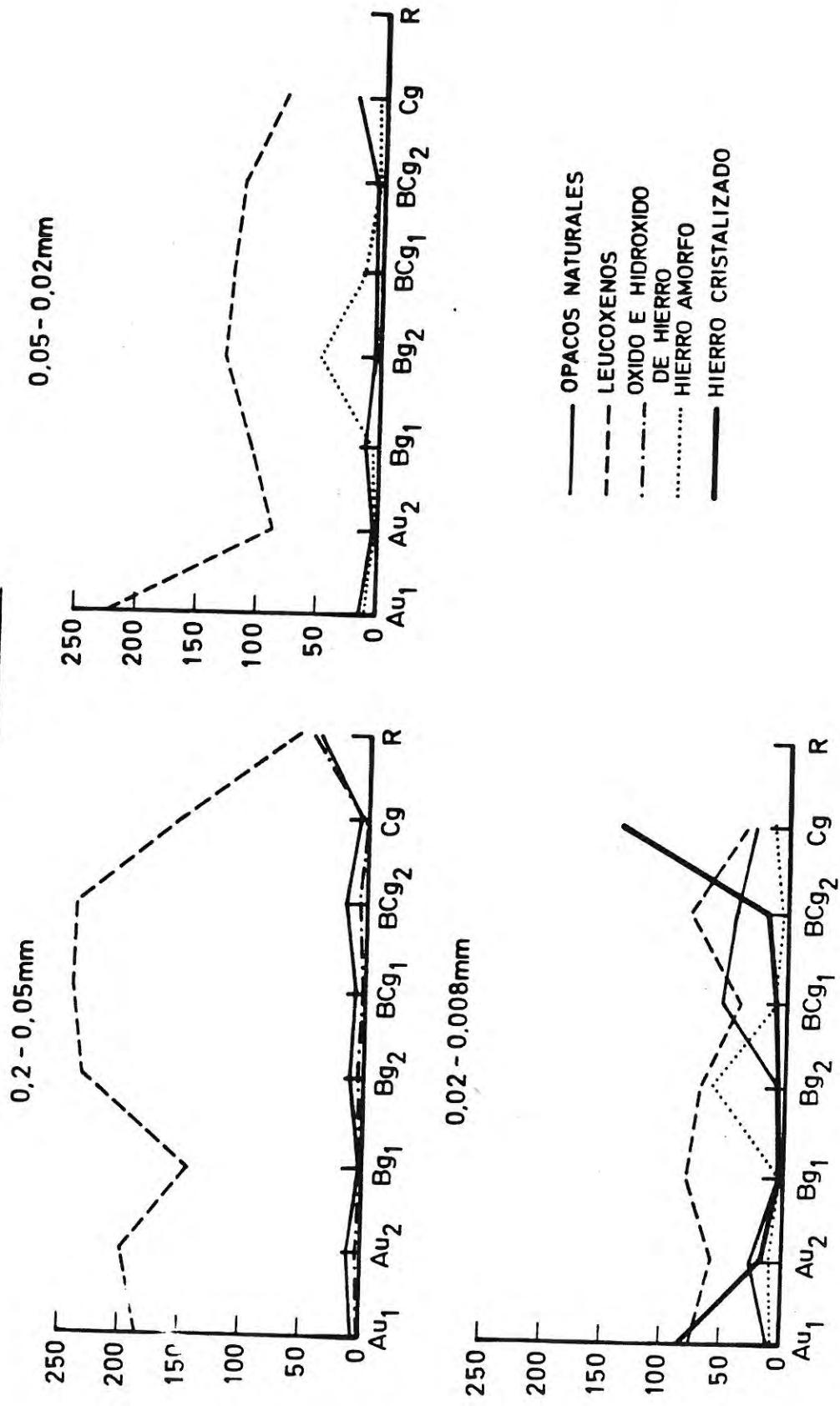
TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
TRANSPARENTES

### P E R F I L

HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRISTALIZADO	MINERALES DE Ti	CAOLINITA	FITOLITOS
A <sub>ul</sub>	A	i	A				f		f
A <sub>u2</sub>	A	i	A				f		f
B <sub>gl</sub>	f	i	A			i	f		a
B <sub>g2</sub>	f	i	A	i		i	f		i
C <sub>g1</sub>	f	i	A	f		a	f	i	
C <sub>g2</sub>	a	i	D					i	

$0,008 - 0,002 \text{ mm}$

D = dominante      A = abundante      f = frecuente  
 a = apreciable      i = indicios

PERFIL II

NUMERO DE LOS DIFERENTES MINERALES OPACOS REFERIDOS  
A CIEN MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

## MINERALOGIA DE ARCILLAS

### NOMENCLATURA

C	Calcita
Cl	Clorita
D	Dolomita
F	Feldespatos
Gb	Gibsita
K	Minerales Caoliníticos
M	Minerales Micáceos
Q	Cuarzo
Sm	Minerales Esmectíticos
T	Tridimita
V	Vermiculita
O.Fe	Goetita, Hematites, Lepidocrocita, Amorfos.

Los contenidos SEMICUANTITATIVOS DE LOS DISTINTOS MATERIALES, se han evaluado de los Resultados Obtenidos por Difracción R-X, métodos térmicos, expresándose según el siguiente criterio:

< 1%	i	51-70%	4
1-10%	1	71-90%	5
11-30%	2	> 90%	6
31-50%	3	* Horizonte de acumulación de cada mineral.	

PERFIL . II .FRACCION  $\leq 2 \mu\text{m}$ 

	M	K	Q	O.Fe
Au1	4	1	1	1
Au2	5	1	1	1
Bg1	5	1	-	2
Bg2	5	1	-	2
BCg1	5	1	-	2
BCg2	4	1	i	1
Cg	4	1	1	1

M. Mica dioctaédrica que se presenta muy degradada en todo el perfil .  
 O.Fe. Goetita y lepidocrocita.

FRACCION  $\leq 2 \text{ mm}$ 

	M.l	Q	F	O.Fe
Au1	i	5	1	-
Au2	i	5	1	-
Bg1	i	5	1	1
Bg2	i	5	1	1
BCg1	1	5	1	i
BCg2	1	5	1	i
Cg	1	5	1	i

M Mica que se encuentra mejor definida en profundidad.  
 O.Fe Lepidocrocita y goetita. El primer mineral se encuentra en proporción de trazas en los horizontes en los que aparece.

Mel *minerales laminar*

PERFIL. II.ROCAS .

	M	Q	F	O.Fe
Arenisca 1	1	5	1	-
Arenisca 2	i	6	i	-
Arenisca 3	i	4	2	-
Pizarra 4	1	4	1	-
Arenisca 2 (Fracción 2µm)	5	-	-	2

O.Fe Goetita

PERFIL II.MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Caolinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	Orfe	Cuarzo
Au <sub>1</sub>	XXX	i	i		X		
Au <sub>2</sub>	XXX					X	X
Bg <sub>1</sub>	XXX					X	X
Bg <sub>2</sub>	XXX					X	
BCg <sub>1</sub>	XXX				X		
BCg <sub>2</sub>	XXX		X				
Cg	XXX					X	X

Perfil II. Micromorfología

Descripción.	Hor. A <sub>u1</sub>	Hor. A <sub>u2</sub>	Hor. B <sub>x1</sub>	Hor. B <sub>x2</sub>	Hor. BC <sub>g</sub>	Hor. CG
Litorelictos	de pizarra (1)	de pizarra (0)	de arenisca y pizarra alter. (0)	-	-	-
Esqueleto orgánico	F	(0) Part. quemadas (R)	0	0	0	alterada; nódulos sesquioxídios difusos, argilanes en fisuras.
Plasma	pardo rojizo(0)	pardo oscuro(F)	abigarrado (F)	abigarrado (F)	abi garrado (F)	Distribución relativa normal, porfirica.
Microexcrementos	variados	(0), Agreg. mameles (R)	-	-	-	-
Distribución relativa normal (1)	porfirica	porfirica	porfirica	porfirica	porfirica	porfirica
Distribución relativa	intertéx., granular	intertex., porfi., escaso plasma	porfirosq., escaso plasma	porfirosq., escaso plasma	porfirosq. es caso plasma	caso plasma
Contextura plástica	dominios sépticos (0)	dominios sépticos (0)	dominios sépticos (0)	dominios sépticos (F)	dominios sépticos (F)	dominios sépticos (F)
Iuecos	de empaq., biopiros, cavidades	de empaq., biopiros, cavid. canales	cavidades, canales	cavidades, canales	cavidades, canales	cavidades, canales
Rasgos de iluviación	-	-	-	argilanes (F), nód. sesquiox. difusos (F)	argilanes (F), nód. sesquiox. difusos (A)	argilanes (0) nód. sesq. difusos (F)
Pedotúbulos	-	-	meta- y orto - (0)	ortho-estriotúbulos (0)	ortho-estriotúbulos (0)	-
Rasgos subcutáneos	-	-	neosescuane (0)	neosescuane (F)	neosescuane (F)	neoargilanes (0)
Iluviación secundaria	-	-	0	0	0	0
Forma de humus	moder	moder	moder	moder	moder	moder
Estructura	bloques subangul.	bloques subang.	- (2)	tendencia a bloques subangulares	tendencia a estrechamiento	tendencia a estrechamiento

(1) Eswaran y Baños (1976)

(2) Corte delgado 6 x 8 cm.

PERFIL . III

Tipo de suelo .....	Podsol (órtico)
Situación.....	Carretera del Portillo de la Sia, a la altura del Collado de Asón.
Coordenadas.....	43° 11'52" N y 0°06'12" E
Altitud .....	680 m.
Posición fisiográfica .....	Pendiente convexa
Forma del terreno circundante .....	Montañoso
Microtopografía .....	Ondulaciones y depresiones
Pendiente .....	Suave, del 3 al 5%
Vegetación.....	Brezal-tojal
Uso .....	Pastizal de caballos
Material originario .....	Areniscas
Drenaje .....	Bien drenado
Condiciones de humedad .....	Con deficiencias en el periodo seco estival.
Pedregosidad .....	Cubre del 0,1 al 3% de la superficie.
Afloramientos rocosos .....	Cubren menos del 2%.
Erosión.....	Riesgos ligeros, grado ligero
Influencia humana.....	Pastoreo e incendios.

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

O	0-5 cms.....	Capa de Fórmula cosntituida por un espeso fieltró de materia vegetal sin descomponer, raices y algo de esqueleto mineral.
A	5-20 cm.....	Horizonte de color negro (10 YR 2/1) en húmedo y gris oscuro (10 YR 4/1) en seco. Presenta una estructura de tipo

particular que origina una subestructura granular a consecuencia de la acción de las raíces. Su consistencia en mojado es de tipo no adherente y no plástica así como suelta tanto en húmedo como en seco. Se observa la presencia de abundantes raíces medianas y finas. En este horizonte, de carácter afiltrado y muy permeable se aprecia en su seno un principio de formación de subhorizonte álbico originado por un proceso de postpodsolización. En el mismo se observan abundantes granos de cuarzo decolorados. En el tránsito hacia el horizonte inferior se aprecia abundante pedregosidad, siendo el límite entre ambos neto e irregular.

- E 20-50 cm..... Con un color gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo y gris (10 YR 5/1) en seco. Al igual que el horizonte anterior presenta una estructura particular con subestructura granular poco desarrollada de tamaño fino. Su consistencia en mojado es no adherente y no plástica y suelta en húmedo y en seco. Se observa la formación de frecuentes concreciones del mismo material que constituye el horizonte cementadas por sílice coloidal. Horizonte muy permeable y poroso con frecuentes raíces de tamaño mediano y fino. Se observa la presencia de trozos de areniscas decoloradas y con abundantes poros gruesos. Su límite con el horizonte inferior es neto e irregular.

Bh	50-60 cm.....	Color pardo oscuro (7,5 YR 3/2) en húmedo y pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco. Horizonte de acumulación de materia orgánica con trozos de areniscas impregnadas de humus. Su espesor es muy irregular e incluso en algunas zonas tiene carácter intermitente. Límite brusco y ondulado con el horizonte inferior.
Bs <sub>1</sub>	60-80 cm.....	Color pardo 7,5 YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento (10 YR 5/6) en seco. Presenta una estructura en bloques subangulares de tamaño mediano, moderadamente desarrollada. Su consistencia en mojado es ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Horizonte bastante poroso que se encuentra atravesado por acumulaciones de materia orgánica, tanto en sentido horizontal como vertical, originadas a consecuencia de la destrucción de raíces vegetales. Presenta un límite neto y ondulado con el horizonte inferior.
Bs <sub>2</sub>	80-110 cm.....	Presenta un color pardo (7,5 YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento en seco (10 YR 5/6). La característica principal de este horizonte y que le diferencia del precedente consiste en el incremento de las capas de acumulación de materia orgánica que

atraviesan el horizonte y cuyo origen se encuentra probablemente en las abundantes raíces finas que se encuentran en estas capas, que son de color negro (10 YR 2/1) en húmedo y pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en seco. Se observa una estructura en bloques subangulares finos moderadamente desarrollados y una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Horizonte muy permeable y poroso con transición difusa al horizonte inferior.

BC	110-160 cm.....	Color pardo en húmedo (7,5 YR 4/4) y pardo amarillento (10 YR 5/6) en seco. Horizonte de transición con abundantes trozos de arenisca descompuesta.
C	+160 cm.....	Horizonte situado por debajo de los 160 cms. de profundidad y constituido por arenas muy descompuestas con poros muy gruesos de color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo y pardo amarillento en seco (10 YR 5/6).

ANALISIS MECANICO									
Profundidad cm	Horizonte	Arena M Gruesa 2-1 mm	Arena Media 0,5-0,2	Arena Fina 0,2-0,05	Arena Ttl. (Amer.) 2-0,05	Arena M. Fina 0,05-0,02	Arena Ttl. (Int.) 2-0,02	Limo (Int.) 0,02-0,002	Arcilla 0,002
5..20	A	4,6	9,7	34,6	26,9	75,8	15,2	91,0	6,2
20-50	E	5,6	11,1	47,6	20,0	84,3	8,8	93,1	5,6
50-60	Bh	5,7	13,0	42,9	15,6	77,2	8,2	85,4	5,9
60-80	Bs <sub>1</sub>	6,8	14,0	34,8	12,3	67,9	6,5	74,4	6,2
80-110	Bs <sub>2</sub>	5,7	12,0	35,5	13,0	66,2	6,1	72,3	7,6
110-160	BC	7,8	12,4	35,3	14,5	70,0	7,5	77,5	6,6
+ 160	C	9,0	16,9	37,2	13,1	76,2	5,9	82,1	4,8
									13,1

Profundidad cm	Horizonte	pH		1:2,5		Carbonatos CO <sub>3</sub> Ca %		Materia Organica		C E 25°C mhos. 10 <sup>-5</sup>	
		H <sub>2</sub> O	ClK	M O g	C g	N g	C / N				
5-20	A	5,6	5,1	----	10,4	6,0	0,32	18,7		4,68	
20-50	E	5,5	4,8	----	0,9	0,5	0,02	25,0		1,28	
50-60	Bh	5,6	4,8	----	2,1	1,2	0,11	10,9		2,66	
60-80	Bs <sub>1</sub>	4,9	4,2	----	2,1	1,2	0,09	13,3		2,02	
80-110	Bs <sub>2</sub>	4,9	4,3	----	2,3	1,3	-	-		2,13	
110-160	BC	5,4	4,5	----	0,7	0,4	-	-		2,56	
+ 160	C	5,2	4,4	----	0,6	0,3	-	-		2,33	

Profundidad cm	Horizonte	Complejo de cambio (m.e.%)					Fe y Al extraíbles %				
		Capacidad Total	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Saturación %	Diotionito Fe	Al	Pirofosfato Fe	Al
5-20	A	18,47	11,0	1,04	0,32	0,08	67	0,35	0,05	0,02	0,01
20-50	E	5,83	1,00	0,60	0,12	0,08	31	2,59	0,05	0,01	0,00
50-60	Bh	12,64	2,00	0,60	0,12	0,08	22	2,02	0,32	0,14	0,05
60-80	Bs <sub>1</sub>	18,89	1,00	0,60	0,12	0,08	9	3,85	0,85	0,30	0,11
80-110	Bs <sub>2</sub>	16,95	1,00	0,60	0,12	0,08	11	4,13	1,11	0,33	0,10
110-160	BC	19,64	0,05	0,40	0,08	0,04	3	3,36	0,64	0,22	0,07
+ 160	C	29,64	0,05	0,40	0,04	0,04	2	2,80	0,53	0,18	0,05

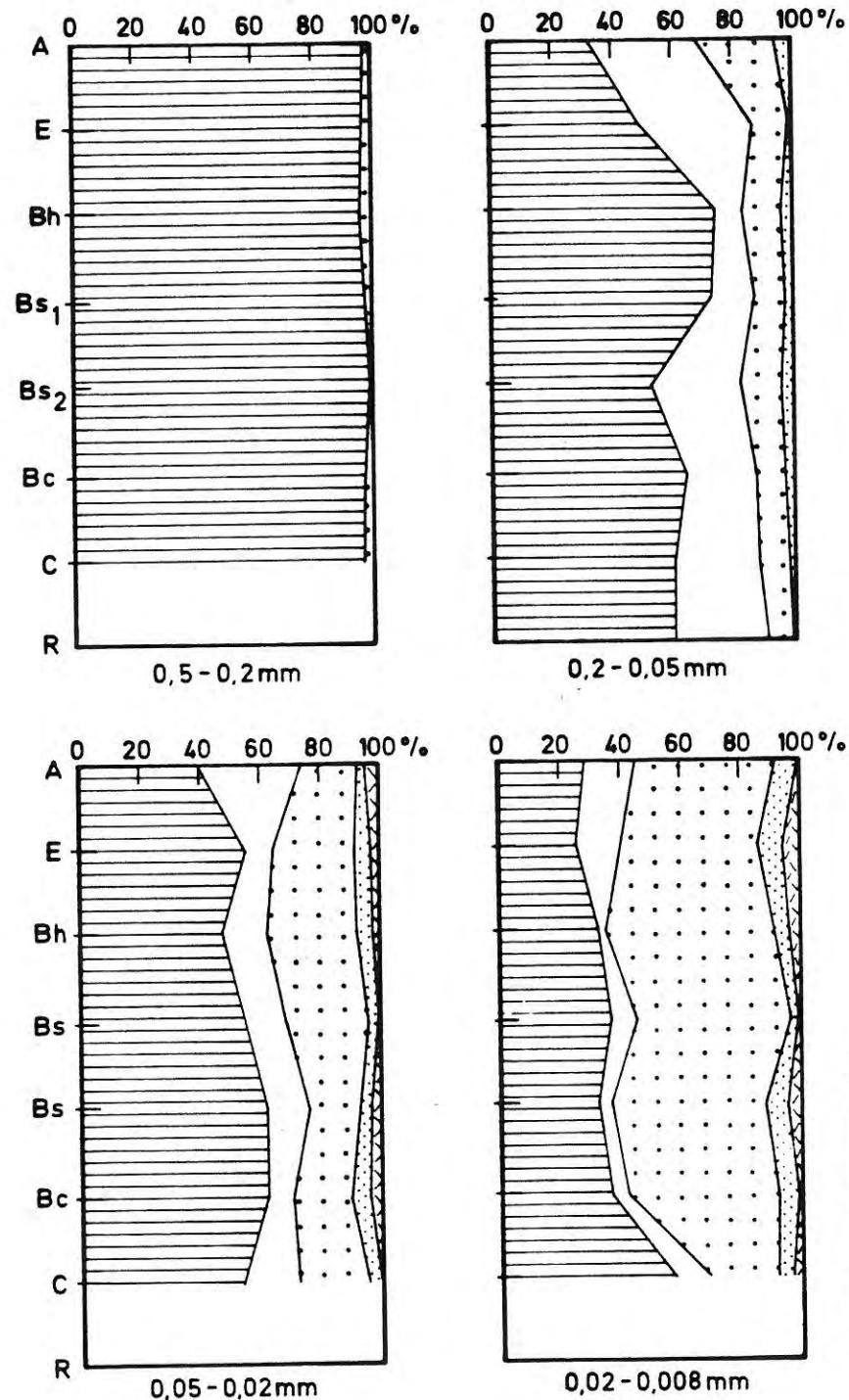
PERFIL III.

CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

Hori-zonte	C %	N %	C/N	M O Libre	M O Ligada	A F	A H	A F+ A·H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>t</sub>	A F/A H
A	7,20	0,32	22,50	6,29 (87,39)	0,90 (12,61)	0,04 (0,55)	0,94 (0,55)	0,08 (1,11)	0,02 (0,32)	0,08 (1,18)	0,72 (10,00)	0,82 (11,50)	1,00
E	0,25												
Bh	1,80	0,09	12,00	0,01 (0,93)	1,07 (99,07)	0,57 (52,78)	0,38 (35,18)	0,95 (87,96)	9,30 (2,78)	0,09 (8,33)	0	0,12 (11,11)	1,50

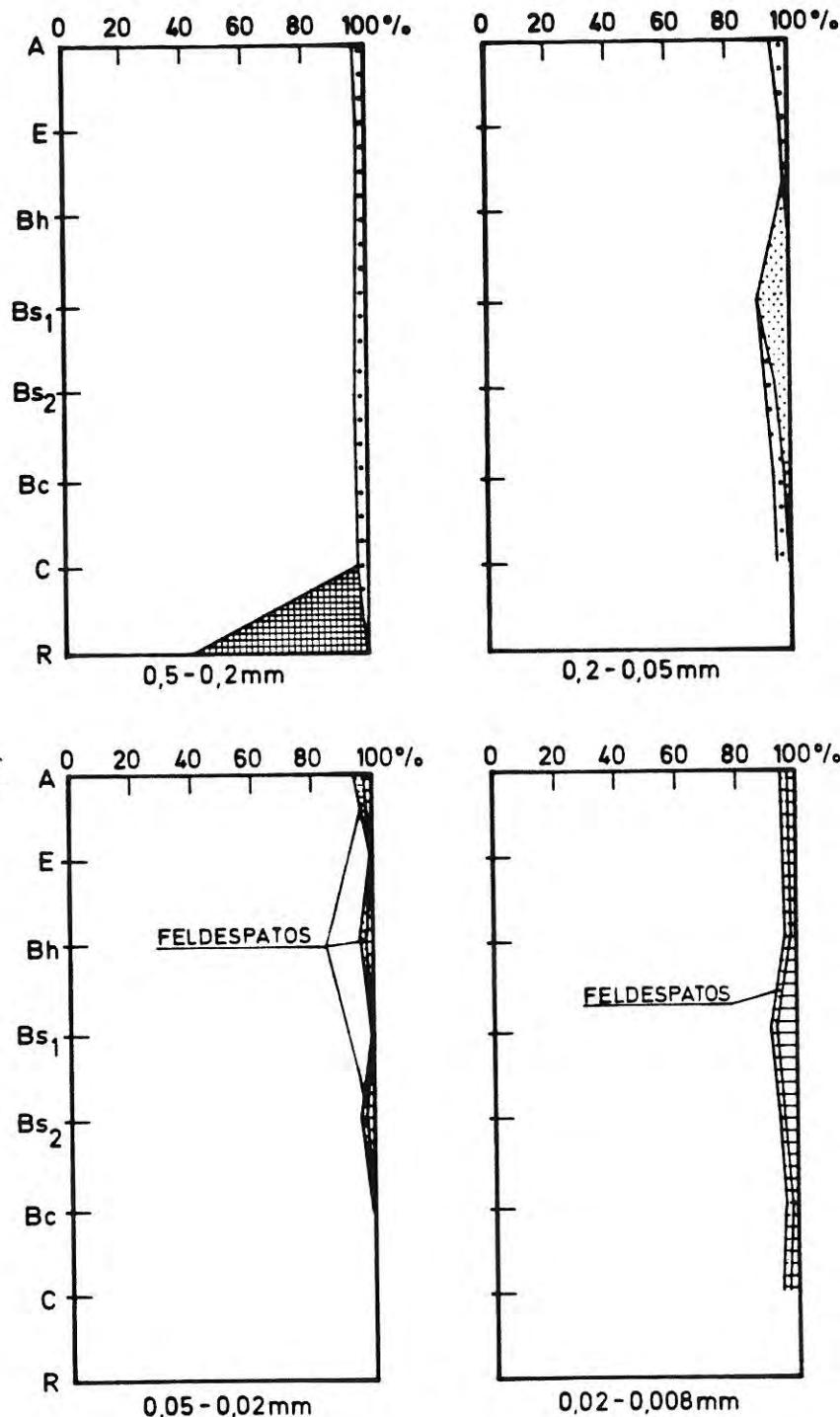
FRACTIONAMIENTO DE LOS COMPUESTOS HUMICOS

Horizonte	A F	A.H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	A F + H <sub>3</sub>	A H + H <sub>1</sub> + H <sub>2</sub>
A	4,41	4,41	2,53	9,36	79,29	83,70	16,30
Bh	27,16	60,42	2,24	6,11	4,07	31,23	68,77
Bs <sub>1</sub>	53,27	35,51	2,80	8,41	0	53,27	46,73

PERFIL III

MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

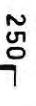
### PERFIL III



ANALISIS MINERALOGICO DE LA FRACCION LIGERA

PERFIL III

0,5 - 0,2mm



0,2 - 0,05mm



OPACOS NATURALES

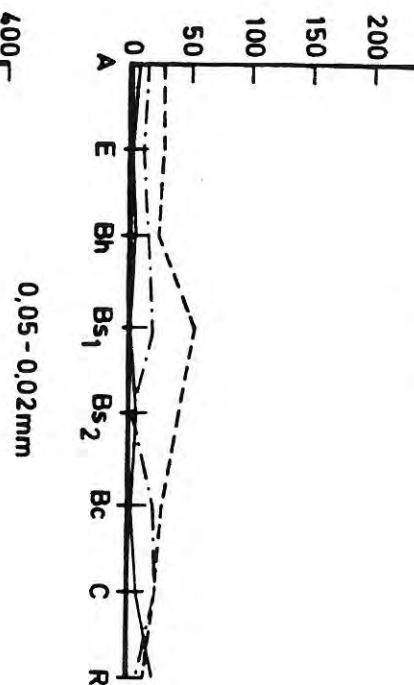
LEUCCOXENOS

OXIDO E HIDROXIDO

DE HIERRO

HIERRO AMORFO

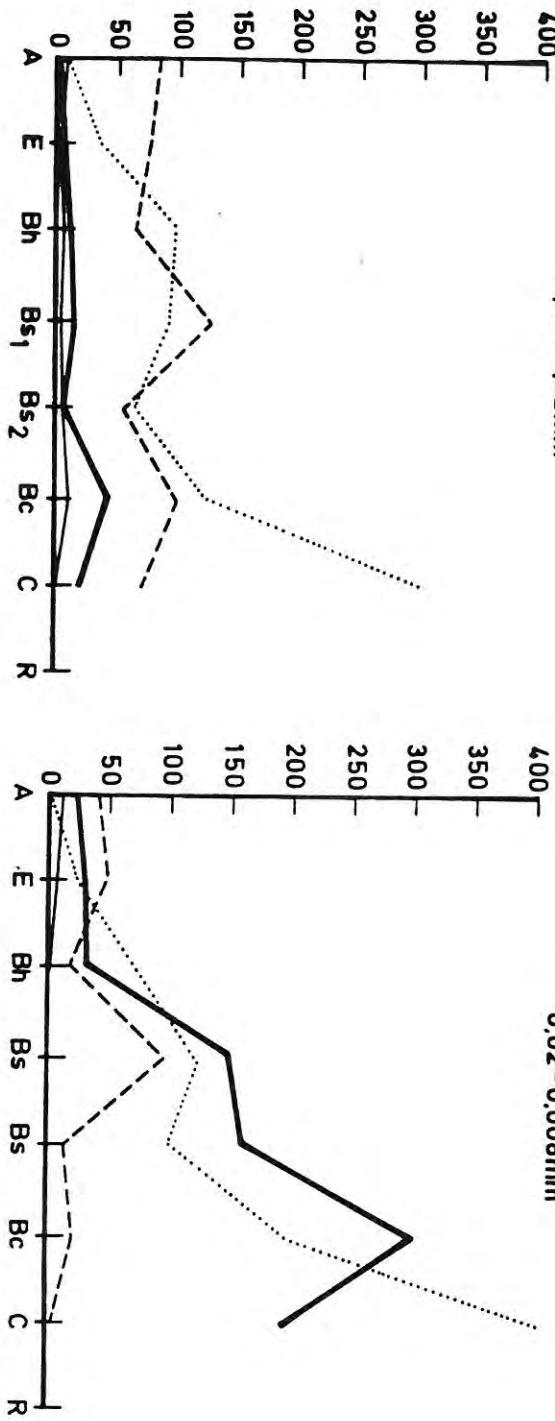
HIERRO CRISTALIZADO



0,05 - 0,02mm



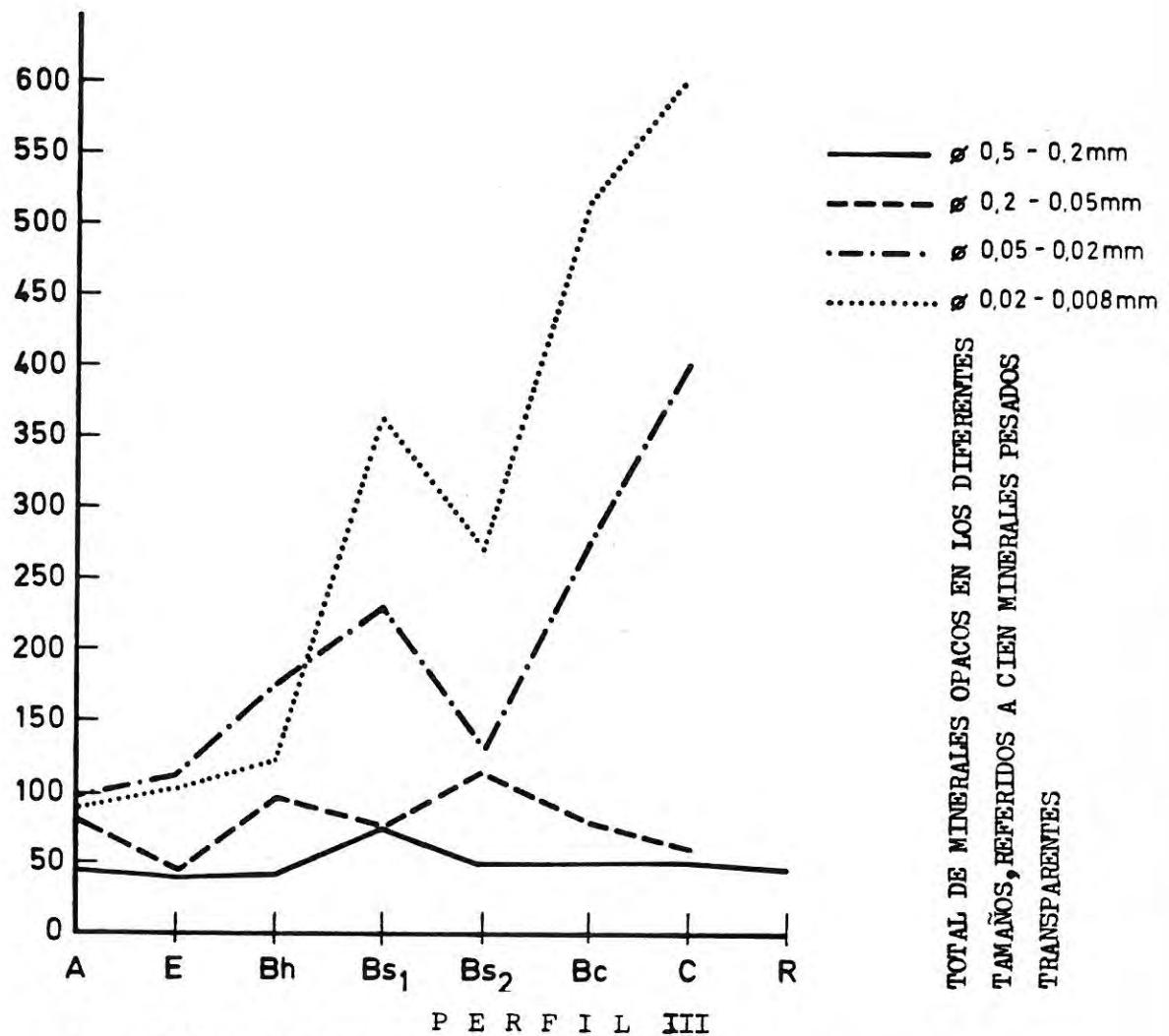
0,02 - 0,008mm



NUMERO DE LOS DIFERENTES MINERALES OPACOS REFERIDOS  
A CIEN MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

### PERFIL III

53



TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
TRANSPARENTES

HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRISTALIZADO	MINERALES DE Ti	CACLINITA	FITOLITOS
A	D	i	f			i	a		
E	D	i	f		a	a	a		a
B <sub>h</sub>	D	i	f		f	a	a		
B <sub>s1</sub>	D	i	f		A	a	a		i
B <sub>s2</sub>	D	i	f		A	f	a		
Bc	A	i	A		A	A	a		i
C	A	i	A		A	A	a	i	

0,008 - 0,002 mm

D = dominante

a = apreciable

A = abundante

i = indicios

f = frecuente

PERFIL . III .FRACCION ≤ 2 μm

	Mc	K	C1	V	Mc-14	Q	F	O.Fe	Gb
A	2	1			i	1	i	i	
E	1	2*			1	2*	i	i	
Bh	1	1	i	i	1*	i		1	1
Bs <sub>1</sub>	2	1	1	2	1			2	2
Bs <sub>2</sub>	2	1	1	2	1			2*	2
Bs/C	2*	1	1	2*	1			1	2
C	2	1	2*	i	i			2	2*

Mc Micas dioctaédricas con aluminio interlaminar en los horizontes inferiores a Bs<sub>1</sub>.

K fundamentalmente caolinita

Mc-14 Interestratificado mica-esmectita de bajo grado de ordenación.

O.Fe Goetita, Lepidocrocita, Hematites, y amorfos.

Goetita, mineral de hierro mayoritario, se acumula en Bs<sub>2</sub> y C.

Lepidocrocita, se acumula en Bh y disminuye con la profundidad.

Hematites, indicios.

Amorfos, en todos los horizontes B y C

FRACCION ≤ 2 mm

	ML	Q	F	O.Fe	Gb
A	1	5	1		
E	1	6	i		
Bh	2	5		1	1
Bs <sub>1</sub>	2	5		1	1
Bs <sub>2</sub>	2	5		1	1
Bs/C	2	5		1	1
C	1	5		1	1

M.L. Micas dioctaédricas e indicios de caoliníticos.

O.Fe Goetita .

PERFIL . III.

ROCA      Q(3)    Calcita (3)      Dolomita(1)

RESIDUO INSOLUBLE    Q (6)    No se encuentran minerales laminares de la  
arcilla.

Existe todavía una pequeña cantidad de do-  
lomita .

PERFIL III.MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Caolinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	OF <sub>e</sub>	Cuarzo
A	X					i	
E	XX	X				X	X
Bh	XX	XX	i			X	X
Bs <sub>1</sub>	XX				X	X	
Bs <sub>2</sub>	XX	X		X	XX		X
BC	XX	X		X			XXX

### Perfil III. Micromorfología

Descripción	Hor. A	Hor. B <sub>1</sub>	Hor. E	Hor. B <sub>1</sub>	Hor. B <sub>1</sub> y B <sub>2</sub>	Hor. B <sub>2</sub>	Hor. BC	Hor. C
Litotícticos	Frag. calizos fosilíferos(0)	Frag. cuarcita(0)	Frag. cuarcita(0)	Frag. cuarcita(0)	Frag. cuarcita(0)	Frag. cuarcita(0)	Cáliza fosilífera con cuarcita y cuarzo heteromórfico.	
Esqueleto orgánico	A	0	(0) esclerocitos(R)	0	0	0	Distribución relativa normal, porfirigránica	
Plasma	pardo oscuro (0)	gris parduzco(0)	pardo rojizo-oscuro (0)	pardo rojizo-amarillo (F)	pardo rojizo-amarillo (F)	pardo rojizo-amarillo (F)		
Microexcrementos	0	-	0	-	-	-		
Distribución relativa normal (1)	granular	granular	aglomerop., inter., granular	aglomerop., inter., granular	porfirigránica(B <sub>1</sub> ) grani-porfírica(B <sub>2</sub> )	intertextica	intertextica	
Contextura plástica	isótica	isótica	isótica	isótica	isótica	insépica	insépica	
Huecos	bioporos, de empaquetamiento	de empaq., bioporos	de empaq., cavidades, bioporos	de empaq., cavidades, bioporos	de empaq., cavidades, bioporos	cavidades, bioporos	cavidades, bioporos	
Rasgos de iluviación	-	organicas (F)	organicas (A)	organicas (A)	sesuances(A), organicas (0)	sesuances(A), organicas (0)	sesuances(A), organicas (0)	
Forma de humus	moder.							
Materia orgánica (2)	polimórfica	monomórfica						
estructura	granular	granular						

(1) Eswaran y Baños (1970)

(2) De Coninck et al. (1973)

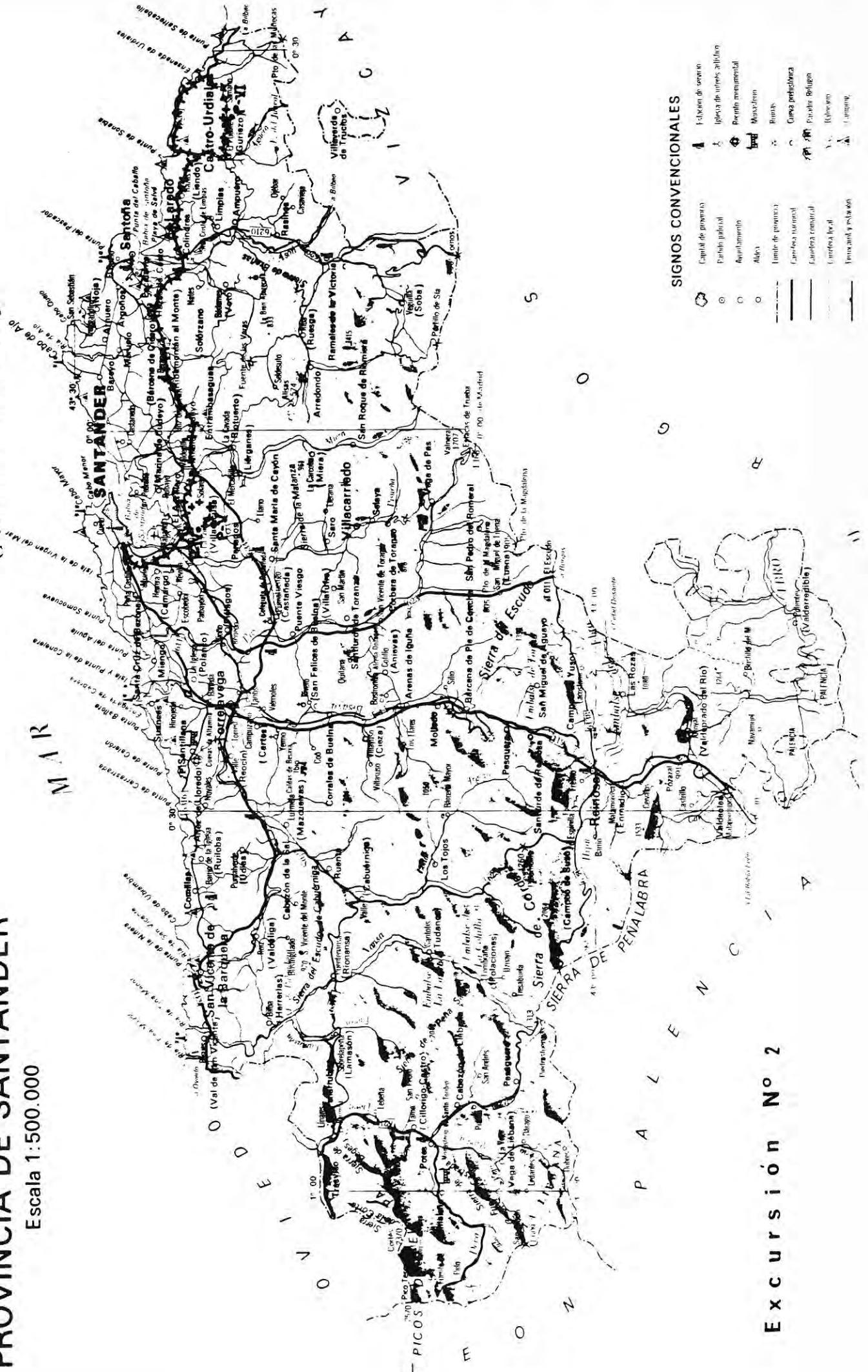
PRESENTACION DE LA EXCURSION N°2

**INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL  
PROVINCIA DE SANTANDER**

Escala 1:500.000

**CINTA BRICO**

M 12



**EXCURSIÓN N° 2**

Esta segunda excursión, en la que igual que las otras dos se estudiarán tres perfiles, los denominados IV, V y VI, fue programada en último lugar al fallar la idea primitiva de presentar perfiles en la zona costera oriental o en sus proximidades y cuyo único perfil primitivo es el que mostraremos con el número VI. Los perfiles IV y V están muy próximos, en la subida a Peña Cabarga, en altitudes de 480 y 540 m. mientras que el perfil VI está situado en el Puerto de la Granja a 400 m de altitud y ya en el extremo oriental de la provincia. Los tres perfiles por lo tanto están en altitudes medias comprendidas entre los 400 y 500 m de altitud.

La salida de Santander se hace igualmente por la carretera general de Bilbao pero antes de llegar a Solares la ruta se desvía para ascender a Peña Cabarga donde además de estudiar como hemos dicho los perfiles IV y V podremos contemplar si el tiempo es propicio una panorámica fantástica de toda la Bahía de Santander.

Durante la ascensión a la Cumbre de Peña Cabarga vamos cortando distintos materiales, primero margas y calizas arcillosas, después calcarenitas, margas y areniscas y finalmente entramos en un potente tramo de calizas que en su parte inferior están altamente dolomítizadas y siendo por lo tanto muy frecuentes las mineralizaciones de hierro. En este tramo dolomítico está situado el perfil V mientras que el IV, próximo ya a la cima lo está sobre las calizas. En esta ascensión se pasa desde el Campaniense, Santoniense y Cenomaniano del Cretáceo Superior a las facies Albienses y Aptienses del Cretácico Inferior.

Continuando la excursión regresamos a la carretera general de Bilbao y hasta Colindres seguiremos el mismo itinerario que en la excursión número 1 y proseguiremos hasta Castro Urdiales la preciosa villa marinera donde almorzaremos. Por la tarde tomando la carretera que pasa por Sámano llegaremos al Puerto de la Granja donde está situado el perfil VI. El regreso se hará por Guriezo y Nocina hasta volver a empalmar con la general de Bilbao a la altura de Ria de Oriñón desde donde regresaremos a Santander después de una corta visita turística a Laredo.

Litológicamente el tramo Colindres, Castro Urdiales, Puerto de la Granja, presenta los mismos materiales pertenecientes al Cretácico representados por una parte por el complejo Valanginiense Superior-Lauteriviniense-Barreniense en facies Weald areniscosa-arcillosa, por otra parte por el complejo Urgoniano, Aptiense-Albiense inferior en el que dominan fundamentalmente las calizas recifales masivas y finalmente por el complejo Supra Urgoniano que se extiende desde el Albiense superior al Cenomaniano inferior. Este complejo en su parte inferior esta formado por areniscas y arcillas, areniscas calcareas y margas y hacia el techo las formaciones detríticas son más homogéneas y constantes constituidas fundamentalmente por calizas arenosas a veces glauconíferas y por areniscas. El complejo Wealdense antes citado y en el que está situado el perfil VI, está constituido fundamentalmente en esta zona por una serie terrigena de areniscas ferruginosas y micaceas generalmente con estratificación cruzada.

Agroclimáticamente estos tres perfiles están situados en una misma zona, la número II de las Zonas Agroclimáticas provinciales, que siguiendo a Papadakis esta zona tiene un tipo climático "Continental templado cálido" contrastando con el "templado frío" de la zona anterior. En esta zona que corre paralelamente a la costa aunque, más al interior, la temperatura media anual es más elevada pues esta comprendida entre los 10 y 14°C. La temperatura media del mes más frío oscila entre 6 y 10°C, la temperatura media de las mínimas del mes más frío viene a estar entre 4 y 6°C y la duración del periodo más frío entre 3 y 5 meses. Por otro lado la temperatura media del mes más calido se sitúa entre 18 y 22°C y la temperatura media de las máximas del mes más calido esta entre -- los 24 y 30°C y lo mismo que en la otra zona no posee esta un periodo calido en todo el año.

En cuanto a la pluviometría diremos que dentro de la zona la precipitación anual varia entre 1100 y 1700 mm según posición topográfica y orientación oscilando la evapotranspiración potencial entre 700 y 900 mm. Aunque llueve en todos los meses del año, incluso en el verano y así vemos que la media del mes de julio en Santander capital para el periodo -- 1930-1960 fué 59 mm, existe un periodo seco con una duración máxima de un mes que es cuando la diferencia entre pluviosidad mensual más reserva hidrática del suelo y la evapotranspiración potencial mensual es menor de 0. Por último diremos que la distribución de las lluvias en toda la provincia es semejante con dos máximos pluviométricos en otoño e invierno.

PERFIL IV

Tipo de suelo .....	Rendzina cámbica
Situación.....	En la Cumbre de Peña Cabarga
Coordenadas.....	43°23'45" N y 0°05'23" W
Altitud.....	540 m.
Posición fisiográfica.....	Cumbre
Forma del terreno circundante...	Montañoso
Microtopografía.....	Ondulaciones y depresiones
Pendiente.....	Moderada, del 6 al 8%
Vegetación.....	Pastizal (Brezal de borde)
Uso.....	Pasto
Material subyacente.....	Calizas
Drenaje.....	Bien drenado
Condiciones de humedad.....	Sin deficiencias en todo el año
Pedregosidad.....	Ocupa del 0,1 al 3%
Afloramiento rocosos.....	Ocupan del 10 al 25%
Erosión.....	Riesgos elevados, grado moderado
Influencia humana.....	Re población

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

Au<sub>1</sub> 0-10 cm..... Su color es pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en seco y pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo. Presenta una estructura muy desarrrollada de tipo grumoso y tamaño mediano, con una consistencia en mojado no adherente y no plástica, en húmedo muy friable y blanda en seco. Se observan abundantes raíces de tamaño mediano y fino y escasos gruesas. Presenta un límite gradual y ondulado con el horizonte inferior.

- Au<sub>2</sub>      10-20 cm..... Color pardo grisaceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco y pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo. Su estructura se presenta en bloques subangulares muy finos contendencia a grumosa de tamaño grueso. La consistencia en mojado es no adherente y no plástica, muy friable en húmedo y blanda en seco. Se aprecian frecuentes raíces de tamaño mediano y fino así como un intensa actividad biológica. Su límite con el horizonte subyacente es neto y ondulado.
- Au<sub>3</sub>      20-30 cm..... De color pardo grisaceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco y pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo. Presenta una estructura muy desarrollada en bloques subangulares de tamaño mediano y fino con una consistencia no adherente y no plástica en mojado, friable en húmedo y blanda en seco. En la masa del horizonte se aprecian algunos trozos de caliza englobados. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.
- B      30-40 cm..... Su color es pardo oscuro (10 YR 4/3) en seco y pardo amarillento oscuro (10 YR 3/3) en húmedo. Este horizonte presenta una estructura muy desarrollada que se resuelve en bloques subangulares de tamaño mediano con una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Su límite con el horizonte inferior es brusco e irregular.

Bb

Horizonte situado rellenando una diaclasa, con un color pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo. Su estructura se desarrolla en bloques angulares gruesos con tendencia a masiva que presentan una consistencia adherente y plástica en mojado, muy firme en húmedo y muy dura en seco. Este horizonte, de carácter arcilloso, presenta un límite brusco y ondulado con la roca caliza subyacente.

R

Material rocoso calizo, en el que alternan zonas frescas y alteradas.

(Muy próximo al perfil descrito, se presenta otro, que hemos denominado como IV', de características muy similares al precedente del que se tomó el horizonte B').

B'

30-50 cm.....

Color pardo oliva claro (2,5 Y 5/4) en seco y pardo oliva (2,5 Y 4/4) en húmedo. Horizonte con estructura muy desarrollada en bloques angulares de tamaño grueso con una consistencia en mojado adherente y plástica, firme en húmedo y dura en seco, en el que se observan escasas raíces de tamaño mediano. Su límite con el horizonte inferior es brusco y ondulado.

R'

Roca caliza.

ANALISIS MECANICO											
Profundidad cm	Hori-zonte	Arena M.	Arena Gruesa 2-1 mm	Arena Media 0,5-0,2	Arena Fina 0,2-0,05	Arena Ttl. (Amer.) 2-0,05	Arena Fina 0,05-0,02	Arena Ttl. (Int.) 2-0,02	Limo 0,02-0,002	Arcilla 0,002	Clasificación Text. (Inter.)
0-10	Au <sub>1</sub>	0,1	0,5	2,2	19,1	21,9	18,4	40,3	30,6	29,1	Franco-Arcilloso
10-20	Au <sub>2</sub>	0,1	2,1	2,8	18,3	23,3	16,4	39,7	22,9	37,4	Franco-Arcilloso
20-30	Au <sub>3</sub>	1,5	3,3	2,6	17,9	25,3	13,5	38,8	22,9	38,3	Franco-Arcilloso
30-40	B	1,4	2,0	2,0	13,6	19,0	23,7	42,7	35,4	21,9	Franca
+ 40	Bb	0,6	1,3	1,4	12,4	15,7	15,3	31,0	28,2	40,8	Arcilloso
30-50	B'	2,7	3,6	2,7	12,2	21,2	16,7	37,9	19,5	42,6	Arcilloso

Profundidad cm	Horizonte	pH 1:2,5		Carbonatos CO <sub>3</sub> Ca %	Materia Organica			C / N	C E 25°C mhos. 10 <sup>-5</sup>
		H <sub>2</sub> O	ClK		M O S	C S	N S		
0-10	Au <sub>1</sub>	5,4	4,8	---	16,8	9,77	0,82	11,9	32,25
10-20	Au <sub>2</sub>	5,3	4,4	---	10,0	5,80	0,49	14,8	18,90
20-30	Au <sub>3</sub>	6,7	6,0	5,3	6,0	3,48	0,30	11,6	16,78
30-40	B	7,4	6,4	3,5	2,8	1,62	0,19	8,5	13,34
+ 40	Bb	7,6	6,7	1,6	0,6	0,34	0,06	5,4	12,79
30-50	B'	7,1	6,2	1,3	1,7	0,98	0,12	8,1	5,23

Profundidad cm	Horizonte	Complejo de cambio (m.e. %)					Fe Y Al extraíbles %			
		Capacidad Total	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Saturación %	Dintonio Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pirofosfato Fe Al
0-10	Au <sub>1</sub>	48,61	30,00	3,68	0,48	0,64	72	4,8	1,0	0,12 0,08
10-20	Au <sub>2</sub>	45,84	24,00	3,08	0,48	0,40	61	4,9	1,2	0,17 0,12
20-30	Au <sub>3</sub>	44,17	54,00	2,04	0,40	0,32	100	5,2	1,3	0,13 0,08
30-40	B	31,53	68,00	1,84	0,28	0,32	100	4,8	1,2	0,08 0,08
+ 40	Bb	23,89	54,00	1,64	0,28	0,48	100	4,6	0,9	0,04 0,03
30-50	B'	39,06	24,00	2,04	0,32	0,48	69	4,0	0,9	0,13 0,09

PERFIL IV.

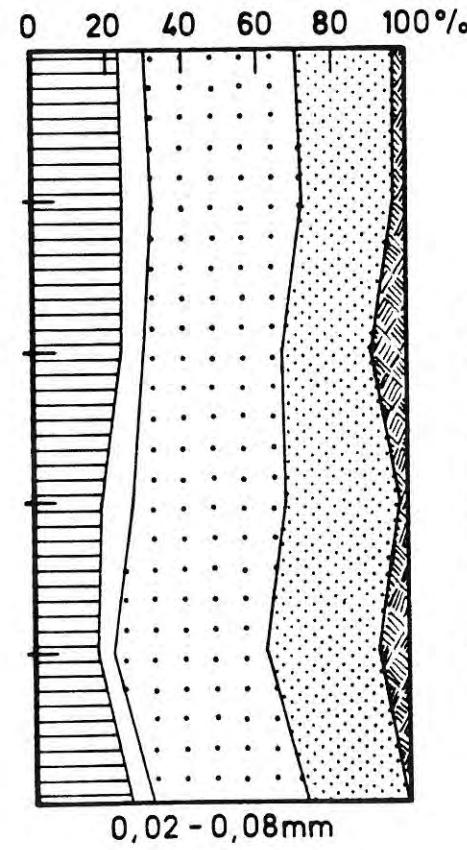
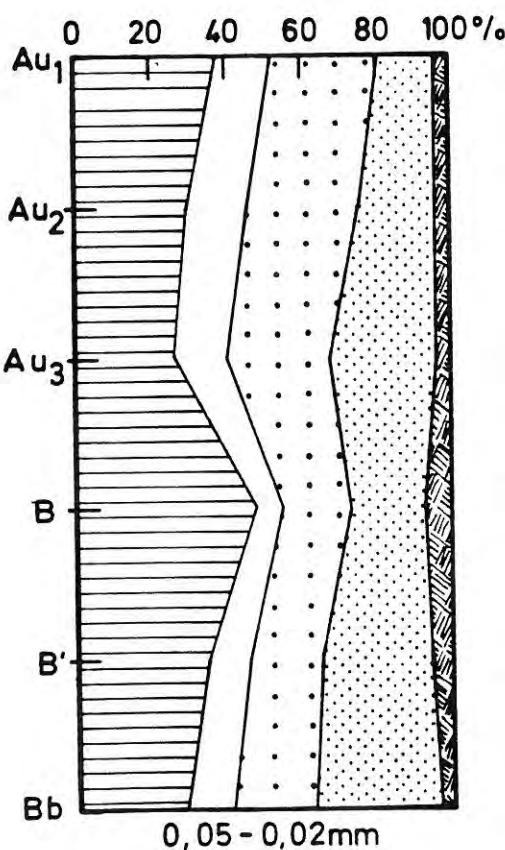
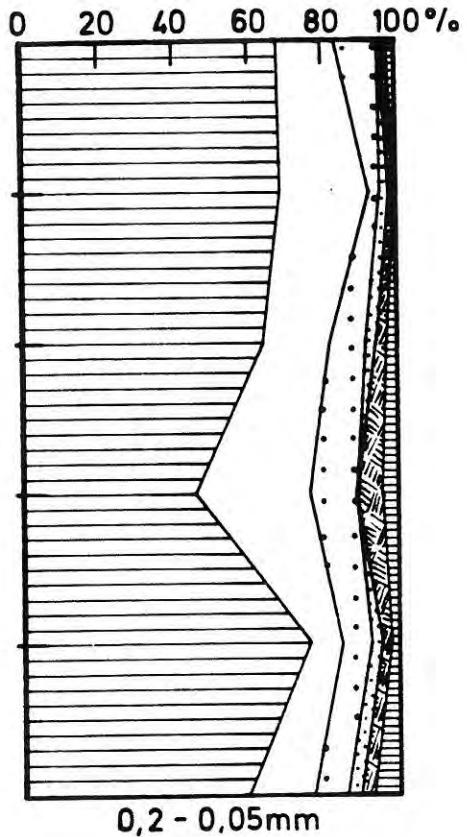
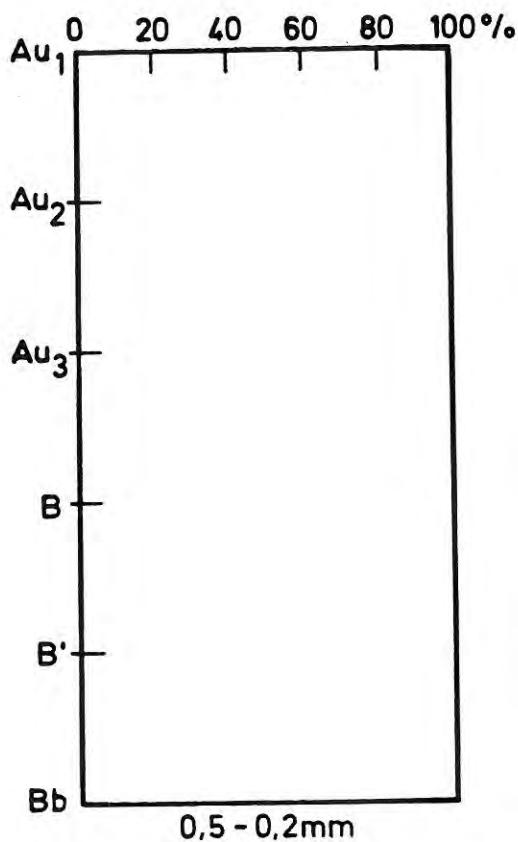
CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

Hori-zonte	C %	N %	C/N	M O Libre	M O Ligada	A F	A H	A F+A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>t</sub>	A F/A H
Au <sub>1</sub>	10,52	0,82	12,83	3,48 (33,08)	7,04 (66,92)	1,12 (10,65)	2,45 (23,29)	3,57 (33,94)	1,41 (13,40)	1,27 (12,07)	0,79 (7,51)	3,47 (32,98)	0,46
Au <sub>3</sub>	3,56	0,30	11,87	0,13 (3,63)	3,43 (96,35)	0,69 (19,38)	1,39 (39,04)	2,08 (58,43)	0,81 (22,75)	0,51 (14,33)	0,03 (0,84)	1,35 (37,92)	0,50

FRACCIONAMIENTO DE LOS COMPUESTOS HUMICOS

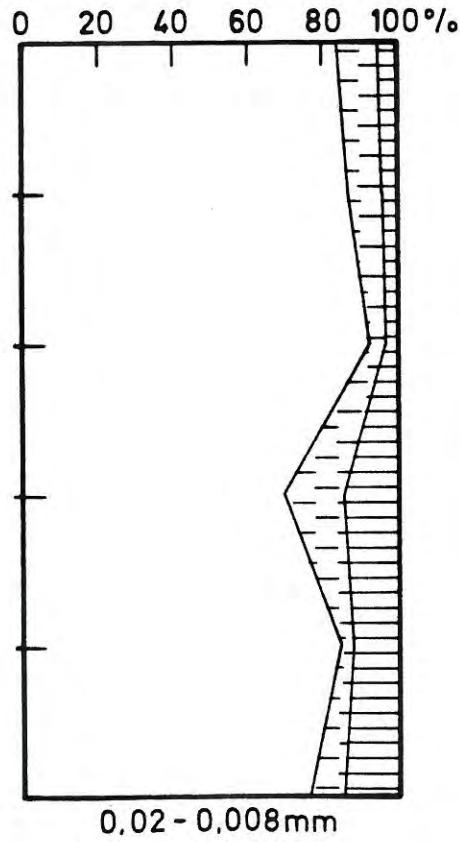
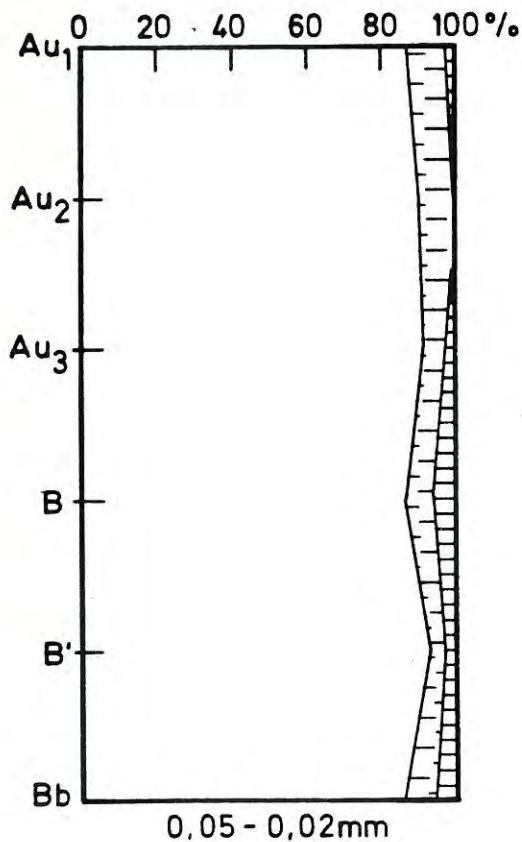
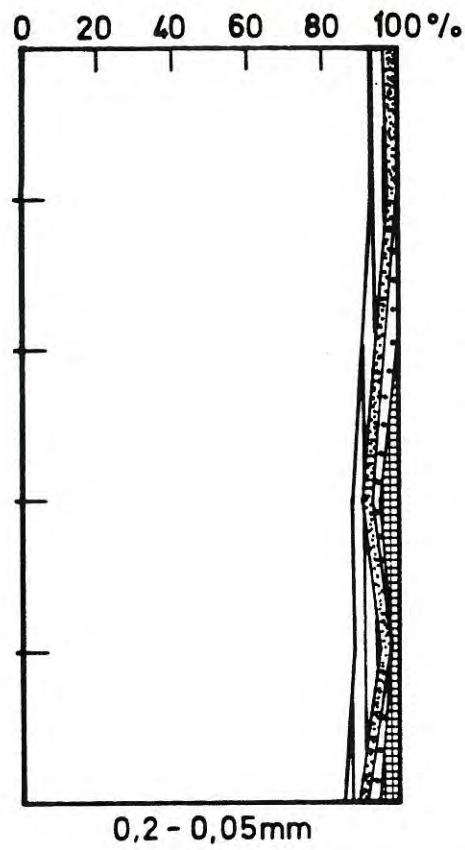
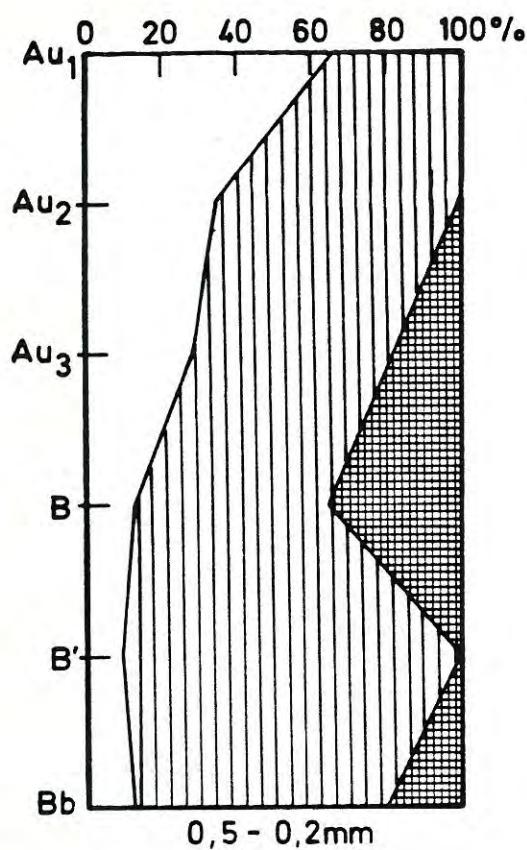
Horizonte	A F	A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	A F + H <sub>3</sub>	A H + H <sub>1</sub> + H <sub>2</sub>
Au <sub>1</sub>	15,91	34,80	20,03	18,04	11,22	27,13	72,87
Au <sub>3</sub>	20,12	40,52	23,62	14,87	0,87	20,99	79,01

## PERFIL IV



## PERFIL IV

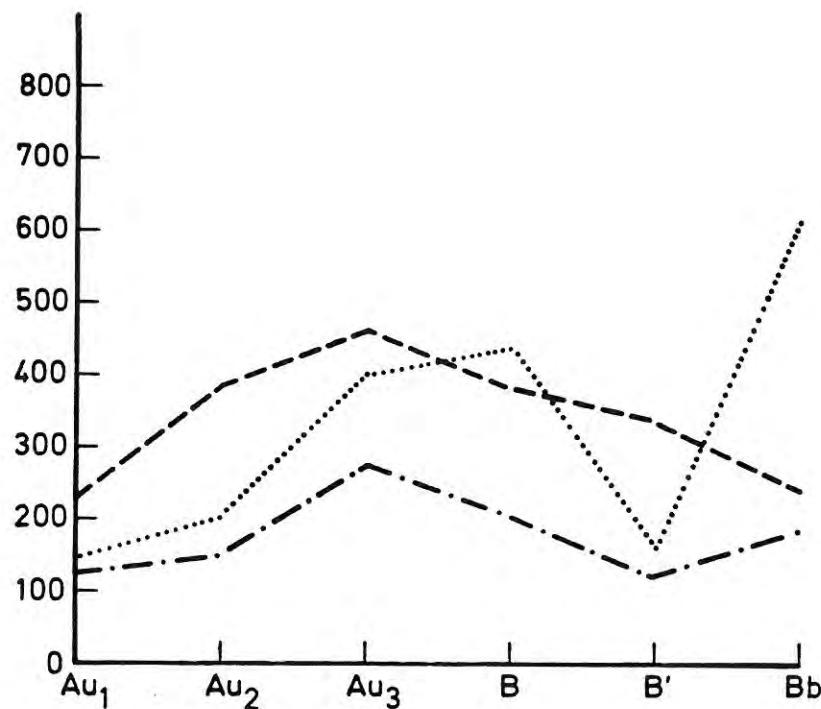
70



- CUARZO
- CALCEDONIA
- FELDESPATOS
- POTASICOS
- FELDESPATOS CALCOSODICOS
- FELDESPATOS
- MICAS
- CARBONATOS

## PERFIL IV

- - - -  $\phi$  0,2 - 0,05 mm  
 - - - -  $\phi$  0,05 - 0,02 mm  
 .....  $\phi$  0,02 - 0,008 mm



TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
 TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
 TRANSPARENTES

P E R F I L - I V

HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRYSTALIZADO	MINERALES DE Ti	CAOLINITA	FITOLITOS
A <sub>ul</sub>	D	i	a	i	f	i	a	i	a
A <sub>u2</sub>	D	i	f	i	f	a	f	i	f
A <sub>u3</sub>	D	i	f	i	f	f	f	i	i
B	D	i	A	i	f	f	f	i	f
B'	A	i	A	i	a	a	f		
B <sub>b</sub>	D	i	A	i	f	f	f		

0,008 - 0,002 mm

D = dominante

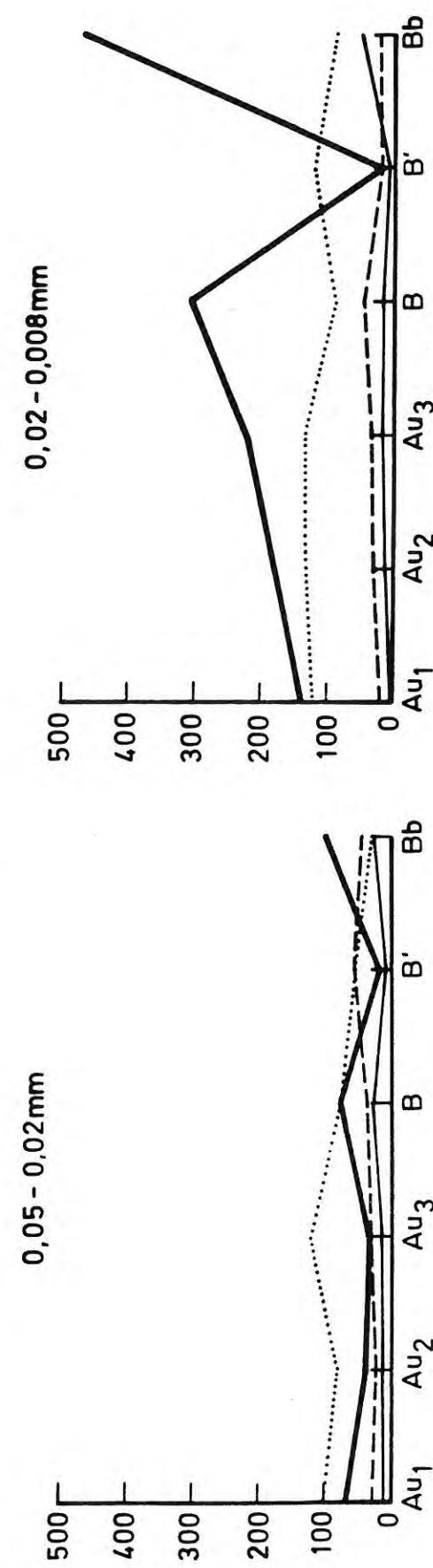
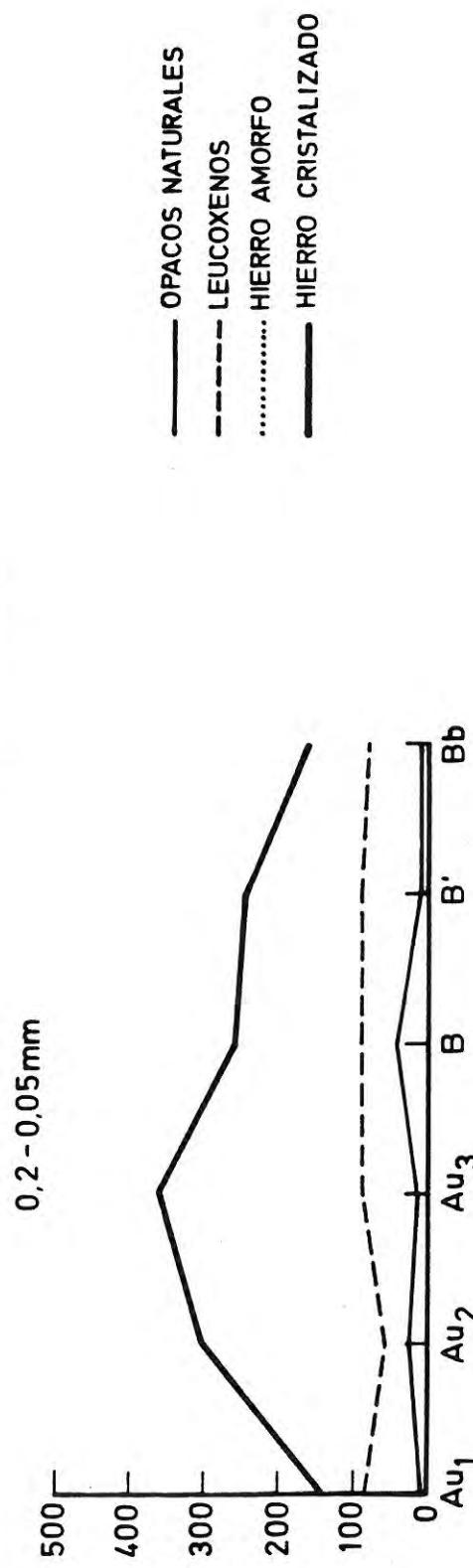
a = apreciable

A = abundante

i = indicios

f = frecuente

## PERFIL IV



TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
TRANSPARENTES

## P E R F I L I V

HORIZONTE	DIMENSION	OPACOS NATURALES	LEUCOXENOS	OXIDOS E HIDRO- XIDOS DE Fe	HIERRO AMORFO	HIERRO CRISTALIZADO	TURMALINA	CIRCON	RUTILIO	ANATASA	BROQUITA	PIROXENOS
R	0,5-0,05 mm	1	58	160	-	14	10	9		2	+	
	0,05-0,02 mm	8	83	90	270	46	4	30	12	8		
	0,02-0,008 mm	1	3	10	86	1		1	1			
	0,008-0,002 mm	i	i	A	A	i		f	i			
R'	0,5-0,05 mm		15	85		10	4	2				
	0,05-0,02 mm	42	41	259	427	44	4	45	6	1		
	0,02-0,008 mm	58	10	144	720	20	2	70	6	2		
	0,008-0,002 mm	i		D	f			f	i			

Residuo insoluble de las rocas. Fracción pesada.

+ escasez de minerales pesados transparentes.

D = dominante

f = frecuente

A = abundante

i = indicios

## P E R F I L I V

HORIZONTE	DIMENSION	CUARZO	CALCEDONIA	FELDESPATOS	MICAS
R	0,5-0,05 mm	89	8	3	-
	0,05-0,02 mm	90	2	6	2
	0,02-0,008 mm	85	-	3	12
	0,008-0,002 mm	A		1	A
R'	0,5-0,05 mm	-			-
	0,05-0,02 mm	87	13	1	
	0,02-0,008 mm	87	3	5	5
	0,008-0,002 mm	92	-	2	6
		D		1	A

Residuo insoluble de las rocas. Fracción ligera.

PERFIL IV.FRACCION  $\leq 2 \mu\text{m}$ 

	Mc	K	Cl	Sm	Q	F	O.Fe
Au1	4	1	-	3	-	-	2
Au2	4	1	i	2	1	i	2
Au3	4	1	i	2	1	i	1
B	4	1	1	3	-	1	2
Bb	4	1	2	1	1	i	1
R (Residuo)	5	i	i	2	1	i	2
B <sub>2</sub> <sup>1</sup>	3	-	2	3	1	-	1
R' (Residuos)	5	-	-	-	1	i	1

Mc Mica muy degradada

FeO Lepidocrocita, goetita esta última aparece en general en menor proporción .

PERFIL IV.FRACCION < 2 mm

	ML	Q	F	O.Fe
Au <sub>1</sub>	5	2	1	1
Au <sub>2</sub>	5	2	1	1
Au <sub>3</sub>	5	2	1	1
B	5	2	1	1
Bb	5	2	1	1
R	5	1	1	1*
B' <sub>2</sub>				
R'	5	1	1	1

O.Fe Goetita que se encuentra en una proporción más apreciable en R (residuo).

PERFIL IV.ROCAS

	C	D	Q	F
R	6	1	1	i
R'	6	-	2	i

PERFIL IV.MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Caolinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	OF <sub>e</sub>	Cuarzo	Foraminiferos
Au <sub>1</sub>	XX	X						
Au <sub>2</sub>	XX							
Au <sub>3</sub>			X	X		X	X	
B	XX							XX
Bb	XX	X					X	
B'	XXXX	X				X		

Perfil IV. Micromorfología.

Descripción	Hor. Au <sub>1</sub>	Hor. Au <sub>2</sub>	Hor. B	Hor. Bb	Hor. R
Litorelictos	R	F	F	R	Caliza fosilífera con recristalizaciones de calcita (R), cuarzo - (F), impregnaciones - ferruginosas (O) y sesuaneas de grieta (R).
Esqueleto orgánico	A (2)	F	R	-	
Plasma	Pardo muy oscuro (A)	Pardo muy oscuro (A)	Pardo amarillento (A)	Pardo (A)	
Microexcrementos	A	-	A	-	
Distribución relativa normal (1).			Porfírica	Porfírica	Porfírica
Distribución relativa			Porfiroesquel.	Porfiroesquel.	Profiroesquel.
Contextura plásmatica		Isótica	Isótica	Sépica	Sépica
Huecos	De empaq. y bioporos.	Bioporos y de empacamiento paquetamiento	Biop. grietas y cavidades	Grietas, cavidad. y canales.	
Rasgos de iluviación	-	-	-	Argilanes rojizos (R)	-
Rasgos de hidromorfismo.	-	-	nód. sesq. difusos (R)	zonas pálidas y nód. sesq. difusos (A),	nód. sesq. de difusos (A) y zonas nód. sesq. netos (F)
Glébulas	nód. sesquiox., netos (R)	nód. sesquiox., netos (F)	nód. sesquiox., netos (F)	nód. sesquiox., netos (F)	nód. sesquiox., netos (F)
Forma de humus	Mull heterogéneo (3)	mull	-	-	
Estructura	Grumos y bloq. subangulares.	bloq. subang.	masiva.		

(1) Eswaran y Baños (1976).

(2) Algunos restos de plantas impregnados de carbonato pulverulento.

(3) Según Jongerius y Schelling (1960).

PERFIL\_V.

Tipo de suelo.....	Cambisol crómico
Situación.....	En el Cerro de Peña Cabarga, a unos 500 m de la cima.
Coordenadas.....	43°22'42" N y 0°05'15" W
Altitud.....	480 m
Posición fisiográfica.....	Pendiente convexa
Forma del terreno circundante...	Montañoso
Microtopografía.....	Ondulaciones y depresiones
Pendiente.....	Acentuada, del 16 al 25%
Vegetación.....	Maquis de sustitución del encinar relicto
Uso.....	Pastoreo de cabras
Material subyacente.....	Dolomías
Drenaje.....	Imperfectamente drenado
Condiciones de humedad.....	Sin deficiencias en todo el año
Pedregosidad.....	Menor del 1%
Afloramiento rocosos.....	Alrededor del 50%
Erosión.....	Riesgo elevado, grado severo
Influencia humana.....	No hay

DESCRIPCION DE HORIZONTES

A 0-10 cm..... Horizonte de color pardo rojizo oscuro - (5 YR 3/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo, con una estructura muy desarrollada de tipo migajosa fina. Su consistencia en mojado es no adherente y - no plástica, friable en húmedo y blanda en seco. Presenta abundantes raíces de tamaño

grueso, mediano y fino. Se observa una buena actividad biológica así como frecuentes trozos de roca englobados en la masa del horizonte. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.

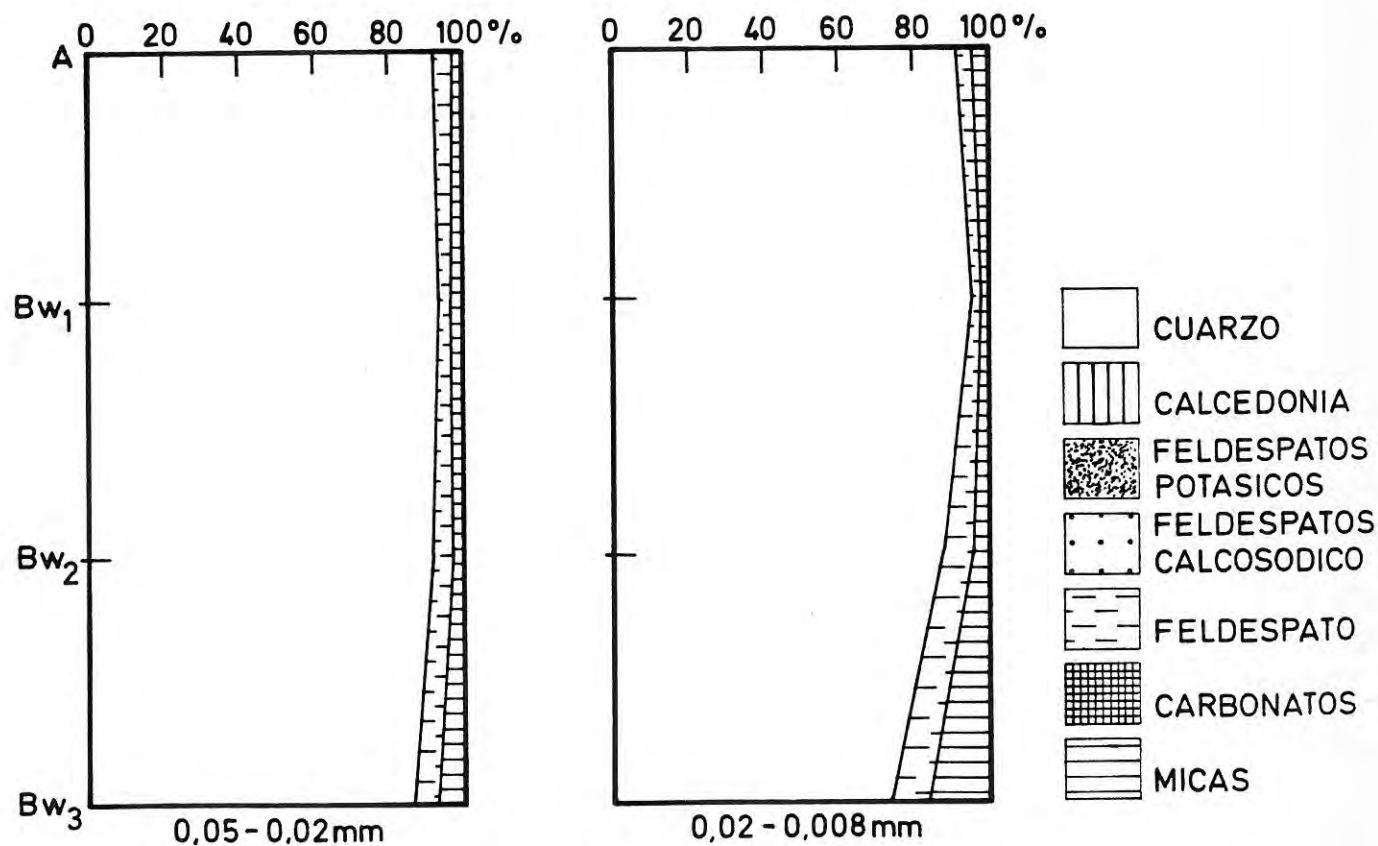
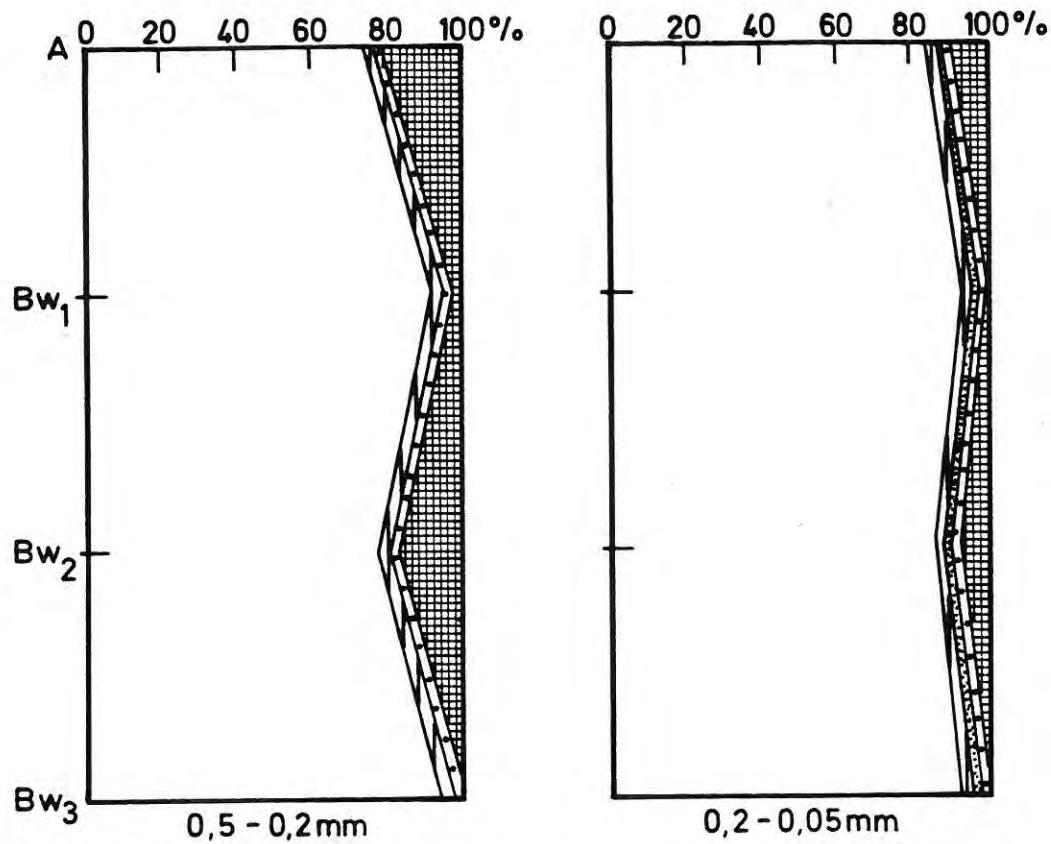
- Bw<sub>1</sub>      10-55 cm..... Su color es rojo oscuro (2,5 YR 3/6) en seco y pardo rojizo oscuro (2,5 YR 3/4) en húmedo. Presenta una estructura en bloques angulares finos, muy desarrollada y una consistencia adherente y plástica en mojado, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Se aprecian cutanes espesos y continuos así como frecuentes raíces de tamaño fino y alguna concrección de óxidos de hierro. Presenta un límite brusco con un banco de roca dolomítica infrayacente.
- R            55-80 cm..... Banco de roca dolomítica.
- Bw<sub>2</sub>      80-110 cm.... Horizonte de color rojo oscuro (2,5 YR 3/6) en seco y pardo rojizo oscuro (2,5 YR 3/4) en húmedo. Su estructura se desarrolla en bloque angulares de tamaño mediano con una consistencia en mojado adherente y plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Se observan cutanes espesos y continuos así como abundantes concreciones de óxido de hierro. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.

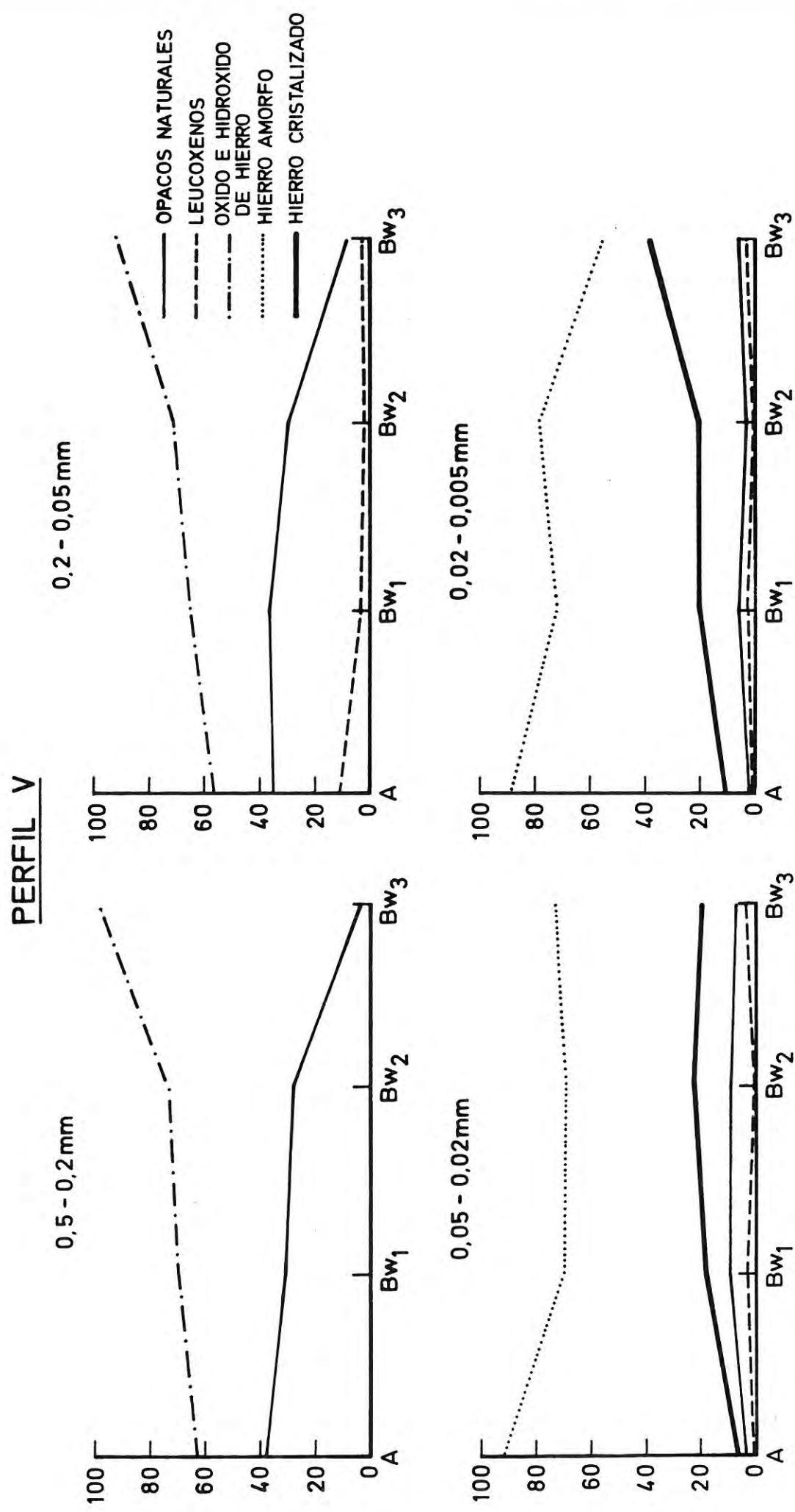
Bw<sub>3</sub> + 110 cm..... Color rojo amarillento (5 YR 4/8) en seco  
rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo. -  
Presenta una estructura en bloques angula-  
res de tamaño mediano, bien desarrollada  
y una consistencia que, en mojado, es adhe-  
rente y plástica, firme en húmedo y dura en  
seco. Se observan cutanes espesos y contí-  
nuos.

Profundidad cm	Horizonte	ANALISIS MECANICO						Clasificación Text. (Inter.)
		Arena M. Gruesa 2-1 mm	Arena Media 0,5-0,2	Arena Fina 0,2-0,05	Arena Ttl. (Amer.) 2-0,05	Arena Fina M. Fina 0,05-0,02	Arena Ttl. (Int.) 2-0,02	
0-10	A	0,2	0,5	2,5	9,9	13,1	23,6	48,4
10-55	Bw <sub>1</sub>	1,2	2,2	2,2	9,6	15,2	21,9	45,1
80-110	Bw <sub>2</sub>	0,8	1,5	2,5	9,6	14,4	17,8	44,0
+ 110	Bw <sub>3</sub>	2,4	4,5	4,0	8,6	19,5	8,8	28,3
								24,6
								47,1
								Arcillosa

Profundidad cm	Horizonte	pH 1:2,5			Carbonatos CO <sub>3</sub> Ca 8	Materia Organica			C / N	C E 25°C mhos. 10 <sup>-5</sup>
		H <sub>2</sub> O	C1K	M O %		C %	N %	C / N		
0-10	A	6,90	6,20	----	13,6	7,90	0,586	13,5	14,46	
10-55	Bw <sub>1</sub>	6,80	5,90	----	4,4	2,56	0,242	10,6	5,89	
80-110	Bw <sub>2</sub>	6,90	6,20	----	4,1	2,38	0,200	11,9	10,23	
+ 110	Bw <sub>3</sub>	7,10	6,40	----	0,9	0,52	0,072	7,2	9,45	

Profundidad cm	Horizonte	Complejo de cambio (m.e. %)						Fe y Al extraíbles %		
		Capacidad Total	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Saturación %	Diotionito Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pirofosfato Fe Al
0-10	A	53,72	27,00	9,05	0,18	0,64	69	12,1	3,3	0,13 0,07
10-55	Bw <sub>1</sub>	37,56	8,00	2,88	0,16	0,24	30	11,8	4,0	0,18 0,07
80-110	Bw <sub>2</sub>	32,89	16,00	7,20	0,24	0,36	72	15,8	3,2	0,07 0,04
+ 110	Bw <sub>3</sub>	27,50	8,00	4,52	0,16	0,28	47	17,0	2,9	0,04 0,03

PERFIL V



NUMERO DE LOS DIFERENTES MINERALES OPACOS REFERIDOS  
A CIEN MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

## P E R F I L V

HORIZONTES	DIMENSION	OPACOS NATURALES	LEUCOXENOS	OXIDOS E HIDROXI- DOS DE HIERRO	HIERRO AMORFO	HIERRO CRISTALIZADO	TURMALINA	CIRCON	RUTILIO	ANATASA	BROQUITA	EPIDOTA
A	0,5-0,2 mm	38	-	62								
	0,2-0,05 mm	34	10	56								
	0,05-0,02 mm	3	-		92	5	1	1	1			
	0,02-0,008 mm	1			95	4						
	0,008-0,002 mm				D	a	i	i	i			1
B <sub>w1</sub>	0,5-0,2 mm	31	1	68								
	0,2-0,05 mm	35	1	64								
	0,05-0,02 mm	10	2		70	18	1	1	1	1	1	
	0,02-0,008 mm	5			75	20	1		2	1	1	
	0,008-0,002 mm				D	f	i	i	i			
B <sub>w2</sub>	0,5-0,2 mm	28	-	72								
	0,2-0,05 mm	29	-	71								
	0,05-0,02 mm	9	-		69	22	2	2	2	2		
	0,02-0,008 mm	5	-		79	16	2		1			
	0,008-0,002 mm				D	f	i		i			
B <sub>w3</sub>	0,5-0,2 mm	3	-	-								
	0,2-0,05 mm	8	1	91								
	0,05-0,02 mm	33	8		1.084	260	24	4	44	24	4	
	0,02-0,008 mm	76	8		856	600	28	16	24	28	4	
	0,008-0,002 mm				D	A	i	i	i			

Mineralogía de las fracciones pesadas de la arena y limo

D = dominante

A = abundante

f = frecuente

a = apreciable

i = indicios

## P E R F I L V

DIMENSION	OPACOS NATURALES	LEUCOXENOS	OXIDOS E HI- DROXIDOS DE HIERRO	Fe CRISTALI- ZADO	CUARZO	MICAS
0,5-0,05 mm		i	a		i	
0,05-0,02 mm	a		D	A		
0,02-0,008 mm	a		D	a	i	
0,008-0,002 mm	i		D	A		i

Residuo insoluble de la roca.

D = dominante

A = abundante

a = apreciable

i = indicios

## P E R F I L V

HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRISTALIZADO	MINERALES DE Ti	CAOLINITA	FITOLITOS
A	f		a	i	D	f	a		
B <sub>w1</sub>	f		a	i	D	f	i		
B <sub>w2</sub>	f		a		D	f	i		
B <sub>w3</sub>	A		f		D	f	a	i	

0,008 - 0,002 mm

D = dominante

a = apreciable

A = abundante

i = indicios

f = frecuente

PERFIL. V.F ≤ 2 μm

	M	K	(14A) <sup>°</sup>	Q	F	O.Fe
A	2	2	3	1	-	1
BW1	2	2	3	1	-	1
BW2	2	2	3	1	-	1
BW3	3	2	2	1	i	1

O.Fe. Goetita y lepidocrocita.

(14A). Mineral de 14A.

F ≤ 2mm

	M.L.	Q	F	O.Fe
A	4	2	-	1
BW <sub>1</sub>	4	2	-	1
BW <sub>2</sub>	4	2	-	1
BW <sub>3</sub>	4	1	1	1

Roca . Dolomita (6), Calcita (1), Goetita (i).

RESIDUO INSOLUBLE. Goetita(6), Dolomita (2), Minerales laminares (1).

PERFIL V.MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Caolinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	OF e	Cuarzo	Foraminiferos
A	XX	XX				X	XX	
Bw <sub>1</sub>	X	X				X	XXX	X
Bw <sub>2</sub>	XX	X		XX		XX		
Bw <sub>3</sub>	XXX	X				X		

Perfil V. Micromorfología.

Descripción	Hor. Bw <sub>1</sub>	Hor. Bw <sub>3</sub>	Hor. R
Litorelictos	-	-	Dolomita subidiomorfa e idiomorfa (zonada), contiene huecos (F), gránulos ferrugininosos redondeados (F) y sesquianiones de grieta (R).
Esqueleto orgánico	F	R	
Plasma	goethítico de color rojo oscuro (A)		
Microexcrementos	rejizos con luz incidente (R)	rejizos con luz incidente (R)	
Distribución relativa normal		porfírica	
Distribución relativa		porfirosq. con abundante plasma	
Contextura plásmtica		isótica	
Huecos		bioporos, grietas y cavidades	
Rasgos de iluviación		argilanes amarillo rojizos (R)	
Glébulas	nód. sesq. netos (R)	nód. sesq. netos (F)	
Rasgos subcutánicos	-	cuasicutan (R)	
Estructura		bloques angulares muy pequeños	

(1) Eswaran y Baños (1976).

PERFIL VI

Tipo de suelo .....	Gleysol districo
Situación .....	En el Puerto de la Granja, situada en el Km. 7 de la carretera de Castro a Guriezo
Coordenadas .....	43°21'24" N y 0°24'17" E
Altitud .....	400 mts.
Posición fisiográfica .....	Puerto de montaña
Forma del terreno circundante.....	Montañoso
Microtopografía .....	Ondulaciones y depresiones
Pendiente.....	Moderadamente acentuada, del 9 al 15%.
Vegetación .....	Pastizal
Uso .....	Pastoreo
Material originario.....	Areniscas cuarcíticas
Drenaje .....	Pobremente drenado
Condiciones de humedad .....	Húmedo todo el año, con ligera sequía en verano
Afloramientos rocosos .....	Calizas cubren del 15 al 90%
Erosión .....	Riesgos moderados y grado ligero en una zona muy erosionada.
Influencia humana .....	

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

Au <sub>1</sub>	0-10 cm.....	Su color es pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo y gris parduzco claro (10 YR 6/2) en seco. Presenta una estructura de tipo grumoso fino, moderadamente desarrollada y una consistencia que en mojado, es ligeramente adherente y ligeramente plástica, muy friable en húmedo y blanda en seco. Se observan abundantes raíces de tamaño fino y escasa medianas, siendo su límite con el horizonte inferior neto y ondulado.
-----------------	--------------	--

Au <sub>2</sub>	10-20 cm.....	Con un color pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo y gris claro (10 YR 7/2) en seco. Su estructura se resuelve en bloques subangulares de tamaño fino, fuertemente desarrollados, con una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Se observa la presencia de escasas raíces finas y alguna que otra mancha de color. Su límite es gradual y ondulado con el horizonte subyacente.
Bg	20-50 cm .....	La masa fundamental del horizonte es de color pardo amarillento claro (2,5 Y 6/4) en húmedo y gris claro (2,5 Y 7/2) en seco. Su estructura, moderadamente desarrollada, se presenta en bloques angulares de tamaño mediano con una consistencia en mojado adherente y plástica, firme en húmedo y dura en seco. Se observa alguna raíz de tamaño fino y abundantes manchas de color amarillo rojizo (7,5 YR 6/6) en húmedo y amarillo (10 YR 7/8) en seco, bien definidas y de tamaño pequeño. El límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado

- BCg      50-60 cm..... Con un color gris claro (5 Y 7/2) en húmedo y blanco en seco (2,5 Y 8/2). Su estructura se presenta en bloques angulares de tamaño mediano, moderadamente desarrollados, con una consistencia adherente y plástica en mojado, friable en húmedo y dura en seco. Se aprecian muchas manchas de color pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en húmedo y amarillo rojizo (7,5 YR 6/8) en seco, destacadas y de tamaño mediano. Su límite es gradual y ondulado con el horizonte inferior.
- Cg<sub>1</sub>    50-60 cm..... Su color es gris claro (5 Y 7/1) en húmedo y blanco (2,5 Y 8/0) en seco. La estructura se desarrolla en gruesos bloques angulares, fuertemente desarrollados, con una consistencia ligeramente adherentes y ligeramente plástica en mojado, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. En este horizonte se aprecian bastantes manchas de color pardo fuerte (7,5 YR 5/6) en húmedo y amarillo rojizas (7,5 YR 6/6) en seco, de tamaño mediano y destacadas. Próximas a la base del horizonte aparecen unas pequeñas concrecciones ferruginosas de color negro (7,5 YR 2/0) en húmedo y gris muy oscuro (7,5 YR 3/0) en seco bien definidas y de gran dureza. Su límite con el horizonte subyacente es gradual y ondulado.

- Cg<sub>2</sub> 80-130 cm..... Este horizonte presenta unas características idénticas al descrito precedentemente, habiéndose diferenciado de él porque las concrecciones ferruginosas negras han adquirido aquí un tamaño grande y son más abundantes y destacadas, constituyendo el rasgo más característico del horizonte.
- Cg<sub>3</sub> 100-130 cm..... Junto al perfil descrito hasta ahora y a la profundidad indicada, aparece este horizonte constituido por una arenisca totalmente descompuesta de color gris claro - - (2,5 Y 7/0) en húmedo y blanco (2,5 Y 8/0) en seco, con una estructura de tipo masivo y consistencia ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado, muy friable en húmedo y blanda en seco. Se observa la presencia de manchas de color pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en húmedo y amarillo rojizo (7,5 YR 7/8) en seco, de tamaño mediano, frecuentes bien definidas, Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.
- C + 130 cm.... Horizonte situado por debajo de los 130 cm de profundidad, constituido por arenisca - alterada.
- R Arenisca cuarcítica.

ANALISIS MECANICO									
Profundidad cm	Hori-zonte	Arena M. Gruesa 2-1 mm	Arena Media 0,5-0,2	Arena Fina 0,2-0,05	Arena Ttl. (Amer.) 2-0,05	Arena M. Fina 0,05-0,02	Arena Ttl. (Int.) 2-0,02	Limo (Int.) 0,02-0,002	Arcilla 0,002
0-10	Au <sub>1</sub>	0,6	2,6	2,9	19,1	25,2	19,6	44,8	29,7
10-20	Au <sub>2</sub>	2,7	5,1	2,3	16,7	26,8	17,7	44,5	28,0
20-50	Bg	1,1	1,6	1,8	12,1	16,6	17,9	34,5	33,4
50-60	BCg	0,4	1,1	1,1	15,0	17,6	20,7	38,3	30,7
60-80	Cg <sub>1</sub>	0,2	0,4	0,8	20,0	21,4	22,6	44,0	27,5
80-130	Cg <sub>2</sub>	0,5	1,2	1,5	18,2	21,4	25,1	46,5	29,0
100-130	Cg <sub>3</sub>	-	0,1	1,1	20,2	21,4	18,1	39,5	35,4

Profundidad cm	Horizonte	PH H <sub>2</sub> O	1:2,5		Carbonatos CO <sub>3</sub> Ca %	Materia Organica				C E 25°C mhos. 10 <sup>-5</sup>
			M O %	C %		N %	C / N			
0-10	Au <sub>1</sub>	5,10	4,20	---	9,2	5,30	0,31	17,1	7,61	
10-20	Au <sub>2</sub>	4,90	3,90	---	3,6	2,09	0,19	11,2	3,69	
20-50	Bg	4,70	3,70	---	1,2	0,70	0,07	10,1	3,48	
50-60	BCg	4,70	3,80	---	0,5	0,29	0,05	5,8	3,04	
60-80	Cg <sub>1</sub>	4,80	3,90	---	0,4	0,23	0,05	4,6	2,28	
80-130	Cg <sub>2</sub>	5,00	4,10	---	0,3	0,17	0,05	3,7	1,63	
100-130	Cg <sub>3</sub>	5,40	4,10	---	0,1	0,06	0,04	1,5	2,28	

Profundidad cm	Horizonte	Complejo de cambio (m.e.%)						Fe y Al extraíbles %			
		Capacidad Total	Ca++	Mg++	Na+	K+	Saturación %	Diotionito Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pirofosfato Fe	Al
0-10	Au <sub>1</sub>	15,14	4,00	1,24	0,48	0,32	40	4,2	0,5	0,07	0,06
10-20	Au <sub>2</sub>	16,95	2,00	0,80	0,24	0,20	19	7,3	0,5	0,07	0,08
20-50	Bg	15,08	1,00	0,60	0,16	0,16	13	5,8	0,5	0,07	0,04
50-60	BCg	14,45	2,00	0,60	0,16	0,16	20	12,1	0,7	0,04	0,02
60-80	Cg <sub>1</sub>	12,06	1,00	0,60	0,20	0,16	16	5,6	0,4	0,01	0,02
80-130	Cg <sub>2</sub>	9,56	2,00	1,44	0,16	0,16	39	7,8	0,4	0,01	0,02
100-130	Cg <sub>3</sub>	15,11	4,00	0,83	0,08	0,12	33	1,1	0,1	0,01	0,01

PERFIL VI.CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

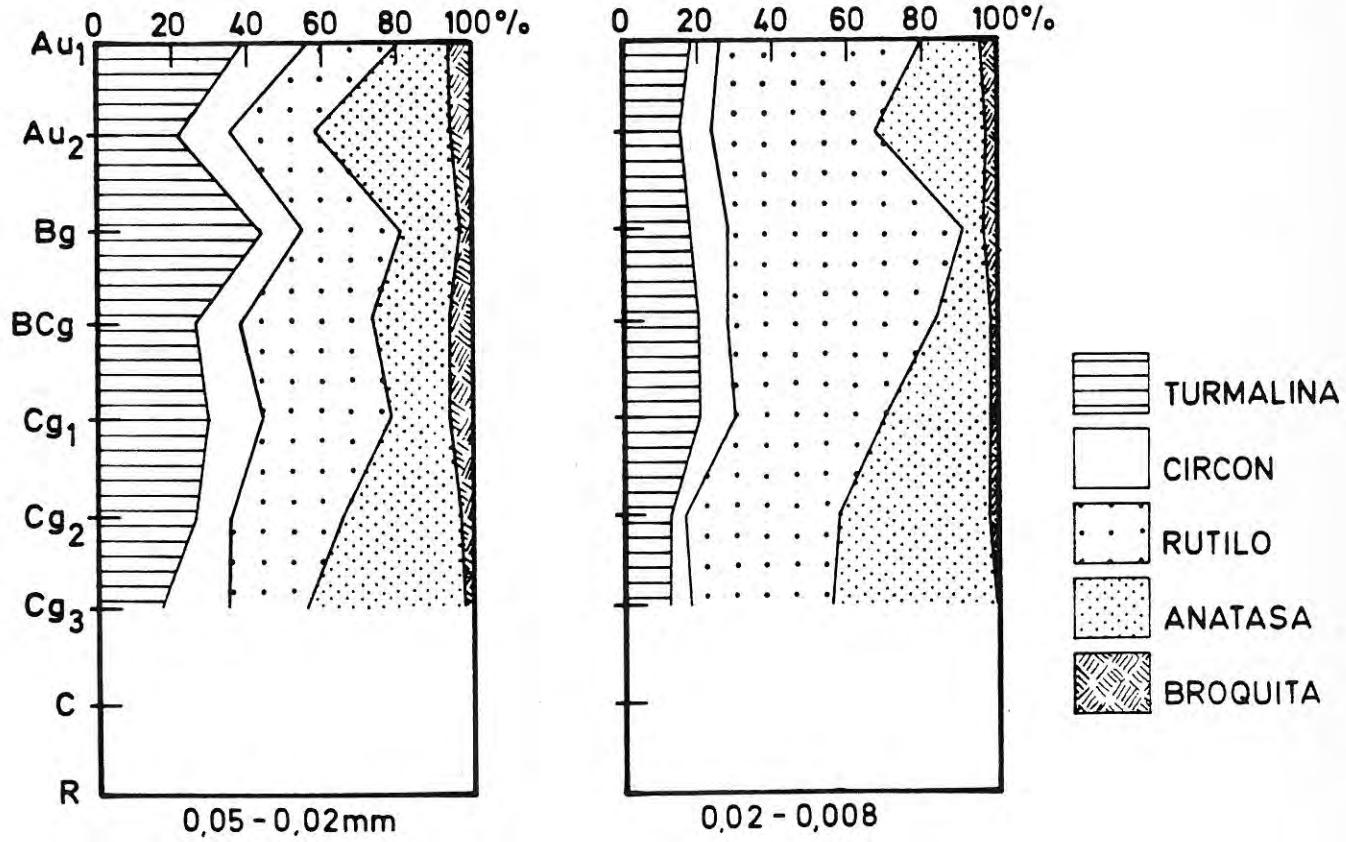
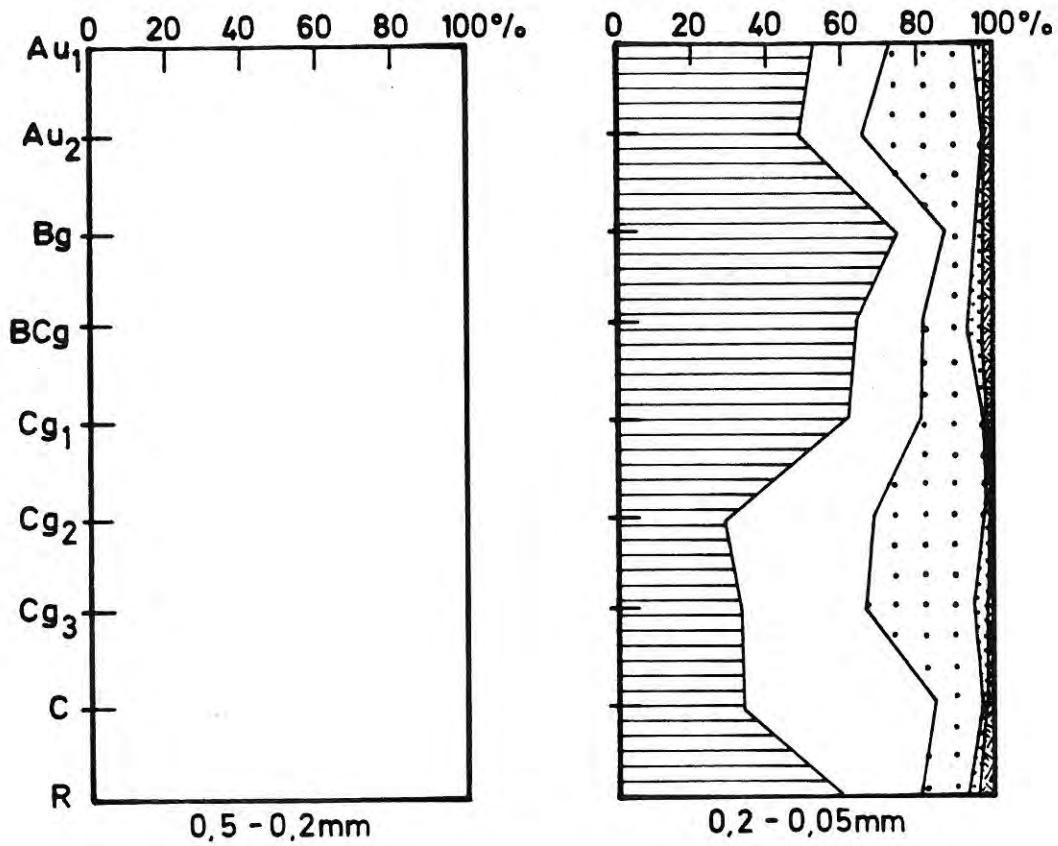
Horizonte	C %	N %	C/N	M O Libre	M O Ligada	A F	A H	A F+ A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>t</sub>	A F/A H
Au <sub>1</sub>	5,46	0,31	17,61	2,44 (44,69)	3,02 (55,31)	0,95 (17,40)	0,87 (15,93)	1,82 (33,33)	0,38 (6,96)	0,43 (7,88)	0,39 (7,14)	1,20 (21,98)	1,09

FRACCIONAMIENTO DE LOS COMPUESTOS HUMICOS

Horizonte	A F	A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	A F + H <sub>3</sub>	A H + H <sub>1</sub> + H <sub>2</sub>
Au <sub>1</sub>	31,46	28,81	12,58	14,24	12,91	44,37	55,63

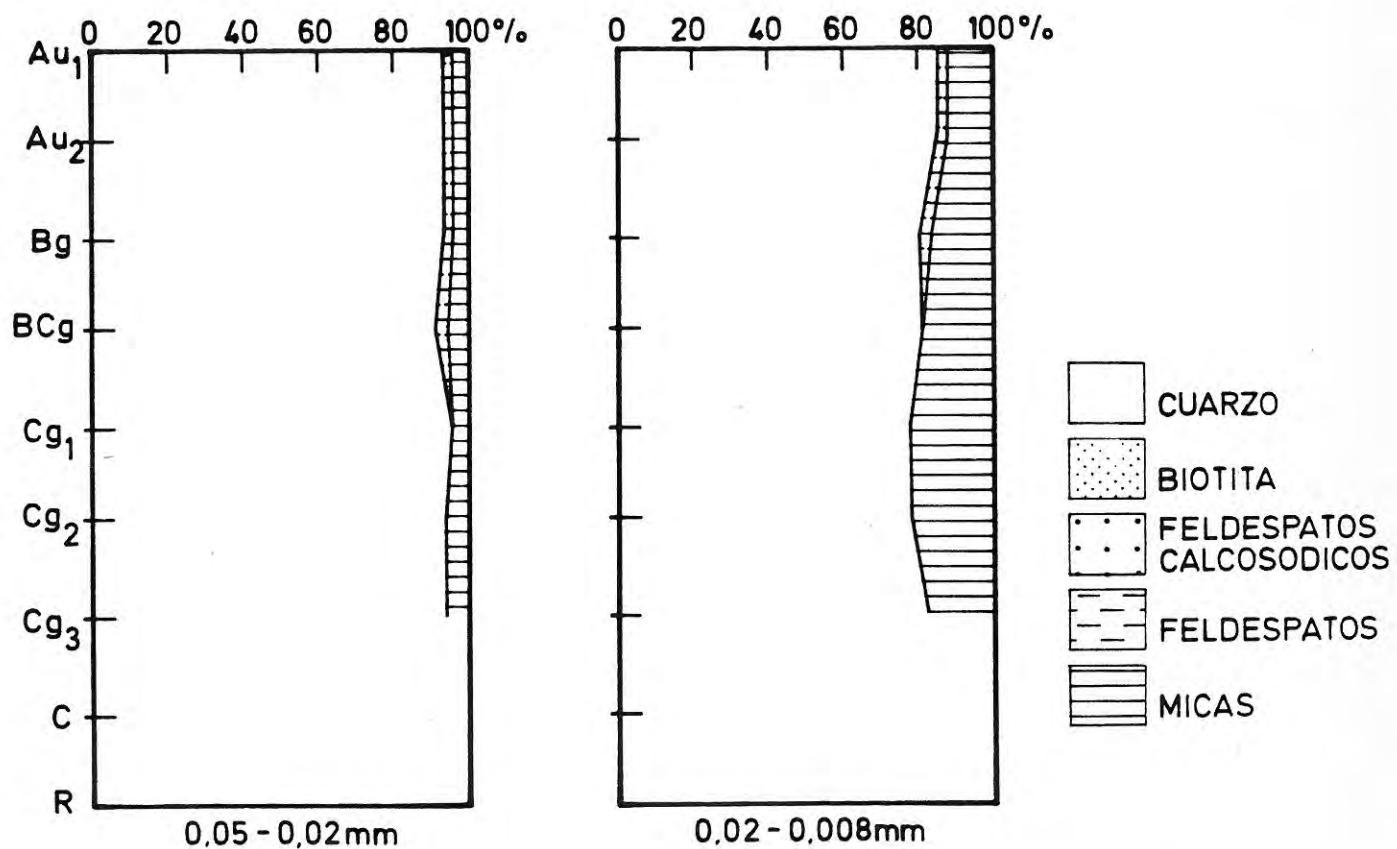
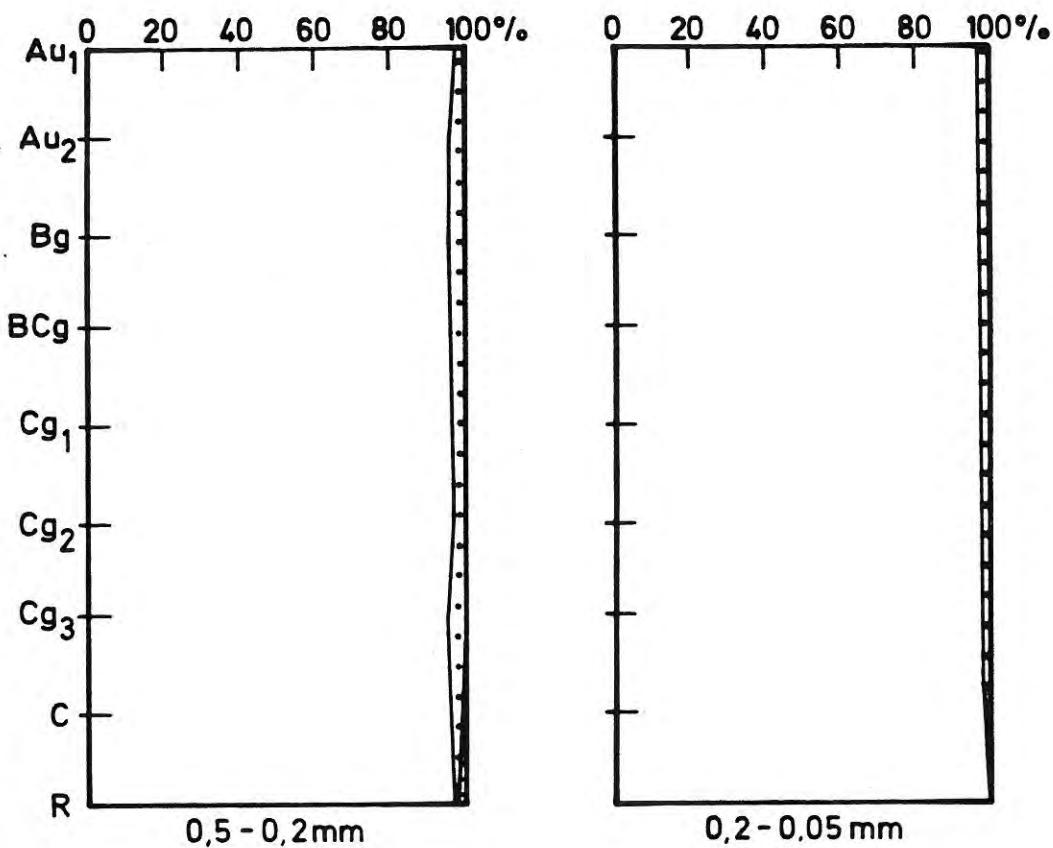
## PERFIL VI

97



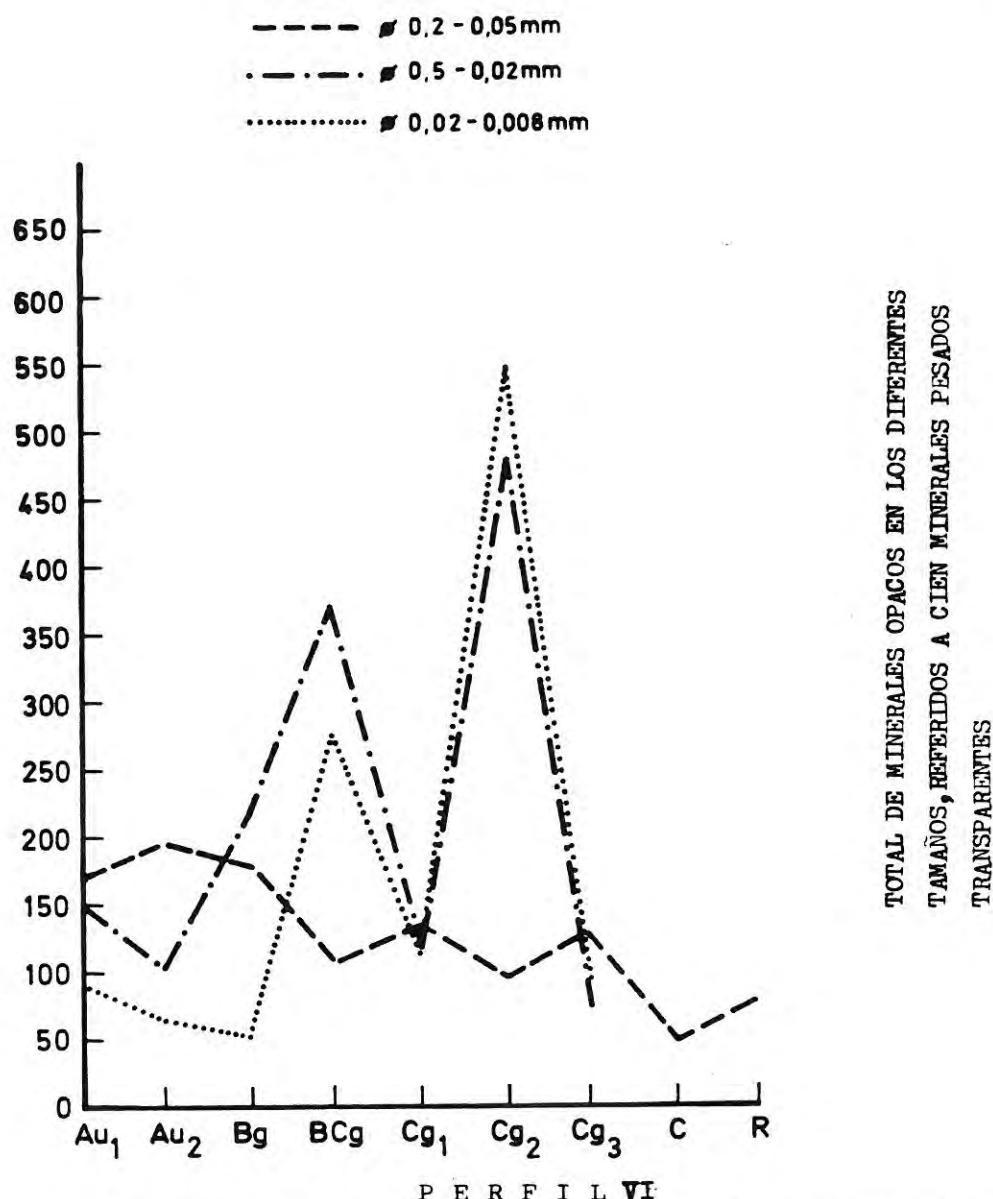
## PERFIL VI

98



# PERFIL VI

99



TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
TRANSPARENTES

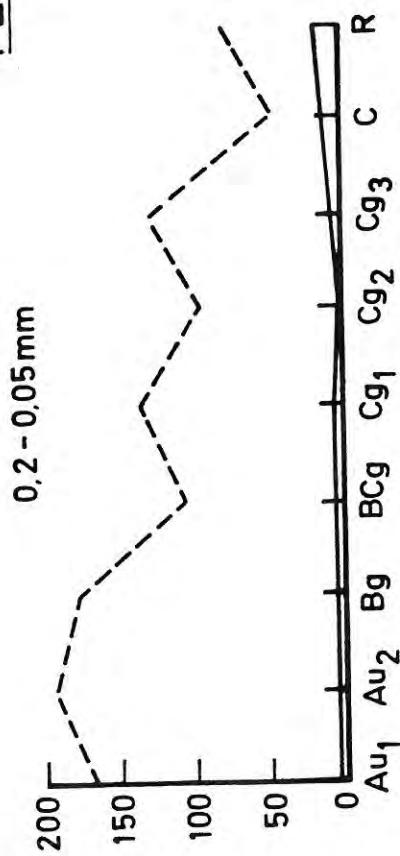
HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRISTALIZADO	MINERALES DE Ti	CAOLINITA	FITOLITOS
A <sub>ul</sub>	A	i	A			i	a	i	f
A <sub>R2</sub>	A	i	A		i	i	a	i	f
B <sub>Eg</sub>	A	i	A	i	A	i	f	i	a
C <sub>g1</sub>	A	i	A		f	i	a	i	
C <sub>g2</sub>	A	i	A		A	i	i	i	
C <sub>g3</sub>	D	i	A		i	i	f	a	

0,008 - 0,002 mm

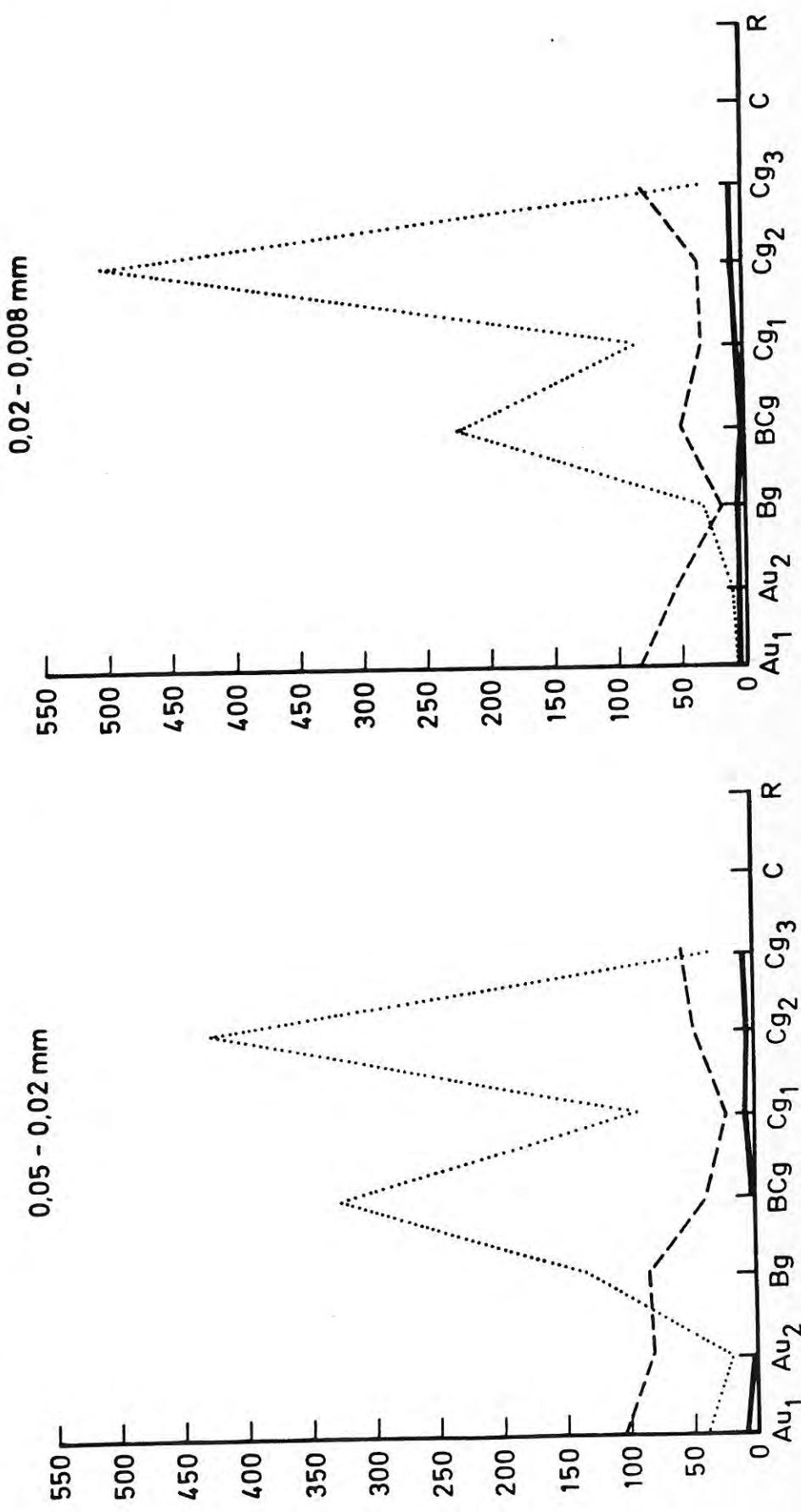
D = dominante      A = abundante      f = frecuente  
a = apreciable      i = indicios

NUMERO DE LOS DIFERENTES MINERALES OPACOS REFERIDOS  
A CIEN MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

PERFIL VI



— OPACOS NATURALES  
- - - LEUCOXENOS  
.... HIERRO AMORFO  
— HIERRO CRYSTALIZADO



PERFIL VIFRACCION < 2  $\mu\text{m}$ 

	<u>MC</u>	K	Q	O.Fe
Au <sub>1</sub>	4	2	1	1
Au <sub>2</sub>	4	2	1	1
Bg	4	2	1	1
BCg	5	1	1	1
Cg <sub>1</sub>	5	1	1	1
Cg <sub>2</sub>	5	1	1	1
Cg <sub>3</sub> (zona deco lorada)	6	1	1	i

M Mica dioctaédrica que se presenta menos alterada a partir del horizonte BCg

O.Fe Se han detectado goetita, lepidocrocita y geles amorfos de óxidos de hierro.

FRACCION < 2mm

	<u>M</u>	K	Q	O.Fe
Au <sub>1</sub>	i	i	5	i
Au <sub>2</sub>	i	i	5	i
Bg	1	1	5	i
BCg	1	1	5	i
Cg <sub>1</sub>	1	1	5	i
Cg <sub>2</sub>	1	1	5	i
Cg <sub>3</sub> (zona deco lorada)	1	1	5	i

O.Fe Geotita que se encuentra en una proporción más apreciable en el horizonte BCg.

ROCAS

	<u>M</u>	K	Q
C	1	1	5
R	1	1	5

PERFIL VI.MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Calinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	OF <sub>e</sub>	Cuarzo
Au <sub>1</sub>	XXX	X				X	XX
Au <sub>2</sub>	XXXX	X				X	XX
Bg	XX	X				X	X
BCg	XX	X				X	
Cg <sub>1</sub>	XX	X				X	
Cg <sub>2</sub>	XX	X			XX	X	
Cg <sub>3</sub>	XX	X	X			X	X

Perfil VI. Micromorfología.

Descripción	Hor. Au <sub>1</sub>	Hor. Au <sub>2</sub>	Hor. Bg	Hor. Bcg	Hor. Cg
Litocícticos	-	R	-	-	-
Esqueleto orgánico	A	A	R	-	-
Plasma	Pardo rojizo (A)	Pardo rojizo (A)	Pardo (A)	Pardo claro (A)	Pardo claro (A)
Microexcrementos	F	R	-	-	-
Distribución relativa normal (1)	porfirica	porfirica	porfirica	porfirica	porfirica
Distribución relativa	profiroesquel.	profiroesquel.	profiroesquel.	profiroesquel.	profiroesquel.
Contextura plástica	aséptica	séptica	séptica	séptica	séptica
Huesos	blopores, cavidades	grietas, biop.	grietas, cavid.	grietas, cavid.	grietas, cavid.
Ragos de lluvia-	-	-	-	-	-
Raíces de hidromorfismo	nód. sesq. dif. (R)	nód. sesq. dif. (R)	nód. sesq. dif. (R)	nód. sesq. dif. (R)	nód. sesq. dif. (R)
Globulas	nód. sesq. net. (F)	nód. sesq. net. (F)	nód. sesq. netos (F)	nód. sesq. netos (F)	nód. sesq. netos (F)
Pedotúbulos	-	-	estrictotúbulos (R)	estrictotúbulos (R)	estrictotúbulos (R)
Rasgos subcutáni-	cos	-	-	-	-
Forma de Humus	moder mulliforme	moder heterogéneo (2)	moder mulliforme	moder mulliforme	moder mulliforme
Estructura	grumosa en zonas	tendencia a bloques subangulares.	tendencia a bloques subangulares.	tendencia a bloques subangulares.	tendencia a bloques angulares
Horizontes C y R.					

El material originario es una arenisca ferruginosa con escasas zonas de arcilla orientada, contiene cuarzo angular y subangular, la moscovita es frecuente.  
 La arenisca alterada sigue mostrando zonas más arcillosas que el resto del material, los compuestos de hierro aumentan y se observan argilanes, farrargilanes con fuerte orientación continua y ferrates en fisuras y con frecuencia rara.

(1) Eswaran y Baños (1976).

(2) Jongerius y Scheiling (1960).

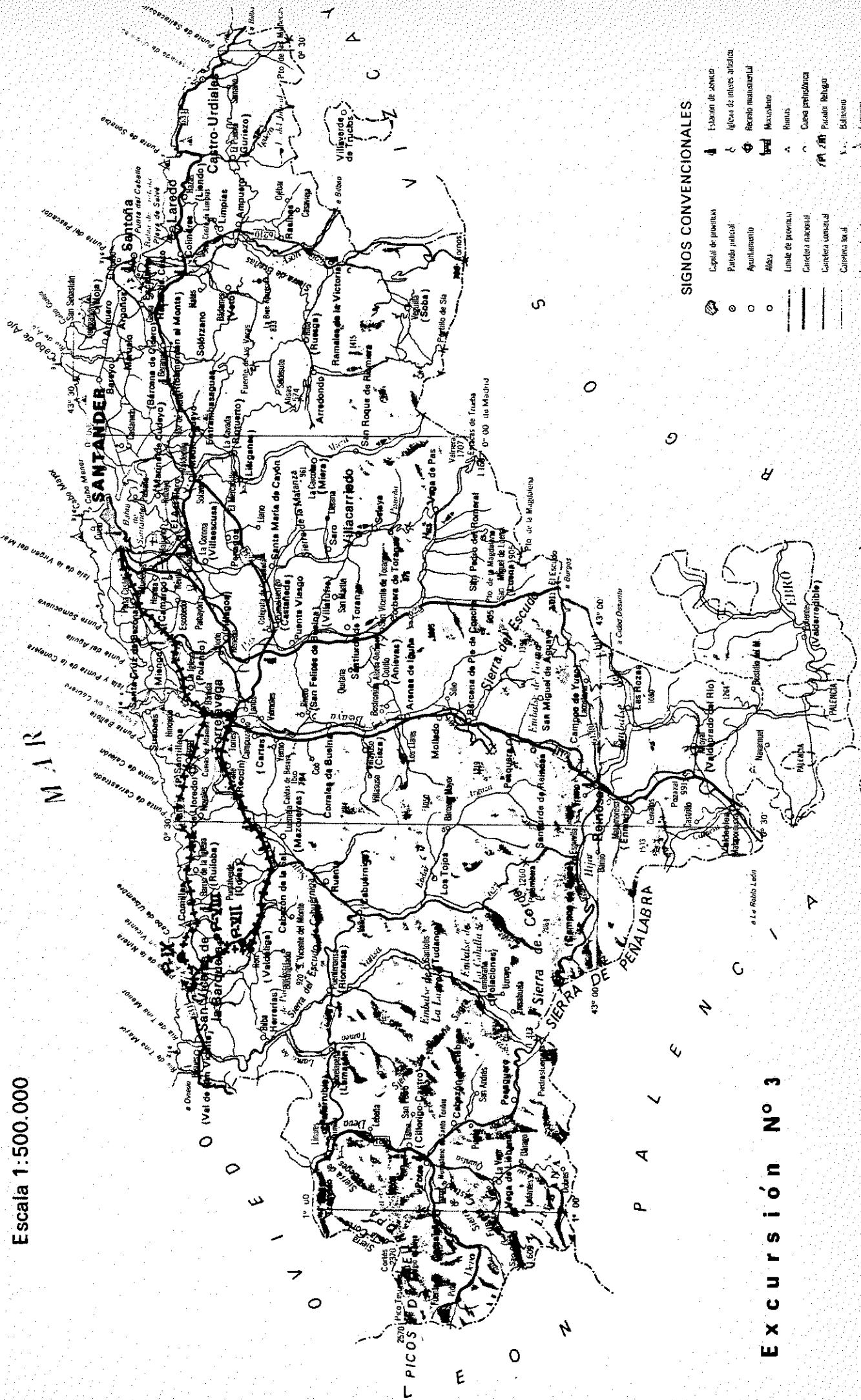
PRESENTACION DE LA EXCURSION N° 3

# INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL PROVINCIA DE SANTANDER

Escala 1:500,000

## CINTARIO

MAR



Excursión N° 3

Esta tercera excursión, durante la que podremos estudiar los perfiles VII, VIII y IX, realiza un recorrido - por la franja costera comprendida entre Santander y San Vicente de la Barquera. Coincide con la mitad occidental de la comarca denominada La Marina, en la que se dan tres unidades geomorfologicas fundamentales que son las rasas y - terrazas litorales, las serranías costeras de poca altitud y los valles y depresiones entre ellas situados. En su amplia morfología destaca en muchas zonas un modelado kárstico con amplios valles excavados en los materiales blandos como areniscas, margas y calizas margosas y que se traducen en un paisaje de formas suaves y onduladas.

Se sale de Santander por la carretera nacional 611 hasta enlazar en Torrelavega con la 634 que procedente de Bilbao conduce a Oviedo. Se pasa por Cabezón de la Sal y pasado Requejo nos desviamos hacia Roiz donde cerca de esta villa está situado el perfil VII. Cruzamos después la carretera Nacional de Oviedo y tomando la que conduce hacia El Tejo enseguida encontraremos el perfil VIII. Regresaremos de nuevo a la general de Oviedo que nos conducirá a la pintoresca villa pesquera de San Vicente de la Barquera, - donde almorzaremos. Por la tarde y por una carretera local iremos hasta la playa de Oyambre donde está situado el perfil IX. De regreso saldremos a la carretera comarcal 6316 que pasando por Comillas y Cobreces nos llevará a Santillana del Mar, a cuya Colegiata y resto del conjunto arquitectónico de la villa dedicaremos una parada turística. Segui .

remos de regreso a Santander tomando en Barreda otra vez la N. 611.

Muy variadas litologías encontraremos en el transcurso de esta tercera excursión casi todas ellas pertenecientes a los distintos pisos del Cretácico. De estas litologías destacan por su mayor abundancia las calizas bajo formas diversas, masivas, detríticas, margosas, arenosas y dolomíticas, la alternancia de areniscas y arcillas y las facies margosas. Solamente por la zona de Cabezón de la Sal y al Sur de Comillas encontraremos facies pertenecientes al Trías y en la zona de Oyambre materiales pertenecientes seguramente al Terciario. Precisamente el perfil IX está situado sobre una especie de playa levantada sobre unos materiales arcillosos de tonos rojizos que pueden pertenecer a esa edad. De los otros dos perfiles el número VII está situado sobre arenisca deleznables y arenas seguramente del Albiense inferior y el perfil VIII se sitúa sobre una formación de areniscas porosas que a veces presentan intercalaciones de arcillas y arenas que seguramente corresponden a un Albiense medio o superior. Topográficamente los tres perfiles ocupan las posiciones más bajas de todos los estudiados, pues su altitud está comprendida entre los 10 y 70 m.

Agroclimáticamente los tres perfiles están situados en la zona I a la que corresponde un tipo climático "Marítimo calido". La temperatura media anual está comprendida entre 12 y 14°C, la temperatura media del mes más frío se sitúa entre 8 y 10°C, la temperatura media de las mínimas -

del mes más frio oscila entre 5 y 7°C y la duración del periodo frio esta comprendida entre 2 y 5 meses. La Temperatura media del mes más calido viene ha ser de 18 a 20°C y la temperatura media de las máximas del mes más calido oscila entre 20 y 24°C, sin que pueda decirse que exista un auténtico periodo calido. Por Último diremos que la precipitación anual se sitúa entre los 1000 y 1500 mm y la evapotranspiración potencial media anual entre 750 y 850 mm y así vemos que la publlosidad de los principales centros urbanos de la zona de excusión y sus valores de evapotranspiración potencial son los siguientes:

Santander.....	1202	y	801
Torrelavega.....	1119	y	814
Santillana del Mar.....	1461	y	794
Cobreces.....	1297	y	797
Comillas.....	1242	y	784
San Vicente de la Barquera.....	1003	y	804

PERFIL VII

Tipo de suelo .....	Podsol plácico
Situación .....	Carretera de Roiz al cruce de la general de Bilbao a Oviedo
Coordenadas .....	43°19'59" N y 0°39'34" W
Altitud.....	70 mts.
Posición fisiográfica.....	Pendiente cóncava
Forma del terreno circundante .....	Fuertemente ondulado
Microtopografía.....	Ondulaciones y depresiones
Pendiente.....	Moderadamente acentuada
Vegetación.....	Brezal - Tojal
Uso.....	Arenero
Material originario.....	Arenas ligeramente consolidadas
Drenaje.....	Bien drenado
Condiciones de humedad.....	Moderadamente húmedo
Pedregosidad .....	No hay
Afloramientos rocosos .....	No hay
Erosión.....	Riesgos elevados y grado mo- derado
Influencia humana .....	Repoblación de eucaliptos

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

A	0-30 cm.....	Con un color negro (7,5 YR 2/0) en húmedo y gris oscuro (7,5 YR 4/0) en seco. Pre- senta una estructura en bloques subangu- lares con tendencia a migajosa de tamaño fino, debilmente desarrollada. Su consis- tencia en mojado es no adherente y no plás- tica y suelta en húmedo y en seco. Se apre- cian abundantes raíces de tamaño grueso, mediano y fino. Se observa la presencia de abundantes gravillas rodadas y granos de cuarzo angulares bien lavados. Su lí-
---	--------------	---

mite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.

- E            30-55 cm..... Color gris (2,5 Y 5/0) en húmedo y gris claro (2,5 Y 7/0) en seco. Su estructura, escasamente desarrollada, es de tipo granular fino con una consistencia en mojado no adherente y no plástica, muy friable en húmedo y blanda en seco. Horizonte muy poroso, de tipo arenoso grueso con abundantes gravillas y frecuentes raíces finas y escasas medianas. En el seno del horizonte se aprecia un varveado discontinuo de acumulaciones de materia orgánica y arcilla. Presenta un límite brusco y ondulado con el horizonte subyacente.
- Bh          55-60 cm..... Horizonte continuo de color negro (10 YR 2/1) en húmedo y pardo oscuro (10 YR 3/3) en seco. Su estructura se desarrolla en bloques angulares heterométricos con una consistencia no adherente y no plástica en mojado, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Con abundante gravilla en toda la masa del horizonte. Límite brusco y ondulado con el horizonte inferior.
- Bs          60-75 cm..... De los cuales, el primer centímetro se encuentra bastante cementado, formando una acumulación de hierro. Su color es pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en húmedo y amarillo en seco (10 YR 7/6). Presenta una estructura moderadamente desarrollada en bloques subangulares de tamaño mediano con una consistencia en mojado li-

geramente plástica, muy friable en húmedo y ligeramente dura en seco. En la masa del horizonte se observan manchas de materia orgánica así como acumulaciones de hierro rojizo en posición vertical. Se aprecian algunas bandas discontinuas de gravilla. El límite con el horizonte inferior es difuso y ondulado.

- Bs/Bh      75-200 cm..... Se presenta un veteado podsólico en el que se suceden alternativamente horizontes Bh y Bs, así como otros de tipo A<sub>2</sub>, dando origen a la formación de una serie de micropodsoles sucesivos muy discontinuos, tanto en posición horizontal como vertical e incluso redondeados. Los horizontes Bh presentan un color negro (10 YR 2/1) en húmedo y pardo muy oscuro en seco (10 YR 2/2), mientras que los horizontes Bs son de color pardo amarillento (10 YR 7/4) en seco. Su estructura y consistencia son variables, oscilando de bloques angulares a subangulares más o menos desarrollados y consistencias normalmente friables o muy friables. Así mismo, se aprecia de presencia de horizontes varveados constituidos por acumulación de materia orgánica y arcilla.
- C            + 200 cm.... Horizonte situado por debajo de los 200 cms. de profundidad, de color pardo muy pálido, tanto en húmedo (10 YR 7/4) como en seco (10 YR 8/3). Está constituido por arenisca bastante alterada, medianamente consolidada.

Profundidad cm	Horizonte	ANALISIS MECANICO									
		Arena M. Gruesa 2-1 mm	Arena Media 0,5-0,2	Arena Fina 0,2-0,05	Arena (Amer.) 2-0,05	Arena Fina M. Fina 0,05-0,02	Arena Ttl. 2-0,02	Limo (Int.) 0,02-0,002	Arcilla 0,002	Clasificación Text. (Inter.)	
0-30	A	6,8	17,5	28,9	29,9	83,1	10,1	93,2	6,0	0,8	Arena
30-55	E	6,5	19,3	30,9	30,2	86,9	7,7	94,6	4,7	0,7	Arena
55-60	Bh	6,8	22,1	32,3	25,2	86,4	6,0	92,4	4,1	3,5	Arenosa
60-75	Bs	7,0	15,1	28,5	29,5	80,1	8,3	88,4	6,6	5,0	Arenosa
75-200	(Bs)	3,0	15,3	37,1	26,5	81,9	5,8	87,7	3,5	8,8	Arenosa
75-200	(Bh)	5,7	19,2	36,9	27,3	89,1	6,1	95,2	3,3	1,5	Arena
+ 200	C	4,4	20,9	38,8	26,1	90,2	5,0	95,2	3,3	1,5	Arena

Profundidad cm	Horizonte	PH 1:2,5				Carbonatos				Materia Organica		C / E 25°C mhos. 10^-5
		H <sub>2</sub> O	ClK	CO <sub>3</sub> Ca %	M O 8	C 8	N 8	C / N				
0-30	A	4,0	3,0	---	5,10	2,96	0,140	21,1				4,78
30-55	E	4,5	3,7	---	0,52	0,30	0,007	42,8				1,41
55-60	Bh	4,3	3,7	---	1,33	0,77	0,040	19,3				2,39
60-75	Bs	4,4	4,0	---	0,98	0,57	0,030	19,0				4,56
75-200	(Bs)	4,6	4,4	---	0,60	0,34	0,015	22,6				6,52
75-200	(Bh)	4,8	4,3	---	1,19	0,79	0,020	34,5				2,28
+ 200	C	5,2	4,5	---	0,10	0,06	-	-				1,30

Profundidad cm	Horizonte	Complejo de cambio (m.e. %)						Fe y Al extraíbles %			
		Capacidad Total	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Saturación %	Diotionito Fe	Al	Pirofosfato Fe	Al
0-30	A	11,11	0,04	0,60	0,12	0,08	8	0,14	0,05	0,01	0,02
30-55	E	4,17	0,04	0,40	0,04	0,08	13	0,07	0,05	0,00	0,02
55-60	Bh	9,86	1,00	0,20	0,16	0,08	15	0,35	0,11	0,06	0,03
60-75	Bs	10,00	1,00	0,20	0,32	0,08	16	0,98	0,16	0,10	0,07
75-200	(Bs)	14,31	1,00	0,80	0,40	0,12	16	0,77	0,21	0,07	0,10
75-200	(Bh)	9,17	1,00	0,20	0,32	0,08	17	0,35	0,21	0,04	0,06
+ 200	C	2,00	1,00	0,60	0,24	0,16	100	0,07	0,10	0,01	0,02

PERFIL VII.

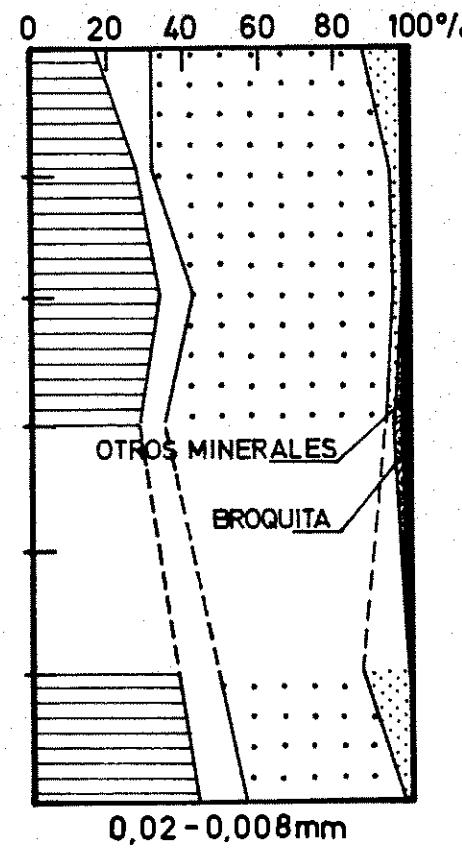
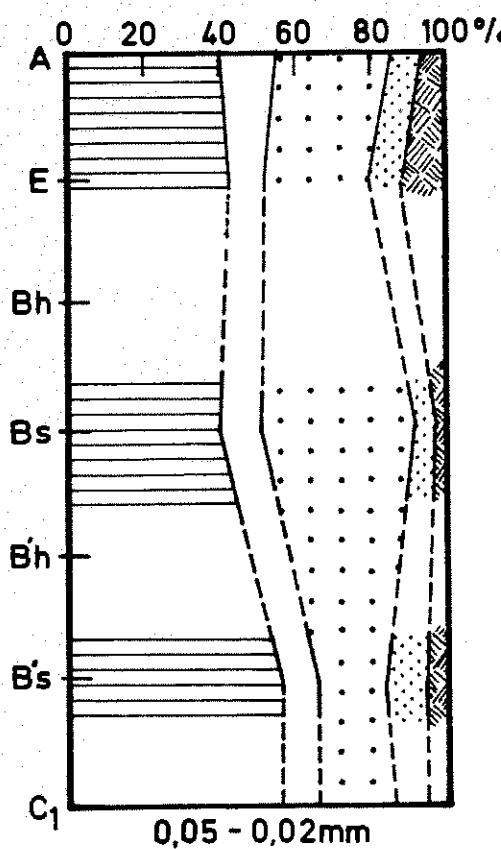
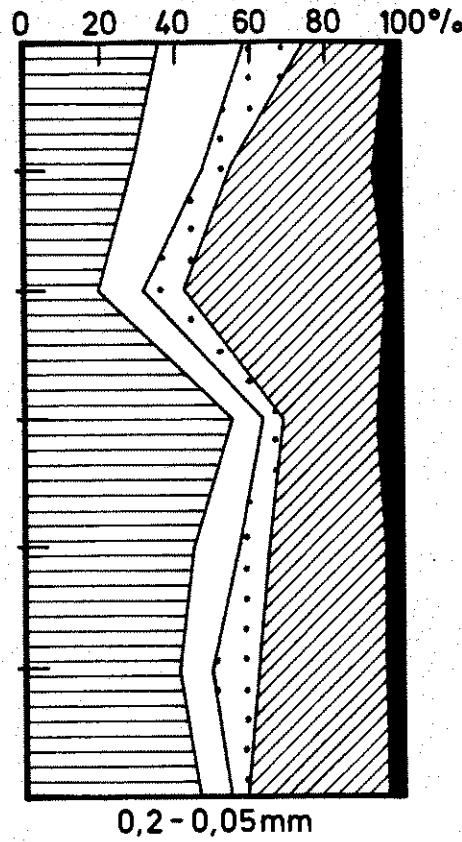
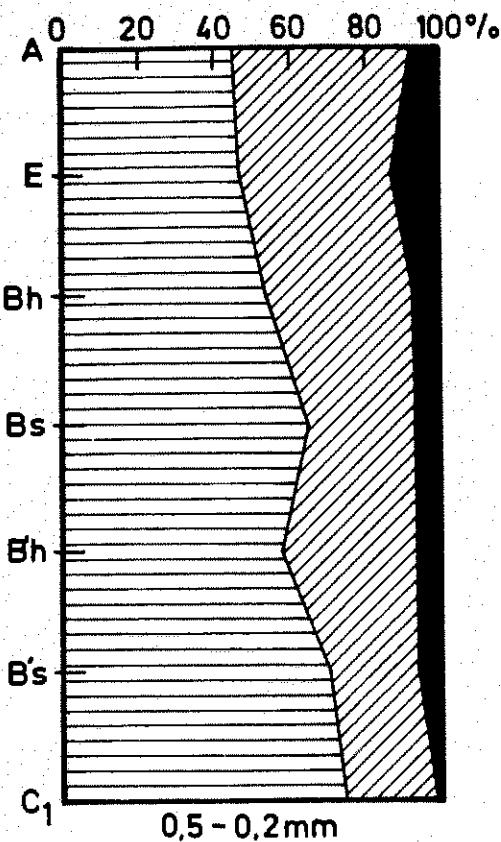
CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

Horizonte	C %	N %	C/N	M O Libre	M O Ligado	A F	A H	A F+A H	H 1	H 2	H 3	H t	A F/A H
A	2,96	0,14	21,14	2,15 (72,80)	0,80 (27,20)	0,03 (1,01)	0,07 (2,36)	0,10 (3,38)	0,02 (0,48)	0,07 (2,36)	0,61 (20,61)	0,70 (24,81)	0,43
A <sub>2</sub>	0,30												
Bh	0,77	0,04	18,50	0,18 (25,41)	0,55 (74,59)	0,16 (20,79)	0,35 (45,45)	0,51 (66,23)	0,01 (1,56)	0,02 (2,59)	0,01 (1,35)	0,04 (5,50)	0,46
Bs	0,57	0,03	19,00	0,25 (44,74)	0,31 (55,26)	0,22 (38,60)	0,07 (12,28)	0,29 (50,88)	0,01 (1,23)	0,01 (3,18)	0 0	0,02 (4,39)	3,14
Bh	0,69	0,02	34,50	0,23 (33,62)	0,45 (66,38)	0,15 (21,74)	0,23 (33,33)	0,38 (55,07)	0,01 (0,72)	0,01 (1,30)	0,06 (9,28)	0,07 (11,30)	0,65

FRACCIONAMIENTO DE LOS COMPUESTOS HUMICOS

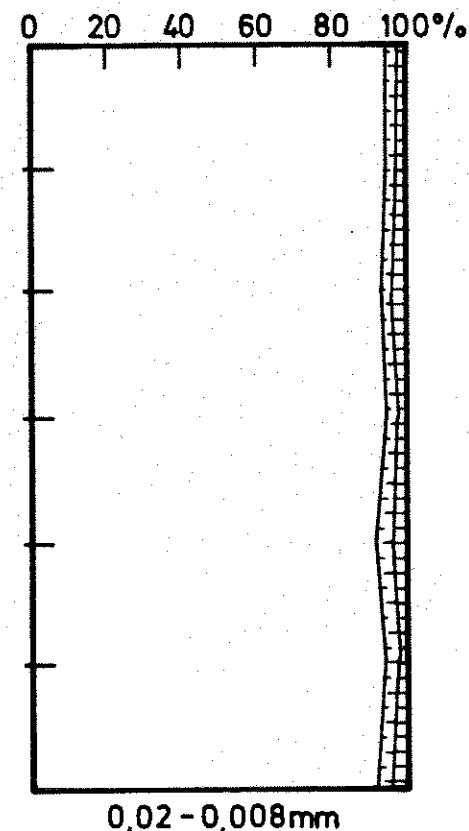
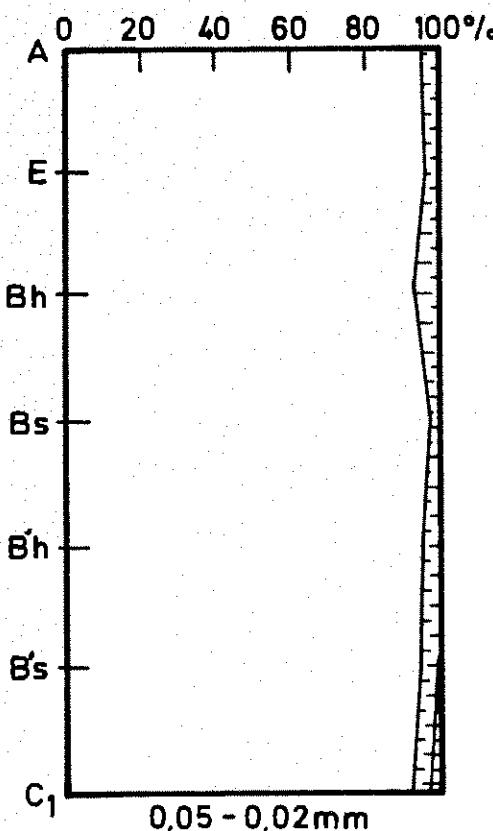
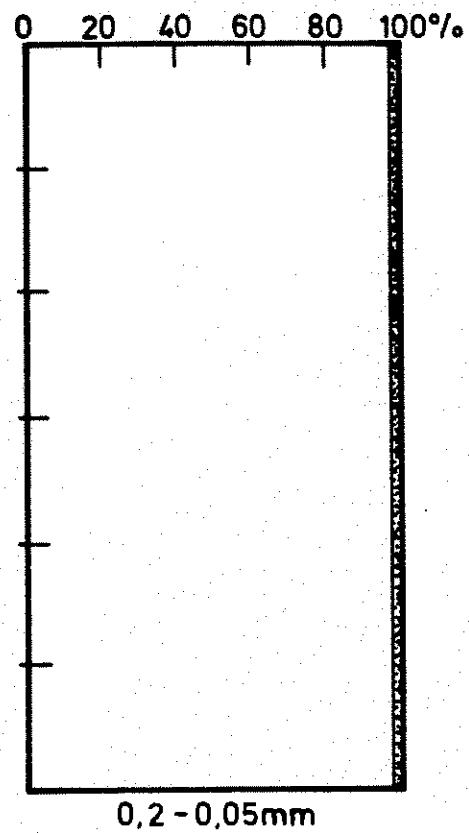
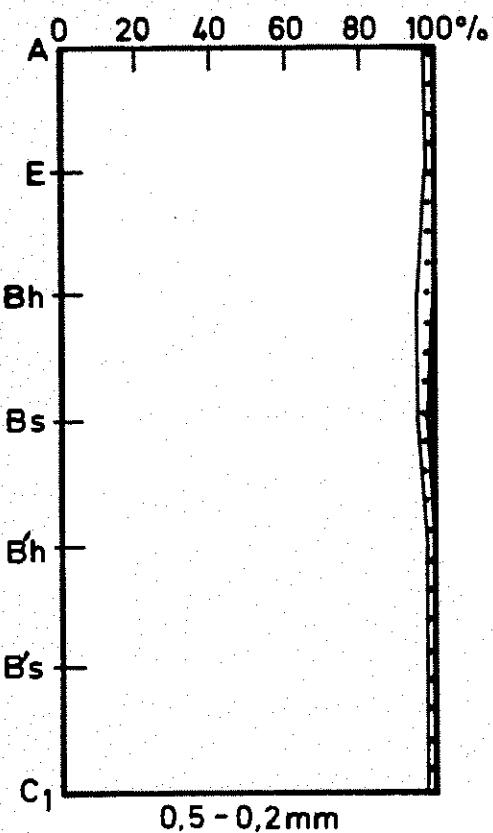
Horizonte	A F	A H	H 1	H 2	H 3	A F+A H <sub>3</sub>	A H + H <sub>1</sub> + H <sub>2</sub>
A	3,73	0,80	3,11	8,69	75,77	79,50	20,50
Bh	20,99	63,41	2,17	3,62	1,81	30,80	69,20
Bs	69,84	22,22	2,22	5,71	0	69,84	30,16
Bh	32,75	50,22	1,09	1,97	13,97	46,72	53,28

## PERFIL VII



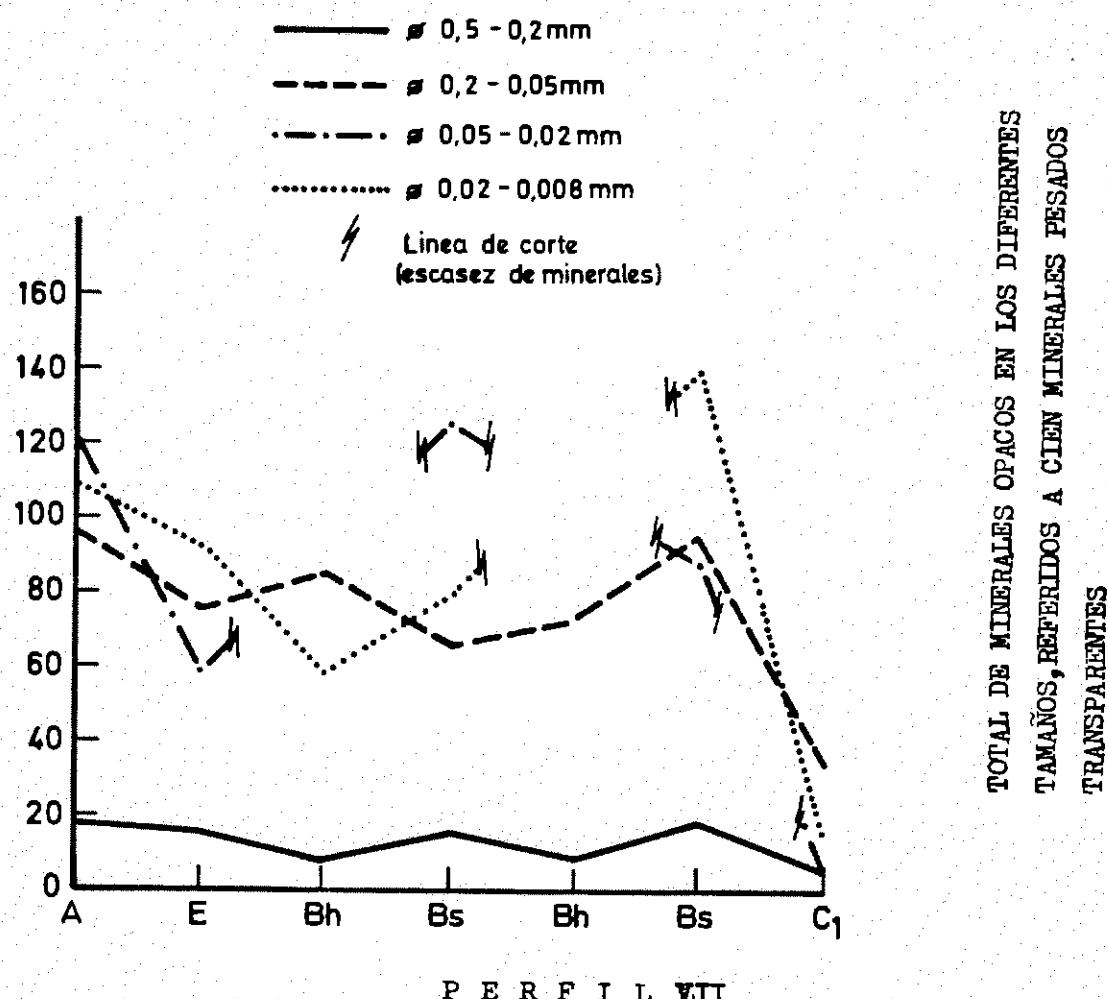
- TURMALINA
- CIRCON
- RUTILO
- ANATASA
- BROQUITA
- ESTAUROLITA
- OTROS MINERALES
- ESCASEZ DE MINERALES

MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

**PERFIL VII**

- [Cuadro vacío] CUARZO
- [Cuadro con puntos] FELDESPATOS CALCOSODICOS
- [Cuadro con cuadros] FELDESPATOS POTASICOS
- [Cuadro con líneas] FELDESPATOS
- [Cuadro con rayas horizontales] Micas

## PERFIL VII



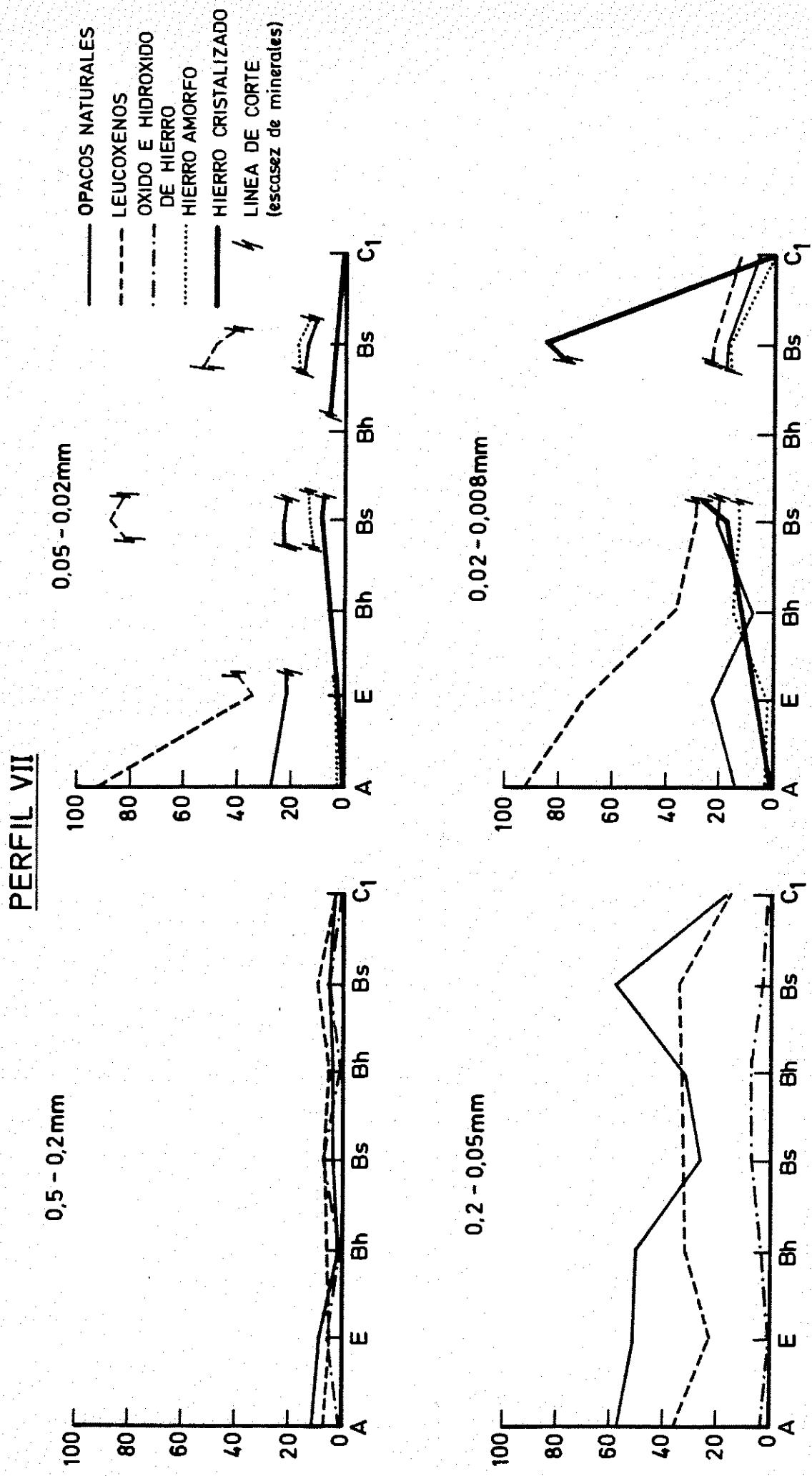
TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
TRANSPARENTES

## PERFIL VII

HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRISTALIZADO	MINERALES DE Ti	CAOLINITA	FITOLITOS
A	D	i	a			i	i		
E	D	i	a			i	i		
B <sub>h</sub>	D	i	a			i	i		
B <sub>s</sub>	D	i	f			i	i		
B <sub>h</sub>	D	i	a			i	i		
B <sub>s</sub>	D	i	f			i	i		
C <sub>1</sub>									

$0,008 - 0,002 \text{ mm}$

D = dominante      A = abundante      f = frecuente  
 a = apreciable      i = indicios



PERFIL. VII.FRACCION  $\leq 2 \mu\text{m}$ 

	Mc	K	Sm	O.Fe	Gb	Q
A	i	i				2*
E	1	1	i	i		2
Bh	3*	1	1	1	1	
Bs	2	2	1	1	1	
(Bs)	2	2	2*	1	2	
Bh	2	2	2	1	1	Alternantes
C	2	3*	1	1	2*	

Mc Micas dioctaédricas, muy alteradas en los horizontes Bs y en el alternante Bh. En los horizontes inferiores a Bs existe aluminio interlaminar.

K Fundamentalmente caolinita

Sm Muy degradada en los horizontes Bs y en el alternante Bh

O.Fe Goetita, se acumula en el alternante (Bs)..

Indicios de amorfos

En general los minerales del Bh alternante están muy degradados.

FRACCION  $\leq 2 \text{ mm}$ 

	M.L.	Q	O.Fe	Gb
A	i	5		
E	1	5		
Bh	2	5	1	1
Bs	2	5	1	1
C	1	5	1	1

M.L. Mica dioctaédrica y caolinita

O.Fe Goetita

## PERFIL VII.

## MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Caeolinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	OF <sub>e</sub>	Cuarzo
A	XX	XX				X	XX
E	XX	X	X			X	XX
Bh	XX	X	X			X	XX
Bs	XX	X				X	
Bs/Bh	XX	X	X	X		X	
C	XX	X	X			X	XX

## Perfil VIII. Micromorfología.

Descripción	Hor. A	Hor. B	Hor. B <sub>h</sub>	Hor. B <sub>s</sub>	Hor. B <sub>sh</sub>
Hitorrelictos	cuarzo y cuarcita, granilla (A)	cuarzo y cuarcita, granilla (A)	cuarzo y cuarcita, gravilla (A)	cuarzo y cuarcita, gravilla (A)	A partir de los 75 cms. se observan cutanes compuestos de sesquianos de fuerte orientación continua, pardo rojizo y cutanes posteriores, impregnados de M.O., sin orientación o débilmente orientados. Presencia de cutanes con granos del esqueleto.
Esqueleto orgánico	(F) escasos y part., quemadas (R)	-	-	-	Las bandas pardas corresponden a sesquianos de iluvación con fuerte orientación continua, situados alrededor de los granos del esqueleto. De 180-188 cm.:
Plasma	pardo muy oscuro (0)	gris parduzco (0)	pardo muy oscuro (F)	pardo amarillento (F)	- material pardo oscuro en campo formado por cutanes de grano con abundantes huecos de empaquetamiento
Microexcrementos	variados (F)	0	-	-	- zonas negras corresponden a cutanes más espesos y huecos que disminuyen de tamaño
Distribución relativa normal (t)	gránica	gránica	gránica	gránica	- áreas ocreas constituidas por sesquianos de poco a bien orientados con menos huecos (escasos huecos de empaquetamiento y cavidades).
Distribución relativa aglomeroplásrica	aglomerop., intértext., granular	aglomerop., intértext., granular	aglomerop., intértext., granular	aglomerop., intértext., granular	En todas estas muestras la distribución relativa normal es gránica
Contextura plámica	isótica	isótica	isótica	insépica	
Huecos	de empaquetamiento, bioporos	de empaquetamiento, bioporos	de empaquetamiento, bioporos	de empaquetamiento, cavidades	
Rasgos de iluvación	organanes (A)	organanes (F)	organanes (A)	organanes (A)	sesquianos (F)
Forma de humus	moder				
Materia orgánica (2)	predomina polimórfica	monomórfica			
Estructura	granular	granular	tendencia a masiva	tendencia a granular	

- (1) Eswaran y Baños (1976)  
 (2) De Coninck et al. 1973

PERFIL VIII.

Tipo de suelo .....	Cambisol districo
Situación .....	Carretera de El Tejo al cruce con la gral. de Bilbao-Oviedo.
Coordenadas .....	43°21'04" N y 0°39'04" W
Altitud .....	45 mts.
Posición fisiográfica .....	Pendiente convexa suave
Forma del terreno circundante .....	Fuertemente ondulado, con pendientes del 8 al 16%.
Microtopografía .....	Ondulaciones y depresiones
Pendiente .....	Moderada, del 6 al 8%
Vegetación .....	Pastizal con plantaciones arbóreas (castaños y alerces).
Uso .....	Silvo pastoril
Material originario.....	Areniscas y arenas
Drenaje .....	Bien drenado
Condiciones de humedad .....	Con deficiencias en el periodo seco estival
Pedregosidad .....	No hay
Afloramientos rocosos .....	No hay
Erosión .....	Riesgos moderados y grado ligero.
Influencia humana .....	Re población

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

0	0-5 cm .....	Con un color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo y gris oscuro (10 YR 4/1) en seco. Presenta una estructura grumosa fina débilmente desarrollada con una consistencia en mojado no adherente y no plástica, muy friable en húmedo y suelta en seco. Horizonte de carácter muy poroso con abundantes raíces de tamaño mediano y fino, que presenta un límite difuso y ondulado con el horizonte inferior.
---	--------------	--

A	5-15 cm.....	Color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo y pardo oscuro (10 YR 4/3) en seco. Su estructura, moderadamente desarrollada, se resuelve en bloques subangulares medianos con una consistencia no adherente y no plástica en mojado, friable en húmedo y blanda en seco. Bastante poroso con frecuentes raíces de tamaño fino. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.
Bw <sub>1</sub>	15-50 cm .....	Color pardo fuerte (7,5 YR 5/6) en húmedo y amarillo parduzco (10 YR 6/6 en seco. Presenta una estructura moderadamente desarrollada en bloques subangulares de tamaño mediano con una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, muy friable en húmedo y blanda en seco. Se observa la presencia de frecuentes raíces de tamaño mediano y fino. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.
Bw <sub>2</sub>	50-100 cm .....	Color pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo y amarillo (10 YR 7/6) en seco. Su estructura, de mediano desarrollo, se resuelve en bloques angulares de mediano tamaño. Presenta una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco.

- Se aprecian escasas raíces finas y algunas vetas de oxidación de color más rojizo que la masa del horizonte. Presenta un límite neto y ondulado con el horizonte inferior.
- C 100-150 cm..... Color gris claro (2,5 Y 7/2) en húmedo y blanco en seco (2,5 Y 8/2). Presenta una estructura de tipo masivo con tendencia a resolverse en láminas más o menos horizontales, con una consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástica, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Se aprecian frecuentes bandas de oxidación rojizas. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.
- Cg +150 cm.... Horizonte situado por debajo de los 150 cm. de profundidad, que presenta un color abigarrado en el que predomina el pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo y el pardo muy palido (10 YR 7/4) en seco con manchas destacadas de color pardo amarillento (10 YR 6/8) en seco. Si bien la estructura de este horizonte es de tipo masivo, se resuelve en bloques angulares con cierta tendencia laminar. Su consistencia en mojado es ligeramente adherente y ligeramente plástica, muy friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Las manchas de color son de tamaño pequeño, frecuentes y bien definidas.

Profundidad cm.	Horizonte te	ANALISIS MECANICO						Clasificación Text. (Inter.)
		Arena M. Gruesa 1-0,5 mm	Arena Media 0,5~0,2 mm	Arena Fina 0,2~0,05 mm	Arena Ttl. (Amer.) 2-0,05	M. Fina 0,05-0,02	Arena Ttl. (Int.) 2-0,02	
0-5	O	0,2	0,6	4,9	39,0	44,7	28,3	73,0
5-15	A	0,2	0,7	4,7	40,1	45,7	26,6	72,3
15-50	Bw <sub>1</sub>	0,1	0,5	7,9	47,4	55,9	22,9	78,8
50-100	Bw <sub>2</sub>	0,1	0,7	16,3	54,6	71,7	15,5	87,2
100-150	C	-	0,1	8,5	67,5	76,1	14,2	90,3
+ 150	Cg	0,1	0,5	0,3	51,7	52,6	16,0	68,6
								13,9
								13,1
								Franco-Arenosa
								Franco-Arenosa
								Franco-Arenosa
								9,7
								Arenosa
								9,3
								Arenosa
								5,7
								Arena
								15,6
								Franco-Arenosa

Profundidad cm	Horizonte	pH 1:2,5			Carbonatos			Materia Organica			C E 25°C mhos. 10 <sup>-5</sup>
		H <sub>2</sub> O	ClK	CO <sub>3</sub> Ca %	M O %	C %	N %	C / N			
0-5	O	4,70	3,70	---	8,8	5,11	0,37	13,6			7,06
5-15	A	4,60	3,70	---	5,4	3,13	0,23	13,4			5,22
15-50	Bw <sub>1</sub>	4,70	4,00	---	1,4	0,81	0,06	23,0			4,56
50-100	Bw <sub>2</sub>	4,90	4,20	---	0,4	0,23	0,01	12,8			2,93
100-150	C	4,90	4,20	---	0,1	0,06	-	-			5,65
+ 150	Cg	4,60	3,90	---	0,2	0,12	-	-			6,52

Profundidad cm	Horizonte	Complejo de cambio (m.e. %)					Fe y Al extraíbles %		
		Capacidad Total	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Saturación %	Diotionito Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pirofosfato Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0-5	O	20,70	2,00	1,44	0,04	0,40	19	1,1	0,5
5-15	A	15,56	1,00	0,80	0,04	0,07	12	1,6	0,3
15-50	Bw <sub>1</sub>	9,86	0,05	0,80	0,02	0,04	9	2,3	0,8
50-100	Bw <sub>2</sub>	5,83	0,05	0,15	0,02	0,01	4	1,4	0,4
100-150	C	3,14	0,04	0,40	0,12	0,08	20	0,2	0,1
+ 150	Cg	15,83	0,04	0,80	0,16	0,16	7	1,8	0,4
								0,04	0,04

PERFIL VIII.CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

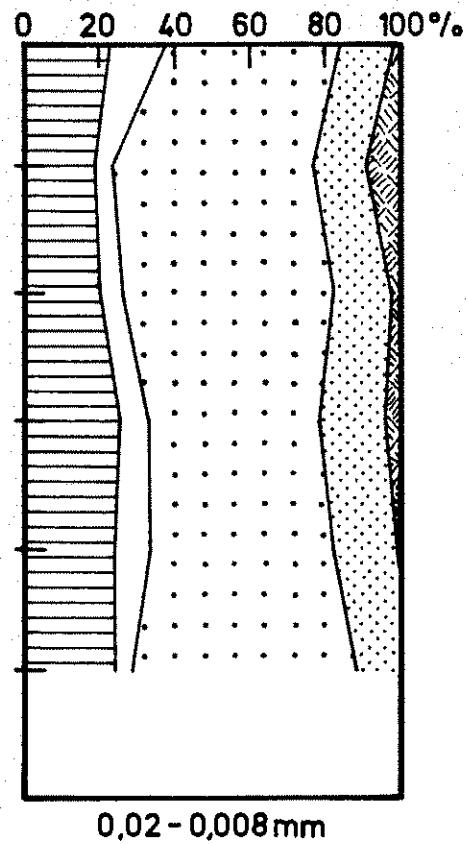
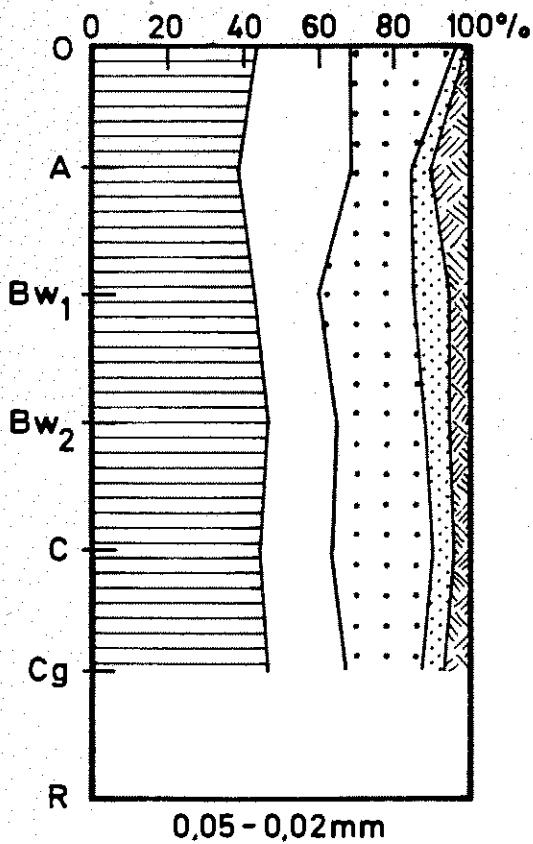
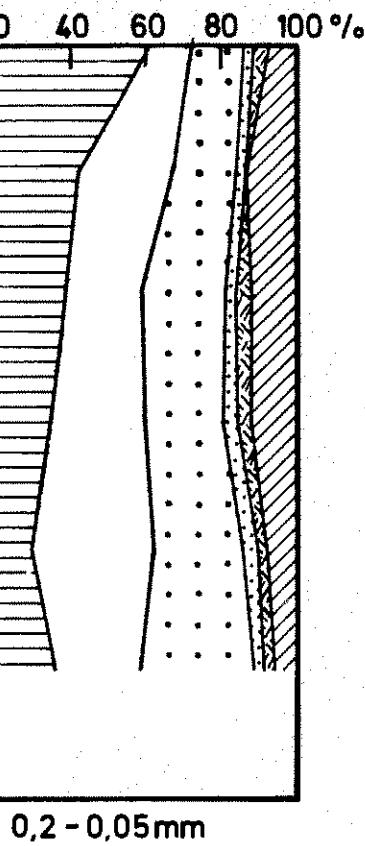
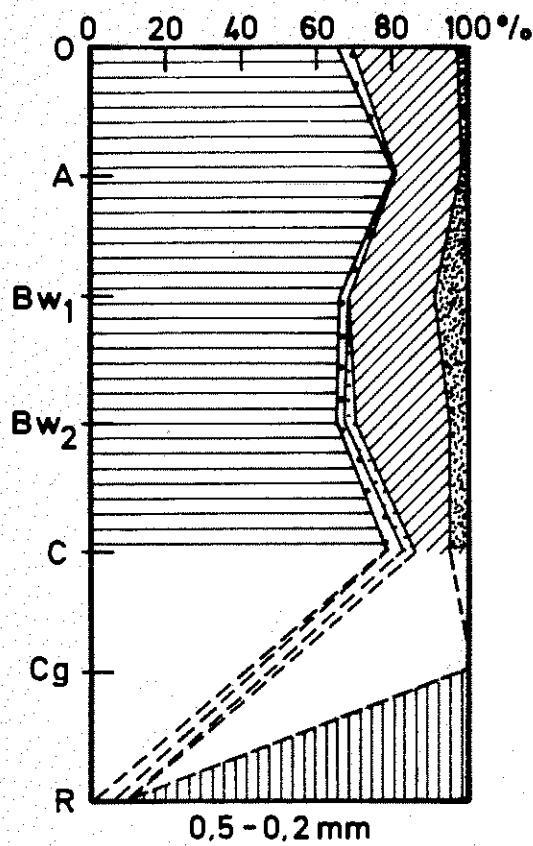
Horizonte	C %	N %	C/N	M O Libre	M O Ligada	A F	A H	A F + A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>t</sub>	A F/A H
A	5,30	0,39	13,59	2,68 (50,57)	2,62 (49,43)	0,50 (9,43)	0,69 (13,02)	1,19 (22,45)	0,50 (9,43)	0,54 (10,19)	0,39 (7,36)	1,43 (26,98)	0,72

FRACCIONAMIENTO DE LOS COMPUESTOS HUMICOS

Horizonte	A F	A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	A F + H <sub>3</sub>	A H + H <sub>1</sub> + H <sub>2</sub>
A	19,08	26,34	19,08	20,61	14,89	33,97	66,03

## PERFIL VIII

128

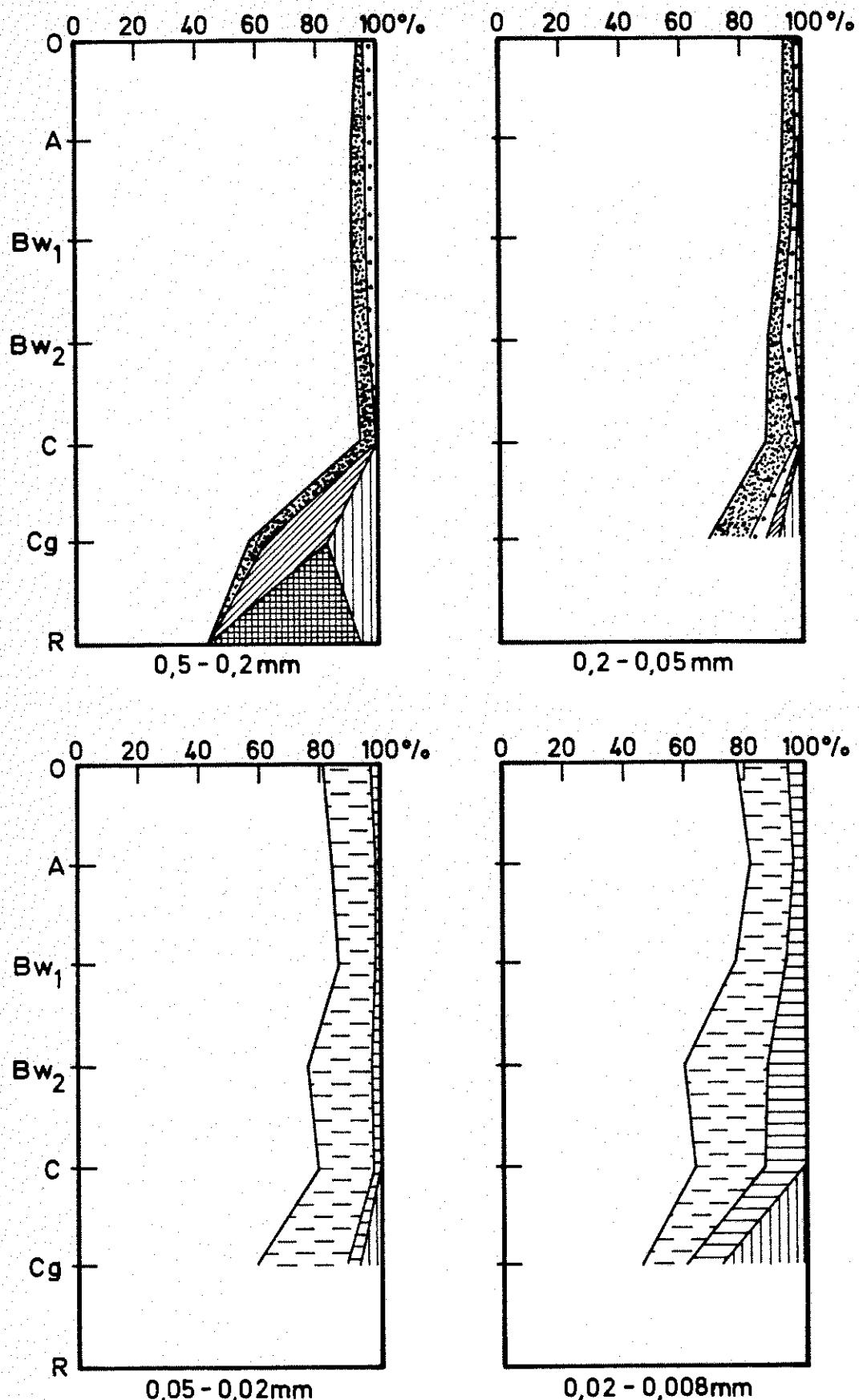


- TURMALINA
- CIRCON
- RUTILO
- ANATASA
- BROQUITA
- ESTAUROLITA
- OTROS METAMORFICOS
- GLAUCONITA
- ESCASEZ DE MINERALES

MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

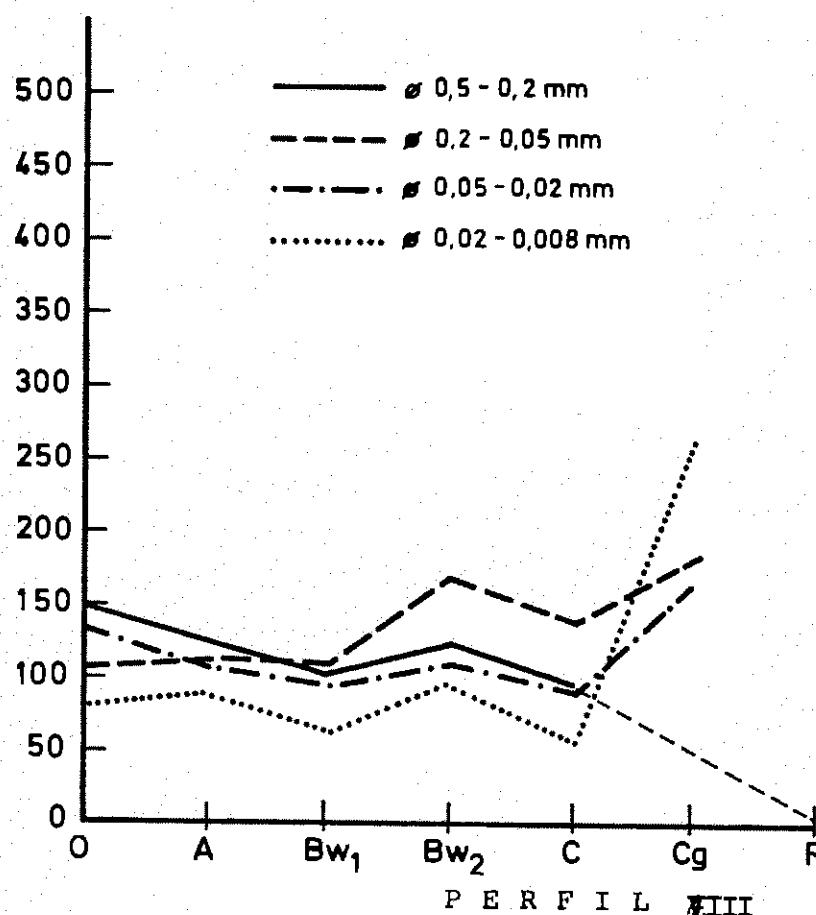
## PERFIL VIII

129



- [White square] CUARZO
- [Hatched square] FELDESPATOS
- [Cross-hatched square] FELDESPATOS POTASICOS
- [Dotted square] FELDESPATOS CALCOSODICO
- [Horizontal lines square] MICAS
- [Vertical lines square] BIOTITAS
- [Diagonal lines square] MOSCOVITAS
- [Grid square] CARBONATOS
- [Vertical stripes square] GLAUCONITA

## PERFIL VIII



TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
TRANSPARENTES

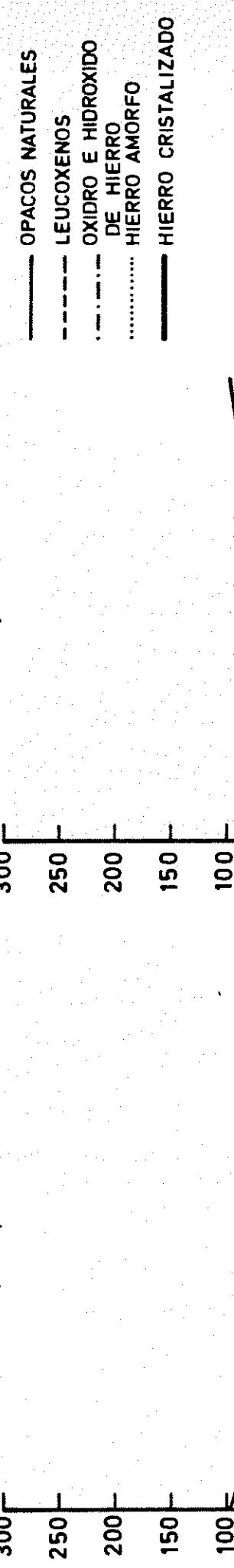
HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRISTALIZADO	MINERALES DE Ti	CAOLINITA	FITOLITOS	GLAUCONITA
O	A	f	A			i	a			
A	A	i	A			i	a			
B	f	f	D			i	a			
w <sub>1</sub>			D			i	a			
w <sub>2</sub>			D			i	a			
C	f	f	D			i	a			
G	f		D			i	a			

$0,008 - 0,002 \text{ mm}$

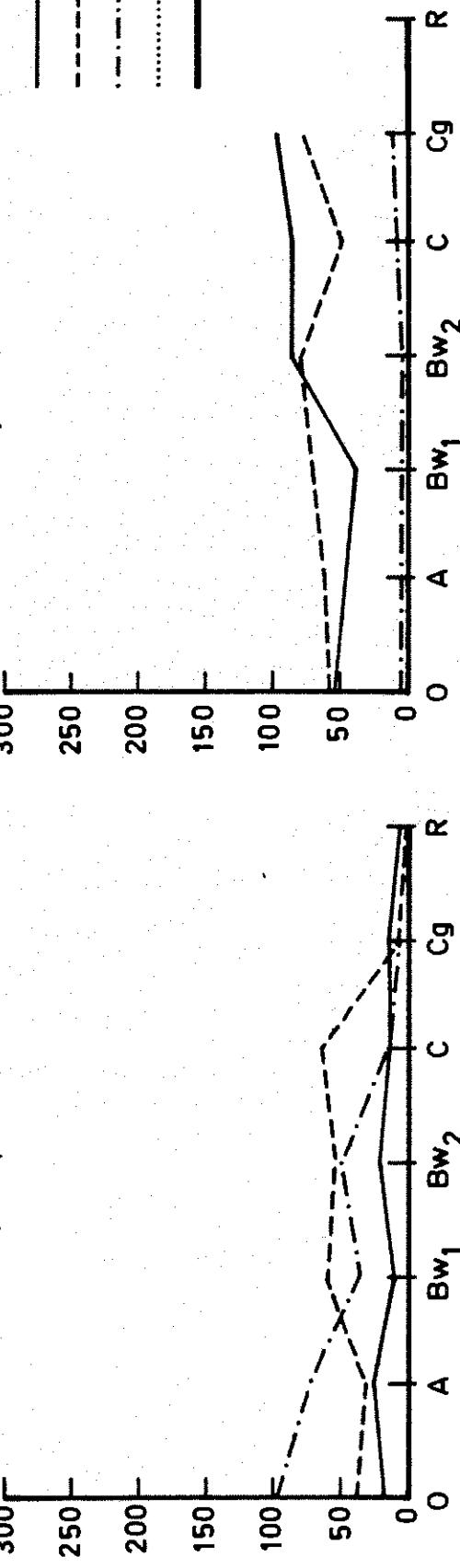
D = dominante      A = abundante      f = frecuente  
 a = apreciable      i = indicios

PERFIL VIII

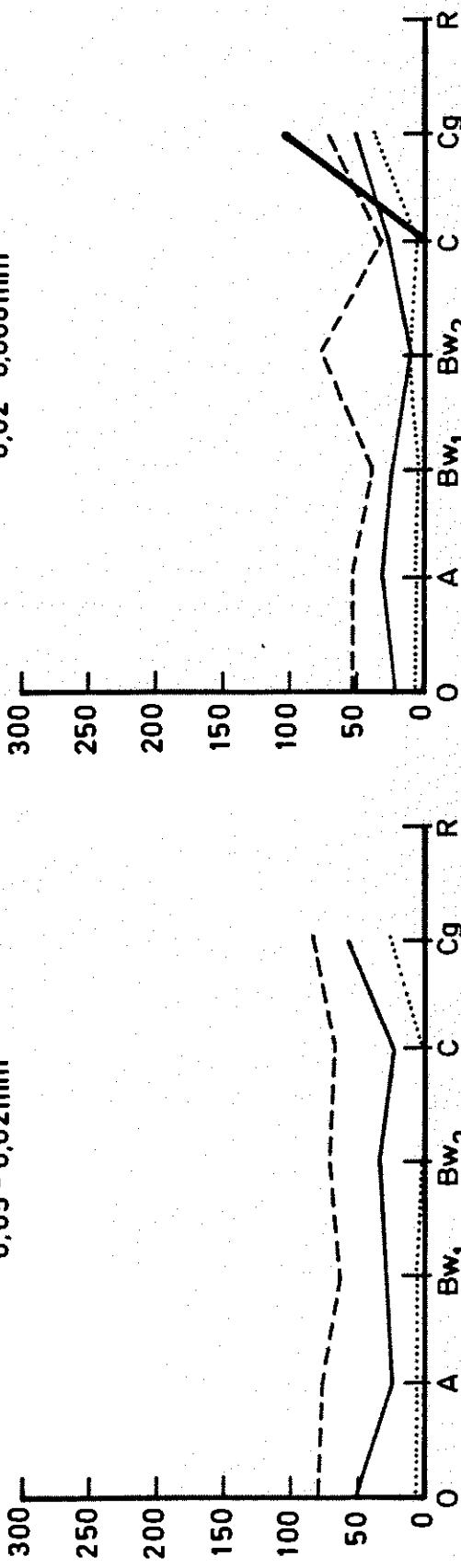
0,5 - 0,2 mm



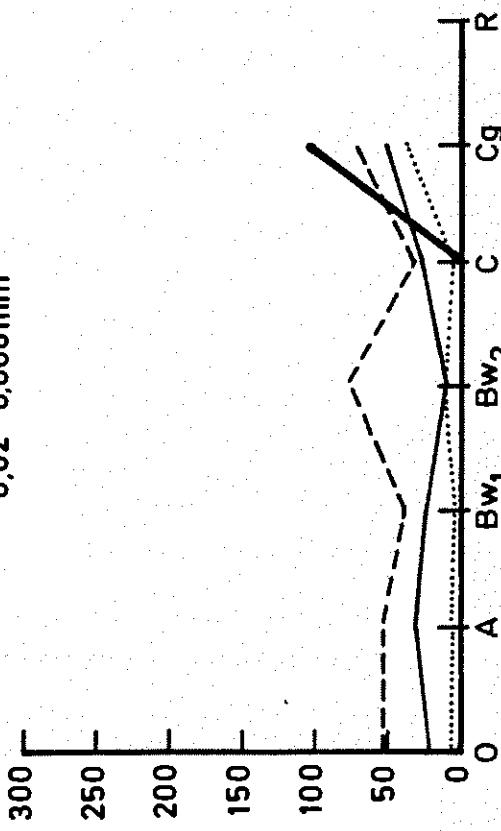
0,2 - 0,05 mm



0,05 - 0,02 mm



0,02 - 0,008 mm



NUMERO DE LOS DIFERENTES MINERALES OPACOS REFERIDOS  
A CIEN MINERALES PESADOS TRANSPARENTES

PERFIL . VIII.FRACCION  $\leq 2 \mu\text{m}$ 

	<u>M</u>	<u>K</u>	<u>Sm</u>	<u>Q</u>	<u>F</u>	<u>O.Fe</u>
O	5	1	i	1	i	i
A	5	1		1	i	i
BW <sub>1</sub>	3	3	1	1	i	1
BW <sub>2</sub>	3	2	1	1	i	1
C	4	2	1	1	i	i
Cg	2	i	5	1	i	i

O.Fe. Goetita y presencia de Geles de Fe.

FRACCION  $\leq 2 \text{ mm}$ 

	<u>ML</u>	<u>Q</u>	<u>F</u>
O	3	4	i
A	3	4	1
BW <sub>1</sub>	3	4	i
BW <sub>2</sub>	2	4	i
C	2	5	1
Cg	3	3	1

PERFIL VIII.MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Caolinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	OF <sub>e</sub>	Cuarzo
O	XX	X	X				XX
A	XX	X	X			X	XX
Bw <sub>1</sub>	XX	X	X			X	X
Bw <sub>2</sub>	XXX	X	X	X		XX	X
C	XXX	XX		X		X	X
Cg	XXX	XX		XX	X		XX

**Perfil VIII. Micromorfología.**

Descripción	Hor. A	Hor. Bw1	Hor. Bw2	Hor. C	Hor. CG	Hor. R
Litorelictos	frag. arenisca (R)	frag. arenisca (R)	-	-	-	catalita fosilizada con glauconita (F) y cuarzo (A)
Esqueleto orgánico	(F), hifas de hongo(0) partículas quemadas(R)	(0) histones y esclerocitos (0)	-	-	-	-
Plasma	pardo oscuro (0)	pardo amarillento (F)	pardo amarillento (F)	grisáceo(0)	pardo claro(F)	-
Microexcrementos	variada (A)	0	-	-	-	-
Distribución relativa normal (1)	porfirica	fíri-gránica	fíri-gránica	-	porfirica	-
Distribución relativa plástica	granular	intertéxtica	intertéxtica, zonas granular	granular	porfirosq., zonas granular.	-
Huecos	asépica	asépica	dominios sépicos	asépica	dominios sépicos	-
Rasgos de iluviación	de empaq. bioporos	bioporos, cavid.	de empaq. cavid.	de empaq. cavid.	cavidades	-
Rasgos de hidromorfismo	-	-	argilanes (F)	-	argilanes gruesos(0)	-
Glébulas	-	-	nód. sesquiox. dif. (0)	-	nód. sesquiox. difusos (0)	-
Forma de humus	null	-	nódulos sesquiox. neto (0)	-	-	-
Estructura	granular	bloques subangulares	bloques angulares	sin agregados, tendencia a estructura de grano	-	-

(1) Eswaran y Baños, (1976).

PERFIL IX

Tipo de suelo.....	
Situación.....	C <sup>a</sup> de Oyambre a S. Vicente de la Barquera
Coordenadas.....	43°23'34" N y 0°40'50' W
Altitud.....	10 mts.
Posición fisiográfica.....	Pendiente convexa
Forma del terreno circundante.....	Ondulado, con pendientes del 2 al 8%.
Microtopografía .....	Ondulaciones y depresiones
Pendiente .....	Suave del 3 al 5%
Vegetación.....	Landa marina
Uso .....	Pasto basto
Material originario.....	Arenas
Drenaje .....	Bien drenado
Condiciones de humedad .....	Con deficiencias en verano
Pedregosidad .....	No hay
Afloramientos rocosos .....	No hay
Erosión .....	Riesgos moderados y grado ligero
Influencia humana.....	No hay

DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES

Au<sub>1</sub> 0-20 cm..... Color pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco y pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo. Presenta una estructura grumosa de tamaño mediano, muy desarrollada con una consistencia en mojado no adherente y no plástica, muy friable en húmedo y suelta en seco. Se observan abundantes raíces de tamaño mediano y fino. En este horizonte se aprecia frecuente gravilla fina así como granos de cuarzo decolorados y lavados. Límite gradual y ondulado con el horizonte inferior.

Au <sub>2</sub>	20-45 cms.....	Color pardo grisáceo (10 YR 5/2) en seco y pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2). Su estructura se presenta en bloques subangulares de tamaño mediano, muy desarrollados, mientras que su consistencia es ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado, friable en húmedo y ligeramente dura en seco. Horizonte poroso, con abundantes poros de tamaño mediano y grueso y frecuentes raíces de tamaño fino. Se observa frecuente gravilla rodada y granos de cuarzo poco lavados. Su límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado.
AB	45-75 cm.....	Horizonte de color abigarrado con predominio de color pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en seco y pardo fuerte (7,5 YR 5/6 en húmedo con zonas de color pardo (10 YR 5/3) en seco y pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo. Este horizonte presenta una estructura moderadamente desarrollada en bloques subangulares aplanas de tamaño mediano y consistencia ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado, que en húmedo es de tipo friable y ligeramente dura en seco. Se aprecian escasas raíces de tamaño fino y abundantes poros de tamaño mediano y fino. Se observa la presencia de gravilla media y fina dentro de una textura general de carácter arenoso. El límite con el horizonte inferior es gradual y ondulado con bol-

sadas de penetración en este horizonte subyacente.

Bt<sub>1</sub> 75-100 cm.....

Con un color pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en seco y pardo fuerte (7,5 YR 5/6) en húmedo para la masa fundamental del horizonte, si bien se observa la presencia de un material más oscuro, de color pardo amarillento (10 YR 5/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo. Su estructura, fuertemente desarrollada, se resuelve en bloques subangulares de tamaño grueso con una consistencia en mojado de tipo plástico y ligeramente adherente que en húmedo es firme y dura en seco. Se observan cutanes frecuentes delgados y zonales. La textura de este horizonte no es homogénea sino que se aprecia la alternancia de zonas con predominio arenoso con otras en las que los elementos de tamaño arcilla son los preponderantes. Igualmente se aprecian lenguas de material más oscuro, algo más arenosos, que se introducen en el horizonte inferior.

Bt<sub>2</sub> 100-120 cm.....

Al igual que el horizonte superior presenta un material más claro, con un color amarillo rojizo (7,5 YR 6/8 en seco y pardo fuerte (7,5 YR 5/6) en húmedo, junto con otro más oscuro de color pardo amarillento (10 YR 5/4) en seco y pardo amarillento

oscuro (10 YR 4/4) en húmedo. Su estructura, fuertemente desarrollada, se presenta en bloques angulares de tamaño grueso con una consistencia ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado que es firme en húmedo y ligeramente dura en seco. Los escasos cutanes que se observan son delgados y zonales mientras que el límite con el horizonte inferior es gradual y onulado.

- BC            120-160 cm..... Horizonte de color amarillo parduzco (10 YR 6/6) en seco y pardo fuerte (7,5 YR 5/8) en húmedo. De textura arenosa, su estructura se resuelve en bloques angulares de mediano tamaño, débilmente desarrollados. Su consistencia en mojado es no adherente y no plástico, muy friable en húmedo y blanda en seco con un límite con el horizonte inferior brusco y onulado.
- C<sub>1</sub>        160-180 cm..... Color pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en seco y pardo amarillento (10 YR 5/8) en húmedo, de textura arenosa y estructura granular fina, débilmente desarrollada. Su consistencia en mojado es no adherente y no plástica, muy friable en húmedo y blanda en seco, cuyo límite con el horizonte inferior es gradual y onulado.

- C<sub>2</sub> + 180 cm..... De profundidad superior a los 180 cm.  
y con un color amarillo (10 YR 7/8)  
en seco y pardo amarillento (10 YR  
5/8) en húmedo. Horizonte de textu-  
ra arenolimosa y estructura y consis-  
tencia similares al horizonte prece-  
dente, con límite brusco y ondulado  
con el horizonte subyacente.
- 2C<sub>3</sub> Material arcilloso,

Profundidad cm	Horizonte	ANALISIS MECANICO						Clasificación Text. (Inter.)
		Arena M. Gruesa 2-1 mm	Arena Media 0,5-0,2	Arena Fina 0,2-0,5	Arena Ttl. (Amer.)	Arena M. Fina 0,05-0,02	Arena (Int.) 2-0,02	
0-20	Au <sub>1</sub>	0,8	1,3	20,9	30,7	62,7	21,3	80,0
20-45	Au <sub>2</sub>	0,2	0,6	26,0	36,9	63,7	8,3	72,0
45-75	AB	0,7	0,6	35,8	35,7	72,8	3,5	76,3
75-100	Bt <sub>1</sub>	0,2	0,6	28,9	35,8	65,5	4,1	69,6
100-120	Bt <sub>2</sub>	0,8	1,1	24,2	40,3	66,4	4,9	71,3
120-160	BC	0,6	1,1	25,5	48,2	75,4	4,8	80,2
160-180	C <sub>1</sub>	-	0,1	44,0	50,7	94,8	1,5	96,3
+ 180	C <sub>2</sub>	2,2	7,4	12,9	33,3	55,8	12,1	67,9
	2C <sub>3</sub>	0,1	0,4	0,8	47,6	48,9	17,5	66,4
							13,8	19,8

Profundidad cm	Horizonte	PH 1:2,5			Carbonatos CO <sub>3</sub> Ca %	Materia Organica			C E 25°C mhos. 10 <sup>-5</sup>
		H <sub>2</sub> O	ClK	M O g		C %	N %	C / N	
0-20	Au <sub>1</sub>	6,10	5,00	---	5,1	2,96	0,240	12,3	15,43
20-45	Au <sub>2</sub>	5,60	4,50	---	1,9	1,10	0,081	13,7	12,24
45-75	AB	5,50	4,40	---	0,7	0,40	0,040	10,0	11,70
75-100	Bt <sub>1</sub>	5,30	4,30	---	0,5	0,29	0,036	7,6	14,90
100-120	Bt <sub>2</sub>	5,10	4,10	---	0,3	0,17	0,030	5,6	12,24
120-160	BC	5,00	4,00	---	0,2	0,12	0,018	6,6	13,30
160-180	C <sub>1</sub>	5,30	4,40	---	0,1	0,06	0,006	10,0	5,85
+ 180	C <sub>2</sub>	5,10	4,10	---	0,2	0,12	0,024	5,0	12,77
	2C <sub>3</sub>	5,50	4,20	---	0,2	0,12	0,021	5,7	6,92

Profundidad cm	Horizonte	Complejo de cambio (m.e.%)					Fe y Al extraíbles %		
		Capacidad Total	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Saturación %	Diotijonito Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pirofossfato Fe
0-20	Au <sub>1</sub>	21,06	4,00	3,08	1,28	3,08	41	1,9	0,5
20-45	Au <sub>2</sub>	19,33	2,00	1,64	0,88	1,64	25	2,1	0,6
45-75	AB	21,28	2,00	1,44	0,56	0,16	19	3,1	0,8
75-100	Bt <sub>1</sub>	21,94	2,00	2,26	0,60	0,16	23	3,9	0,8
100-120	Bt <sub>2</sub>	21,89	2,00	2,06	0,48	0,16	21	3,1	0,7
120-160	BC	16,56	1,00	1,44	0,40	0,08	18	1,9	0,4
160-180	C <sub>1</sub>	13,44	1,00	1,03	0,16	0,08	17	0,5	0,1
+ 180	C <sub>2</sub>	23,56	2,00	2,47	0,52	0,16	22	3,4	0,6
	2C <sub>3</sub>	26,33	2,00	3,29	0,44	0,16	22	3,6	0,5
								0,05	0,08

PERFIL IX.CARACTERIZACION DE LA MATERIA ORGANICA

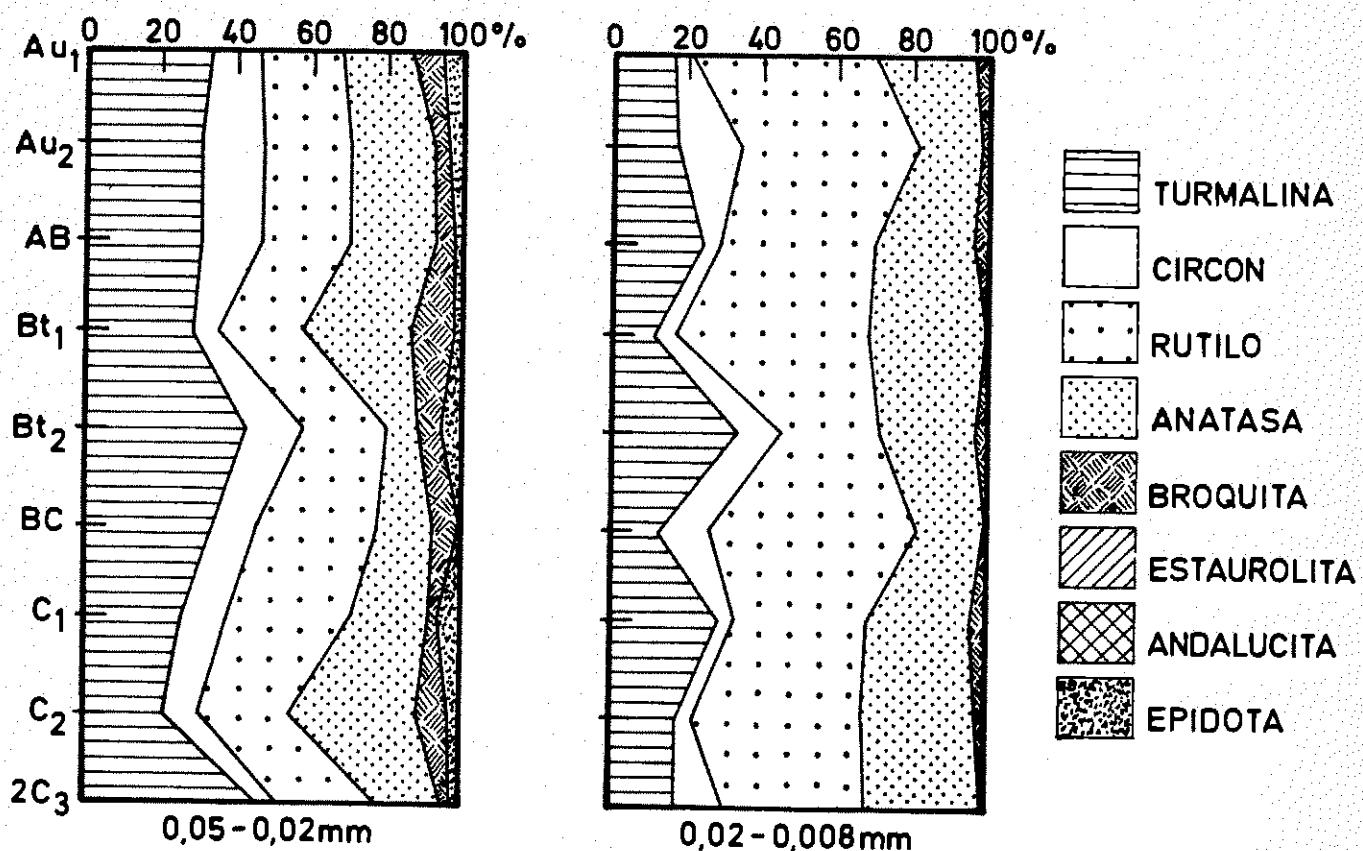
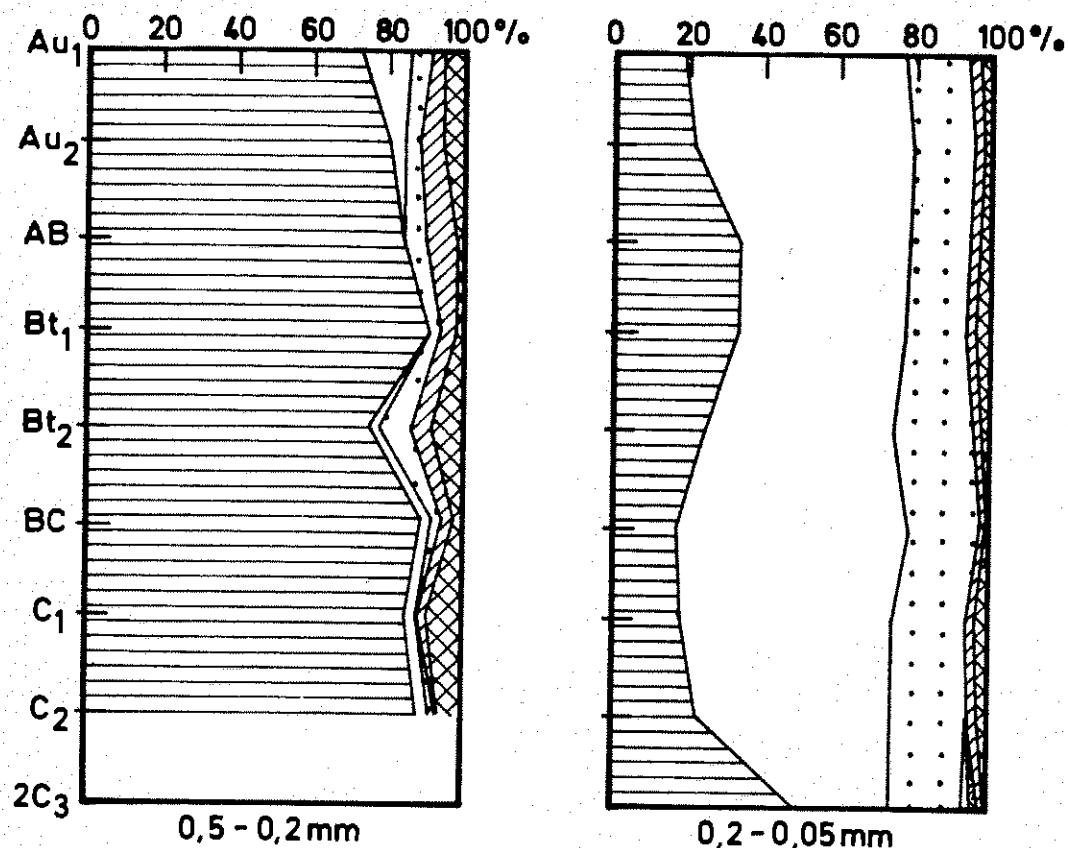
Hori-zonte	C %	N %	C/N	M O Libre	M O Ligada	A F	A H	A F+A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>t</sub>	A F + A H
A	3,88	0,24	16,17	1,32 (34,02)	2,56 (65,98)	0,69 (17,78)	0,90 (23,20)	1,59 (40,98)	0,39 (10,05)	0,33 (8,51)	0,25 (6,44)	0,97 (25,00)	0,77

FRACTIONAMIENTO DE LOS COMPUESTOS HUMICOS

Horizonte	A F	A H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	A F + H <sub>1</sub> + H <sub>2</sub>
A	29,95	35,16	15,23	12,89	9,77	36,72

# PERFIL IX

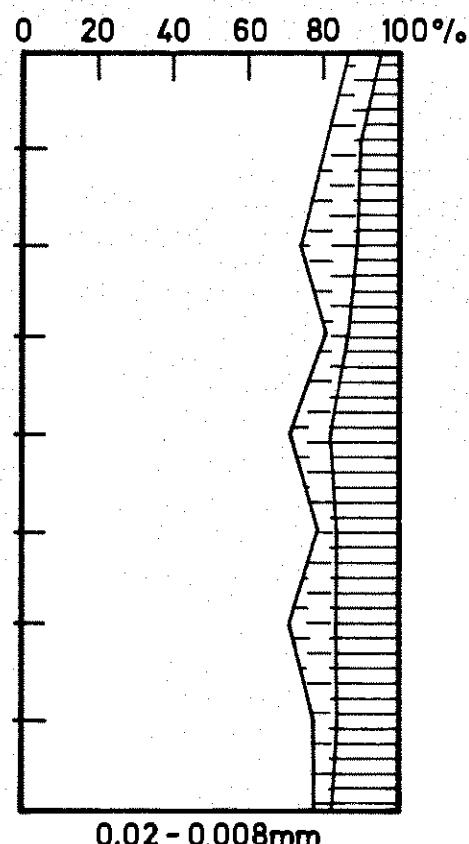
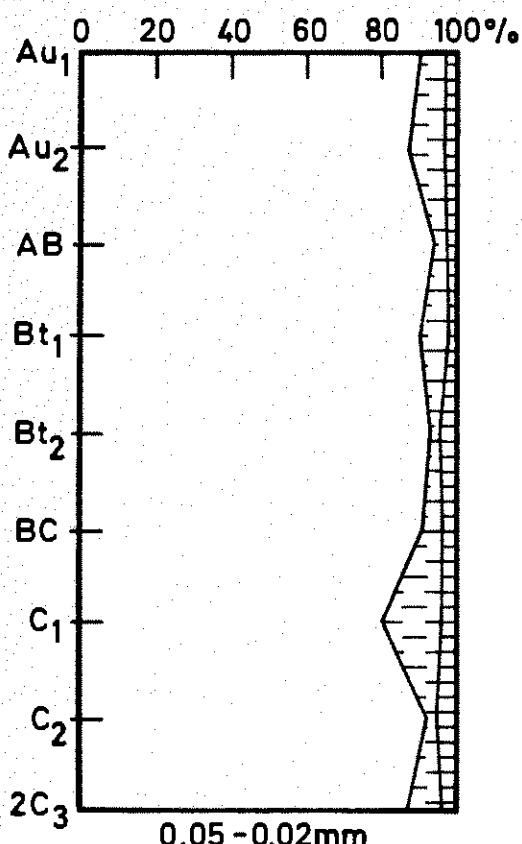
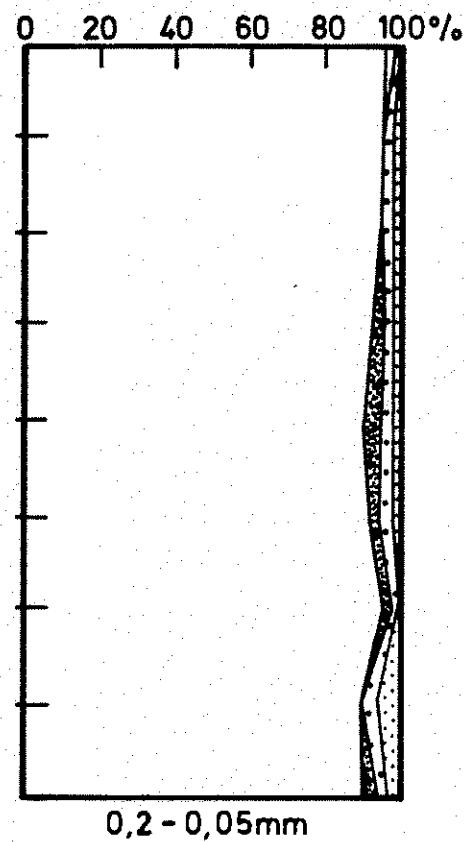
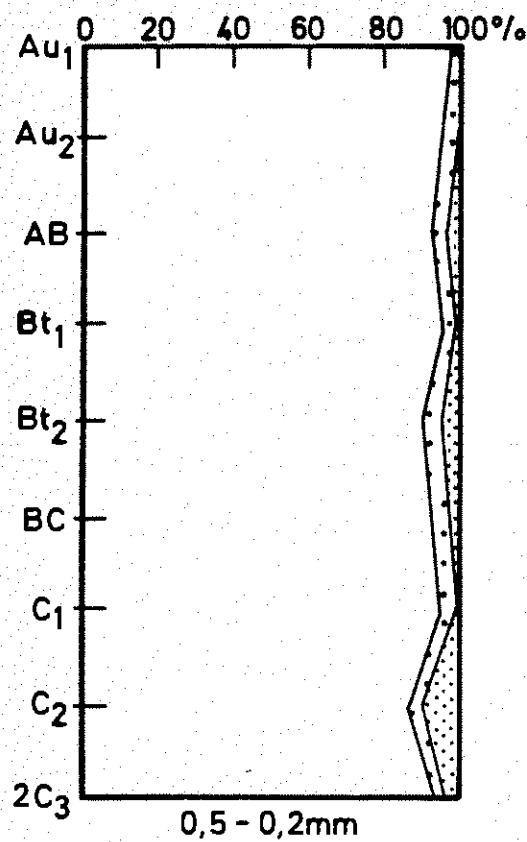
143



**MINERALES PESADOS TRANSPARENTES**

## PERFIL IX

144

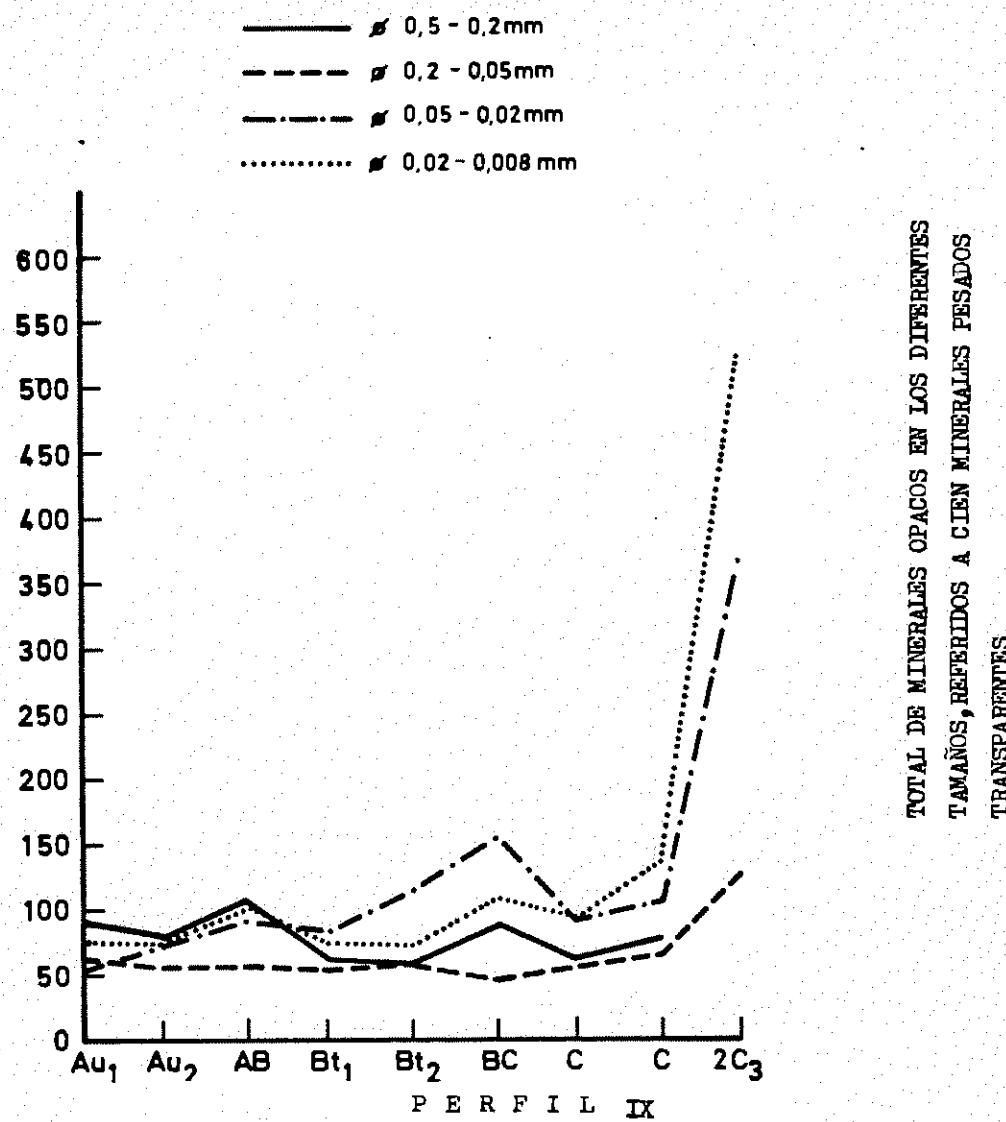


- CUARZO
- FELDESPATOS POTASICOS
- FELDESPATOS CALCOSODICOS
- BIOTITA
- FELDESPATOS
- MICAS

ANALISIS MINERALOGICO DE LA FRACCION LIGERA

# PERFIL IX

145

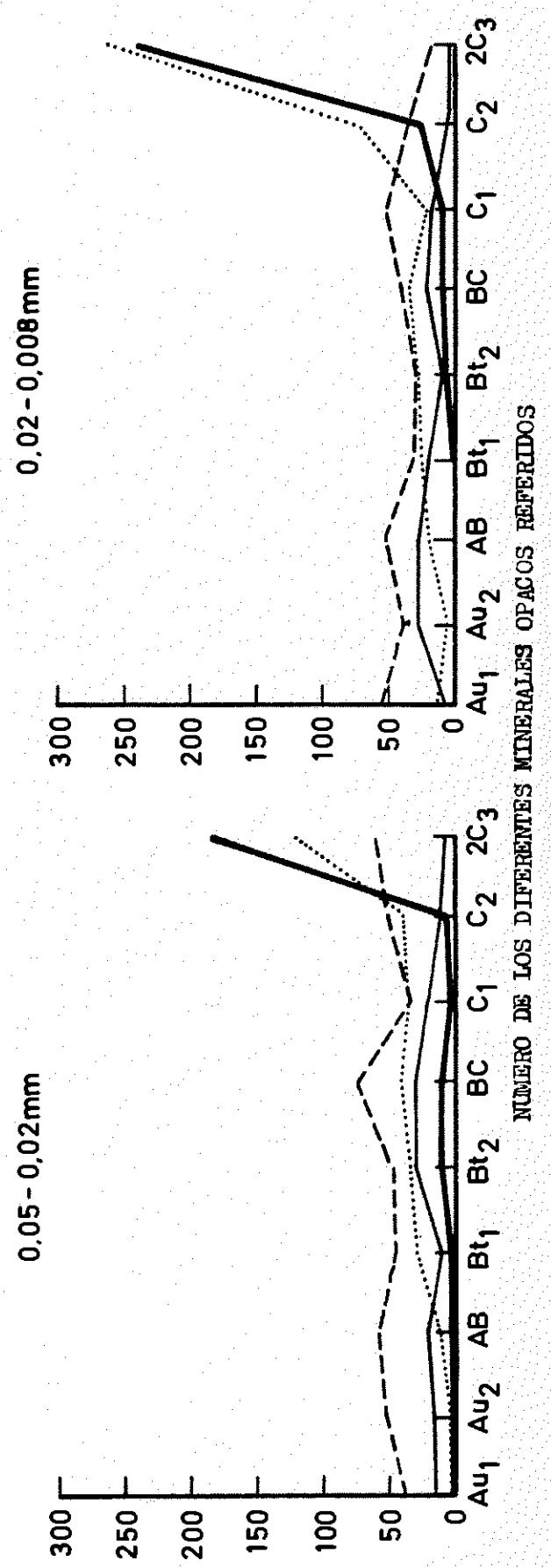
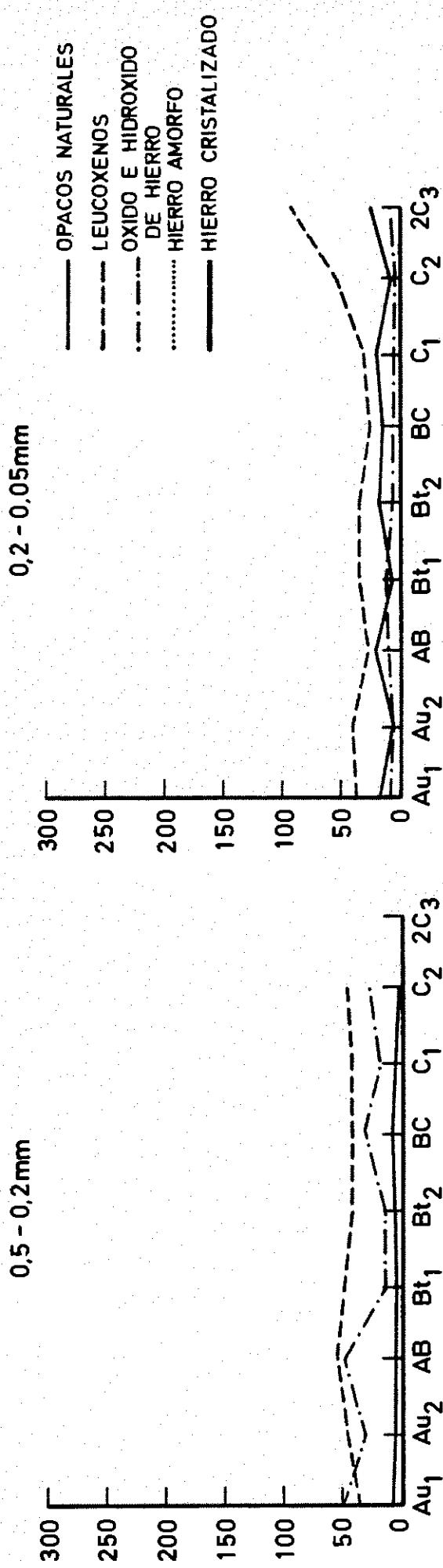


TOTAL DE MINERALES OPACOS EN LOS DIFERENTES  
TAMAÑOS, REFERIDOS A CIEN MINERALES PESADOS  
TRANSPARENTES

HORIZONTE	CUARZO	FELDESPATOS	MICAS	OPACOS NATURALES	Fe AMORFO	Fe CRISTALIZADO	MINERALES DE Ti	CAOLINITA	FITOLITOS
A <sub>ul</sub>	D	i	f	i	i	i	a	a	A
A <sub>ul2</sub>	D	i	f	i	i	i	a	a	a
AB	D	i	f	i	i	i	a	a	
B <sub>tl1</sub>	D	i	f	i	i	i	a	a	
B <sub>tl2</sub>	D	i	f	i	i	i	a	a	
BC	D	i	f	i	i	i	a	a	
C <sub>1</sub>	D	i	f	i	i	i	a	a	
C <sub>2</sub>	f	i	f	i	i	i	a	a	
2C <sub>3</sub>	f	i	f	i	i	i	a	i	i

0,008 - 0,002 mm

D = dominante      A = abundante      f = frecuente  
 a = apreciable      i = indicios

PERFIL IX

PERFIL. IX.FRACTION < 2  $\mu\text{m}$ 

	Mc	K	Sm	Q	F	O.Fe
Au1	4	2	2	2	1	1
Au2	4	2	2	2	1	1
AB	4	2	2	1	1	2
Bt1	4	2*	2	1	1	2
Bt2	4	2	2	1	1	2
BC	4	2	2	1	1	2
C1	4*	2	2	2	1	1
C2	4	2	2	1	1	2*
2C3	4	2	2*	-	1	1

O.Fe Goetita, lepidocrocita y geles amorfos de hierro. La Lepidocrocita empieza a aparecer en el hor. AB. y continua en los hor. profundos.

PERFIL. IX.FRACTION < 2 mm.

	ML	Q	F	O.Fe	CO <sub>3</sub>
Au1	5	2	1	1	i
Au2	5	2	1	1	i
AB	5	1	1	2	i
Bt1	5	1	1	2	i
Bt2	5	1	1	2	i
BC	5	1	1	2	-
C1	5	2	1	1	-
C2	5	1	1	2	in
2C3	6	-	1	2	in

O.Fe Goetita, lepidocrocita y geles amorfos de hierro. Lepidocrocita aparece en AB y continua en los hors. profundos.

PERFIL IX.MICROSCOPIA ELECTRONICA

Horizonte	Mica	Caolinita	Haloisita	Esmectita	Goethita	OF <sub>e</sub>	Cuarzo
Au <sub>1</sub>	XX	X	X			X	X
Au <sub>2</sub>	XXX	X				X	X
AB	XX	X	X			X	X
Bt <sub>1</sub>	XX	X				X	X
Bt <sub>2</sub>	XXX	X				X	X
BC	XXX					X	X
C <sub>1</sub>	XXX	X				X	XX
C <sub>2</sub>	XX	X				X	X
2C <sub>3</sub>	XX	X				X	

**Perfil IX. Micromorfología.**

Descripción	Hor. A1	Hor. A2	Hor. AB	Hor. B1	Hor. B2	Hor. BC	Hor. C1
Litorelictos(1)	Erravilla de cuarcita (F) rubefactados(0)	0	0	-	0	(0) Rubefactados(R)	-
Esqueleto orgánico	(A) Part. quemadas (R)	0	0	-	-	R	-
Plasma	pardo oscuro(0)	pardo(F)	pardo (0)	pardo (0)	pardo amarillento (0)	abiagrado (F)	-
Microexcrementos	F	-	-	-	-	-	-
Distribución relativa normal (2)	porfiri-gránica	porfiri-gránica	grani-porfírica	porfiri-gránica	porfiri-gránica	porfírica	porfírica
Distribución relativa aglomerpl., granular	-	porfiroesquel., con poco plasma, intertectica	porfiroesquel., con poco plasma, intertectica	porfiroesquel., con poco plasma, granular	porfiroesquel., con poco plasma, granular	porfiroesquel., con poco plasma, granular	porfiroesquel., con poco plasma, granular
Contextura plástica	aséptica	aséptica	séptica	séptica	séptica	séptica	séptica
Huecos	de empaq., biopores	cavidades, biopores	cavidades, canales	cavidades, canales	cavidades, canales	cavidades, canales	cavidades, canales
Rasgos de iluviación	-	organicas(0), argilanos (F)	argilanos (A)	argilanos (A)	argilanos (A)	argilanos (F)	argilanos (F)
Rasgos de hidromorfismo	-	presencia rasgos iluv. antigua	organicas(0), argilanos (F)	argilanos (A)	argilanos (A)	argilanos (F)	argilanos (F)
Pedotúbulos	-	zonas pálidas en zonas pálidas en plasma y nód. res en plasma(F) que difusos(F)	nód. sesquiox. netos(0)	nód. sesquiox. netos(0)	nód. sesquiox. netos(0)	zonas pálidas(0)	zonas pálidas(0)
Glébulas	nód. sesquiox. netos(R)	nód. sesquiox. netos (R)	nód. sesquiox. netos (F)	nód. sesquiox. netos (F)	nód. sesquiox. netos (F)	Nod. sesquiox. difusos (0)	Nod. sesquiox. difusos (0)
Rasgos subcutánicos	-	-	-	-	-	-	-
Iluviación secundaria	-	-	-	-	-	granotúbulo (R)	-
Forma de humus	mader multiforme	-	-	-	-	zonas muy pálidas V nod. sesquiox. difusos (A)	-
Estructura	Compuesta, de grano aislado y grumosa	No se observan agreg. (Vám. ox. S.m)	No se observan agregados	No se observan agregados	No se observan agregados	No se observan agregados	No se observan agregados

(1) Algunos bien redeondeados y de alta esfericidad

(2) Eswaran y Badshah, 1976

(3) Material originario de los cristales de cuarzo fino del perfil que presenta fuerte heterometría.

ESTUDIO DE LA VEGETACION

PERFIL I.

Se trata de una turbera de Sphagnum en diferente grado de evolución.

Las partes más vivas de la turbera aparecen ocupadas por distintos ciperaceas y juncaceas. Fáciles de detectar por sus penachos algodonosos, en verano, los -- Eriophorum son buenos indicadores en este sentido. Con ellos las plantas insectívoras de los géneros Pinguicula y Drosera, especializadas en estos biotopos húmedos y oligotrofós.

Las partes más drenadas de esta vieja turbera, los enclaves más aireados, el borde mismo del tremedal, manifiesta ya una serieación inequívoca hacia el bosque. Serie que en esta parte de España viene caracterizada por el brezal (Erica, Daboecia, Vaccinium).

Son interesantes por su fidelidad a la turbera viva, auténtico reservorio de agua para estos prados, las especies:

Eriophorum angustifolium

Drosera rotundifolia

Drosera intermedia

Y en las partes más secas y drenadas, punto en el que se ha abierto el perfil:

Erica tetralix

Erica vagans

Erica cinerea

Calluna vulgaris

Daboecia cantabrica

Vaccinium myrtillus

Ericáceas que marcan y definen la evolución hacia el bosque terminal.

INVENTARIO

<i>Salix</i> of. <i>aurita</i>	<i>Carex flacca</i>
<i>Erioc cinerea</i>	<i>Carex pulicaris</i>
<i>Erioc tetralix</i>	<i>Carex panicosa</i>
<i>Erioc vagans</i>	<i>Carex demissa</i>
<i>Daboecia cantabrica</i>	<i>Carex asturica</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Carex echinata</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Carex binervis</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Carex dietiana</i>
<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Luzula multiflora</i>
<i>Sorzonera humilis</i>	<i>Narthecium ossifragum</i>
<i>Galium saxatile</i>	<i>Scilla verna</i>
<i>Euphorbia</i> grup. <i>polygalifolia</i>	<i>Dactylorhiza maculata</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Juniperus</i> <i>bulbosa</i>
<i>Pinguicula grandiflora</i>	<i>Juniperus</i> <i>squarrosa</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>	<i>Juniperus</i> <i>conglomeratus</i>
<i>Drosera intermedia</i>	<i>Scirpus</i> <i>acepsitoides</i>
<i>Polygala serpyllifolia</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Pedicularis sylvatica</i>	<i>Festuca</i> grup. <i>rubra</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Festuca</i> grup. <i>ovina</i>
<i>Ranunculus flammula</i>	<i>Festuca</i> of. <i>tenuifolia</i>
<i>Serratula tinctoria</i>	<i>Festuca</i> <i>rivularis</i> (?)
<i>Carum verticillatum</i>	<i>Agrostis</i> <i>corticea</i>
<i>Eriophorum angustifolium</i>	<i>Molinia caerulea</i>
	<i>Poa subaculeata</i>

### PERFIL II.

Enlaza con la dinámica vegetal del perfil anterior. Allí, a medida que aumentaba la profundidad de la capa freática, de forma natural o por drenaje se iban haciendo más dominantes las formaciones de brezo. Aceptando, por parte de la turbera, una mayor ocupación en el pasado, estariamos ante un tipo de sucesión primaria.

Este perfil, por el contrario, está ya muy lejos de la turbera y de su evolución. El extenso dominio del brezal debe ser atribuido, por ello, a una anterior de formación para pasto. Se trata, pues, de una landa de sustitución (sucesión secundaria) de lo que sería ya un bosque terminal, alguno de cuyos integrantes abóreos se anuncia en el entorno:

Ilex aquifolium

Sorbus aria

INVENTARIO

- Ilex aquifolium*  
*Sorbus aria*  
*Erica vagans*  
*Erica cinerea*  
*Daboezia cantabrica*  
*Calluna vulgaris*  
*Ulex galii*  
*Lotus corniculatus*  
*Lotus uliginosus*  
*Trifolium pratense*  
*Rubus sp.*  
*Fragaria vesca*  
*Potentilla erecta*  
*Leontodon hispidus*  
*Seneio aquaticus*  
*Seneio helenitidis*  
*Hieracium pilosellum*  
*Trifolium pratense*  
*Hieracium pilosella*  
*Hypericum pulchrum*  
*Scorzonera humilis*  
*Leucanthemum vulgare*
- Pedioulearia sylvatica*  
*Cruoiata glabra*  
*Hypericum pulchrum*  
*Serratula tiotoria*  
*Galium grup. pinetorum*  
*Danthonia decumbens*  
*Euphorbia of. dulcis*  
*Plantago media*  
*Plantago lanceolata*  
*Ranunculus nemorosus*  
*Soilla verna*  
*Carex panicosa*  
*Carex ovalis*  
*Carex demissa*  
*Carex flacca*  
*Juncea conglomeratus*  
*Festuoa grup. rubra*  
*Festuoa ovina ochroleuca*  
*Briza media*  
*Bromhypodium pinnatum*  
*Gymnadenia conopsea*

PERFIL III.

Brezal-Tojal. Landa de sustitución. Pastizal.

Se trata de una típica gandara atlántica, mezcla de agomas y brezos con pastos de poca calidad. No es fácil decidir el tipo de bosque potencial de este punto. Lo más probable es un robledal montano: Querción robori-petrea, incluso con cierta presencia de hayas. En la carretera que lleva a este perfil, bien sea por el Asón o por el Gondara, se pueden ver retazos de este bosque. No obstante - son también frecuentes pies de Quercus pyrenaica que impondrian el matic más xérico, menos exigente, algo continental quizás. Un aviso de la proximidad de Burgos.

Interesantes:

Eirca cinerea

Erica tetralix

Erica vagans

Daboecia cantabrica

Calluna vulgaris

Ulex europaeus

Pseudarrhenatherum longifolium

INVENTARIO

*Salix* sp.  
*Erica cinerea*  
*Erica tetralix*  
*Erica vagans*  
*Daboecia cantabrica*  
*Calluna vulgaris*  
*Ulex europaeus*  
*Lotus corniculatus*  
*Rubus* sp.  
*Potentilla erecta*  
*Simethis planifolia*  
*Polygala serpyllifolia*  
*Hypericum pulchrum*  
*Ranunculus acris*  
*Malva moschata*  
*Scilla verna*  
*Hieracium cf. peleterianum*  
*Pseudarrhenatherum longifolium*  
*Festuca* grup. *rubra*  
*Festuca* cf. *tenuifolia*  
*Agrostis curtissii*  
*Holcus lanatus*  
*Pteridium aquilinum*

PERFIL IV.

Pastizal de media montaña procedente de la rotación del robledal natural y mantenido por carga ganadera. El pasto ocupa la parte más profunda del suelo -- (Brachypodium pinnatum, Pseudarrhenatherum longifolium, etc....) y el brezal-tojal la más esquelética. La evolución hacia esta comunidad es bastante rápida en la parte que el ganado va abandonando selectivamente.

INVENTARIO

*Ulex europeus*  
*Erica vagans*  
*Rubus sp.*  
*Potentilla montana*  
*Sanguisorba minor*  
*Lithodora diffusa*  
*Thymus cf. praecox*  
*Teucrium pyrenaicum*  
*Trifolium pratense*  
*Trifolium ochroleucon*  
*Lotus corniculatus*  
*Hippocrepis comosa*  
*Hepatica nobilis*  
*Euphorbia angulata*  
*Veronica chamaedrys*  
*Ceratium fontanum*  
*Campanula glomerata*  
*Ranunculus grup. nemorosus*  
*Hieracium grup. pilosella*  
*Tragopogon pratensis*  
*Scilla verna*  
*Carex flacca*  
*Poa trivialis*  
*Pseudarrhenatherum longifolium*  
*Avenula grup. mirandana*  
*Festuca grup. ovina*  
*Festuca cf. tenuifolia*  
*Festuca cf. nigrescens*  
*Festuca arundinacea*  
*Festuca rubra*  
*Sesleria albicans*  
*Brachypodium pinnatum*  
*Holcus lanatus*  
*Ulex europeus*  
*Dactylis glomerata*

PERFIL V.

Se trata de un matorral de sustitución tremenda mente heterogéneo: mezcla de elementos atlánticos y mediterráneos. El bosque relictico del que procede puede verse todavía en la parte baja de la ladera, al otro lado de la carretera.

Protegido entre la pedrera caliza que ha desnudado la erosión, se conserva un bosque mediterráneo, relictico, una comunidad muy difícil de explicar hoy aquí en medio - del dominio atlántico. Son bosques que pudieron llegar a estas tierras en épocas geológicas más calidas que las actuales, configurando una maquia lauroide a base de madroños, labiernagos, cornejos, durillos y laureles, perfectamente adaptados además a la quema permanente que los pastores de la zona les someten, colaborando indirectamente a la permanencia del bosque, reducido, eso sí, a un estrato arbustivo.

Son bosques que deberían protegerse y conservarse como testigos que son de una pasado subtropical de enorme interés fitogeográfico. Asentado sobre un suelo asimismo relictico, una terra rossa que muy probablemente este mismo bosque formó a finales del terciario, y protegido entre las dolomias que actuan como una "carlanca" frente al robledal santanderino, la supervivencia de estos bosques es incierta. Requieren intervenciones periódicas (su protección a ultranza sería fatal) pero no tan drásticas como las que hoy padecen.

## Interesantes:

Arbustus unedo

Phillyrea latifolia

Cornus sanguinea

Laurus nobilis

Viburum tinus

Smilax aspera

INVENTARIO

*Corylus avellana*  
*Rubus sp.*  
*Rosa sempervirene*  
*Eriocnemis vagans*  
*Ulex europeus*  
*Genista hispanica occidentale*  
*Lotus corniculatus*  
*Medicago lupulina*  
*Helianthemum nummularium*  
*Lithodora diffusa*  
*Vinca toxicum hirundinaria*  
*Teucrium scorodonia*  
*Teucrium pyrenaicum*  
*Clinopodium vulgare*  
*Thymus praecox*  
*Tragopogon pratensis*  
*Carduus argemone*  
*Hypochoeris radicata*  
*Euphorbia amygdaloides*  
*Euphorbia of. angulata*  
*Chaenorhinum origanifolium*  
*Hypericum pulchrum*  
*Rubia peregrina*  
*Smilax aspera*  
*Heliotropium cantabricum*  
*Festuca grup. ovina*  
*Dactylis glomerata*  
*Pteridium aquilinum*

## ENCINAR RELICTICO ( Lauro-Quercetum ilicis )

*Quercus ilex*  
*Quercus robur*  
*Arbutus unedo*  
*Phillyrea latifolia*  
*Sorbus aria*  
*Prunus spinosa*  
*Rosa sempervirens*  
*Laurus nobilis*  
*Crataegus monogyna*  
*Viburnum tinus*  
*Hedera helix*  
*Prunus spinosa*  
*Eriocarpus vagans*  
*Daboecia cantabrica*  
*Ulex europeus*  
*Genista hispanica occidentale*  
*Daphne gnidium*  
*Ruscus aculeatus*  
*Hypericum androsaemum*  
*Tamus communis*  
*Scabiosa sp.*  
*Helleborus foetidus*  
*Aquilegia vulgaris*  
*Melittia melissophyllum*  
*Smilax aspera*  
*Pteridium aquilinum*  
*Polystichum setiferum*

En lugares sombrios:

*Ilex aquifolium*  
*Carnus sanguinea*  
*Lonicera periclymenum*  
*Hypericum pulchrum*  
*Euphorbia amygdaloides*  
*Mercurialis perennis*  
*Carduus argenteus*  
*Valeriana montana*  
*Lamiastrum galeobdolon*  
*Blechnum spicant*

PERFIL VI.

Pastizal de media montaña obtenido por deforestación del bosque natural (Quercion robori-petrea) que aparece muy fragmentado en la parte baja del valle.

Las partes marginales del prado, las menos visitadas por el ganado aparecen en mezcla con el brezal de sustitución.

La abundancia de Anagallis tenella indica un mal drenaje y, en consecuencia, un frecuente encharcamiento del prado.

INVENTARIO

*Erica vagans*  
*Erica cinerea*  
*Ulex gallii*  
*Trifolium micranthum*  
*Trifolium pratense*  
*Lotus corniculatus*  
*Lithodora diffusa*  
*Anagallis tenella*  
*Anagallis arvensis*  
*Potentilla montana*  
*Viola lactea*  
*Veronica officinalis*  
*Cerastium fontanum*  
*Linum catharticum*  
*Helleborus foetidus*  
*Hieracium grup. pilosella*  
*Plantago lanceolata*  
*Plantago media*  
*Polygala serpyllifolia*  
*Carex flacca*  
*Agrostis curtisii*  
*Festuca grup. ovina*  
*Festuca rubra*  
*Poa annua*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Dactylis glomerata*  
*Holcus lanatus*  
*Pseudarrhenatherum longifolium*  
*Danthonia decumbens*  
*Cynocephalus cristatus*  
*Pteridium aquilinum*

PERFIL VII.

Brezal-tojal. Landa de sustitución.

Procede de la roturación del robledal natural con introducción de exóticas arbóreas: castaños y eucaliptos.

Son indicadoras del boque natural:

*Quercus robur*  
*Frangula alnus*

y sus matorrales seriales: brezos y tojos.

INVENTARIO

*Quercus robur*  
*Castanea sativa*  
*Frangula alnus*  
*Eucalyptus globulus*  
*Erica cinerea*  
*Erica ciliaris*  
*Erica maokiana*  
*Calluna vulgaris*  
*Daboecia cantabrica*  
*Ulex europeus*  
*Rubus sp.*  
*Leucoanthemum vulgare*  
*Cirsium filipendulum*  
*Centaurea grup. debeauxii*  
*Polygala vulgaris*  
*Simethis planifolia*  
*Danthonia decumbens*  
*Bromhypodium pinnatum*  
*Agrostis curtisiae*  
*Pseudarrhenatherum longifolium*  
*Festuca grup. rubra*  
*Bromhypodium pinnatum*  
*Festuca of. tenuifolia*  
*Pteridium aquilinum*  
*Serapae cordigera*

INVENTARIO

*Quercus robur*  
*Castanea sativa*  
*Frangula alnus*  
*Betula celtiberica*  
*Corylus avellana*  
*Salix cf. atrocinerea*  
*Larix sp.*  
*Ulex europeus*  
*Erica cinerea*  
*Erica mackaiana*  
*Daboecia cantabrica*  
*Lonicera periclymenum*  
*Eupatorium cannabinum*  
*Rubus gr. ulmifolius*  
*Rubus cf. candicans*  
*Potentilla erecta*  
*Teucrium scorodonia*  
*Trifolium pratense*  
*Linum bienne*  
*Hypericum pulchrum*  
*Hypericum androsaemum*  
*Pioris hieracioides*  
*Leucanthemum vulgare*  
*Centaurea debeauxii nemoralis*  
*Daucus carota*  
*Galium saxatile*  
*Ophrys apifera*  
*Danthonia decumbens*  
*Pseudarrhenatherum longifolium*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Dactylis glomerata*  
*Holcus lanatus*  
*Poa nemoralis*  
*Carex distans*  
*Pteridium aquilinum*  
*Dryopteris affinis*  
*Equisetum telmateia*

PERFIL IX.

Paraclimas litoral constituido por una orla de brezos y tojos. La proximidad al mar hace que esta comunidad, serial y por tanto transitoria en casi todo el territorio atlántico, aparezca aquí estabilizada por la constante influencia del desecante aire marino.

Más interesante que cualquier especie en concreto resulta la estructura vegetal de la comunidad, detenida en un estrato terminal, arbustivo, muy diferente del que le correspondería tan solo unos metros más al interior.

Contribución al conocimiento de la fauna edáfica de los perfiles estudiados. (1)

El estudio de la fauna edáfica se ha centrado en el análisis de la abundancia y diversidad de los grupos principales de animales del suelo, en cada uno de los horizontes de los perfiles estudiados, muestreándose en alguno de los casos en puntos próximos, donde la vegetación era más representativa.

La toma de muestras, se realizó conjuntamente para el estudio de todos los grupos (junio de 1983). Cuando fué posible se recolectaron muestras de hojarasca y parte herbácea, especialmente para el estudio de microartrópodos. La primera toma de muestras se efectuó en cada perfil de 0-5 cm (zona de máxima densidad de raíces), independientemente del espesor del horizonte superficial. Para los microartrópodos y enquistreidos sólo se estudiaron las muestras de los 20 cm primeros y únicamente se estudiaron los restantes horizontes cuando los nemátodos presentaban una abundancia relativamente alta.

Consideraciones de tipo general.

La mayor abundancia y diversidad de la fauna del suelo se encuentra entre los 0-20 cm de profundidad, con excepción del perfil nº IV (rendzina), que para los nemátodos presenta una mayor abundancia de colembolos y de ácaros entre los 5-10 cm y los miriápodos sólo aparecen a partir de los 10 cm ¿Todo ello podría indicar una mayor desecación de la parte superficial y una mayor retención de humedad en los horizontes profundos?.

-----  
 (1) Nemátodos por A.Bello (U.E.I. de Biología Ambiental. - Instituto de Edafología y Biología Vegetal de Madrid C.S.I.C.).

Microartrópodos y Enquistreidos por C.SIMON (Dept.Zoología y Fisiología Animal. Univ.Autónoma de Madrid).

El perfil IX (Luvisol) los microartrópodos son escasos en la hojarasca, ello puede estar relacionado con la dificultad de descomposición de los restos vegetales, aunque las raíces presentan gran abundancia de nematodos saprófagos.

Los podsoles (perfles III y VII) se diferencian por una mayor diversidad y abundancia de microartrópodos en el perfil VII y nematodos de poca anchura (10 um), mientras que el perfil III presenta nematodos hasta los 110 cm.

Si comparamos los perfles IV y V, por hallarse en áreas próximas, encontramos que la abundancia y diversidad es muy semejante, aunque las diferencias encontradas indican un contenido de humedad mayor en el perfil V y una menor cantidad de materia orgánica.

En la nematofauna se observa un predominio de especies atlánticas en los perfles I, II y III, mientras que los restantes presentan especies atlánticas y mediterráneas, cuya distribución vertical varía en relación con las características edáficas y biogeográficas de las especies.

Se comprobó en todos los perfles la presencia de especies de ambiente húmedo e incluso acuático.

Es necesario para un mejor conocimiento de la fauna del suelo, el estudio de su estructura a lo largo del año.

ANALISIS DE ELEMENTOS ASIMILABLES

RESULTADO DE LOS ANALISIS

Perfil	Horizonte	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Cao	MgO .
II	Au <sub>1</sub>	< 1	4	205	11,25
	Au <sub>2</sub>	< 1	4	135	4,38
	Bg <sub>1</sub>	< 1	4	112	8,00
III	A	< 1	3	252	8,00
	E	< 1	1	28	9,00
	Bs <sub>1</sub>	< 1	2	14	1,25
	Bs <sub>2</sub>	< 1	1	~,6	0,96
IV	Au <sub>1</sub>	2	24	700	54,00
	Au <sub>2</sub>	< 1	14	574	46,00
	Au <sub>3</sub>	< 1	7	1.232	21,25
	B	< 1	6	1.246	19,00
	B'	< 1	12	658	26,59
V	A	< 1	35	574	108,75
	Bw <sub>1</sub>	< 1	4	168	37,84
VI	Au <sub>1</sub>	1	11	173	17,00
	Au <sub>2</sub>	< 1	4	75	10,00
	Bg	< 1	2	45	8,00
	BCg	< 1	3	28	7,00
	Cg <sub>1</sub>	< 1	3	25	7,00
VII	A	< 1	2	34	2,84
	E	< 1	1	20	0,96
	Bs	< 1	1	11	1,25
	Bs/Bh	< 1	1	3	1,25
VIII	A	< 1	12	50	6,00
	Bw <sub>1</sub>	< 1	5	50	1,25
	Bw <sub>2</sub>	1,5	2	53	0,96
IX	Au <sub>1</sub>	< 1	16	84	37,50
	Au <sub>2</sub>	< 1	7	308	22,00
	AB	< 1	5	28	20,00
	Bt <sub>1</sub>	< 1	8	42	32,00

## MINERALOGIA DE ARCILLAS

### Técnicas y Métodos en Mineralogía de Arcillas.

Extracción de la fracción  $\leq 2 \mu\text{m}$ : Hexametafosfato sódico,  
o  $\text{NH}_4\text{OH}$

Eliminación de la materia orgánica:  $\text{H}_2\text{O}_2$  de 20 volúmenes

Eliminación de carbonatos:  $\text{COOHCH}_3$

Difracción R-X: Radiación  $\text{K}_\alpha\text{Co}$ , filtro Fe, 40Kv, 40 mA

Polvo de arcilla-Mg

AO arcilla-Mg seco a temperatura ambiente

AO arcilla-Mg 300° 3h

AO arcilla-Mg 500° 3h

AO arcilla-Mg Etilenglicol

AO arcilla-Mg Glicerina

En algunas muestras se han realizado tratamientos adicionales con arcilla-Ba.

Infrarrojo: Registros en transmitancia en la región 4000-  
 $200 \text{ cm}^{-1}$ , utilizandose comprimidos de KBr. En  
algunas muestras se han realizado registros adi-  
cionales de la región 4000-2500  $\text{cm}^{-1}$  con pasta  
de Fluorolube.

Métodos Térmicos: Registros simultáneos en ATD, TG y DTG  
entre 25 y 1000°.

Velocidad de calentamiento: 10°min. Alú-  
mina calcinada com patrón de referencia.

En las Rocas se han seguido tratamientos con Difracción R-X  
e IR similares a los llevados a cabo en la iden-  
tificación de arcillas.

Los contenidos SEMICUANTITATIVOS de los distintos materiales se han evaluado en función de los resultados obtenidos por Difracción R-X, métodos térmicos, expresándose según el siguiente criterio:

< 1%	i	51-70%	4
1-10%	1	71-90%	5
11-30%	2	> 90%	6
31-50%	3		

\* horizonte de acumulación de cada mineral.

#### Técnicas de Identificación de la fracción 2 mm.

Difracción R-X      Radiación K Co, filtro Fe, o radiación K Cu, filtro Ni  
40 kv, 40 mA en ambos casos.  
El método seguido ha sido el de polvo.

## MICROMORFOLOGIA

### Técnica

Se impregnan las muestras con la resina Cronolita 1.108 y se preparan láminas delgadas de 6 x 8 cm, siguiendo el método usual en el Instituto de Edafología y Biología Vegetal.

En la obtención de cortes delgados se emplea la - cortadora WOCO 200, una máquina Lapmaster para el desbastado automático y una pulidora Brot.

Para la descripción de láminas en general se aplica la terminología de Brewer (1976) con algunas excepciones que se especifican, las formas de humus es según Kubiena y en el tipo de estructura se sigue a FAO excepto en el perfil I.

Los simbolos de frecuencia utilizados son:

- ausente, (R) raro, (O) ocasional, (F) frecuente y (A) abundante.