



UNIVERSIDADE DA CORUÑA FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DA NAVEGACIÓN E DA TERRA
Área de Edafología

INDICADORES FÍSICOS
DE LA
DEGRADACIÓN DEL SUELO

Tesis Doctoral presentada por:
Ing. Agr. Octavio Enrique Ingaramo
Director
Dr. Antonio Paz González

A Coruña, julio de 2003

entre el máximo y el mínimo de 0,09 MPa. En los horizontes comprendidos entre 5 - 15 cm las parcelas tratadas con labranza cero presentan una resistencia mecánica a la penetración estadísticamente mayores que las parcelas que son tratadas con sistemas de labranza convencional.

Los altos contenidos de humedad determinados en este muestreo (Gráfico 6, Capítulo 4 de Resultados y Discusión), explicarían los valores obtenidos de la resistencia mecánica a la penetración en el horizonte superficial. Las diferencias observadas entre los tratamientos, en los horizontes de 5 a 10 cm, pueden ser debidas principalmente al efecto de compactación producido por el paso de las maquinarias que realizan otras labores agrícolas, tales como el control de plagas, malezas y enfermedades. Los efectos de compactación de muchas prácticas agrícolas tienen a ser acumulativos (Moro *et al.*, 2001).

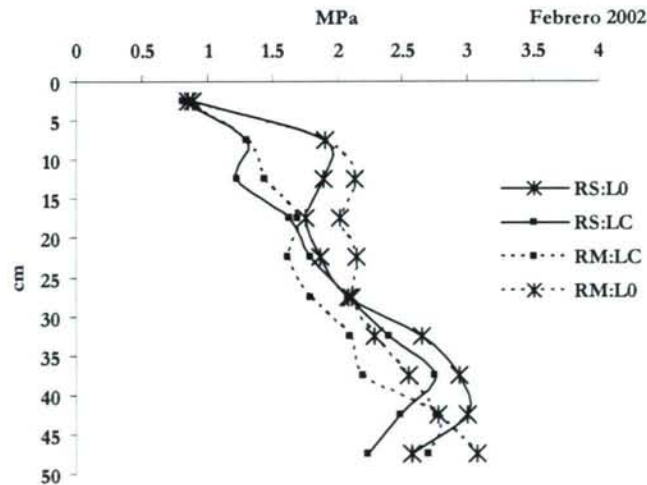


Gráfico 5: Perfil de RMP, para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de febrero 2002.

Krüger (1996), observó en suelos con varios años de labranza cero de la región de la pampa húmeda argentina, que después de unos pocos centímetros desde la superficie aparece una capa

compactada, la cual en principio obstaculiza el desarrollo radical, pero que va disminuyendo lentamente con el paso del tiempo, en consonancia con la mejoría de otros factores concurrentes, tales como el aumento en los contenidos de materia orgánica, aumento de la actividad microbiana, lo cual lleva a incrementar la estabilidad de los agregados. En los horizontes por debajo de 15 cm, los tratamientos aplicados no afectaron a la resistencia mecánica a la penetración, la cual se incrementa con la profundidad.

2.6- Marzo 2002

En el muestreo de marzo de 2002, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Tabla 7), aunque presentaron el mismo patrón de comportamiento en el cual se observa un aumento de la resistencia mecánica a la penetración con la profundidad (Gráfico 6).

Profundidad (cm)	Promedio (MPa)				Desvío Estándar				Coeficiente de Variación (%)			
	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC
0 - 5	1,774	1,816	1,682	1,785	0,411	0,679	0,433	0,830	23,18	37,36	25,76	46,48
5 - 10	2,397	2,178	2,167	1,975	0,543	0,694	0,552	0,682	22,64	31,87	25,46	34,54
10 - 15	2,077	1,888	1,971	1,902	0,269	0,514	0,507	0,455	12,96	27,24	25,74	23,92
15 - 20	1,921	1,935	2,047	2,058	0,224	0,510	0,728	0,629	11,63	26,35	35,56	30,58
20 - 25	2,033	1,926	2,241	2,177	0,487	0,392	0,728	0,552	23,94	20,37	32,49	25,35
25 - 30	2,206	2,121	2,728	2,385	0,321	0,668	0,559	0,809	14,55	31,51	20,50	33,89
30 - 35	2,499	2,560	2,924	2,625	0,619	0,725	0,268	0,787	24,78	28,32	9,16	29,97
35 - 40	2,685	2,679	3,061	2,799	0,702	0,547	0,703	0,532	26,15	20,43	22,97	19,02
40 - 45	2,664	2,585	2,959	2,995	0,451	0,517	0,692	0,737	16,93	20,02	23,39	24,60
45 - 50	2,741	2,771	2,963	2,913	0,391	0,331	0,800	0,947	14,28	11,94	27,00	32,52

Tabla 7: Valores medios, desvío estándar y coeficiente de variación de RMP, en cada profundidad para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de marzo 2002.

En este muestreo se sigue apreciando un incremento de la RMP en el horizonte comprendido entre 5 - 10 cm, disminuyendo levemente entre los 15 - 20 cm, para luego incrementarse nuevamente a partir de esta profundidad. Los contenidos hídricos,

los cuales son bastante uniformes en todo el perfil (Gráfico 7, Capítulo 4 de Resultados y Discusión), explicarían este fenómeno en el cual no se encuentran diferencias estadísticas entre tratamientos.

Los coeficientes de variación observados en este mes en general no presentan valores superiores al 40 %, sólo el tratamiento RS:LC, tiene un valor de 46,48 %. También se puede apreciar que los tratamientos que incluyen laboreos de suelos presentan valores mayores en el coeficiente de variación para ambos cultivos estudiados. Este comportamiento es similar en casi todas las profundidades analizadas, aunque se da la excepción en el cultivo de maíz a la profundidad de 45 - 50 cm, en donde el tratamiento con labranza convencional presenta menor coeficiente de variación que el tratamiento con labranza cero.

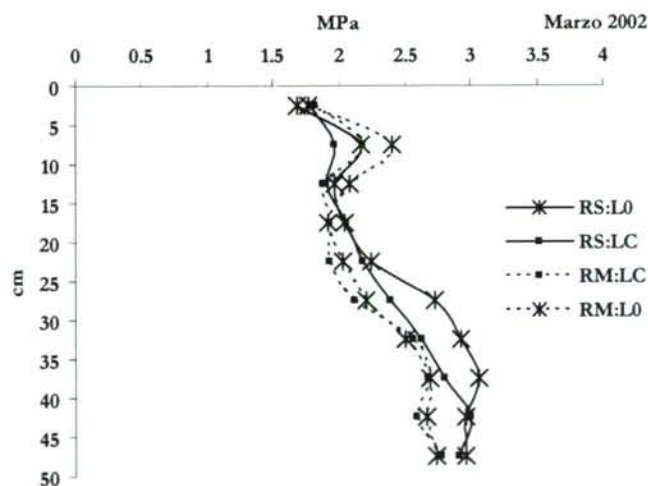


Gráfico 6: Perfil de RMP, para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de marzo 2002.

2.7- Abril 2002

La Tabla 8 muestra los promedios, desvío estándar y coeficiente de variación determinadas en abril de 2002, para cada tratamiento y en todas las profundidades. Se puede apreciar

nuevamente que los coeficientes de variación determinados en los tratamientos con labranza convencional son mayores que los establecidos para los tratamientos con labranza cero, para ambos cultivos, salvo el caso del cultivo de sorgo a la profundidad de 45 - 50 cm.

Los valores de resistencia mecánica a la penetración determinados en este mes no difieren estadísticamente entre los tratamientos aplicados, presentando un modelo de distribución a través del perfil muy similar entre ellos. Se pueden observar un comportamiento bimodal, con un máximo en el horizonte comprendido entre 5 - 10 cm. A partir de este horizonte la resistencia mecánica a la penetración disminuye hasta la profundidad de 20 - 25 cm, para luego nuevamente incrementarse hasta los 40 - 45 cm.

Profundidad (cm)	Promedio (MPa)				Desvío Estándar				Coeficiente de Variación (%)			
	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC
0 - 5	2,363	2,391	1,957	2,642	0,126	0,580	0,470	0,431	5,34	24,26	24,01	16,32
5 - 10	3,582	2,779	3,428	3,153	0,266	0,611	0,466	0,492	6,69	22,00	13,59	15,62
10 - 15	3,301	2,640	3,071	2,863	0,395	0,330	0,409	0,448	11,29	12,50	13,33	15,63
15 - 20	3,048	2,424	2,815	2,613	0,276	0,280	0,450	0,438	9,05	11,57	15,98	16,76
20 - 25	2,931	2,564	2,658	2,738	0,122	0,364	0,609	0,532	4,15	14,19	22,91	19,45
25 - 30	2,883	2,992	2,829	2,990	0,261	0,501	0,603	0,728	9,04	16,73	21,31	24,33
30 - 35	3,237	3,047	3,091	3,170	0,319	0,595	0,481	0,383	9,87	19,54	15,57	12,09
35 - 40	3,198	3,164	3,145	3,362	0,494	0,499	0,452	0,665	15,45	15,77	14,37	19,77
40 - 45	3,123	3,017	3,211	3,447	0,370	0,093	0,605	1,003	11,84	3,09	18,83	29,10
45 - 50	2,992	2,922	2,991	3,336	0,350	0,432	0,906	0,684	11,71	14,78	30,29	20,50

Tabla 8: Valores medios, desvío estándar y coeficiente de variación de RMP, en cada profundidad para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de abril 2002.

Las capas superficiales de los tratamientos que incluyen la labranza cero, en ambos cultivos, son donde se observan los menores valores promedio de la resistencia mecánica a la penetración (Gráfico 7), aunque la diferencia con los tratamientos con labranza convencional no son significativos.

Los valores máximos se observan también para los mismos tratamientos, pero en el horizonte comprendido entre 5 - 10 cm, y en el cual tampoco se han registrado diferencias estadísticamente significativas.

El modelo del perfil registrado en este mes (Gráfico 7) es muy similar al observado en el muestreo anterior, aunque con valores mayores, sobre todo en el horizonte comprendido entre 5 - 10 cm, siendo los contenidos hídricos del suelo el responsable de este fenómeno, ya que son menores a los registrados en el mes anterior.

Los contenidos hídricos determinados en este mes (Gráfico 8, Capítulo 4 de Resultados y Discusión), tampoco presentaron diferencias estadísticamente significativas y por el contrario se observó valores muy similares entre los tratamientos y con pocas variaciones en profundidad. Por lo cual, el comportamiento diferencial de la resistencia mecánica a la penetración en profundidad se debe principalmente a un incremento en la cohesión del suelo en las capas donde se observan los picos de incremento de la RMP.

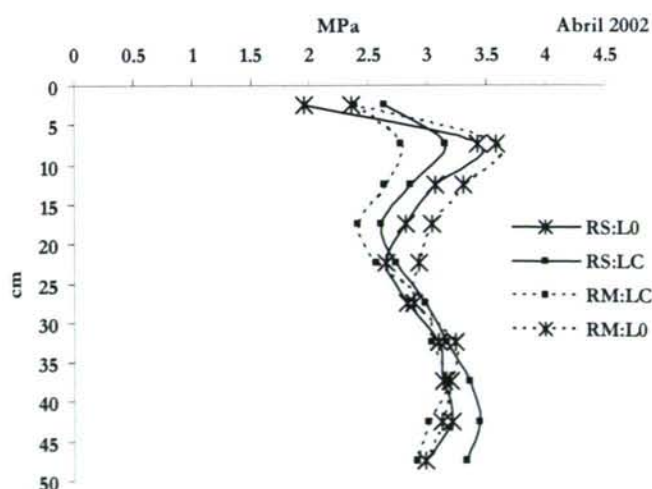


Gráfico 7: Perfil de RMP, para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de abril 2002.

Este aumento de la cohesión, a la profundidad de 5 -10 cm, puede ser debida principalmente a la compactación producida por el tránsito de maquinarias al realizar las labores agrícolas, tales como la siega, las pulverizaciones para el control de plagas y enfermedades. Este comportamiento ya fue registrado por Krüger (1996), estudiando suelos de la pampa húmeda argentina con varios años de labranza cero.

Los similares comportamientos registrados en los meses de febrero, marzo y abril, pueden deberse a que en esta época del año las parcelas están sembradas por el mismo cultivo, el raigrás italiano. La forma en que está sembrado en raigrás es igual tanto para la labranza cero como para la convencional, cubriendo totalmente la superficie de la parcela. Las labores agrícolas son iguales en todas las parcelas, tanto para la cosecha, como para las aplicaciones de fitosanitarios. Los cultivos de especies forrajeras tienden a comportarse como especies reparadoras de las características del suelo, y esto quedaría evidenciado por los valores similares obtenidos en estos meses.

2.8- Julio 2002

En el muestreo del mes de julio de 2002, de nuevo se evidencian los efectos de las labranzas, y la profundidad de las labranzas realizadas. Los coeficientes de variación obtenidos son similares a los que se determinaron en el resto de los muestreos.

Aunque el tratamiento RM:LC, en el horizonte superficial, nuevamente presenta un coeficiente de variación elevado (72,60 %), caso similar fue registrado en los muestreos de junio y julio de 2001. La profunda alteración de los horizontes superficiales por causa de las labrazas podría explicar estos elevados coeficientes de variación encontrados en este muestreo.

Profundidad (cm)	Promedio (MPa)				Desvío Estándar				Coeficiente de Variación (%)			
	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC
0 - 5	2,851a	0,979b	2,549a	0,953b	0,490	0,711	0,870	0,426	17,20	72,60	34,12	44,69
5 - 10	4,038a	2,289b	3,700a	2,079b	0,572	0,517	1,101	0,597	14,18	22,59	29,76	28,70
10 - 15	3,687a	2,476b	3,230a	2,421b	0,245	0,115	1,130	0,379	6,65	4,65	34,99	15,65
15 - 20	3,036	2,450	2,763	2,587	0,542	0,279	0,779	0,533	17,84	11,38	28,19	20,62
20 - 25	2,852	2,621	2,952	2,823	0,363	0,427	0,739	0,403	12,74	16,31	25,04	14,27
25 - 30	3,446	2,722	3,223	3,286	0,689	0,066	0,674	0,563	19,98	2,41	20,91	17,13
30 - 35	3,803	3,191	3,853	3,575	0,543	0,320	1,080	0,550	14,28	10,02	28,03	15,39
35 - 40	3,346	3,385	3,843	3,955	0,475	0,497	0,514	0,481	14,20	14,67	13,38	12,17
40 - 45	3,273	3,389	3,680	4,054	0,548	0,290	0,695	1,249	16,73	8,56	18,90	30,80
45 - 50	3,135	3,346	3,552	4,036	0,419	0,183	0,926	0,867	13,35	5,47	26,07	21,48

Tabla 9: Valores medios, desvío estándar y coeficiente de variación de RMP, en cada profundidad para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de julio 2002.

Como se podía esperar tras los labores para la implantación de los cultivos estivales (maíz y sorgo), los tratamientos presentaron diferencias significativas entre ellos. Las parcelas con labranza cero en ambos cultivos presentaron una resistencia mecánica a la penetración significativamente mayor que las parcelas tratadas con labranza convencional. Ya fue explicado el efecto que las labores de suelo tienen sobre la compactación de los primeros 30 centímetros de suelo.

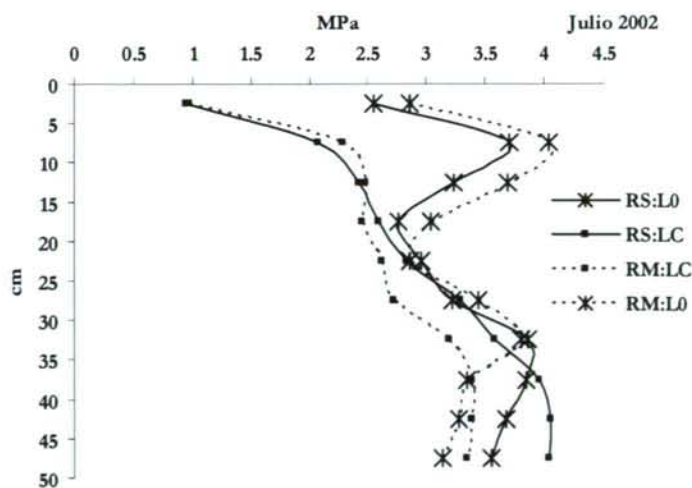


Gráfico 8: Perfil de RMP, para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de julio 2002.

Los altos valores de la resistencia mecánica obtenidos en los tratamientos con labranza cero, en los horizontes superficiales en este muestreo (Gráfico 8), superiores al valor crítico de 2 MPa, se deben principalmente a los bajos contenidos de agua en el suelo. Por el contrario los bajos valores de RMP, determinados en las parcelas con labranza convencional, se deben a un efecto de descompactación producido por las labranzas. Pelegrin *et al.* (1990) observaron que inmediatamente después de realizar las labranzas, tanto con arado de reja y vertedera, como con arado de disco y luego aplicando un cultivador de campo para alisar el suelo, los valores de RMP son similares hasta los 15 cm de profundidad.

2.9- Agosto 2002

Los valores medios, el desvío estándar y los coeficientes de variación obtenidos en el muestreo de agosto de 2002, en todas las profundidades se muestran en la Tabla 10. El tratamiento RM:LC a la profundidad de 5 - 10 cm presenta un valor promedio de 4,90 MPa, el cual es máximo valor de resistencia mecánica a la penetración registrado en los diez muestreos realizados.

Profundidad (cm)	Promedio (MPa)				Desvío Estándar				Coeficiente de Variación (%)			
	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC
0 - 5	2,857a	0,625b	2,924a	0,526b	0,304	0,058	0,263	0,074	10,65	9,23	8,99	14,14
5 - 10	4,899a	2,299b	4,273a	1,526b	0,455	0,314	0,728	0,178	9,28	13,65	17,05	11,65
10 - 15	4,423a	2,965b	3,946a	2,405b	0,432	0,363	0,778	0,177	9,76	12,25	19,71	7,35
15 - 20	4,012	3,362	3,634	3,174	0,176	0,288	0,697	0,709	4,39	8,55	19,17	22,33
20 - 25	4,041a	3,494b	3,428b	3,732ab	0,287	0,254	0,455	0,382	7,11	7,26	13,28	10,22
25 - 30	4,179	3,857	4,236	4,253	0,192	0,351	0,682	0,592	4,60	9,11	16,10	13,91
30 - 35	4,826	4,083	4,472	4,570	0,300	0,684	0,520	0,807	6,22	16,75	11,63	17,65
35 - 40	4,553	4,682	4,367	4,511	0,324	0,284	0,899	0,340	7,11	6,07	20,59	7,53
40 - 45	4,220	4,444	4,401	4,161	0,403	0,138	0,890	0,812	9,55	3,10	20,21	19,51
45 - 50	4,182	4,249	4,480	4,568	0,228	0,601	0,237	1,027	5,44	14,15	5,28	22,48

Tabla 10: Valores medios, desvío estándar y coeficiente de variación de RMP, en cada profundidad para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de agosto 2002.

Los elevados valores de la resistencia mecánica a la penetración registrados en las parcelas con labranza cero en el muestreo de agosto de 2002, pueden deberse a los bajos contenidos hídricos registrados en este mes (Gráfico 10, Capítulo 4 de Resultados y Discusión), siendo estos los valores de humedad de suelo, más bajos registrados en todos los muestreos.

El perfil de comportamiento determinado en agosto es similar al encontrado en julio de 2002 y junio y julio de 2001, con valores claramente diferentes entre los tratamientos con labranza cero y los tratamientos con labranza convencional. Las parcelas en las cuales no se realizaron movimientos de suelo, tanto en maíz como en sorgo, son significativamente mayores que las parcelas en las cuales se realizaron laboreos. Esto es observado en los horizontes superficiales, entre 0 y 15 cm.

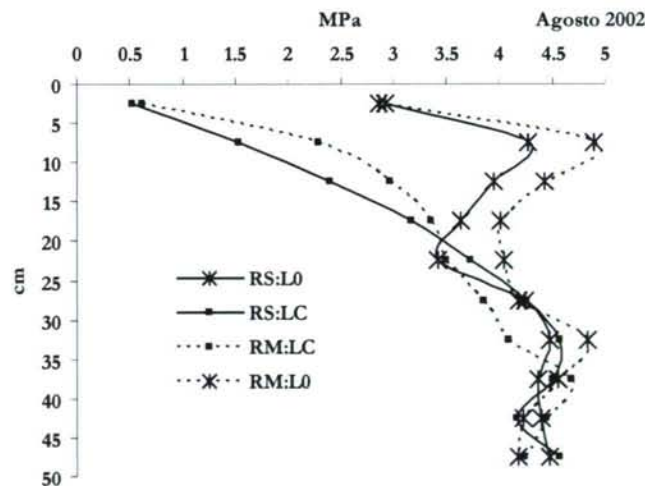


Gráfico 9: Perfil de RMP, para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de agosto 2002.

Un incremento en los valores medios de la resistencia mecánica a la penetración del suelo puede reducir el rendimiento de las producciones de los cultivos por una reducción en la profundidad en la que se concentran la mayor parte del sistema

radical, reduciendo el volumen de suelo explorado por las raíces, causando un aumento extra en la utilización de fotosintatos por parte de las raíces para su desarrollo y provocar una reducción en el diámetro medio de las raíces suficiente como para retardar las funciones de transporte de la raíz (Cassel, 1985).

2.10- Octubre 2002

La Tabla 11 muestra los valores medios, desvío estándar y coeficiente de variación determinados a partir de los datos obtenidos en el muestreo realizado en el mes de octubre de 2002. Los coeficientes de variación obtenidos en este muestreo no superan el valor de 45 %, no presentándose ningún valor excesivamente alto.

En el perfil de la resistencia mecánica a la penetración observado en el Gráfico 10, se puede apreciar que los tratamientos que incluyen la labranza cero como sistema de preparación del suelo para la siembra presentan valores mayores en la resistencia mecánica a la penetración que las parcelas que fueron preparadas bajo el sistema convencional de labranzas.

Profundidad (cm)	Promedio (MPa)				Desvío Estándar				Coef. Var. (%)			
	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC	RM:L0	RM:LC	RS:L0	RS:LC
0 - 5	1,299a	0,597b	1,318a	0,625b	0,190	0,103	0,209	0,134	14,61	17,26	15,89	21,52
5 - 10	1,949a	0,977b	1,702a	0,912b	0,175	0,251	0,209	0,202	8,96	25,65	12,25	22,17
10 - 15	1,724	1,298	1,731	1,373	0,268	0,342	0,786	0,201	15,53	26,36	45,38	14,67
15 - 20	1,519	1,409	1,714	1,402	0,183	0,295	0,734	0,185	12,04	20,97	42,81	13,19
20 - 25	1,627	1,657	1,671	1,745	0,295	0,447	0,704	0,229	18,11	26,98	42,15	13,14
25 - 30	1,684	1,954	1,933	2,069	0,268	0,557	0,810	0,145	15,90	28,50	41,90	7,00
30 - 35	1,916	2,089	2,234	2,378	0,370	0,393	0,500	0,343	19,31	18,79	22,38	14,45
35 - 40	2,269	2,393	2,400	2,905	0,689	0,419	0,688	0,590	30,39	17,52	28,68	20,30
40 - 45	2,272	2,624	2,502	2,417	0,331	0,260	0,689	0,830	14,56	9,93	27,54	34,32
45 - 50	2,586	2,674	2,028	2,495	0,346	0,338	0,617	0,802	13,37	12,64	30,41	32,13

Tabla 11: Valores medios, desvío estándar y coeficiente de variación de RMP, en cada profundidad para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de octubre 2002.

Un efecto similar fue encontrado por Fernández Rueda (1997) al analizar el comportamiento de la resistencia mecánica a la penetración en dos parcelas destinadas a diferentes usos, una pradera y la otra de cultivo, en la provincia de Lugo. El comportamiento de los tratamientos con labranza cero es similar a la respuesta de la pradera, presentado un incremento muy notable a partir de los 5 cm de profundidad, que en el caso de las praderas se debe a la compactación producida por el pisoteo de los animales y el tránsito de las maquinarias para la siega. Por el contrario en los sistemas de preparación de la sementera sin remoción de suelo (Labranza cero), el aumento de la resistencia mecánica a la penetración se debe solamente al paso de las maquinarias agrícolas sobre la parcela de cultivo.

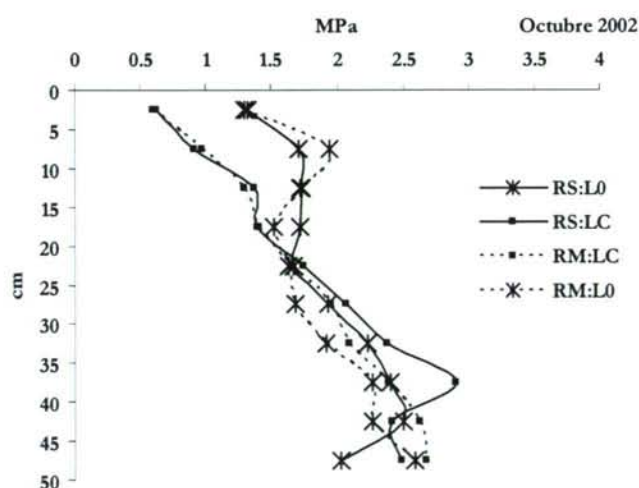


Gráfico 10: Perfil de RMP, para raigrás - sorgo en labranza convencional (RS:LC) y en labranza cero (RS:L0) y raigrás - maíz en labranza convencional (RM:LC) y en labranza cero (RM:L0). Muestreo de octubre 2002.

Estas diferencias son estadísticamente significativas en los horizontes comprendidos entre 0 - 10 centímetros, efecto que se debe principalmente a la descompactación que producen las labranzas. Las diferencias encontradas en este muestreo, si bien son estadísticamente significativas, no son cuantitativamente tan elevadas como las diferencias que se observaron en los muestreos

de junio y julio de 2001 y julio y agosto de 2002. Este comportamiento puede deberse a un efecto de recuperación de las características estructurales del suelo por acción de las raíces de los cultivos, los ciclos de humedecimiento y secado, etc, mediante los cuales el suelo tiende a adquirir su estructura que poseía antes de que se realizaran las labranzas.

La disminución de los valores de resistencia mecánica a la penetración en los horizontes superficiales, determinada en este muestreo, se debe principalmente al incremento de la humedad del suelo, lo cual puede observarse en el Gráfico 11 del Capítulo 4 de Resultados y Discusión.

Se puede apreciar en los diez muestreos realizados que el subsuelo de las parcelas estudiadas presentan incrementos en la resistencia mecánica a la penetración a partir de los 25 - 30 cm de profundidad.

Cabe suponer que el suelo donde estaban instaladas las experiencias se haya destinado a la agricultura, utilizándose sistemas de labranzas convencionales para la preparación de la cama de siembra para el cultivo de maíz, praderas u otros cultivos, siendo de 25 a 30 cm, la profundidad normal con la que se trabaja en las labranzas con arado de reja y vertedera en Galicia.

3.- La RMP, como indicador de degradación

Al considerar las propiedades físicas del suelo de importancia en la producción de cultivos, es necesario distinguir aquellas que afectan directamente el crecimiento vegetal de las que lo hacen en forma indirecta (Wilson *et al.*, 2000). El agua, el oxígeno, la temperatura y la resistencia a la penetración lo hacen en forma directa; mientras que indirectamente actúan la densidad del

suelo, la textura, la estructura, la estabilidad de agregados y la distribución del espacio poroso (Letey, 1985).

Las funciones de las raíces son afectadas además por otros factores, tales como la deficiencia y desbalance de nutrimentos, toxicidad de agentes químicos, ataque de patógenos e insectos. Estos factores físicos, químicos y biológicos interactúan entre sí, por lo que las plantas no presentan siempre una misma respuesta (Miller, 1986).

Las labranzas afectan profundamente las condiciones físicas de los suelos, modificando las características estructurales del mismo. Luego de realizadas las operaciones que conllevan la preparación del suelo para recibir a las semillas del cultivo que se implantará, el suelo tiende a reestructurarse. En este proceso de estructuración intervienen los coloides del suelo tanto minerales como orgánicos, el contenido de humedad y las fluctuaciones del mismo, la acción de la flora microbiana y la fauna edáfica y también las raíces de los cultivos que se desarrollan sobre el mismo.

Este efecto obviamente es mucho más evidenciado en los horizontes superficiales, aunque las capas del subsuelo también se ven afectadas por las labranzas. Por debajo de las capas de suelo que son modificadas por las labranzas pueden formarse capas endurecidas por efecto del continuo paso de las herramientas de laboreo, lo cual produce un reacomodamiento de las partículas y de esta manera incrementa la densidad del suelo, lo cual conlleva un aumento de la compactación del subsuelo, llamado "*piso de arado*" o "*suela de labor*".

La resistencia mecánica a la penetración medida en el campo es un índice integrado de la compactación del suelo, contenido de humedad, textura y tipo de arcilla que se encuentran en el suelo medido, siendo un índice de la resistencia del suelo implicando a la

consistencia y la agregación del suelo. Cabe acotar que la resistencia mecánica a la penetración es una determinación en el campo que se caracteriza por la facilidad, rapidez y economía en la obtención de los datos.

La resistencia mecánica a la penetración posee una buena correlación con el crecimiento radical, siendo inversamente proporcional, al aumentar la resistencia disminuye el desarrollo de las raíces. Este fenómeno tiene marcada influencia sobre los rendimientos de los cultivos, ya que al decrecer el desarrollo radical los rendimientos disminuyen.

Considerando estos dos últimos aspectos de la resistencia a la penetración se podría recomendar su uso como indicador para la toma de decisiones en el momento de realizar determinadas operaciones de labranzas, teniendo en cuenta tanto los contenidos hídricos, como la textura y tipo de arcilla predominante en el suelo donde se está trabajando.

El adecuado momento para las operaciones relacionadas con la preparación de la cama de semillas, así como también otras operaciones agrícolas que implican el paso de maquinarias sobre el suelo, tales como la cosecha, aplicaciones de fitosanitarios y agroquímicos, tienen fundamental importancia sobre la degradación de las propiedades físicas del suelo y por lo tanto conocer el intervalo óptimo para realizar estas labores es muy importante.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta tesis doctoral, estarán ordenadas en función de cada una de las propiedades y atributos del suelo que fueron analizadas y discutidas en los capítulos previos.

Por tanto dichas conclusiones son las que se desprenden del análisis de la textura del suelo, la densidad real, densidad aparente, porosidad total, distribución del tamaño de poros, contenido de materia orgánica, humedad del suelo, y resistencia mecánica a la penetración. Para el contenido hídrico del suelo y la resistencia mecánica a la penetración se realizaron diez muestreos durante los años 2001 y 2002.

a.- El suelo de las parcelas experimentales presenta una textura muy homogénea, tanto espacialmente como en las profundidades estudiadas. Todas las muestras analizadas pertenecen a la clase textural franca (USDA).

b.- El contenido medio de limo y arcilla es de 39,0 % y 21,08 %, respectivamente.

c.- El contenido medio de materia orgánica determinado en mayo de 2001 osciló entre 5,20 % y 6,22 % y mientras que en octubre de 2002, los promedios fluctuaron entre 5,22 % y 6,56 %.

d.- Los tratamientos con labranza cero presentaron mayores contenidos en materia orgánica, pero estas, no difieren estadísticamente de los tratamientos con labranza convencional.

e.- Los valores medios de la densidad real del suelo estudiado osciló entre 2,647 y 2,599 Mg m⁻³. Los valores medios de la densidad aparente medida en cilindros de 100 cm³ varió entre 1,00 y 1,10 Mg m⁻³.

f.- Tanto la densidad real como la densidad aparente presentaron una correlación negativa con respecto a los contenidos de materia orgánica, siendo esta correlación estadísticamente significativa ($P \geq 0,01$).

g.- Los tratamientos aplicados al suelo no afectaron significativamente a la densidad aparente a la profundidad estudiada, aunque se aprecia una clara tendencia de aumento de la densidad aparente en los tratamientos con labranza convencional en relación con los tratamientos con labranza cero.

h.- La porosidad total determinada en la profundidad entre 0 - 6 cm, no se vio afectada significativamente por los sistemas de laboreo utilizados, sin embargo los tratamientos con labranza cero presentaron valores mayores de porosidad total que los tratamientos con labranza convencional.

i.- La distribución de tamaños de poros determinada por intrusión de Hg presentaron un carácter bimodal, en el cual se aprecia una primera fase de entrada del mercurio que corresponde a los poros del tipo estructural, aproximadamente entre 100 y 10 μm de diámetro equivalente, seguida de la fase principal de intrusión por debajo de las 10 μm , con un máximo entre 1 y 2 μm .

j.- Se pudo evaluar la dimensión fractal de la fase sólida (D_m), en dos dominios diferentes de diámetros de poros, con una ruptura de continuidad situada aproximadamente en los poros con diámetros equivalentes de 3 μm .

k.- El primer rango establecido, D_{m1} , osciló entre 2,817 y 2,877; el segundo rango, D_{m2} , lo hizo entre 2,954 y 2,987. Estos resultados sugieren que los poros de diámetros superiores a 3 μm presentan una notable regularidad y son más homogéneos que los poros menores a este límite.

l.- Se pudo evaluar la dimensión fractal de la interfase sólido - poro, D_s , en el rango de diámetros de poros comprendidos entre 1 a 2 μm y 60 μm . D_s osciló entre 2,306 y 2,503, rango de valores que están en consonancia con la textura del suelo estudiado.

m.- Los tratamientos aplicados al suelo no afectaron significativamente a los contenidos hídricos de los horizontes por debajo de 20 cm, en ninguna de las fechas de muestreo.

n.- Los contenidos hídricos en las capas superficiales del suelo, por encima de 20 cm, presentaron diferencias estadísticamente significativas en los muestreos realizados en verano y otoño, mientras que en los meses de invierno, con el suelo próximo a saturación, no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos.

o.- La labranza cero presenta contenidos de humedad de suelo, en los horizontes superficiales, significativamente mayores que la labranza convencional, para los muestreos de junio, julio y noviembre de 2001 y en julio, agosto y octubre de 2002. Con esto se puede afirmar que la labranza cero favorece la acumulación de agua en el suelo, con respecto a la labranza convencional.

p.- En todas las fechas muestreadas y en los horizontes entre 0 y 30 cm, los tratamientos que incluyen remoción de la capa superficial del suelo, presentan una menor resistencia a la penetración que los tratamientos con labranza cero.

q.- La resistencia mecánica a la penetración de los horizontes superficiales, medida en los meses de mayo, junio julio y noviembre de 2001, y en febrero, julio, agosto y octubre de 2002, se vio afectada significativamente por los tratamientos de labranza aplicados.

r.- El perfil de la resistencia a la penetración en los tratamientos con labranza cero, presenta un comportamiento marcadamente bimodal, con un máximo entre 5 y 15 cm y otro máximo por debajo de los 30 cm.

s.- En los meses en los cuales los contenidos hídricos del suelo eran bajos, los tratamientos con labranza cero presentaban los mayores valores de la resistencia mecánica a la penetración, excediendo en la mayoría de los casos el valor de 2 MPa.

t.- El máximo valor en el horizonte superficial, se debe a una compactación de las capas superiores del suelo resultante del paso de las maquinarias agrícolas y no descompactadas por las labranzas.

u.- Los valores observados en los horizontes del subsuelo exceden, en la mayoría de los casos, el valor de 2 MPa que la bibliografía cita como crítico para el crecimiento de las raíces.

v.- La resistencia mecánica a la penetración en los horizontes subsuperficiales, a partir de los 30 cm, no se vio influenciada por los tratamientos que fueron aplicados, observándose un comportamiento similar para cada tratamiento.

w.- La segunda capa compactada en los horizontes por debajo de 30 cm debe, probablemente, al uso anterior de la parcela donde estaba instalada el ensayo, siendo la labranza convencional, con una remoción profunda con arado de reja y vertedera como labranza primaria y posterior pasada de gradas como labranzas secundarias, el sistema de preparación del suelo mas utilizado por los productores gallegos.

x.- Se puede decir que el suelo estudiado presenta una resiliencia con respecto a la estructura del suelo, relativamente buena, ya que al aplicarse un cultivo similar en toda el área la

resistencia mecánica a la penetración tiende a dar valores similares, si bien son elevados, pero eso se podría deber mas al efecto del contenido hídrico del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA:

- Ahl, C. and Niemeyer, J., 1989. The fractal dimension of the pore-volume inside soils. *Z. Pflanzenernähr. Bodenk.*, 152 pp: 457 - 458.
- Alexandratos, N. (ed). 1995. *World Agriculture: Towards 2010. An FAO Study*. Rome: FAO, & Chichester, UK: John Wiley.
- Alvarenga, R.C.; Figueiredo, A.F.; Oliveira, W. And Freire, J.C. 1983 Armazenamento de água em um Podzólico Vermelho-Amarelo sob pastagem e cultivo anual. *Ci. Prat.*, 7 pp: 48 - 57.
- Anderson, A. N., Mc Bratney, A. D., Crawford, J. W., 1998. Applications of fractals to soil studies. *Advances in Agronomie*, 63 pp: 1 - 76.
- Arshad, M.A. and Coen, G.M. 1992. Characterization of soil quality: physical and chemical criteria. *Am. J. Altern. Agr*, 7, pp: 25 - 31.
- Artech House, Boston Walley W.R. 1993. Considerations on the use of time-domain reflectometry (TDR) for measuring soil water content. *J. Soil Sci.*44 pp: 1 - 9.
- ASAE Standars, 35th. Ed 1988 S313 2 Soil cone penetrometer St.Joseph. MI: ASAE.
- Assouline, S.; Tavares, J. And Tessier, D. 1997. Effect of compaction on soil physical and hidraulic properties: experimental results and modeling. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 61 pp: 390 - 398.

- Baghat, P.K., Kabada, P.K. 1977. Relaxation models for moist soils suitable at microwave frequencies. *Materials Science and Engineering*, 28 pp: 47 - 51
- Bailey, A.C. and Johnson, C.E. 1989. A soil compaction model for cylindrical stress state. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, 32 pp: 822 - 825.
- Bailey, A.C.; Johnson, C.E. And Schafer, R.L. 1984. Hydrostatic compaction of agricultural soils. *Trans. Am. SOC Agric. Eng.*, 27 pp: 952 - 995.
- Bailey, A.C.; Johnson, C.E. And Schafer, R.L. 1986. A model for agricultural soil compaction. *J. Agric. Eng. Res.*, 33 pp: 257 - 262.
- Bailey, A.C.; Johnson, C.E.; Schafer, R.L.; Nichols, T.A. and Grisso, R.D. 1985 A compaction model for agricultural soil. In traction and transport as related to cropping systems. In: *International Conference Soil Dynamics*, Auburn, A.L. 1985. *Proceedings*. Auburn, AL, Natl. Tillage Mach. Lab. And Agric. ENG. Dept., Alabama Exper. Sta., v2, pp.203 - 212.
- Baize, D. 1988. INRA. *Guide des analices courantes en pédalogie*. 172 pp.
- Balbuena, R.; Aragón, A.; Mac Donagh, P.; Claveri, J. y Terminiello, A. 1995. Efectos de tres sistemas de preparación del suelo en la resistencia a la penetración y la densidad de un suelo. *XXIV Congreso Brasileiro de Ingeniería Agrícola*. Visosa. Brasil.
- Barnes, K.K; Carleton, W.M.; Taylor, H.M.; Throckmorton, R.I. and Berg, G.Evan den. 1971. *Compaction of*

- agricultural soils. St. Joseph, American Society Agricultural Engineering Monograph, 471 pp.
- Bartoli, F., Bird, N., Gomendy, V. and Vivier, H., 1999. The relationship between silty soil structures and their mercury porosimetry curve counterparts. *Eur. J. Soil. Sci.*, 50 pp: 9 - 22.
 - Bartoli, F., Philippy, R., Burtin, G., 1992. Influence of organic matter on aggregation in Oxisols rich in gibbsite or in goethite. I. Structures: the fractal approach. *Geoderma*, 54 pp: 231 - 257.
 - Bartoli, F., Philippy, R., Doirisse, M., Niquet, S. and Dubuit, M., 1991. Structure and self-similarity in silty and sandy soils: the fractal approach. *J. Soil. Sci.*, 42 pp: 167 - 185.
 - Bartoli, F.; Dutartre, P.H.; Gomendy, V.; Niquet, S.; Dubuit, M.; Vivier, H., 1998. Fractal and soil structure. In: *Fractals in Soil Science. Advances in Soil Science*. P. Baveye, J-Y. Parlange and B. A. Stewart., Eds., CRC Press, New York. pp: 203 - 232.
 - Baver, L.D.; Gardner, W.H.; Gardner, W.R. 1991. *Física de Suelos*. Editorial UTEHA. 529 pp.
 - Baveye, P., Parlange, J. Y., and Stewart, B. A. (Eds.). 1998. *Fractals in Soil Science*. CRC Press, New York.
 - Bellot, F.; Casaseca, B. 1967. El Clima de la Provincia de Coruña. En: *Estudio Agrobiológico de la provincia de La Coruña* Instituto de Investigaciones Geológicas, Edafológicas, y Agrobiológicas de Galicia. Publicación de la Excma. Diputación Provincial de La Coruña.

- Bengough, G.A.; Campbell, D.J. and O'Sullivan, M.F. 2001. Penetrometer Techniques in Relation to Soil Compaction and Root Growth. In: Soil and Environmental Analysis. Physical Methods. ed: Smith, K.A. and Mullins, C.E. Ed: Marsel Dekker, Inc. pp: 377 - 403.
- Benito Rueda, E., 1988. Iniciación al estudio de la estructura de los suelos de Galicia y de sus procesos de degradación. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- Benito Rueda, E., Díaz-Fierros, F., 1989. Estudio de los principales factores que intervienen en la estabilidad estructural de los suelos de Galicia. Anal. Edafol. Agrobiol, 48 pp: 229 - 253.
- Benito, E., Díaz-Fierros, F. 1992 b. Effects of cropping on the structural stability of soils rich in organic matter. Soil Tillage Res., 23 pp: 153 - 161.
- Benito, E., Díaz-Fierros, F., 1992 a. Estudio de las sustancias estabilizantes de la agregación en suelos ricos en materia orgánica. I. Composición de los agregados estables. Agrochimica, Vol. XXXVI (4-5) pp: 324 - 339.
- Benito, E., Gómez-Ulla, A., Díaz-Fierros, F., 1986. Descripción de un simulador de lluvia para estudios de erodibilidad del suelo y estabilidad de los agregados al agua. Anal. Edafol. Agrobiol., 45 pp: 1115 - 1126.
- Benito, E., Paz González, A. y Pini, R., 1992. Aplicación de la técnica de porosimetría por intrusión de mercurio en el estudio de la porosidad de un conjunto de suelos del NW de España. Suelo y Planta, 2 pp: 27 - 42.

- Beuselinck, L.; Govers, G.; Poesen, J.; Dregae, G. 1998. Grain-size analysis by laser diffractometry: Comparison with the sieve-pipette method. *Catena* 32. pp: 193 - 208.
- Beuselinck, L.; Govers, G.; Poesen, J., and Dregae, G. 1998. Grain-size analysis by laser diffractometry: Comparison With the sieve-pipette method. *Catena* 32, pp: 193 - 208.
- Bicki, T.J. and Siemens, J.C. 1991. Crop response to wheel traffic soil compaction. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, 34. pp: 909 - 913.
- Bingner, R.L. and Wells, L.G. 1992. Compact a reclamation soil compaction model part I. Model development *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, 35 pp: 405 - 413.
- Black, G.R.; Nelson, W.W. and Allmaras, R.R. 1976. Persistence of subsoil compaction in a Mollisol. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 40, pp: 943 - 948.
- Boizard, H.; Richard, G.; Brancout-Hulmel and Guérif, J. 2000. Effect of Cropping Systems on Changes Bulk Density, Penetration, Resistance and Hydraulic Conductivity in Subsoil. *Advances in GeoEcological* 32, pp: 233 - 241.
- Bowen, J.E.; and Kratky, B.A. 1985. Compactación del suelo. *Agricultura de las Américas, Kansas City*, 34, pp: 10 - 14.
- Bruand, A., D'acqui, L. P., Nyamufagata, P., Darthout, R. and Ristori, G. G., 1993. Analysis of porosity in a tilled "crusting soil" in Zimbabwe. *Geoderma*, 59 pp: 235 - 248.
- Buchan, G.D.; Grewal, K.S.; Claydon, J.I., and McPherson, R.J. 1993. A comparison of Sedigraph and pipette methods

- for soil particle size analysis. *Aust. J. Soil Res.* 31, pp. 407 - 417.
- Bueno Lema, J; Hernánz Martos, J.L.; 1993 Siembra directa de maíz forrajero sobre pradera en condiciones húmedas. Comparación con el laboreo convencional en cuanto a consumo de combustible. Capacidades de trabajo, humedad gravimétrica e infiltración de agua en el suelo. En 25 Conferencia Internacional de Mecanización Agraria. Ponencias y comunicaciones, pp. 133 - 141.
 - Camargo, O.A. 1983. Compactação do solo e desenvolvimento de plantas. Campinas, Fundação Cargill. 44pp.
 - Cameron, K.C.; Buchan, G.D. 2002. Lincoln University, Canterbury, New Zeland. Porosity and Pore Size Distribution. pp: 1031 - 1034.
 - Canarache, A. 1990. PENETR- a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. *Soil Tillage Research*, 16: pp 51 - 70.
 - Carballeira, A.; Devesa, C., Retuerto, R.; Santillan, E; Uceda, F.; 1983. Bioclimatología de Galicia. 391 pp.
 - Carter, L.M. 1985 Wheel Traffic is costly. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, 28.pp: 430 - 434.
 - Carter, M.R. 2002. Quality, critical limits and standardization. In: LAL, R. (ed). *Encyclopedia of Soil Science*. Marcel Dekker, Inc. pp: 1062 - 1065.
 - Carter, M.R., Gregorich, E.G., Anderson, D.W., Doran, J.W., Janzen, H.H. and Pierce, F.J. 1997. Concepts of soil quality and their significance. In: Gregorich, E.G., and M.R. Carter (eds). *Soil quality for crop production and*

- ecosystem health. Elsevier Science, Amsterdam. pp: 1 - 20.
- Casagrande, A. 1936. The determination of the pre-consolidation load and its practical significance. In: Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Cambridge. Proceedings. Cambridge, ICSMFE, v, 3. pp: 60 - 104.
 - Cassel, C.K. 1985. Tillage Effect on Soil Bulk Density and Mechanical Impedance. (4): pp: 45 - 47.
 - Castrignano, A.; Maiorana, F.F. 2000. Evaluation of Mechanical Impedance of a Silty Clay Soil in Two Soil Tillage Systems in Southern Italy. *Advances in GeoEcological* 32. pp242 - 250.
 - Cerana, J.; Pozzolo, O.; Benavides, R.; Rivarola, S.; Wilson, M.; De Battista, J.J. 2003. La determinación de la resistencia mecánica a la penetración para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos. En Taller de física de suelos. Metodologías físicas para investigación de propiedades del suelo; unificación de procedimientos. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. Página Web: www.suelos.org.ar
 - Cerana. L. y Nicollier, V. 1969. Las capas densas o duras y el crecimiento de los órganos de las plantas. EEA INTA Pergamino. INTA. 22p.
 - Childs, E. C., 1969. An introduction to the physical basis of soil water phenomena. Wiley Interscience. London.
 - Christensen, N.B.; Sisson, J.B. and Barnes, P.L. 1989. A method for analysing penetration resistance data. *Soil Tillage Res.* 13. pp: 83 - 89.

- Cline, J. and Hendershot, R. 2002 Conservation Tillage in Encyclopedia of Soil Science by Marcel Dekker, Inc. pp: 223 - 226.
- Crawford, J. W., Matsui, N., Young, I. M., 1995. The relation between the moisture-release curve and the structure of the soil. *Eur. J. Soil. Sci.*, 46pp: 369 - 375.
- Culley, J.L.B. and Larson, W.E. 1987 Susceptibility to compression of a clay loam Haplaquoll. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 51 pp: 562 - 567.
- Da Silva, A.P.; Kay, D.B. 1994. Perfect, E. Characterization of the Least Limiting Water Range of Soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58 pp: 1775 - 1781.
- Dafonte Dafonte, J. 1998 Procesos Hidrológicos Superficiales en Cuencas Agrícolas. Tesis Doctoral. Escuela Politécnica Superior Universidad de Santiago de Compostela. 190pp.
- Danheke, B.E., ed 1983. Measurement of Suspended Particles by Quasi-Elastic Light Scattering. New York: John Wiley.
- Danielson, R.F.; Sutherland, P.L. 1986 Porosity, In *Methods of Soil Analysis. Part I. Physical and Mineralogical Methods*, 2nd ed; Agronomy Monograph N° 9. Klute, A., ed: American Society of Agronomy: Madison, WI. pp: 443 - 461.
- Dathe, A., Eins, S., Nimeyer, J. and Gerold, G. 2001. The surface fractal dimension of the soil-pore interface as measured by image analysis. *Geoderma*, 103 pp: 203 - 229.

- Davis y Annan, 1977, Electromagnetic detection of soil moisture: Progress Report I. Canadian Journal Remote Sensing, pp: 3, 76 - 86.
- Dexter, A.R.; Tanner, D.W. 1973. Time dependence of compressibility for remolded and undisturbed soils. J. Soil. Sci., 25 pp: 153 - 164.
- Di Gregorio, A. and Jansen, L.J.M. 1998. Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual. For software version 1.0. GCP/RAF/287/ITA Africover - East Africa Project in cooperation with AGLS and SDRN. Nairobi, Rome.
- Dias Junior, M.S. 1994. Compression of three soils under long-term tillage and wheel traffic. East Lansing, Michigan State University. 114pp. (Tese de Doutorado).
- Dias Junior, M.S. and Pierce, F.J 1996a. Influência da história de tensão e da umidade na modelagem da compactação do solo. In: Alvarez V.; Fontes, L.E.F. and Fontes, M.P.F. eds. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. pp. 445 - 452.
- Dias Junior, Moasir de Souza. 2000. Compactação do Solo. Tópicos em Ciencia do Solo. Volume 1. Editores: R. Ferreira de Novais, V.H.; Alvarez V. y Carlos Ernesto G. R. Schaefer. pp 56 - 94.
- Díaz - Fierros, F. y Gil, F. 1984. Capacidad productiva de los suelos Galicia. Universidad de Santiago de Compostela.
- Díaz- Fierros Viqueira, F. y Paz González, A., 1983. A fertilidade física dos solos galegos. I Xornadas de Estudo sobor do tema Recursos Basicos da Agricultura Galega.

- Publicacions do Seminario de Estudos Galegos. Cuadernos da Area de Ciencias Agrarias, 4. pp: 119 - 132.
- Díaz-Fierros Viqueira, F., Benito Rueda, E., 1991. Material geológico y erosionabilidad en Galicia. Revista Academia Galega de Ciencias, X pp: 126 - 143.
 - Díaz-Fierros, F., Guitián Ojea, F., 1968. Propiedades físicas de los principales tipos de suelos gallegos. An. Edafol. Agrobiolog., 27 pp: 533 - 546.
 - Diaz-Fierros, V.F. 1971. Contribución a la climatología agrícola de Galicia. Monografía N° 8. Univ. de Santiago de Compostela.
 - Ditzler, C. 2002. Quality and erosion. In: LAL, R. (ed.). Encyclopedia of Soil Science. Marcel Dekker, Inc. pp: 1066 - 1068.
 - Don Scott, H. 2000. Soil Physics Applications. Agricultural and Environmental. Iowa State University Press. 421pp.
 - Doran, J.W., Sarrantonio, M. and Liebig, M.A. 1996 Soil health and sustainability. Adv. Agronomy, 56, pp: 1 - 54.
 - Doran, J.W.; Parkin, T.B. 1994 Defining and Assessing Soil Quality. In Defining Soil Quality for a Sustainable Environment; Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezdicek, D.F., Stewart, B.A., eds., Soil Sci. Soc. Amer.: Madison, Wis., pp 3 - 21.
 - Drganc, D.; Ferreyra, M.; Corrales, A.; Gutierrez, N.; Venialgo, C. 2000. Caracterización de la resistencia mecánica a la penetración en suelos del dorsal agrícola chaqueño sometidos a labranza cero. En Reunión de

- Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Ehlers, W.; Köpke, U.; Hesse, F. and Bohm, W. 1983. Penetration resistnace and root growth of oats in tilled and untilled loess soil. *Soil and Tillage Research*, 3. pp: 261 - 275.
 - Etana, A.; Comia, R.A. and Håkansson, I. 1997 Effect of uniaxial stress on the physical properties of four Swedish soils. *Soil Till. Res.*, 44 pp: 13 - 21.
 - FAO. 1977. *Guía para la descripción de perfiles de suelos*. FAO, Roma. 70pp.
 - FAO. 1982. *Potential Population Supporting Capacities of Lands in the Developing World*. Technical report of Project INT/75/P13, based on the work of G.M. Higgins, A.H. Kassam, L. Naiken, G. Fischer, and M.M. Shah. FAO/IIASA/UNFPA, Rome.
 - FAO. 1983. *Guidelines: Land Evaluation for rainfed Agriculture*. United Nations. Rome. 237 pp.
 - FAO/UNEP. 1997. *Negotiating a Sustainable Future for Land. Structural and Institutional Guidelines for Land Resources Management in the 21st Century*. FAO/UNEP, Rome.
 - Fernandez Rueda, M.J. 1997. *Características físicas y mecánicas de los suelos de cultivo*. Tesis Doctoral. Universidad de La Coruña. 283 pp.
 - Fies, J. C. and Bruand, A., 1990. Textural porosity analysis of a silty clay soil using pore balance estimation, mercury

- porosimetry and backscattered electron image analysis (BESI). *Geoderma*, 47 pp: 209 - 219.
- Fies, J. C. And Panini, T. 1995. Infiltrabilité et caractéristiques physiques de croûtes formées sur massifs d'aggrégats initialement secs ou humides soumis à des pluies simulées. *Agronomie*, 15 pp: 205 - 220.
 - Fiès, J.C., 1984. Analyse de la répartition du volume des pores dans les assemblages argile-squelett: comparaison entre un modele d'espace poral textural et les données fournies par la porosimetrie au mercure. *Agronomie*, 4(9) pp: 891 - 899.
 - Font Tullot, I. 1983. *Climatología de España y Portugal*. Editado por la Sección de Publicaciones de la Secretaría General y Técnica del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. Madrid.
 - Foth, H.D. 1978. *Fundamentals of Soil Science*, 6th Ed. Wiley: New York.
 - Foth, H.D. and Ellis, B.G. 1997. *Soil fertility*. Second edition. Ed. Lewis publishers. New York. 290p.
 - Gameda, S.; Raghavan, G.S.V.; Theriault, R. And Mckyes, E. 1985. High axle load compaction and corn yield. *Trans.Am. Soc. Agric. Eng.*, 28 pp: 1759 - 1765.
 - Gardner, C.M.K.; Robinson, D.; Blyth,K. and Cooper,D. 2001. Soil Water Content. In: *Soil and Environmental Analysis*, pp: 1 - 64.
 - Geering, H.R. and So, H.B. 2002. Texture. *Encyclopedia of Soil Science*. By Marcel Dekker. pp: 1315 - 1320.

- Gibbs, R. J. And Reid, J. B., 1988. A conceptual model of changes in oil structure under different cropping systems. *Adv. Soil Sci.* 8 pp: 123 - 149.
- Gomendy, V.; Bartoli, F.; Burtin, G.; Doirisse, M.; Philippy, R.; Niquet, S.; Vivier, H, 1999. Silty topsoil structure and its dynamics: the fractal approach. *Geoderma*, 88 pp: 165 - 189.
- Gonzalez, R.; Dalurzo, H.; Vázquez, S.; 2002. Variaciones de atributos físicos como indicadores de calidad en suelos rojos tabacaleros del sur de Misiones (Argentina) En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Greenland, D. J. 1977. Soil damage by intensive arable cultivation: temporary or permanent. *Phil. Trans. Roy. Soc.Ser. B*, p: 281 pp: 193 - 208.
- Gregorich, E.G. 2002 Quality. In: LAL, R. (ed.). *Encyclopedia of Soil Science*. Marcel Dekker, Inc., pp: 1058 - 1061.
- Gregorich, E.G., Carter, M.R., Angers, D.A., Monreal, C.M. and Ellert, B.H. 1994 Towards a minimum data set to asses soil organic matter quality in agricultural soils. *Can. J. Soil Sci.* 74 pp: 367 - 385.
- Grohmann, F. and Queiroz Neto, J.P. 1966. Efecto da compactação artificial de dois solos limo-argiloso sobre a penetração das raizesde arroz. *Bragantia*, 25 pp: 421 - 431.
- Guéguen Y., Palciauskas V. 1992. *Introduction a la physique des roches*, Hermann, Paris.

- Guitián F. y Carballas, T. 1976. Técnicas de análisis de suelos. Editorial Pico Sacro. Santiago de Compostela. 288 pp.
- Guitián, F. Méndez, J., 1961. Un nuevo método por aspersion para determinar la estabilidad de los agregados del suelo. *Agrochimica*, 6. pp: 30 - 41.
- Gupta, S.C. and Allmaras, R.R. 1987. Models to access the susceptibility of soil to excessive compaction. *Adv. Soil Sci.*, 6 pp: 65 - 100.
- Gupta, S.C. and Allmaras, R.R. 1987. Models to access the susceptibility of soil to excessive compaction. *Adv. Soil Sci.*, 6 pp: 65 - 100.
- Gupta, S.C.; Hadas, A.; and Schafer, R.L. 1989. Modeling soil mechanical behavior during compaction. In: Larson, W.E.; Blake, G.R.; Allmaras, R.R.; Voorhees, W.B. and Gupta, S.C., eds. *Mechanics and related process in structure agricultural soils*. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers. pp: 137 - 152.
- Gupta, S.C.; Hadas, A.; Voorhees, W. B.; Wolf. D.; Larson, W.E. and Schneider, E.C. 1985. Development of quids for estimating the ease of compaction of world soils. *Bet Dagan*, University of Minnesota. 178pp.
- Gutierrez, N.; Venialgo, C., Gutierrez, J.R.; Drganc, D.; Oleszczuk, J.D.; 2000. Efecto del manejo de suelo sobre la densidad aparente y la resistencia mecánica a la penetración. En *Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Gutiérrez, N.; Venialgo, C.; Gutiérrez, J.R. 2001. Compactabilidad de la serie Tizón en diferentes

- situaciones de manejo. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Håkansson, I.; Voorhees, W.B. and Riley, H .1988. Vehicle and wheel factors influencing soil compaction and crop response in different traffic regimens. *Soil Till. Res.*, 11 pp: 239 - 282.
 - Hallet, P.D.; Bird, N.R.A.; Dexter, A.R. and Seville, J.P.K. 1998. Investigation into fractal scaling of structure and strength of soil aggregates. *European Journal of Soil Science*, 49 pp: 203 - 211.
 - Hamblin, A. 1994. Guidelines for Land Quality Indicators in Agricultural and Resource Management Projects. Draft Report. World Bank, Washington D.C. 38 pp.
 - Harold, R.G. and Hwat Bing So.2002. In *Encyclopedia of Soil Science* by Maecel Dekker. pp: 1315 - 1320.
 - Harris, W.L. 1971. The soil compaction process. In: Barnes, K.K.; Carleton, W.M.; Taylor, H.M.; Throckmorton, R.L. and Berger, G.E. van den, eds. *Compaction of agricultural soils*. St. Joseph, American Society of Agricultural Engineering, pp: 9 - 44.
 - Hawley, M.E. McCuen, R.H.; Jackson, T.J. 1982. Soil Moisture Sampling Volumen vs. Accuracy, *Journal of the Irrigation and Drainage Division of the ASCE*. pp: 108, 1-11.
 - Haynos, M., Korsunskaja, L.P. and Pachepsky, Y. 2000. Fractal dimensions of soil pore surfaces in amanged grassland. *Soil and Tillage Research*, 55 pp: 63 - 70.

- Head, K.H. 1992 *Manual of Soil Laboratory Testing, Vol I. Soil Classification and Compaction Tests*. London: Pentech Press.
- Hill, R.L. and Meza Montalvo, M. 1990. Long-term wheel traffic effects on soil physical properties under different tillage systems. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 54 pp: 865 - 870.
- Hillel, D. 1982. *Introduction to soil physic*. San Diego Academic Press, 364pp.
- Hillel, D. 1998. *Environmental Soil Physics*. San Diego. Academic Press, 771 pp.
- Hoekstra, P., Delaney, A. 1974. Dielectric properties of soils at UHF and microware frecuencies. *Journal of Geophysical Research*, pp: 79, 1669 - 1768.
- Holtz, R.D. and Kovacs, W.D. 1981. *An introduction to eotechnical engineerig*. New Jersey, Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 733 pp.
- Horn, R and Rostek. 200. *Subsoil Compaction Processes State of Knowledge*. *Advances in GeoEcological* 32, pp: 44 - 54.
- Horn, R. 1988. Compressibility of arable land. *Catena Sup.*, 11 pp: 53 - 71.
- Horn, R. 1989. Strengthof structured soils to loading a review of process on macro and microscale; European aspects. In: Larson, W.E; Blake, G.R.; Allmaras, R.R.; Voorhees, W.B. and Gupta, S.C., eds. *Mechanics and related process in structured agricultural soils*. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers. pp: 9 - 22.

- ISO (International Standards Organisation, Geneva), 1973. Guide to the choice of Series of Preferred Numbers and series Containing More Rounded Values of Preferred Numbers. Doc. ISO-497-1973-(E) (I st ed.); and subsequent documentes: 1977: ISO-387-(E) (I st ed.); 1981a: ISO-649-1-(E) (Part 1) (I st ed.); 1981b: ISO-649-2-(E)(part 2) (I st ed.); 1988: ISO-2591-1-(E) (Part I st ed.); 1990a: ISO-565-(E) (3d ed.); 1990b: ISO-2395-(E) (2d ed.); 1990c: ISO-3310-1-(E)(Part 1) (3d ed.); 1990d: ISO-3310-2-(E) (Part 2) (3d ed.); 1990e: ISO-3310-3-(E) (Part 3) (I st ed.); 1995a: ISO-9276-1-(E); 1995b: ISO-9276-2-(E); 1996: ISO-13321-(E) (I st ed.); 1998: ISO-11277-1-(E) (I st ed.) Geneva: ISO.
- Jackson, T.J. 2002. In Encyclopedia of soil Science, by Marcel Dekker. pp: 1240 - 1244.
- Jimenez, D. 2002. Rutgers, The State University of New Jersey, New Brunswick, New Jersey, USA. Macroporosity. pp: 799 - 800.
- Jones, C.A. 1983. Effect of Soil Texture on Critical Bulk Density for Root Growth. Soil Sci. Soc. Am. J. 47, pp: 1.208 - 1.211.
- Karlen, D.L., Mausbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G., Harris, R.F. and Schuman, G.E. 1997. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation (a guest editorial). Soil Sci. Soc. Asm. J., 64,pp: 4 - 10.
- Kay, B.D. 1990 Rates of Change of Soil Structure Under Different Cropping Systems. In Advances in Soil Science Sewart, B.A., Eds.; Springer-Verlag: Heidelberg, New York, pp: 12, 1 - 25.

- Klingebiel, A.A. and Montgomery, P.H. 1973. Land capability classification. Agriculture Handbook n° 210. Soil Conservation Service. USDA. Washington DC.
- Koolen, A.J. and Kuipers, H. 1983. Agricultural soils mechanics. New York, Springer. 241pp.
- Krüger, H.R. 1996. Evaluación de la Compactación en haplustoles del sudoeste bonaerense bajo cuatro sistemas de labranzas. Actas XV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Sta. Rosa. La Pampa. pp: 205 - 206.
- Kwong Yin Chan, 2002. In Encyclopedia of Soil Science by Marcel Dekker. pp: 128 - 130.
- Larson W.E.; Blake, G.R.; Allmaras, R.R.; Voorhees, W.B. and Gupta, S.C. 1989. Mechanics and related processes in structure agricultural soils. The Netherland, Kluwer Academic Publishers, 273pp. (Nato Applied Science, 172).
- Larson, W.E. and Gupta, S.C. 1980. Estimating critical stress in unsaturated soils from changes in pore water pressure during confined compression. Soil Sci. Am. J., 44 pp: 1127 - 1132.
- Larson, W.E. and Pierce, F.J. 1994. The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In: Defining Soil Quality for a Sustainable Environment; Special Publication n° 35. Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezedick, D.F. and Stewart, B.A. (Eds). American Society of Agronomy. Madison. WI. 37B51.
- Larson, W.E., and Allmaras, R.R. 1971. Management factors and natural forces as elated to compaction. In: Barnes, K.K; Carleton, W.M.; Taylor, H.M.; Throckmorton, R.I.

- and Berg, G.E. van den, eds. *Compaction of agricultural soils*. St Joseph, American Society Agriculture Engineering. pp.:367 - 427.
- Larson, W.E.; Gupta, S.C. and Useche, R.A. 1980. Compression of agricultural soils from eight soil orders. *Soil Sci. Am. J.*, 44 pp: 450 - 457.
 - Laurent, J.P. 1998. Intercomparaison des méthodes de mesure de la teneur en eau du sol par humidimétrie neutronique et TDR, Rapport IAIA Contract N 9638/R0, 47 pages+ floppy disk.
 - Lebert, M. and Horn, R.A. 1991. Method to predict the mechanical strength of agricultural soils. *Soil Till. Res.*, 19. pp: 275 - 286.
 - Lebert, M.; Burger, N. And Horn, R. 1989. Effects of dynamics and static loading on compaction of structured soils. In: Larson, W.E.; Blake, G.R.; Allmaras, R.R.; Voorhees, W.B. and Gupta, S.C., eds. *Mechanics related process in structured agricultural soils*. Nato applied sciences. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers. pp: 73 - 80. v. 172.
 - Lentz, R.D.; Shainberg, I.; Sojka, R.E.; Carter, D.L. 1992 Preventing Irrigation Furrow Erosion with Small Applications of Polymers. *Sol. Sci. Soc. Am. J.*, 56 (6) pp: 1926 - 1932.
 - Leonards, G.A. 1962. *Foundation engineering*. New York, McGraw-Hill Book Company. 1136pp.
 - Letey, J. 1985. Relationship between soil physical properties and crop production. In: *Advances in Soil Science*. Vol. I.

- Edited by Stewart, B.A. Springer - Verlag New York, pp: 277 - 294.
- Letey, J. 1985. Relationship between soil physical properties and crop production. In: *Advances in Soil science. Volumen I.* Edited by B.A. Stewart. Springer-Verlang New York, Inc. pp: 277 - 294.
 - Logsdon, S.D.; Allmaras, R.R.; Nelson, W.W. and Voohees, W.B. 1992. Persistence of subsoil compaction from heavy axle loads. *Soil Till. Res.*, 23 pp: 95 - 110.
 - Loveland, P.J. and Whalley, W.R. 2001. Particle size analysis. In: *Soil and Environmental Analysis. Physical Methods.* ed: Smith, K.A. and Mullins, C.E. Ed: Marsel Dekker, Inc. pp: 281 - 314.
 - Macías Vázquez, F. y Calvo de Anta, R. 2001. Los suelos . En: *Atlas de Galicia. Medio Natural.* Xunta de Galicia. Ed. Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia. pp. 173 - 217.
 - MacNabb, D.H. and Boersma, L. 1993. Evaluation of the relationship between compressibility and shear strength of Andisols. *Soil Sci. Soc. A. J.*, 57 pp: 923 - 929.
 - Manor, G. Clark, R.; Radcliffe, D.; Langdale, G. 1991. Soil cone index variability under fixed traffic tillage systems. *Transactions of the ASAE* 34 pp: 1952 - 1956
 - Martínez, J.R., Klein, E., De Pablo, J.G., Gonzalez, F. 1984. El Complejo de Ordenes: Subdivisión, descripción y discusión sobre su origen. *Cuad. Lab. Xeol. Laxe.* 7, pp: 139 - 210.

- McBride, R.A. 1989. Estimation of density-moisture-stress function from uniaxial compression on unsaturated structured soils. *Soil Till. Res.*, 13 pp: 383 - 397.
- McBride, R.A. and Watson, G.C. 1990. An investigation of the re-expansion of unsaturated, structure soils during cyclic static loading. *Soil Till. Res.*, 17 pp: 241 - 253.
- Meredith, H.L. and Patrick Junior, W.H. 1961. Effects of soil compaction and subsoil root penetration and physical properties of the soils in Louisiana. *Agronomy Journal*, 53: pp 163 - 167.
- Merotto, A.; Mundstock, C.M. 1999. Wheat root growth as affected by soil strength. *R. Bras. Ci. Solo*, 23. pp: 197 - 202.
- Miller, M.P.; Singer, M.J.; Nielsen, D.R. 1988. Spatial Variability of wheat yield and soil properties on complex hills. *Soil Science Society American Journal*, V.52, pp: 1133 - 41.
- Montgomery, D.C. 1991. *Diseño y Análisis de Experimentos*. Gr. De. Iberoamérica pp: 85 - 154.
- Moraes, W.V. 1984. *Comportamento de características e propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro, submetido a diferentes sistemas de cultivos*. Lavras, Escola Superios de Agricultura de Lavras. 107pp. (Tese de Mestrado)
- Moreno, F.; Pelegrin, F.; Martin Aranda, J. and Camps, M. 1997. The influence of tillage methods on soil physicals properties and water balance for a typical crop rotation in SW Spain. *Soil Tillage Res.* 16: pp 345 - 358.

- Moro, E.; Venialgo, C.; Gutiérrez, N.; Drganc, D.; Asselborn, A.; Oleszczuk, J.D.; 2001. Efecto de las labranzas y rotaciones sobre la degradación física de los suelos en diferentes sistemas productivos de la provincia del Chaco. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Moro, E.; Venialgo, C.; Gutiérrez, N.; Drganc, D.; Asselborn, A.; Oleszczuk, J. D. 2002. Efecto de las labranzas y rotaciones sobre la porosidad de los suelos en diferentes sistemas productivos de la provincia del Chaco. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Moro, E.; Venialgo, C.; Gutiérrez, N.; Kolar, M.; Corrales, A. 2000. Efecto de las labranzas y rotaciones sobre la degradación física en suelos de la Provincia del Chaco (Situación inicial). En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Moura Filho, W.; Buol, S. W. 1972. Studies of a Latosol Roxo (Eustrutox) in Brazil. *Experientiae, Viçosa*, v. 13, pp: 201 - 234.
- Musy, A, e Soutter, M. 1991. *Physique du sol*. 335pp.
- Negi, S.C.; Mckyes, E.; Taylor, F. And Raghavan, G.S.V.1980 Crop performance as affected by traffic and tillage in a clay soil. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, 23 pp: 1364 - 1368.
- Negi, S.C.; Raghavan, G.S.V.; McKyes, E. And Taylor, F. 1990. The effect o compaction and minimum tillage on corn yield sand soil properties. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, 33 pp: 744 - 748.

- Neira Seijo, X. 1994. Desarrollo de Técnicas de Manejo de agua adaptadas a un uso racional de regadíos. Tesis Doctoral. ETS de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.
- Neira, X.; Paz, A.; 1996. La Porosidad y su acción sobre la reserva hídrica del suelo. En II Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Pamplona- Iruña.
- O'Sullivan, M.F. 1992. Uniaxial compaction effects on soil physical properties in relation to soil type and cultivation. *Soil Till. Res.*, 24 pp: 275 - 286.
- Oliveira, M; Curi, N. and Freire, J.C. 1983. Relações massa/volumen em Podzólico Vermelho-Amarelo textura média/argilosa da região de Lavras (MG) sob pastagem e cultivo anual. *Ci. Prat.*, 7 pp: 66 - 74.
- Orellana, J.A. de. 1989. Expansibilidad y penetrabilidad de un horizonte B2t con enmiendas cálcicas. *Ciencia del suelo* 7 (12). pp: 107 - 111.
- Pachepsky, J., Crawford, J. W., RAWLS, W. J., eds. 2000. *Fractals in soil science. Developments in soil Science*, 27. Elsevier. Amsterdam. 302 pp.
- Pachepsky, Y. A., Korsunskaja, L. P. and Hajnos, M. 1996 b. Fractal parameters of soil pore surface area under a developing crop. *Fractals*, 4 pp: 97 - 10.
- Pachepsky, Y. A., Polubesova, T.A., Hajnos, M., Sokolowska, Z. and Josefciuk, G. 1995. Fractal parameters of pore surface area as influenced by simulated soil degradation. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 59 pp: 410 - 417.

- Pachepsky, Y. A., Yakovchenko, V., Rabenhorst, M. C., Pooley, C. y Sikora, L. J. 1996 a. Fractal parameters of pore surfaces as derived from micromorphological data: effect of long-term management practices. *Geoderma*, 74 pp: 305 - 325.
- Parga Pondal. 1956. Nota explicativa del mapa geológico de la parte NO de la Provincia de la Coruña. *Leidse Geol. Med.* 21, pp: 468 - 484.
- Parish, D.H. 1971. Effects of compaction on nutrientsupply to plants. In: Barnes, K.K.; Carleton, W.M.; Taylor, H.M.; Throckmorton, R.I. and erg, G.E. van den, eds. *Compaction of agricultural soils*. St. Joseph, American Society Agriculture Engineering. pp: 277.- 291. (Monogr.).
- Pauletto, E.A.; Gomez, A.S.; Nachtigall, G.R. 1989. Productividade do arroz irrigado em sistemas de cultivo contínuo e em rotação com soja e milho. In: Reuniao da cultura do arroz irrigado, 18, Porto Alegre. *Anais. Porto Alegre, IRGA*. pp: 150 - 160.
- Paz González, A. y Benito, E., 1992. Distribución del tamaño de poros, porosidad total y su variabilidad con la dedicación en el horizonte orgánico de un cambisol gleico. *Suelo y Planta*, 2 pp: 243 - 258.
- Paz González, A. y Castelao Gegunde, A., 1992. Cohesión aparente determinada por escisometría y su relación con la dedicación del suelo. *Invest. Agr: Producción Protección Vegetal*. 7 (3) pp: 309 - 326.

- Paz González, A., 1992. Comportamiento reológico del suelo sujeto a una carga estática. *Revista de Ingeniería Mecánica*. 9 (5) pp: 141 - 145.
- Paz González, A., Fernández Rueda, M^a J., Benito Rueda, E. y Castelao Gegunde, A., 1996. Características físicas y mecánicas de los agregados del suelo bajo prado y cultivo. IV Congreso de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Lleida. Comunicaciones. Ediciones Universitat de Lleida. pp: 13. - 18.
- Paz, A. and J. Guerif., 2000. Influence of Initial Packing Density, Water Content and Load Applied During Compaction on Tensile Strength of Dry Soil Structural Units. In: R. Horn, J. J. H. van den Akker and J. Arvidsson (Editors): *Subsoil Compaction: Distribution, Processes and Consequences*. ISBN: 3-923381-44-1. *Advances in GeoEcology*, 32 pp: 55.-.63.
- Paz, A. y Guerif, J. 1993a. Propiedades físicas y mecánicas a escala textural de los suelos con cantidades limitadas de materiales hinchables. *Invest. Agr: Prod. Prot. Veg.* Vol. 8 (3): pp 387 - 410.
- Paz, A. y Guerif, J., 1993b. Influencia de la carga y el potencial hídrico durante la compactación sobre la resistencia a la tracción de unidades estructurales de suelo en estado seco. *Suelo y Planta*, 2 pp: 459 - 473.
- Paz, A.; Gómez, M.J. y Taboada, M.T. 1996. Análisis geoestadístico de las propiedades generales de un suelo de cultivo. *Inv. Agr. Prod. Prot. Veg.:* Vol. 11 (1) pp: 133 - 160.

- Pelegrin, F.; Moreno, F.; Martín Aranda, J. and Camps, M 1990. The Influence of Tillage Methods on Soil Physical Properties and Water Balance for a Typical Crop Rotation in SW Spain. *Soil and Tillage Research*, 16. pp: 345 - 358.
- Perfect, E. and Kay, B. D., 1985. Applications of fractals in soil and tillage research: a review. *Soil and Tillage Research*, 35 pp: 1 - 20.
- Perfect, E., 1999. Estimating soil mass fractal dimensions from water retention curves. *Geoderma*, 88 pp: 221 - 231.
- Perrier, E. and Bird, N., 2003. The PSF model of soil structure: a multiscale approach. In: Pachepsky, J., Radcliffe, D. E. and Selim, H. M., Eds., *Scaling Methods in Soil Physics*, CRC Press, Boca Raton, FL, pp: 1 - 18.
- Perrier, E., Bird N.; Rieu, M., 1999. Generalizing the fractal model of soil structure: the pore: solid fractal approach. *Geoderma*, 88 pp: 137 - 164.
- Perumpral, J. 1987. Cone penetrometer applications-A review. *Transactions of the ASAE*. Vol 30 (4). pp: 934 - 944.
- Pini, R., Benito Rueda, E., Paz González, A. and Vigna Guidi, G., 1993. Microporosity in cultivated and uncultivated soils. *Agr. Med.* 123 pp: 261 - 266.
- Pla Sentis, I. 1994. Curso sobre efectos de la labranza en las propiedades físicas de los suelos. Instituto de Suelos. C.I.R.N. INTA Castelar. Capítulo II, Labranzas y propiedades Físicas de los Suelos. 20 pp.
- Pollard, F. And Elliott, J.G. 1978. The effect of soil compaction and method of fertilizer placement on the

- growth of barley using a concrete track technique. *J. Agric. Eng. Res.*, 23 pp: 203 - 216.
- Porta, J; López Acevedo, M.; Roquero, C. 1999. *Edafología. Para la Agricultura y el Medio Ambiente. 2ª Edición.* Mundi-Prensa.
 - Raghavan, G.S.V and Mckyes E. 1983. Physical and hydraulic Characteristics in compacted clay soils. *J. Terramechanics*, 19 pp: 235 - 242.
 - Raghavan, G.S.V.; Alvo, P. And Mckyes, E. 1990. Soil compaction in agriculture: A review oward managing the problem. *Adv. Soil Sci.*, 11 pp: 1 - 36.
 - Reinert, D.L. 1990. Soil structural form and stability induced by tillage in a typic Hapludalf. Ast Lansing, Michigan State University. 129pp. (Tese de Doutorado).
 - Reynolds, W.D y Elrick, D.E. 1985. In situ measurement of field- saturated hydraulic conductivity, soportivity and the alpha parameter using the Guelph permeameter. *Soil Science Society of American Journal*, 140 pp: 292 - 302.
 - Reynolds, W.D., Vieira, G.C. Topp. 1992. An assesment of the single-head analysis for the constant head well permeameter. *Canadian Journal of Soil Science*, 72 pp: 489 - 501.
 - Rieu, M. and Perrier, E., 1998. Fractal models of fragmented and aggregated soils. In: *Fractals in Soil Science*. Eds: P. Baveye, J-Y Parlange and B. A. Stewart. CRC Press, New York. pp: 169 - 202.

- Rieu, M. and Sposito, G., 1991a. Fractal fragmentation, soil porosity, and soil water properties: I Theory. *Soil Science of America Journal*, 55 pp: 1231 - 1238.
- Rieu, M. and Sposito, G., 1991b. Fractal fragmentation, soil porosity, and soil water properties: II Applications. *Soil Science of America Journal*, 55 pp: 1239 - 1244.
- Rogasik, H., Crawford, J. W., Wendroth, O., Young, I. M., Joschko, M. and Ritz, K., 1999. Discrimination of soil phases by dual energy X-ray tomography. *Soil Sci. Soc of Am. J.*, 63 pp: 741 - 751.
- Rosa Junior, E.J. 1984. Efecto de sistemas de manejo e tempo de uso sobre características físicas e químicas de dois solos de Ponta Porã. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 89p. (Tese de Mestrado)
- Schön, J.H. 1996. *Physical Properties of Rocks*, Pergamon.
- Schultz, I.A. 1978. *Manual de plantio direto. Técnicas e perspectivas*. Porto Alegre, Agropecuária. 84pp.
- -Silva, A.P. 1984. Influencia da compactação nas propriedades físicas do solo e no sistema radicular de plântulas de algodão (*Gossypium hirsutum*, L.) Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", 75pp. (Tese de Mestrado).
- Smettem, K.R.J. 2002. Particle Density. *Encyclopedia of Soil Science*. pp: 952 - 953.
- Smith, S.T.; Stoneman, T.C. and Malcolm, C.V. 1969. Cultivation and traffic hardpans in Swan Valley Vineyards. West. Aust. Dept. Agric. (Tech. Bull., 1).

- Smucker, A.J.M. and Erickson, A.E. 1989. Tillage and compactive modifications of gaseous flow and soil aeration. In: Larson, W.E.; Blake, G.R.; Allmaras, R.R.; Voorhees, W.B. and Gupta, S.C., eds. Mechanics related process in structured agricultural soils. Nato applied sciences, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers. pp: 205 - 221. V.172.
- Soane, B.D. 1990. The role of organic matter in soil compactibility: A review of some practical aspects. Soil Till. Res., 16 pp: 179 - 201.
- Soane, B.D. and Ouwerkerk, C. Van 1994. Soil compaction in crop production. Amsterdam, Elsevier. 660p.
- Soil and Water Conservation Society, Farming for the Better Environment a White Paper Soil and Water Conservation Society, 1995.
- Soil Survey Staff, Soil Taxonomy. 1988. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys; USDA Soil Conservation Service, R.E. Krieger: Malabar, Florida.
- Sokolowska, Z and Sokolowski, S. (1999): Influence of humic acid on surface fractal dimension of kaolin: analysis of mercury porosimetry and water vapour adsorption data. Geoderma, 88 pp: 233 - 249.
- Sokolowska, Z., Haynos, M., Jozefaciuk, G., Hoffmann, C., Renger, J. M., 1997. Influence of humic acid on water adsorption characteristics of kaolin and quartz. Z. Pfl. Bodenk., 160, pp: 327 - 331.
- Sombroek, W.G. 1993. Agricultural use of the physical resources of Africa: achievements, constraints and future

- needs. In: Sustainable Food Production in Sub-Saharan Africa 2. Constraints and Opportunities. IITA, Ibadan, Nigeria. pp: 12 - 30.
- Stengel, P., 1979. Utilisation de l'analyse des systèmes de porosité pour la caractérisation de l'état physique du soil in situ. *Ann. Agronom.*, 30 (1) pp: 27 - 51.
 - Stengel, P., Douglas J.T., Guerif J., Goss, M.J., Monnier, G., y Cannell R. Q., 1984. Factors influencing the variation of some properties of soils in relation to their suitability for direct drilling. *Soil Tillage Res.*, 4 pp: 35 - 53.
 - Stocking, M y Murnaghan, N. 2003. Ed Mundi-Prensa (ed. Española) Manual para la Evaluación de Campo de la Degradación de la Tierra, 173 pp.
 - Stolf, R. 1991. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. *R. Bras. Ci. Solo*, 15. pp: 229 - 235.
 - Stone, J.A. and Larson, W.E. 1980. Rebound of five one-dimensionally compressed unsaturated granular soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 44 pp: 819 - 822.
 - Swan, J.B.; Lowery. B.; Cruse, R.; Kasper, T.; Lindstrom, M.L.; Moncrief, J.F.; Staricka, J. 1995. Interactions of Crop Residues with Soil and Climate. In *Crop Residue Management to Reduce Erosion and Improve Soil Quality: USDA- Agricultural Research Service Conservation Research Report Number 42, North Central Region*, Moldenhauer, W.C., Mielke, L.N., eds.; pp: 73 - 77.
 - Swan, J.B.; Moncrief, J.F. and Voohees, W.B. Soil compaction-causes, effects, and control. St. Paul, University of Minnesota. (Agric. Bull. 3115).

- Syvitski, J.P.M., ed. 1991. Principles, Methods, and Applications of Particle Size Analysis. Cambridge, U.K.: Cambridge Univ. Press.
- Szabolcs, I. 1989. (ed) Ecological impact of acidification Proceedings of the Joint Symposium Environmental Threats to Forest and Other Natural Ecosystems. University of Oulu, Finland, 1-4 November 1988 Budapest.
- Taboada Castro, M.M. 2001. Morfología de superficies cultivadas en relación con la infiltración, la formación del excedente de agua y la erosión. Tesis Doctoral. Universidad de La Coruña. 541 pp.
- Taylor, H.M. 1971. Effects of soil strength on seedling emergence, root growth and crop yield. In: Barnes, K.K.; Carleton, W.M.; Taylor, H.M.; Throckmorton, R.I. and Berg, G.E. van den, eds. Compaction of agricultural soils. St. Joseph. pp: 292 - 300. (ASAE. Monogr.).
- Toledo, P. G., Novy, R. A., Davis, H. T. and Scriven, L. E., 1990. Hydraulic conductivity of porous media at low water content. Soil Sci. Soc. Am. J., 54 pp: 673 - 679.
- Topp, G.C., Davis J.L.; Annan, A.P. 1980. Electromagnetic determination of soil water content: Measurement in coaxial transmission. Water Resource. Res., 16, pp: 574 - 582.
- Topp, G.C., Davis, J.L.; Annan, A.P. 1982. Electromagnetic determination of soil water content using RDT. I. Applications to wetting fronts and steep gradients. Soil Sci. Soc. Am. J., 46, pp: 672 - 678.

- Topp, G.C.; Davis, J.L. 1981. Detecting infiltration of water through the soil cracks by time-domain reflectometry. *Geoderma*, 26, pp: 13 - 23.
- Topp, G.C.; Davis, J.L.; Bailey, W.G.; Zebchuk, W.D. 1984. The measurement of soil water content using portable RDT hand probe. *Can. J. Soil Sci.*, 19, pp: 313 - 321.
- Topp, G.C.; Davis, J.L.; Chinnick, J.H. 1983. Using TDR water content measurement for infiltration studies. In: *Advances in infiltration*. ASAE Publication 11-83, pp: 231 - 240.
- Tortensson, G.; Eriksson, S.A. 1936. A New Methods for determining te Porosity of the soil. *Soil Sci.*, 42 pp: 405 - 417.
- Touloukian Y.S. 1980. Physical properties of rocks and mineral, Y.S. Touloukian Eds McGraw-Hill/Cindas.
- Trowse, J.R., A.C. 1971. Present knowledge and need for research. In: Barnes, K.K.; Carleton, W.M.; Taylor, H.M.; Throckmorton, R I. And Berg, G.E. van den, eds. *Compaction of agricultural soils*. St. Joseph. pp: 225 - 240. (ASAE. Monogr.)
- Ulloa Guitan, M. 2002. Aplicación de la Geoestadística al estudio de la Fertilidad del Suelo. Tesis Doctoral.
- Unger, P.W. 1995. Role of Mulches in Dryland Agriculture. In *Production and Improvement of Crops for Drylands*; Gupta, U.S., Eds.; Oxford and IBH Publishing Co. PVT. LTD.: New Delhi, Bombay, Calcutta, pp: 241 - 270.
- Unger, P.W. 2002. In *Encyclopedia of Soil Science* by Marcel Dekker, pp: 1384 - 1386.

- Unger, P.W.; Howell, T.A. 1999. Agricultural Water Conservation- A Global Perspective. *J. Crop Prod.*, 2 (2) p 1 - 36.
- USDA (US Dept of Agriculture) 1996. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report N° 46, Version 3.0. Whashington, DC.: Soil Conservation Service.
- Venialgo, C.; Gutierrez, N., Gutierrez, J.; Petkoff, J.; Drganc, D. 2002a. Porosidad en suelos con distintas secuencia de cultivos. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Venialgo, C.; Gutiérrez, N.; Corrales, A.; Drganc, D.; Asselborn, A. 2002b. Estabilidad de agregados y resistencia a la penetración en series de suelos con distintos usos en el Sudoeste del Chaco. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Venialgo, C.; Gutierrez, N.; Gutierrez, J.; Pecoff, J.; Drganc, D.; Oleszczuk, J.; Asselborn, A. 2001. Efecto de la rotación de cultivos para suelos clase II, sobre la densidad aparente y resistencia mecánica a la penetración. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Venialgo, C.; Gutiérrez, N; Gutiérrez, R.; Moro, E.; Corrales, A.; 2000. Acción de la labranza cero sobre estabilidad de agregados, porosidad y densidad aparente de suelos del dorsal agrícola chaqueño. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Venialgo, C.; Sosa, A., Gutiérrez, N.; Corrales, A.; Briend, C. 2002c. Densidad aparente y resistencia a la penetración en

- diferentes sistemas de manejo de suelos en plantaciones de Yerba Mate en el Nordeste de Corrientes. En Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina. (CD-ROM).
- Vidal Vázquez, E. 2002. Influencia de la precipitación y el laboreo en la rugosidad del suelo y la retención de agua en microdepresión. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad da Coruña. 430p.
 - Vidal, C.M.; Costas, J.J. 1998. Evaluación de algunas propiedades físicas en sistemas de labranzas reducida y siembra directa. XVI. CACS. Villa Carlos Paz. pp: 221 - 212.
 - Vinnikov, K.Y.; Robock, A.; Qiu, S. Entin, J.K. 1999. Optimal Design of Surface Networks for Observation of Soil Moisture. *J, Geophys. Res.* 104. pp: 19743-19749.
 - Vivas Miranda, J.G.; Benito Rueda, E.; Paz González, A. and Ingaramo, O.E. 2001. Fractal Dimension of a sandy soil as calculated by two different approaches from mercury porosimetry. *Sustainable Soil Management for Environmental Protection. Soil Physical Aspects. International Conference. Florence, Italy.*
 - Vivas Miranda, J.G.; Chomiczaks, S.; Paz González, A. 1999. Teoría fractal y efecto del cambio de escala: aplicación al estudio de la porosidad del suelo. *Cuaderno Lab. Xeológico de Laxe, 24.* pp: 99 - 119.
 - Von Hippel A. 1995. *Dielectrics and waves.*
 - Voorhees, W.B. 1977. Soil compaction. Our newest natural resource. *Crops Soils Mag.* 29 pp: 13 - 15.

- Voorhees, W.B.; Senst, C.G. and Nelson, W.W. 1978. Compaction and soil structure modification by wheel traffic in the Northern Corn Belt. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 42 pp: 344 - 349.
- Wagger, M.G. and Denton, H.P. 1989. Influence of cover crop and wheel traffic soil physics properties in continuous no-till corn. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 53 pp: 1206 - 1210.
- Warkentin, B.P. 1971. Effects of compaction on content and transmission of water in soil. In: Barnes, K.K.; Carleton, W.M.; Taylor, H.M.; Throckmorton, R.I. and Berg, G.E. van den, eds. *Compaction of agricultural soils*. St. Joseph. pp: 126 - 153. (ASAE. Monogr.).
- Whalley, W.R., and Mullins, C.E., and Livesey, N.T. 1993. Use of centrifugal photo-sedimentation to measure the particle size distribution of clays. *J. Soil Sci.* 44, pp: 221 - 229.
- Wilson, M.; Valenzuela, O.; Pilatti, M.A. y O. Felli. 2000. Relación entre el contenido hídrico y la resistencia a la penetración en un suelo con características vérticas. *Revista Facultad de Agronomía UBA*. 20 (1). pp: 69 - 73.
- Zegelin S.J., White I. 1989. Improved field probes for soil water content and electrical conductivity measurement using time domain reflectometry. *Water Resource. Res.*, 25(11) pp: 2367 - 2376.
- Zrowel, D.L. 1994. *Soil Science, Methods and Applications; Capters 1 and 2* Longman/Wiley: U.K/ New York.

ANEXOS

ANEXOS**Distribución de tamaños de Partículas****Método de la Pipeta**

Bloque	Trat.	Prof. (cm)	Ar. (%)		Limo (%)		Arc. (%)	
			1	2	1	2	1	2
I	RM:L0	0 - 6	38,95	39,25	41,33	38,78	19,72	21,97
		6 - 12	42,22	39,88	36,64	39,01	21,14	21,11
		12 - 18	43,51	38,71	35,81	38,28	20,68	23,01
	RM:LC	0 - 6	42,05	39,65	39,70	38,48	18,25	21,87
		6 - 12	41,67	39,93	38,85	38,31	19,48	21,76
		12 - 18	41,20	40,05	39,19	39,97	19,64	19,98
	RS:LC	0 - 6	41,70	40,71	41,51	40,67	16,79	18,62
		6 - 12	39,72	42,57	43,99	39,34	16,29	18,09
		12 - 18	42,16	40,93	40,28	40,14	17,56	18,93
	RS:L0	0 - 6	39,79	37,56	44,61	42,49	15,61	19,96
		6 - 12	38,13	39,51	45,66	40,97	16,21	19,62
		12 - 18	37,17	38,47	47,39	40,17	15,44	21,06
II	RS:LC	0 - 6	40,55	41,65	40,07	37,77	19,37	20,58
		6 - 12	39,56	41,11	40,37	36,75	20,07	22,14
		12 - 18	38,48	42,53	40,61	37,05	20,91	20,42
	RS:L0	0 - 6	39,55	40,52	39,02	38,66	21,43	20,82
		6 - 12	39,52	39,08	38,52	40,62	21,96	20,30
		12 - 18	38,47	41,36	40,37	38,23	21,16	20,41
	RM:LC	0 - 6	40,46	40,28	39,21	39,58	20,33	20,14
		6 - 12	40,06	41,92	38,86	36,02	21,08	22,06
		12 - 18	39,48	39,07	39,69	39,53	20,83	21,40
	RM:L0	0 - 6	45,27	39,87	32,63	39,62	22,10	20,51
		6 - 12	38,65	40,22	38,50	38,65	22,85	21,13
		12 - 18	37,57	42,57	41,21	38,39	21,22	19,04
III	RS:LC	0 - 6	41,65	38,24	39,49	42,74	18,86	19,02
		6 - 12	41,68	41,72	39,43	39,60	18,89	18,68
		12 - 18	41,16	41,35	39,22	39,96	19,62	18,69
	RS:L0	0 - 6	40,91	40,83	40,78	39,98	18,31	19,18
		6 - 12	41,43	41,84	39,23	39,67	19,34	19,49
		12 - 18	40,93	41,45	39,21	39,43	19,86	19,12
	RM:L0	0 - 6	35,15	39,84	37,98	35,51	26,88	24,65
		6 - 12	33,44	35,02	41,91	41,13	24,65	23,85
		12 - 18	34,14	38,84	38,87	39,28	26,98	21,89
	RM:LC	0 - 6	39,84	39,33	36,19	37,33	23,97	23,34
		6 - 12	35,27	34,97	39,18	40,58	25,55	24,46
		12 - 18	37,76	36,80	39,10	40,38	23,14	22,83
IV	RM:L0	0 - 6	45,85	42,34	39,71	33,28	14,45	24,38
		6 - 12	46,05	39,14	37,24	36,63	16,71	24,23
		12 - 18	45,59	38,35	37,46	35,85	16,95	25,80
	RM:LC	0 - 6	44,65	44,45	32,50	37,98	22,84	17,58
		6 - 12	43,39	44,67	32,83	36,16	23,78	19,16
		12 - 18	43,65	40,04	33,55	44,08	22,80	15,88
	RS:LC	0 - 6	33,19	35,70	40,95	39,34	25,86	24,96
		6 - 12	39,01	38,18	35,41	35,65	25,58	26,16
		12 - 18	41,12	35,74	33,84	37,90	25,05	26,36
	RS:L0	0 - 6	41,24	37,27	37,24	36,17	21,53	26,56
		6 - 12	42,73	30,34	36,51	44,58	20,76	25,08
		12 - 18	42,79	30,71	36,38	44,84	20,82	24,45

Tabla 1: Contenidos porcentuales de arena, limo y arcilla, obtenidos por el método de la pipeta, para todas las parcelas y profundidades; muestreo de mayo de 2001.

Método de difracción de rayo láser

Bloque	Trat.	Prof. (cm)	Ar. (%)		Limo (%)		Arc. (%)	
			1	2	1	2	1	2
I	RM:L0	0 - 6	18,30	14,40	70,40	73,50	11,30	12,20
	RM:LC	0 - 6	17,30	19,70	71,80	68,90	10,90	11,40
	RS:LC	0 - 6	16,30	17,90	71,70	71,90	11,90	10,20
	RS:L0	0 - 6	14,70	14,20	76,80	74,60	8,50	11,20
II	RS:LC	0 - 6	18,30	19,50	70,60	70,10	11,10	10,40
	RS:L0	0 - 6	18,80	16,50	70,10	73,00	11,10	10,60
	RM:LC	0 - 6	16,80	16,60	73,10	72,80	10,10	10,60
	RM:L0	0 - 6	16,60	16,00	72,30	72,50	11,10	11,60
III	RS:LC	0 - 6	17,70	16,10	72,30	74,40	10,00	9,50
	RS:L0	0 - 6	17,10	19,10	72,60	71,40	10,40	9,50
	RM:L0	0 - 6	28,30	26,60	63,30	65,40	8,40	8,10
	RM:LC	0 - 6	28,40	21,40	63,10	69,20	8,50	9,40
IV	RM:L0	0 - 6	19,60	20,20	72,50	70,20	8,00	9,60
	RM:LC	0 - 6	23,90	20,30	67,10	71,50	9,10	8,20
	RS:LC	0 - 6	22,40	34,90	68,00	57,50	9,60	7,60
	RS:L0	0 - 6	24,50	24,20	66,90	66,00	8,50	9,80

Tabla 2: Contenidos porcentuales de arena, limo y arcilla, obtenidos por el método del difractómetro láser, para todas las parcelas y a la profundidad de 0 - 6 cm; muestreo de mayo de 2001.

Contenido de Materia Orgánica

Trat.	Bloque	Materia Orgánica (g 100 g ⁻¹)			
		Mayo 2001		Octubre 2002	
		1	2	1	2
RM : L0	I	6,05	6,17	5,85	6,09
	II	6,07	6,75	5,54	6,90
	III	7,78	6,62	5,69	8,01
	IV	3,97	5,87	2,56	6,36
RM : LC	I	6,00	5,52	5,12	6,06
	II	4,79	5,17	4,40	5,16
	III	5,68	5,76	5,64	5,80
	IV	4,36	4,32	4,74	4,82
RS : L0	I	6,45	5,42	4,38	6,44
	II	6,57	5,51	5,86	7,98
	III	6,77	5,41	5,43	8,15
	IV	6,20	7,41	4,69	7,11
RS : LC	I	6,28	6,12	5,69	6,01
	II	7,22	6,11	5,99	8,21
	III	4,74	4,96	4,93	5,37
	IV	5,07	4,45	5,09	6,35

Tabla 3: Contenidos de materia orgánica determinados en los muestreos de mayo 2001 y octubre 2002, a la profundidad de 0 - 6 cm.

Densidad de Suelo

Densidad real

Trat.	Bloque	Densidad real ξ_r (Mg m ⁻³)			
		1	2	3	4
RM : L0	I	2,541	2,544	2,596	2,620
	II	2,606	2,607	2,598	2,610
	III	2,619	2,601	2,598	2,610
	IV	2,628	2,625	2,614	2,600
RM : LC	I	2,557	2,570	2,584	2,543
	II	2,573	2,579	2,566	2,543
	III	2,582	2,571	2,579	2,589
	IV	2,636	2,646	2,641	2,648
RS : L0	I	2,607	2,628	2,594	2,575
	II	2,599	2,593	2,618	2,607
	III	2,583	2,579	2,628	2,629
	IV	2,621	2,618	2,569	2,571
RS : LC	I	2,597	2,606	2,579	2,606
	II	2,553	2,579	2,572	2,597
	III	2,624	2,618	2,624	2,644
	IV	2,615	2,613	2,646	2,648

Tabla 4: Densidad real obtenida por el método del picnómetro, para todas las parcelas y a la profundidad de 0 - 6 cm; muestreo de mayo de 2001.

Densidad Aparente

Trat.	Bloque	Densidad aparente ξ_b (Mg m ⁻³)			
		Mayo 2001		Octubre 2002	
		1	2	1	2
RM : L0	I	0,97	0,95	1,00	0,91
	II	1,07	1,12	1,18	1,13
	III	1,00	1,02	0,93	0,98
	IV	1,24	1,03	1,12	1,11
RM : LC	I	1,08	1,03	1,14	1,15
	II	1,03	1,16	1,00	1,06
	III	0,99	1,03	0,97	1,01
	IV	1,22	1,28	1,20	1,10
RS : L0	I	0,98	0,91	1,00	0,79
	II	1,10	1,00	0,99	1,12
	III	0,96	1,15	0,92	1,15
	IV	1,04	1,02	0,98	1,08
RS : LC	I	0,82	0,95	1,06	1,04
	II	1,00	0,98	1,00	1,13
	III	1,22	1,08	1,10	1,06
	IV	1,29	1,28	1,21	1,22

Tabla 5: Densidad aparente obtenida por el método del cilindro, para todas las parcelas y a la profundidad de 0 - 6 cm; muestreos de mayo de 2001 y octubre de 2002.

Porosidad Total

		Porosidad Total ξ (cm ³ cm ⁻³)			
Trat.	Bloque	Mayo 2001		Octubre 2002	
		1	2	1	2
RM : L0	I	0,620	0,635	0,608	0,652
	II	0,599	0,546	0,613	0,586
	III	0,618	0,600	0,623	0,609
	IV	0,529	0,605	0,573	0,575
RM : LC	I	0,577	0,598	0,556	0,552
	II	0,591	0,571	0,546	0,565
	III	0,616	0,608	0,643	0,625
	IV	0,540	0,515	0,545	0,586
RS : L0	I	0,626	0,647	0,616	0,694
	II	0,574	0,617	0,619	0,572
	III	0,628	0,562	0,642	0,562
	IV	0,603	0,601	0,626	0,578
RS : LC	I	0,680	0,632	0,584	0,598
	II	0,625	0,620	0,624	0,565
	III	0,536	0,591	0,581	0,598
	IV	0,506	0,515	0,538	0,539

Tabla 6: Porosidad Total, para todas las parcelas y a la profundidad de 0 - 6 cm; muestreos de mayo de 2001 y octubre de 2002.

Porosimetría por intrusión de Hg

Parcela RM:L0, Bloque I

Diámetro (μm)	Log Diámetro	Volumen (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
119,124	2,0760	0,400	0,079333599	1,18072931
114,605	2,0592	0,500	0,099166997	1,226398287
110,416	2,0430	0,600	0,119000401	1,945389656
102,907	2,0124	0,900	0,17850059	1,964393919
89,509	1,9519	1,500	0,297500992	2,142503699
80,460	1,9056	2,000	0,396667989	2,771089722
71,694	1,8555	2,700	0,535501794	5,680552067
60,556	1,7822	4,800	0,952003211	2,702626133
55,650	1,7455	5,300	1,051170208	3,603755899
50,285	1,7014	6,100	1,209837347	2,900282472
45,037	1,6536	6,800	1,3486712	2,373307802
40,126	1,6034	7,400	1,467671578	3,747398517
35,092	1,5452	8,500	1,685838953	3,887012531
30,122	1,4789	9,800	1,943673183	7,478559996
25,079	1,3993	12,800	2,538675167	10,10865709
20,009	1,3012	17,800	3,53034495	9,532958527
18,007	1,2554	20,000	3,966679889	8,512953124
16,975	1,2298	21,100	4,184847358	6,001455128
15,852	1,2001	22,000	4,363347878	3,822488933
10,560	1,0237	25,400	5,037683383	4,447720814
5,147	0,7115	32,400	6,426021723	7,180178664
4,042	0,6066	36,200	7,17969075	9,323845982
3,057	0,4853	41,900	8,31019467	11,63604448
2,001	0,3012	52,700	10,45220166	17,20541033
1,766	0,2470	57,400	11,38437158	20,8544027
1,502	0,1767	64,800	12,85204345	19,35825421
1,273	0,1049	71,800	14,24038141	21,96733966
1,009	0,0038	83,000	16,46172154	25,66620024
0,900	-0,0456	89,400	17,73105941	23,54783546
0,800	-0,0970	95,500	18,94089647	20,46806084
0,703	-0,1532	101,300	20,09123424	19,48761561
0,599	-0,2224	108,100	21,4399045	18,27877705
0,503	-0,2984	115,100	22,82824246	16,33964828

Tabla 7: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:L0 Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación RM:L0, Bloque I

Diámetro (μm)	Log Diámetro	Volumen (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,401	-0,3967	123,200	24,43474751	14,34988149
0,300	-0,5225	132,300	26,23958807	12,66483722
0,251	-0,6008	137,300	27,23125804	11,66292175
0,200	-0,6994	143,100	28,38159582	9,821502679
0,180	-0,7458	145,400	28,83776158	9,36917778
0,160	-0,7966	147,800	29,31376498	9,054697575
0,140	-0,8536	150,400	29,82943155	9,184240292
0,120	-0,9205	153,500	30,44426815	7,098859044
0,100	-1,0016	156,400	31,01943552	6,81105671
0,090	-1,0482	158,000	31,33677112	6,263763912
0,080	-1,0988	159,600	31,65410672	6,472375254
0,070	-1,1570	161,500	32,0309401	5,865082846
0,060	-1,2247	163,500	32,42760809	5,24862075
0,050	-1,3040	165,600	32,84411069	4,859208156
0,045	-1,3489	166,700	33,06227627	4,189421472
0,040	-1,4010	167,800	33,28044487	4,423506646
0,036	-1,4458	168,800	33,47877887	3,37759036
0,033	-1,4869	169,500	33,61761206	3,760639514
0,030	-1,5291	170,300	33,77627986	3,296463605
0,028	-1,5592	170,800	33,87544686	3,076094554
0,026	-1,5915	171,300	33,97461385	3,426150311
0,024	-1,6262	171,900	34,09361243	2,662750426
0,020	-1,7081	173,000	34,31178104	3,439169402
0,019	-1,7312	173,400	34,39111343	2,492998994
0,018	-1,7551	173,700	34,45061423	2,32699389
0,017	-1,7806	174,000	34,51011503	2,940984683
0,016	-1,8076	174,400	34,58944742	2,073037747
0,015	-1,8363	174,700	34,64894822	2,417463184
0,014	-1,8691	175,100	34,72828364	1,649019471
0,011	-1,9774	176,000	34,90678302	1,841249852
0,010	-2,0205	176,400	34,98611541	2,017240175
0,009	-2,0696	176,900	35,08528241	1,783239405
0,008	-2,1030	177,200	35,14478321	2,760351042
0,008	-2,1245	177,500	35,20428401	

Tabla 8: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:L0 Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Parcela RM:LC, Bloque I

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
109,479	2,039	0,100	0,019033118	1,028810791
104,914	2,021	0,200	0,038066236	0,414811957
94,395	1,975	0,300	0,057099355	0,897013128
89,894	1,954	0,400	0,076132472	1,072534843
86,295	1,936	0,500	0,095165588	1,555943221
83,898	1,924	0,600	0,11419871	4,03341236
81,207	1,910	0,900	0,171298054	1,227734236
72,960	1,863	1,200	0,228397421	2,503658994
60,182	1,779	2,300	0,437761696	2,457493453
50,352	1,702	3,300	0,628092873	2,910860522
40,173	1,604	4,800	0,913589682	4,175751181
35,049	1,545	6,100	1,161020157	5,177372046
30,096	1,479	7,900	1,503616311	4,624309796
25,137	1,400	9,800	1,865245564	5,020582501
20,033	1,302	12,400	2,360106513	4,494650566
15,099	1,179	15,300	2,912067033	1,69162775
10,506	1,021	16,700	3,178530789	2,753388639
5,133	0,710	21,200	4,035021082	8,362474214
4,033	0,606	25,800	4,910544202	13,36022257
2,582	0,412	39,400	7,499048635	18,99021955
2,026	0,307	49,900	9,497525985	25,96889224
1,649	0,217	62,100	11,81956575	21,44532066
1,403	0,147	70,000	13,32318234	23,45838607
1,202	0,080	78,300	14,90293168	21,92053929
1,002	0,001	87,400	16,63494509	23,03210513
0,911	-0,041	92,400	17,58660098	21,18916973
0,800	-0,097	98,700	18,78568651	19,30825471
0,703	-0,153	104,400	19,87057509	19,46798603
0,601	-0,221	111,300	21,1838605	18,133574
0,503	-0,298	118,700	22,59231004	15,04286634
0,449	-0,348	122,600	23,33460192	14,77216936

Tabla 9: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:LC Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación RM:LC, Bloque I

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,401	-0,397	126,400	24,05786097	15,31743145
0,351	-0,455	131,100	24,95241837	14,22816038
0,300	-0,523	136,200	25,92310562	11,09559195
0,279	-0,554	138,000	26,26570232	11,88448299
0,261	-0,583	139,800	26,60829902	11,88379156
0,240	-0,620	142,100	27,04606131	9,909347387
0,220	-0,658	144,100	27,42672366	10,15358726
0,201	-0,698	146,200	27,82641739	9,143869921
0,170	-0,771	149,700	28,4925765	8,772958875
0,150	-0,825	152,200	28,96840444	7,704752934
0,140	-0,854	153,400	29,19680127	7,58003683
0,130	-0,887	154,700	29,44423238	7,388612385
0,120	-0,921	156,000	29,69166349	6,873218264
0,110	-0,959	157,400	29,95812598	6,437809726
0,100	-1,001	158,800	30,22459137	5,421475302
0,090	-1,046	160,100	30,47202248	5,537841245
0,080	-1,098	161,600	30,75751924	5,397862244
0,070	-1,158	163,300	31,08108166	4,665019228
0,060	-1,223	164,900	31,3856098	4,886262579
0,055	-1,262	165,900	31,57594098	3,666880867
0,050	-1,304	166,700	31,7282065	3,674501535
0,045	-1,350	167,600	31,8995063	4,277815993
0,040	-1,399	168,700	32,10886885	2,731607733
0,035	-1,462	169,600	32,28016865	2,844268344
0,030	-1,529	170,600	32,47049983	2,164956524
0,025	-1,608	171,500	32,64179673	2,095462862
0,020	-1,708	172,600	32,85116218	1,945885297
0,018	-1,757	173,100	32,94632777	1,175306621
0,016	-1,805	173,400	33,0034248	0,623277235
0,014	-1,866	173,600	33,04149336	0,527312874
0,012	-1,939	173,800	33,07955901	1,409008179
0,010	-2,020	174,400	33,19375598	1,202419004
0,009	-2,067	174,700	33,25085591	0,994546468
0,008	-2,125	175,000	33,30795584	

Tabla 10: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:LC Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Parcela RS:L0, Bloque I

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
115,265	2,061695756	0,400	0,095124853	1,4622919
111,028	2,045432785	0,500	0,118906064	1,891361867
107,860	2,03285919	0,600	0,142687283	1,946112073
104,867	2,020639336	0,700	0,166468487	2,000885712
102,036	2,00875399	0,800	0,190249706	1,675294075
95,579	1,980363499	1,000	0,237812128	3,972746159
90,452	1,956419143	1,400	0,332936974	2,213295098
79,927	1,902695596	1,900	0,451843038	2,977235144
70,272	1,846781815	2,600	0,618311511	3,454979479
60,930	1,784833274	3,500	0,832342449	4,046818882
56,179	1,749574158	4,100	0,975029704	3,744845122
50,713	1,705121437	4,800	1,141498262	4,135668663
49,388	1,693620907	5,000	1,189060642	3,019135129
45,932	1,662113581	5,400	1,284185516	5,908909846
41,867	1,621867219	6,400	1,521997645	6,956788461
35,488	1,550080438	8,500	2,021403092	8,386000182
31,967	1,504707258	10,100	2,401902588	9,027197177
25,853	1,412503395	13,600	3,234245037	12,16709241
20,924	1,320639481	18,300	4,351961769	13,13829478
15,958	1,202985032	24,800	5,897740603	6,341358092
10,543	1,022976511	29,600	7,039239092	6,93596361
7,811	0,89268656	33,400	7,942925452	10,08288952
5,731	0,758248074	39,100	9,298453858	11,59136472
4,040	0,606427287	46,500	11,05826397	16,48585435
3,057	0,48525539	54,900	13,05588621	17,96199642
2,001	0,30122301	68,800	16,36147516	19,91679741
1,615	0,208088885	76,600	18,21640867	23,49696023
1,391	0,143314634	83,000	19,73840666	23,85012968
1,193	0,076508267	89,700	21,33174719	25,84579722
1,009	0,00381884	97,600	23,21046337	21,47226423
0,895	-0,0482352	102,300	24,32818146	21,93245924
0,800	-0,097028386	106,800	25,39833604	18,19403506
0,703	-0,153233129	111,100	26,4209271	18,21161873
0,599	-0,222441969	116,400	27,68133211	16,30353856
0,551	-0,258908306	118,900	28,27586243	15,71109395
0,500	-0,301290642	121,700	28,9417353	15,86877169
0,449	-0,347747864	124,800	29,67895435	13,11246406
0,401	-0,396715931	127,500	30,32104637	16,08480252
0,380	-0,420371855	129,100	30,70154723	12,7206873
0,361	-0,442805692	130,300	30,98692106	13,58415893
0,340	-0,469065558	131,800	31,34363925	12,48425885

Tabla 11: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:L0 Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación RS:L0, Bloque I

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,321	-0,493829262	133,100	31,65279574	12,44770717
0,300	-0,522486603	134,600	32,00951394	9,992343246
0,280	-0,553425579	135,900	32,3186668	11,73861753
0,261	-0,583814012	137,400	32,67538499	9,885460663
0,240	-0,619899148	138,900	33,03210319	10,24297826
0,220	-0,657046631	140,500	33,41260404	8,980691697
0,200	-0,6994154	142,100	33,7931049	9,522545039
0,190	-0,721891478	143,000	34,00713436	7,427760254
0,180	-0,744303047	143,700	34,17360213	9,064602752
0,170	-0,770538298	144,700	34,41141426	7,549442771
0,160	-0,795738891	145,500	34,60166468	7,262898628
0,150	-0,825207767	146,400	34,81569415	7,326487483
0,140	-0,85442137	147,300	35,02972724	6,556877434
0,130	-0,88706335	148,200	35,24375671	6,686670653
0,120	-0,922628453	149,200	35,48156883	6,65356841
0,110	-0,958370496	150,200	35,71938096	5,693576622
0,100	-1,000138991	151,200	35,95719309	4,978152957
0,090	-1,047910148	152,200	36,19500522	5,380993835
0,080	-1,096524735	153,300	36,45660001	5,141972467
0,070	-1,15664884	154,600	36,7657565	3,975921727
0,060	-1,222442682	155,700	37,02734767	3,736409972
0,050	-1,305184269	157,000	37,33650416	3,593174647
0,045	-1,351513151	157,700	37,50297193	3,265474242
0,040	-1,40249128	158,400	37,66943969	2,9678408
0,035	-1,458583032	159,100	37,83591108	2,461152514
0,030	-1,526221167	159,800	38,00237885	1,46591335
0,028	-1,558666263	160,000	38,04994055	2,100845842
0,026	-1,592626091	160,300	38,12128491	2,011105299
0,024	-1,628101292	160,600	38,19262928	0,651821341
0,022	-1,664582202	160,700	38,21640831	1,581353228
0,020	-1,709698222	161,000	38,28775268	2,143187854
0,019	-1,731890257	161,200	38,33531438	0,976596056
0,018	-1,756242869	161,300	38,35909704	0,909623569
0,017	-1,782384491	161,400	38,38287608	0,88254838
0,016	-1,809332208	161,500	38,40665874	0,868388682
0,015	-1,836719328	161,600	38,4304414	1,485607689
0,014	-1,868734307	161,800	38,4780031	0,726614698
0,013	-1,901460091	161,900	38,50178214	0,646515202
0,012	-1,938246023	162,000	38,5255648	1,235319854
0,011	-1,97674755	162,200	38,5731265	0,527660303
0,010	-2,021819472	162,300	38,59690917	0,516239226
0,009	-2,067881519	162,400	38,6206882	0,839604606
0,008	-2,124533577	162,600	38,66825353	

Tabla 12: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:L0 Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Parcela RS:LC, Bloque I

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
116,638	2,06684052	0,400	0,084871633	0,926993587
110,650	2,043951574	0,500	0,10608954	1,35804312
106,740	2,028327686	0,600	0,127307453	7,094549724
104,558	2,019355487	0,900	0,190961166	2,882481217
101,073	2,004633509	1,100	0,233396992	5,607230473
98,465	1,993281432	1,400	0,297050706	1,899656799
95,965	1,982112091	1,500	0,318268619	1,562166207
93,010	1,968529726	1,600	0,339486532	0,90420912
88,118	1,945064011	1,700	0,360704445	1,910136829
83,724	1,922847906	1,900	0,403140245	1,811129362
79,326	1,899417332	2,100	0,445576046	7,411829549
71,858	1,856476704	3,600	0,763844665	4,493351415
69,552	1,842310493	3,900	0,827498429	2,67924168
68,295	1,834391129	4,000	0,848716317	2,450581781
65,626	1,817074517	4,200	0,891152092	4,125095592
61,124	1,786212801	4,800	1,01845962	2,106942713
55,710	1,745930951	5,200	1,103331171	3,459077373
51,183	1,709127053	5,800	1,230638699	2,119785957
45,612	1,659079765	6,300	1,336728239	3,380044972
40,048	1,602583153	7,200	1,527689329	3,924291467
35,360	1,548515028	8,200	1,739868409	6,04642126
32,615	1,513423348	9,200	1,952047488	4,335126079
30,141	1,47916245	9,900	2,100572803	5,363436213
28,279	1,451470218	10,600	2,24909832	6,091034844
26,310	1,420119045	11,500	2,44005941	5,850206187
24,202	1,383850395	12,500	2,652238489	6,490374522
22,112	1,344620786	13,700	2,906853344	6,174951322
20,109	1,303387286	14,900	3,161468198	6,515709521
17,179	1,235002386	17,000	3,607044345	7,599230149
15,010	1,176368006	19,100	4,052620493	2,34855961
10,539	1,022782723	20,800	4,413324684	4,492620847
5,141	0,711075581	27,400	5,813706688	9,105950707
4,039	0,606220428	31,900	6,768512544	9,707376289
3,561	0,55157661	34,400	7,298960646	14,35746096
3,055	0,485074193	38,900	8,253766502	17,46083212
2,540	0,404872884	45,500	9,654148101	19,83879976
2,000	0,301129852	55,200	11,71228533	24,29206307
1,766	0,246975932	61,400	13,02779578	27,44470422
1,502	0,176622494	70,500	14,95862508	24,84078986
1,222	0,086936121	81,000	17,18650541	26,79892575
1,105	0,043390162	86,500	18,35349035	25,25905118
0,995	-0,001970503	91,900	19,4992577	22,34590943
0,900	-0,04564845	96,500	20,47528114	23,78487311
0,804	-0,094712614	102,000	21,64226607	22,43217339

Tabla 13: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:LC Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación RS:LC, Bloque I

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,699	-0,155248275	108,400	23,0002125	19,51791799
0,606	-0,217212881	114,100	24,20963261	20,10470683
0,549	-0,260483042	118,200	25,07956651	18,20445165
0,500	-0,301276733	121,700	25,82219328	19,2643981
0,450	-0,346434413	125,800	26,6921288	16,50492044
0,400	-0,397856431	129,800	27,54084512	16,8536128
0,381	-0,419258595	131,500	27,90154891	16,40669764
0,360	-0,443830204	133,400	28,30468786	15,9849993
0,340	-0,469050236	135,300	28,70783006	12,85268844
0,321	-0,493813041	136,800	29,02609867	15,26977089
0,301	-0,521603776	138,800	29,45045683	13,6892324
0,280	-0,552603188	140,800	29,87481499	12,32934746
0,260	-0,585300698	142,700	30,27795395	12,88392863
0,240	-0,619884665	144,800	30,72353131	11,59813304
0,220	-0,65830241	146,900	31,16910543	11,51892965
0,200	-0,69882671	149,100	31,635902	10,12414615
0,190	-0,721880017	150,200	31,86929704	11,3611292
0,180	-0,744291015	151,400	32,12391129	8,896615773
0,170	-0,770525517	152,500	32,35730957	8,779045663
0,160	-0,797111354	153,600	32,59070785	9,989655738
0,150	-0,822599144	154,800	32,8453221	7,903893611
0,140	-0,854812919	156,000	33,09993635	7,686170789
0,130	-0,885178922	157,100	33,33333463	7,79875908
0,120	-0,920547396	158,400	33,60916484	6,790576684
0,110	-0,958043105	159,600	33,86378233	6,336912322
0,100	-1,001570646	160,900	34,13961254	5,589280661
0,090	-1,047125253	162,100	34,39423002	5,663821758
0,080	-1,095825623	163,400	34,67006024	5,131636184
0,070	-1,157846508	164,900	34,98832886	4,712623739
0,060	-1,220879899	166,300	35,28538151	3,887744269
0,050	-1,302744496	167,800	35,60365013	3,594738793
0,045	-1,349964592	168,600	35,77339404	3,708206201
0,040	-1,401461156	169,500	35,96435391	3,32557657
0,035	-1,45888274	170,400	36,15531379	2,689029315
0,030	-1,529898371	171,300	36,3462769	3,051787994
0,028	-1,557708408	171,700	36,43114724	2,379660617
0,026	-1,59337466	172,100	36,51602082	2,524300301
0,024	-1,626995991	172,500	36,60089115	1,634150361
0,022	-1,66594857	172,800	36,66454552	2,468846111
0,020	-1,708919875	173,300	36,77063506	1,813353223
0,018	-1,755722856	173,700	36,8555054	1,63166836
0,016	-1,807739293	174,100	36,94037897	1,761545369
0,014	-1,86796456	174,600	37,04646851	1,488723318
0,012	-1,939226653	175,100	37,15255805	1,866141548
0,010	-2,01881585	175,800	37,30108276	1,654210831
0,009	-2,070121485	176,200	37,3859531	1,943540967
0,008	-2,124707183	176,700	37,49204264	

Tabla 14: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:LC Bloque I, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Parcela RM:L0, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
98,022	1,9913	0,4	0,088339223	1,143388486
93,758	1,9720	0,5	0,110424028	0,768264367
87,753	1,9433	0,6	0,132508834	0,996209744
83,386	1,9211	0,7	0,15459364	0,944457165
79,015	1,8977	0,8	0,176678445	1,238345237
75,836	1,8799	0,9	0,198763251	2,804831451
70,531	1,8484	1,3	0,287102473	1,839590738
68,608	1,8364	1,4	0,309187279	1,266575613
65,908	1,8189	1,5	0,331272085	2,016614651
61,106	1,7861	1,8	0,397526502	1,818592602
59,421	1,7739	1,9	0,419611307	3,721683739
55,497	1,7443	2,4	0,530035336	1,7332155
50,821	1,7060	2,7	0,596289753	1,77622902
45,322	1,6563	3,1	0,684628975	2,868061946
40,032	1,6024	3,8	0,839222615	2,95089755
38,015	1,5800	4,1	0,905477032	1,705104902
36,898	1,5670	4,2	0,927561837	3,616841457
33,913	1,5304	4,8	1,060070671	2,712530036
32,665	1,5141	5	1,104240283	3,828776249
29,765	1,4737	5,7	1,258833922	3,048235055
28,312	1,4520	6	1,325088339	5,775344608
26,155	1,4176	6,9	1,52385159	4,61399468
25,027	1,3984	7,3	1,612190813	5,422247638
23,218	1,3658	8,1	1,788869258	4,997757396
22,292	1,3481	8,5	1,877208481	7,789651091
21,02	1,3226	9,4	2,075971731	10,14159187
19,992	1,3009	10,4	2,296819788	10,2556534
18,015	1,2556	12,5	2,760600707	13,92215149
16,503	1,2176	14,9	3,290636042	14,11148422
15,027	1,1769	17,5	3,864840989	14,90610259
14,523	1,1621	18,5	4,085689046	14,94029881
14,037	1,1473	19,5	4,306537102	6,45120104
10,486	1,0206	23,2	5,123674912	9,374704792
9,206	0,9641	25,6	5,653710247	7,631326877
7,052	0,8483	29,6	6,537102473	9,291884771
6,184	0,7913	32	7,067137809	13,07640069
5,131	0,7102	36,8	8,127208481	12,88251206
4,033	0,6056	42,9	9,474381625	13,76647257
3,557	0,5511	46,3	10,22526502	16,2731772
3,052	0,4846	51,2	11,30742049	14,33847106
2,538	0,4045	56,4	12,45583039	14,85169946
2,236	0,3495	60,1	13,2729682	15,88540901
1,999	0,3008	63,6	14,0459364	25,08136816

Tabla 15: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg. para la parcela RM:L0 Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación RM:L0, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
1,947	0,2894	64,9	14,33303887	16,81009805
1,501	0,1764	73,5	16,23233216	21,8426226
1,39	0,1430	76,8	16,96113074	19,18531857
1,294	0,1119	79,5	17,55742049	15,48375729
1,192	0,0763	82	18,10954064	17,23967362
1,104	0,0430	84,6	18,68374558	18,44660833
1,008	0,0035	87,9	19,41254417	16,54663
0,945	-0,0246	90	19,87632509	15,63393313
0,9	-0,0458	91,5	20,20759717	20,92122038
0,849	-0,0711	93,9	20,73763251	17,74131861
0,804	-0,0947	95,8	21,15724382	18,25303176
0,752	-0,1238	98,2	21,68727915	15,02304159
0,659	-0,1811	102,1	22,54858657	16,47451204
0,637	-0,1959	103,2	22,79151943	17,1297751
0,559	-0,2526	107,6	23,76325088	14,0856615
0,549	-0,2604	108,1	23,87367491	13,83139374
0,539	-0,2684	108,6	23,98409894	14,21822616
0,5	-0,3010	110,7	24,44787986	14,63693827
0,46	-0,3372	113,1	24,97791519	14,01355535
0,442	-0,3546	114,2	25,22084806	14,94035084
0,42	-0,3768	115,7	25,55212014	15,63393313
0,4	-0,3979	117,2	25,88339223	13,40743676
0,391	-0,4078	117,8	26,01590106	13,73948086
0,381	-0,4191	118,5	26,1704947	13,38349541
0,371	-0,4306	119,2	26,32508834	15,20595471
0,36	-0,4437	120,1	26,52385159	13,1300187
0,341	-0,4672	121,5	26,83303887	13,95766305
0,33	-0,4815	122,4	27,03180212	13,22051433
0,32	-0,4949	123,2	27,20848057	13,39489095
0,3	-0,5229	124,9	27,58392226	13,49995136
0,29	-0,5376	125,8	27,78268551	12,69739116
0,272	-0,5654	127,4	28,1360424	11,08650451
0,261	-0,5834	128,3	28,33480565	10,62876742
0,25	-0,6021	129,2	28,5335689	12,45704549
0,24	-0,6198	130,2	28,75441696	11,94845042
0,23	-0,6383	131,2	28,97526502	11,17976262
0,21	-0,6778	133,2	29,41696113	10,55130935
0,205	-0,6882	133,7	29,52738516	12,35644323
0,2	-0,6990	134,3	29,65989399	12,05131447
0,195	-0,7100	134,9	29,79240283	9,788487401
0,19	-0,7212	135,4	29,90282686	9,534212002
0,185	-0,7328	135,9	30,01325088	9,279935798
0,18	-0,7447	136,4	30,12367491	9,025658722
0,175	-0,7570	136,9	30,23409894	8,771380698

Tabla 16: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:L0 Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Continuación RM:L0, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,17	-0,7696	137,4	30,34452297	8,388034887
0,16	-0,7959	138,4	30,56537102	9,455217142
0,15	-0,8239	139,6	30,83038869	8,107701202
0,14	-0,8539	140,7	31,07332155	8,38967914
0,135	-0,8697	141,3	31,20583039	9,431953271
0,13	-0,8861	142	31,36042403	7,779380872
0,125	-0,9031	142,6	31,49293286	8,719931844
0,12	-0,9208	143,3	31,6475265	8,363915294
0,115	-0,9393	144	31,80212014	6,863909281
0,11	-0,9586	144,6	31,93462898	7,651867806
0,105	-0,9788	145,3	32,08922261	7,295835462
0,1	-1,0000	146	32,24381625	6,939796209
0,095	-1,0223	146,7	32,39840989	6,583748926
0,09	-1,0458	147,4	32,55300353	6,227692234
0,085	-1,0706	148,1	32,70759717	5,871624421
0,08	-1,0969	148,8	32,86219081	6,303478094
0,075	-1,1249	149,6	33,03886926	6,633573711
0,07	-1,1549	150,5	33,23763251	6,175709377
0,065	-1,1871	151,4	33,43639576	5,7178138
0,06	-1,2218	152,3	33,63515901	5,259878815
0,055	-1,2596	153,2	33,83392226	5,335436822
0,05	-1,3010	154,2	34,05477032	6,228522746
0,048	-1,3188	154,7	34,16519435	4,779380168
0,046	-1,3372	155,1	34,25353357	4,575939521
0,044	-1,3565	155,5	34,34187279	3,279371917
0,042	-1,3768	155,8	34,40812721	4,169048836
0,04	-1,3979	156,2	34,49646643	4,956997292
0,038	-1,4202	156,7	34,60689046	3,762142243
0,036	-1,4437	157,1	34,69522968	3,558681276
0,034	-1,4685	157,5	34,7835689	4,194017443
0,032	-1,4949	158	34,89399293	3,939673809
0,03	-1,5229	158,5	35,00441696	2,948254983
0,028	-1,5528	158,9	35,09275618	4,117139584
0,026	-1,5850	159,5	35,22526502	3,176563222
0,024	-1,6198	160	35,33568905	2,922154897
0,022	-1,6576	160,5	35,44611307	3,201262093
0,02	-1,6990	161,1	35,57862191	2,974198375
0,019	-1,7212	161,4	35,64487633	1,881071122
0,018	-1,7447	161,6	35,68904594	2,669010957
0,017	-1,7696	161,9	35,75530035	2,516410466
0,016	-1,7959	162,2	35,82155477	2,363804285
0,015	-1,8239	162,5	35,88780919	2,211191237
0,014	-1,8539	162,8	35,9540636	2,744759723
0,013	-1,8861	163,2	36,04240283	1,905937933
0,012	-1,9208	163,5	36,10865724	1,168861959
0,011	-1,9586	163,7	36,15282686	2,134174729
0,01	-2,0000	164,1	36,24116608	2,413244846
0,009	-2,0458	164,6	36,35159011	2,158721075
0,008	-2,0969	165,1	36,46201413	

Tabla 17: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:L0 Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Parcela RM:LC, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
109,780	2,0405	0,300	0,0551572	0,66699836
103,029	2,0130	0,400	0,073542932	0,536903475
95,217	1,9787	0,500	0,091928663	1,701527652
92,877	1,9679	0,600	0,1103144	1,397950687
90,107	1,9548	0,700	0,128700127	1,202972334
86,991	1,9395	0,800	0,147085864	3,535145965
80,959	1,9083	1,400	0,257400253	2,039222047
76,071	1,8812	1,700	0,312557464	1,421059327
73,838	1,8683	1,800	0,330943179	1,059786767
65,499	1,8162	2,100	0,386100369	3,215000278
60,523	1,7819	2,700	0,496414791	2,783759175
50,428	1,7027	3,900	0,717043592	5,188539732
41,459	1,6176	6,300	1,158301193	4,935098374
39,719	1,5990	6,800	1,250229857	3,084962606
37,085	1,5692	7,300	1,34215852	4,041120794
33,396	1,5237	8,300	1,526015847	4,528964624
30,133	1,4790	9,400	1,728258801	4,0540204
28,009	1,4473	10,100	1,85695907	4,04173221
26,029	1,4155	10,800	1,985659164	4,960200617
24,311	1,3858	11,600	2,13274506	4,677309079
22,007	1,3426	12,700	2,334988014	7,229527998
20,514	1,3120	13,900	2,555616771	5,911703906
19,233	1,2841	14,800	2,72108847	4,030612843
18,059	1,2567	15,400	2,831402761	4,907037974
17,000	1,2305	16,100	2,96010303	3,982208285
15,124	1,1797	17,200	3,16234616	1,42286132
10,583	1,0246	18,400	3,382974741	1,286988885
9,278	0,9675	18,800	3,456517602	2,521667834
7,093	0,8508	20,400	3,750689395	3,202390608
6,214	0,7934	21,400	3,934546722	4,513115535
5,151	0,7119	23,400	4,302261375	5,07445653
4,044	0,6068	26,300	4,835447552	8,638112869
3,059	0,4855	32,000	5,883434455	10,94300368
2,777	0,4435	34,500	6,343077772	12,01857502
2,240	0,3502	40,600	7,464607184	15,81730993
2,002	0,3014	44,800	8,236808097	19,51426223
1,831	0,2628	48,900	8,990623557	21,04408146

Tabla 18: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:LC Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación RM:LC, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
1,707	0,2322	52,400	9,6341242	22,27718753
1,615	0,2082	55,300	10,16731003	22,2234709
1,502	0,1768	59,100	10,86596773	22,95236041
1,222	0,0871	70,300	12,92517063	22,79148322
1,105	0,0435	75,700	13,91799907	23,22026912
1,009	0,0039	80,700	14,8372857	25,19041112
0,917	-0,0377	86,400	15,88527331	25,80815513
0,854	-0,0683	90,700	16,67585897	23,12949044
0,800	-0,0969	94,300	17,33774647	22,06235164
0,654	-0,1844	104,800	19,2682484	22,48785881
0,607	-0,2171	108,800	20,00367771	19,1171383
0,549	-0,2604	113,300	20,83103568	18,92691582
0,500	-0,3012	117,500	21,60323589	19,81271305
0,442	-0,3541	123,200	22,65122209	16,49036852
0,421	-0,3753	125,100	23,00055129	16,35590851
0,401	-0,3966	127,000	23,34988049	17,11369568
0,381	-0,4192	129,100	23,735982	16,94825121
0,340	-0,4680	133,600	24,56333997	16,06770135
0,331	-0,4806	134,700	24,76558135	15,6647429
0,320	-0,4947	135,900	24,98620958	15,9087904
0,300	-0,5224	138,300	25,42746885	14,81512763
0,291	-0,5361	139,400	25,62971022	13,6077724
0,281	-0,5509	140,500	25,8319544	13,65819163
0,270	-0,5684	141,800	26,07096949	13,11557078
0,260	-0,5853	143,000	26,29159772	13,04163799
0,250	-0,6022	144,200	26,51222595	12,77497095
0,230	-0,6381	146,700	26,97186927	12,24376208
0,210	-0,6787	149,400	27,46828349	12,45320968
0,200	-0,6994	150,800	27,72568543	10,1073052
0,175	-0,7576	154,000	28,31402831	10,35345919
0,170	-0,7700	154,700	28,44272788	11,282509
0,165	-0,7830	155,500	28,5898143	10,47529507
0,160	-0,7971	156,300	28,73690073	9,784635407
0,155	-0,8102	157,000	28,86560029	10,1438806
0,150	-0,8247	157,800	29,01268672	8,559466915
0,130	-0,8870	160,700	29,54587184	8,330637027
0,125	-0,9025	161,400	29,67457141	8,648956418
0,120	-0,9195	162,200	29,82165783	7,87105242
0,115	-0,9405	163,100	29,98713111	7,699670015
0,110	-0,9596	163,900	30,13421473	6,807609905

Tabla 19: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:LC Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Continuación RM:LC, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,105	-0,9785	164,600	30,2629171	7,273981106
0,100	-1,0013	165,500	30,42838757	7,074466058
0,095	-1,0221	166,300	30,57547399	5,811376489
0,090	-1,0474	167,100	30,72256042	6,712382945
0,085	-1,0720	168,000	30,88803089	5,841783207
0,080	-1,0972	168,800	31,03511731	6,265265452
0,075	-1,1236	169,700	31,20058778	6,050530149
0,070	-1,1570	170,800	31,40283196	5,46318337
0,068	-1,1705	171,200	31,47637377	5,632919734
0,066	-1,1835	171,600	31,54991839	4,766457569
0,064	-1,1951	171,900	31,60507334	4,815263912
0,062	-1,2066	172,200	31,6602311	5,625323029
0,060	-1,2196	172,600	31,73377571	4,439304373
0,058	-1,2362	173,000	31,80731752	5,137667149
0,056	-1,2541	173,500	31,89924618	5,710612986
0,054	-1,2702	174,000	31,99117485	5,702419412
0,052	-1,2863	174,500	32,08310351	4,057791245
0,050	-1,3044	174,900	32,15664532	5,637867842
0,048	-1,3208	175,400	32,24857398	3,840568916
0,046	-1,3399	175,800	32,3221186	4,063660503
0,044	-1,3580	176,200	32,39566041	3,868580501
0,042	-1,3818	176,700	32,48758907	3,871249615
0,040	-1,4008	177,100	32,56113368	4,792703546
0,038	-1,4199	177,600	32,65306235	3,214864018
0,036	-1,4428	178,000	32,72660416	2,933792824
0,034	-1,4742	178,500	32,81853282	3,741587018
0,032	-1,4987	179,000	32,91046148	3,41903783
0,030	-1,5256	179,500	33,00239015	2,728935098
0,028	-1,5593	180,000	33,09431881	3,142523845
0,026	-1,5885	180,500	33,18624747	2,515965432
0,024	-1,6251	181,000	33,27817614	3,336485401
0,022	-1,6582	181,600	33,38849165	2,172836417
0,019	-1,7258	182,400	33,53557527	2,365161087
0,018	-1,7569	182,800	33,60911988	2,270245794
0,016	-1,7974	183,300	33,70104855	1,591292906
0,015	-1,8321	183,600	33,75620631	1,555588961
0,014	-1,8675	183,900	33,81136126	1,661599251
0,013	-1,8897	184,100	33,84813497	2,058652233
0,012	-1,9254	184,500	33,92167678	1,310187503
0,011	-1,9675	184,800	33,97683454	1,425616485
0,010	-2,0191	185,200	34,05037635	1,435363609
0,009	-2,0703	185,600	34,12392096	1,703122655
0,008	-2,1243	186,100	34,21584962	

Tabla 20: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RM:LC Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Parcela RS:L0, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
109,173	2,0381	0,100	0,020639835	4,499646451
82,085	1,9143	2,800	0,577915367	2,969775569
79,500	1,9004	3,000	0,619195046	4,12643869
75,920	1,8804	3,400	0,701754406	3,504553997
70,943	1,8509	3,900	0,80495358	1,448167178
64,292	1,8082	4,200	0,866873026	1,640303849
60,672	1,7830	4,400	0,908152754	4,118048495
55,963	1,7479	5,100	1,052631559	2,058117218
49,861	1,6978	5,600	1,155830734	1,037132799
45,495	1,6580	5,800	1,197110462	3,59157509
40,387	1,6062	6,700	1,382868898	3,472977524
35,707	1,5528	7,600	1,568627431	2,682954711
30,445	1,4835	8,500	1,754385965	1,984019415
29,724	1,4731	8,600	1,775025879	1,600973245
28,011	1,4473	8,800	1,816305509	2,154353778
27,400	1,4377	8,900	1,836945226	2,034094499
26,767	1,4276	9,000	1,857585139	4,057309122
25,244	1,4022	9,500	1,960784314	1,253220728
23,401	1,3692	9,700	2,002063944	1,959226954
22,292	1,3482	9,900	2,043343575	2,617264012
21,497	1,3324	10,100	2,084623402	3,797965665
20,448	1,3106	10,500	2,167182663	2,840815869
19,124	1,2816	10,900	2,249741923	2,07031826
18,266	1,2616	11,100	2,291021751	1,042071736
9,216	0,9645	12,600	2,600619274	1,601379922
7,056	0,8486	13,500	2,786377709	1,444510596
6,186	0,7914	13,900	2,86893697	2,54299564
5,131	0,7102	14,900	3,075335319	4,533051344
4,032	0,6055	17,200	3,550051757	10,8638096
3,115	0,4934	23,100	4,767801936	15,42439809
2,581	0,4118	29,200	6,026831943	21,97298984
2,026	0,3066	40,400	8,338493607	33,4839027
1,649	0,2172	54,900	11,33126966	28,30662258
1,516	0,1807	59,900	12,36326141	30,68373405
1,403	0,1471	64,900	13,39525315	30,0926069
1,317	0,1197	68,900	14,22084655	26,38281496
1,202	0,0798	74,000	15,27347781	30,33395854
1,113	0,0464	78,900	16,28483004	26,216798
1,002	0,0008	84,700	17,48193951	25,47663734
0,911	-0,0405	89,800	18,53457235	23,57719952
0,804	-0,0948	96,000	19,81424149	20,80237013
0,699	-0,1553	102,100	21,0732711	20,186498
0,601	-0,2208	108,500	22,39422085	21,30628914
0,574	-0,2411	110,600	22,82765706	17,34615912
0,551	-0,2590	112,100	23,13725459	16,89382819

Tabla 19: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:L0 Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación, RS:L0, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,522	-0,2822	114,000	23,52941176	19,38992431
0,500	-0,3013	115,800	23,90092942	17,37017919
0,450	-0,3465	119,600	24,6852422	15,53502061
0,425	-0,3717	121,500	25,07739938	14,85128005
0,401	-0,3968	123,300	25,44891704	15,55586865
0,381	-0,4193	125,000	25,7997936	15,96185912
0,360	-0,4439	126,900	26,19195078	13,9133266
0,340	-0,4691	128,600	26,54282892	14,46384774
0,320	-0,4948	130,400	26,91434343	14,14188971
0,300	-0,5225	132,300	27,30650218	12,16575279
0,250	-0,6022	137,000	28,27657379	13,37485692
0,240	-0,6192	138,100	28,50361323	11,25745888
0,230	-0,6376	139,100	28,71001158	10,92835635
0,220	-0,6583	140,200	28,93704787	11,4644278
0,211	-0,6763	141,200	29,14344622	10,08386136
0,200	-0,6989	142,300	29,37048567	10,88489416
0,191	-0,7197	143,400	29,59752196	8,678307036
0,180	-0,7459	144,500	29,8245614	10,24011058
0,170	-0,7701	145,700	30,07223879	10,00090837
0,160	-0,7948	146,900	30,31991618	8,773704627
0,150	-0,8231	148,100	30,56759672	7,33051284
0,140	-0,8540	149,200	30,79463301	7,795583334
0,120	-0,9202	151,700	31,31062889	7,509458215
0,110	-0,9587	153,100	31,59958846	6,564816668
0,100	-0,9996	154,400	31,8679038	5,671191421
0,090	-1,0469	155,700	32,13622228	5,562033914
0,080	-1,0988	157,100	32,42518186	5,317413744
0,070	-1,1571	158,600	32,73477938	4,984524332
0,060	-1,2233	160,200	33,06501485	4,127242468
0,050	-1,3033	161,800	33,39525347	3,80336651
0,040	-1,4010	163,600	33,76677113	4,975060597
0,035	-1,4591	165,000	34,05572755	3,046396144
0,030	-1,5268	166,000	34,2621259	2,031358817
0,028	-1,5573	166,300	34,32404604	2,357403936
0,026	-1,5923	166,700	34,40660412	2,308495483
0,024	-1,6281	167,100	34,48916535	0,547040839
0,022	-1,6658	167,200	34,50980329	0,992140965
0,020	-1,7074	167,400	34,55108233	3,775185692
0,018	-1,7566	168,300	34,73684274	1,182654655
0,016	-1,8090	168,600	34,79876287	1,41930793
0,014	-1,8672	169,000	34,88132095	1,805468545
0,013	-1,9015	169,300	34,94324108	0,5610282
0,012	-1,9382	169,400	34,96387903	1,582848135
0,011	-1,9774	169,700	35,02579916	0,476046935
0,010	-2,0207	169,800	35,04644026	2,069935905
0,009	-2,0706	170,300	35,14963943	1,530198583
0,008	-2,1245	170,700	35,23219751	

Tabla 20: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:L0 Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Parcela RS:LC, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
112,788	2,0522612	0,300	0,061037642	1,277988243
108,728	2,03634096	0,400	0,081383521	2,198200792
106,435	2,027085264	0,500	0,1017294	2,24503852
104,237	2,018022665	0,600	0,122075285	2,291900578
102,128	2,009145372	0,700	0,142421157	4,707562415
100,116	2,000501459	0,900	0,183112915	4,847655913
96,319	1,983713239	1,300	0,26449643	4,827639933
84,084	1,92471084	2,700	0,549338769	1,917304465
80,073	1,903487414	2,900	0,590030538	4,628906517
73,846	1,868324243	3,700	0,752797568	3,940546748
70,416	1,847671401	4,100	0,834181059	3,849939371
63,884	1,805393572	4,900	0,996948137	4,750503796
60,811	1,783979127	5,400	1,098677537	4,811514836
57,360	1,758607645	6,000	1,220752798	6,534665241
40,952	1,612271715	10,700	2,177009117	4,447934402
36,858	1,566529404	11,700	2,380467916	5,102463023
32,711	1,514692383	13,000	2,644964395	4,85011104
28,299	1,451768422	14,500	2,950152594	3,256622924
25,222	1,401788095	15,300	3,112919673	3,929879078
20,110	1,303420734	17,200	3,499491508	3,315996634
17,216	1,235928395	18,300	3,723295877	3,776106775
15,020	1,176659743	19,400	3,947100634	1,453389225
10,536	1,022671566	20,500	4,170905392	1,879768643
7,071	0,849493788	22,100	4,496439549	4,262850056
4,037	0,606079185	27,200	5,534079504	6,884898468
3,054	0,484918245	31,300	6,368260272	9,130856257
2,539	0,404700999	34,900	7,100712416	10,19682227
2,000	0,300944641	40,100	8,158697553	15,03327609
1,501	0,176432785	49,300	10,03051866	17,66990493
0,900	-0,045795614	68,600	13,95727334	21,56960531
0,804	-0,0948455	73,800	15,01526003	19,12896655
0,703	-0,153344395	79,300	16,13428343	17,6435757
0,599	-0,222534043	85,300	17,35503623	17,30004967
0,551	-0,258991855	88,400	17,98575819	17,52259929
0,503	-0,29847003	91,800	18,67751842	15,25651937
0,449	-0,347812669	95,500	19,43031536	15,83358898
0,400	-0,397926995	99,400	20,22380499	14,92785708
0,351	-0,455170733	103,600	21,07833133	13,42060833
0,300	-0,52339153	108,100	21,99389593	14,20907519
0,280	-0,553461268	110,200	22,42115909	10,71390819
0,261	-0,583845635	111,800	22,74669442	12,64797978

Tabla 21: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:LC Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm.

Continuación RS:LC, Bloque III

Diameter (μm)	Log Diameter	Volume (mm^3)	Vol. Acum.	Pendiente
0,240	-0,619235377	114,000	23,19430315	11,96616768
0,220	-0,658341954	116,300	23,66225901	10,18760678
0,200	-0,698284367	118,300	24,06917661	10,33220218
0,190	-0,721914367	119,500	24,31332655	11,03656626
0,180	-0,745879888	120,800	24,57782361	9,069592222
0,170	-0,770556231	121,900	24,80162798	7,787818919
0,160	-0,796681492	122,900	25,00508678	9,40889113
0,150	-0,824792723	124,200	25,26958229	7,985709201
0,140	-0,852818527	125,300	25,49338821	7,982467317
0,130	-0,885953082	126,600	25,75788372	7,718274983
0,120	-0,920222017	127,900	26,02238078	7,224219348
0,110	-0,959650863	129,300	26,30722341	6,984197761
0,100	-1,000434513	130,700	26,59206449	7,069803925
0,095	-1,023457451	131,500	26,75483215	6,584585166
0,090	-1,048176952	132,300	26,91759981	6,889061992
0,085	-1,071803922	133,100	27,08036747	5,502454796
0,080	-1,097687013	133,800	27,22278801	6,319656652
0,075	-1,126661954	134,700	27,40589968	6,317539648
0,070	-1,155647096	135,600	27,58901447	5,846606422
0,065	-1,186966406	136,500	27,77212614	5,539621745
0,060	-1,220021312	137,400	27,95523782	4,453300068
0,055	-1,261140208	138,300	28,1383526	5,525705123
0,050	-1,305324603	139,500	28,38250254	4,392899449
0,045	-1,351639981	140,500	28,58596134	4,492184793
0,040	-1,401461156	141,600	28,80976726	3,747134035
0,035	-1,461187553	142,700	29,03357008	4,24535704
0,030	-1,528283013	144,100	29,31841426	2,531529462
0,028	-1,560430487	144,500	29,39979654	4,332041096
0,026	-1,593306569	145,200	29,54221708	1,822739181
0,024	-1,626793676	145,500	29,60325534	3,068852034
0,022	-1,666572889	146,100	29,72533186	1,906784264
0,020	-1,70925327	146,500	29,80671414	2,636342372
0,019	-1,732405901	146,800	29,8677524	2,565990429
0,018	-1,756193308	147,100	29,92879066	1,615211902
0,017	-1,781385755	147,300	29,9694818	2,368750002
0,016	-1,807153886	147,600	30,03052006	2,155590458
0,015	-1,835468706	147,900	30,09155522	0,666820396
0,014	-1,865982352	148,000	30,11190234	1,79384965
0,013	-1,900008761	148,300	30,1729406	1,037565682
0,012	-1,939226653	148,500	30,21363174	0,517265488
0,011	-1,978562588	148,600	30,23397886	1,486110567
0,010	-2,019632989	148,900	30,29501402	0,814237046
0,009	-2,069611363	149,100	30,33570826	1,852245045
0,008	-2,124533577	149,600	30,43743766	

Tabla 22: Datos obtenidos a partir del análisis de porosimetría por intrusión de Hg, para la parcela RS:LC Bloque III, muestra 1, profundidad 0 - 6 cm, continuación.

Humedad Gravimétrica

Mayo 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	45,92	37,25	41,31	30,19	47,02	36,48	33,80	34,14
	5 - 10	36,57	39,91	38,07	29,41	43,25	32,59	30,95	36,81
	10 - 15	40,25	33,21	33,10	32,07	43,44	31,75	30,61	34,22
	15 - 20	38,68	38,34	37,28	31,14	43,33	29,85	30,41	35,52
	20 - 25	39,48	36,40	31,19	30,73	38,99	33,15	31,43	26,71
	25 - 30	38,36	39,43	31,37	32,82	39,84	29,10	30,75	0,00
	30 - 35	41,56	40,05	21,91	32,08	41,09	30,62	29,00	0,00
	35 - 40	50,34	39,82	20,57	24,67	40,82	24,92	0,00	0,00
	40 - 45	31,35	24,82	21,31	27,86	35,34	24,41	25,29	0,00
	45 - 50	25,88	27,80	24,86	26,46	25,40	24,88	24,10	0,00
R-S: SC	0 - 5	41,94	40,62	45,05	40,42	36,57	31,75	32,99	29,58
	5 - 10	44,29	46,28	36,94	31,60	32,61	32,00	30,83	29,89
	10 - 15	44,60	44,95	39,53	34,02	35,50	34,51	33,75	29,42
	15 - 20	43,34	40,77	37,19	26,31	33,95	33,60	30,67	26,95
	20 - 25	45,12	38,68	36,40	33,60	35,90	35,85	30,13	26,39
	25 - 30	45,05	37,92	40,74	41,54	34,90	33,36	30,79	24,24
	30 - 35	41,33	36,02	37,65	22,05	34,63	33,37	29,41	21,83
	35 - 40	43,97	38,32	26,83	23,72	29,34	22,62	21,30	16,64
	40 - 45	51,64	27,98	20,92	21,96	23,59	22,12	25,94	25,11
	45 - 50	32,86	23,87	23,20	23,93	27,37	25,12	24,54	25,89
R-M: SD	0 - 5	40,84	30,95	36,14	37,86	40,08	35,83	29,18	32,79
	5 - 10	37,55	32,44	31,81	36,39	39,24	37,31	26,68	32,17
	10 - 15	35,20	32,76	34,60	34,92	38,06	37,57	26,72	30,20
	15 - 20	34,18	33,71	33,98	34,17	38,04	33,44	27,48	27,16
	20 - 25	35,09	33,74	33,08	37,15	41,71	33,56	29,34	28,39
	25 - 30	30,98	33,34	34,08	35,41	40,01	32,60	29,16	24,65
	30 - 35	27,23	28,60	25,96	31,52	37,98	34,66	30,14	32,47
	35 - 40	31,50	24,08	28,57	23,38	28,29	26,62	31,25	25,12
	40 - 45	22,98	25,54	28,18	23,50	33,88	37,94	33,96	24,88
	45 - 50	22,11	25,01	28,49	23,97	22,90	30,45	32,46	26,20
R-M: SC	0 - 5	38,16	10,34	28,20	33,68	38,25	38,51	22,52	33,37
	5 - 10	24,80	36,80	31,49	31,02	38,95	36,64	20,12	29,98
	10 - 15	40,32	35,70	31,12	30,29	38,76	34,33	30,42	28,51
	15 - 20	39,20	34,15	32,06	29,35	38,03	36,76	27,82	29,71
	20 - 25	36,91	30,52	30,82	32,16	36,42	34,88	28,34	29,03
	25 - 30	36,10	39,49	30,41	32,36	34,82	28,02	16,70	26,80
	30 - 35	33,41	34,03	28,58	24,24	35,55	20,30	11,08	26,26
	35 - 40	37,36	34,02	28,45	22,01	34,09	36,68	19,00	29,29
	40 - 45	34,84	28,87	18,68	24,22	27,75	29,84	27,08	42,89
	45 - 50	22,92	23,73	20,47	26,30	30,29	28,91	27,17	30,02

Tabla 23: Contenidos hídricos (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de mayo 2001.

Junio 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	22,64	21,22	18,39	15,30	12,88	8,69
	5. - 10	23,18	28,61	26,46	14,64	15,13	19,11
	10. - 15	21,16	29,25	29,33	27,96	21,72	18,78
	15 - 20	20,60	79,08	27,78	25,81	19,59	21,81
	20 - 25	21,72	35,50	27,21	23,54	17,91	20,59
	25 - 30	24,03	37,62	29,47	24,86	20,56	21,50
	30 - 35	26,16	27,02	14,15	27,53	21,14	21,31
	35 - 40	25,36	24,43	19,64	23,07	20,87	22,73
	40 - 45	23,49	26,03	21,30	21,73	21,17	23,14
	45 - 50	22,04	24,84	22,89	20,40	18,77	24,42
R-S: SC	0 - 5	24,07	15,60	18,43	19,43	2,47	14,29
	5. - 10	31,00	24,51	25,82	23,19	8,02	19,34
	10. - 15	31,53	25,97	27,96	35,23	17,17	21,31
	15 - 20	32,36	30,11	30,13	90,50	17,25	26,19
	20 - 25	33,25	29,57	32,41	23,43	24,25	22,02
	25 - 30	37,34	30,63	26,59	25,55	21,08	17,91
	30 - 35	31,10	28,79	22,53	22,04	19,84	20,05
	35 - 40	28,49	21,90	22,63	19,41	14,31	20,82
	40 - 45	26,45	22,23	24,88	23,94	19,77	21,65
	45 - 50	23,84	21,43	25,07	27,33	19,02	23,02
R-M: SD	0 - 5	20,63	22,53	19,65	19,12	22,03	17,27
	5. - 10	25,12	20,20	25,28	21,81	21,58	21,89
	10. - 15	26,17	28,82	26,01	25,36	18,39	20,29
	15 - 20	19,44	30,06	26,89	28,32	24,20	22,56
	20 - 25	25,67	29,34	27,33	25,81	27,41	23,67
	25 - 30	27,04	26,67	25,91	26,70	20,79	25,47
	30 - 35	21,58	25,02	22,04	26,12	20,72	21,75
	35 - 40	27,01	21,57	17,33	25,07	22,08	22,66
	40 - 45	19,80	21,19	21,91	25,08	16,09	23,59
	45 - 50	20,16	20,64	24,49	25,35	14,01	22,79
R-M: SC	0 - 5	2,61	10,76	8,03	12,72	9,56	6,65
	5. - 10	17,32	18,41	20,92	24,20	17,92	18,18
	10. - 15	26,09	27,66	27,68	28,80	20,79	21,82
	15 - 20	29,77	28,60	29,08	32,44	21,48	21,66
	20 - 25	32,46	29,06	32,53	38,15	21,13	25,04
	25 - 30	31,96	29,09	32,54	33,14	20,51	22,38
	30 - 35	32,28	30,34	27,65	21,43	19,94	21,86
	35 - 40	30,15	14,31	23,19	19,16	18,61	23,12
	40 - 45	19,66	16,41	21,87	14,97	22,29	22,22
	45 - 50	18,00	10,92	22,05	22,49	24,78	21,60

Tabla 24: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de junio 2001.

Julio 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	23,59	24,36	26,41	25,00	28,72	23,02	19,23	17,07
	5 - 10	23,89	25,77	26,87	25,45	27,55	22,13	17,79	17,66
	10 - 15	25,63	24,30	27,78	26,20	27,42	21,40	18,83	19,64
	15 - 20	25,64	25,98	26,99	28,24	26,99	26,36	18,99	18,36
	20 - 25	26,00	28,54	25,33	27,73	28,22	31,31	20,05	21,43
	25 - 30	26,46	27,82	26,57	20,62	26,80	29,01	22,74	21,18
	30 - 35	25,94	28,34	20,81	16,88	28,72	24,27	28,30	23,96
	35 - 40	23,55	25,19	21,63	19,17	31,44	20,88	18,90	23,07
	40 - 45	21,47	20,12	19,16	20,87	22,54	23,10	17,82	23,59
45 - 50	20,79	21,60	18,33	22,28	22,45	21,59	15,69	23,26	
R-S: SC	0 - 5	18,29	23,24	19,81	21,50	21,46	20,36	18,87	17,20
	5 - 10	20,23	27,48	25,46	24,14	25,17	24,18	18,77	19,31
	10 - 15	19,79	26,41	27,78	22,74	24,17	26,61	22,43	20,52
	15 - 20	24,68	26,25	25,03	24,96	26,17	26,85	19,94	24,08
	20 - 25	24,69	27,97	13,74	24,31	27,75	26,11	22,51	23,28
	25 - 30	24,32	25,58	22,58	23,71	27,39	24,16	22,58	18,91
	30 - 35	17,07	27,94	31,51	23,08	23,24	22,75	22,60	15,54
	35 - 40	23,80	26,03	15,65	17,50	20,48	21,92	19,26	21,19
	40 - 45	27,41	21,43	16,70	15,27	22,10	22,85	14,84	24,70
45 - 50	28,11	19,49	14,19	15,67	23,30	22,40	17,63	23,97	
R-M: SD	0 - 5	23,76	21,92	24,51	22,61	26,78	25,24	22,06	26,61
	5 - 10	27,72	23,93	25,72	24,29	28,14	24,89	23,24	24,39
	10 - 15	26,84	24,56	27,98	25,91	26,36	22,20	22,77	24,56
	15 - 20	25,96	23,25	29,32	25,89	26,55	22,81	27,41	23,19
	20 - 25	26,94	22,29	30,10	29,02	24,96	22,69	28,86	31,03
	25 - 30	23,96	22,82	27,38	27,59	27,14	23,53	23,19	29,81
	30 - 35	18,35	12,18	24,07	26,48	22,05	24,25	20,33	24,04
	35 - 40	18,29	14,20	25,17	27,33	21,54	23,29	20,73	20,39
	40 - 45	18,25	18,44	20,57	26,18	21,50	21,06	22,17	20,98
45 - 50	20,79	19,22	20,48	18,46	20,63	22,49	24,20	21,49	
R-M: SC	0 - 5	28,72	16,37	14,24	13,34	22,33	18,73	14,04	13,03
	5 - 10	23,13	23,78	22,18	16,33	22,54	21,30	13,40	21,58
	10 - 15	28,06	25,45	23,91	23,90	27,06	23,21	19,40	22,78
	15 - 20	28,68	30,69	22,93	26,09	26,00	25,95	22,12	25,34
	20 - 25	27,90	27,68	25,74	27,57	27,74	25,64	25,31	25,07
	25 - 30	37,54	26,47	27,21	28,64	23,65	29,84	21,44	21,20
	30 - 35	29,32	22,60	24,89	27,46	32,13	26,31	16,97	20,81
	35 - 40	25,19	21,71	20,38	31,68	28,90	21,23	21,82	21,43
	40 - 45	22,44	14,46	21,01	20,74	20,82	22,38	18,92	20,64
45 - 50	17,22	20,84	22,70	22,89	22,51	23,05	17,20	24,08	

Tabla 25: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de julio 2001.

Noviembre 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	33,89	34,98	29,10	23,53	34,71	29,52	33,86	30,31
	5. - 10	33,84	40,16	30,72	29,43	32,32	30,60	29,48	24,47
	10. - 15	33,36	32,88	34,93	29,80	34,25	29,90	31,23	27,42
	15 - 20	33,94	35,10	36,27	28,86	35,54	28,48	25,89	26,34
	20 - 25	33,67	36,31	31,86	29,68	32,46	29,39	27,46	21,60
	25 - 30	32,53	31,52	30,58	32,56	32,19	23,72	23,66	25,94
	30 - 35	28,53	24,68	24,63	27,47	29,56	21,18	19,89	21,68
	35 - 40	23,65	24,65	24,53	22,90	27,08	21,49	19,34	20,67
	40 - 45	23,92	24,21	20,42	22,56	21,59	23,16	18,69	23,95
45 - 50	24,21	22,01	19,69	23,78	23,43	23,48	16,99	21,57	
R-S: SC	0 - 5	38,94	33,89	31,60	8,97	32,00	33,24	30,91	24,19
	5. - 10	33,47	35,14	34,55	30,66	31,23	31,02	25,44	25,28
	10. - 15	38,15	27,63	32,21	31,68	28,92	29,32	29,46	18,54
	15 - 20	38,45	35,41	29,48	32,58	30,30	29,38	24,24	25,45
	20 - 25	37,32	34,42	32,05	28,51	30,55	27,49	28,70	22,35
	25 - 30	37,47	35,76	32,56	28,72	31,15	27,56	28,66	18,07
	30 - 35	37,02	33,65	30,25	20,76	30,08	29,22	25,74	17,82
	35 - 40	35,08	27,63	22,41	19,28	26,39	22,16	24,15	22,20
	40 - 45	34,32	22,41	18,84	18,19	22,88	21,84	9,17	23,02
45 - 50	25,76	19,90	16,39	20,87	24,24	22,60	21,55	25,40	
R-M: SD	0 - 5	32,56	35,23	31,43	29,27	39,14	30,72	19,98	31,02
	5. - 10	28,78	31,84	29,47	35,64	28,57	28,76	21,71	28,43
	10. - 15	28,74	29,71	27,71	31,67	32,26	28,30	24,28	28,11
	15 - 20	26,79	31,64	30,32	32,78	31,76	27,81	24,22	26,39
	20 - 25	30,57	28,56	31,55	32,80	27,18	30,65	23,31	23,70
	25 - 30	28,95	25,19	30,55	31,98	26,00	26,90	23,25	19,95
	30 - 35	27,92	20,92	28,61	26,33	25,94	28,84	22,27	22,04
	35 - 40	24,57	21,92	24,22	20,84	23,56	25,14	17,47	22,09
	40 - 45	18,89	19,43	22,83	20,35	28,11	23,40	22,90	22,08
45 - 50	20,97	20,45	24,61	21,88	29,31	22,37	26,79	21,23	
R-M: SC	0 - 5	33,52	31,67	31,27	29,78	34,01	30,11	23,17	26,70
	5. - 10	33,30	31,09	27,81	28,96	32,67	32,59	22,98	26,10
	10. - 15	32,45	31,37	27,55	30,72	29,26	30,68	24,33	24,72
	15 - 20	33,39	32,35	29,01	29,20	32,53	27,87	23,60	22,88
	20 - 25	30,90	33,46	27,68	20,80	31,63	31,95	23,87	23,74
	25 - 30	33,89	32,29	28,55	20,87	33,06	30,03	20,43	22,34
	30 - 35	31,94	29,00	24,20	20,79	31,40	27,03	19,44	23,66
	35 - 40	27,20	26,85	20,96	18,47	29,03	20,78	21,66	24,59
	40 - 45	19,85	26,85	19,06	20,49	23,45	22,84	22,45	25,00
45 - 50	16,94	20,60	20,48	22,86	25,37	20,07	24,75	24,61	

Tabla 26: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de noviembre 2001.

Febrero 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	36,68	38,03	37,13	38,37	34,11	49,66	29,79	38,69
	5. - 10	32,18	37,70	36,45	36,71	36,17	16,03	21,45	41,03
	10. - 15	35,04	36,43	39,16	32,02	36,68	26,05	24,24	33,23
	15 - 20	34,74	35,66	38,98	32,52	33,84	30,90	24,98	23,15
	20 - 25	35,79	36,57	40,72	38,91	38,09	33,11	28,50	36,33
	25 - 30	36,46	36,40	37,39	24,10	38,49	31,81	29,58	15,20
	30 - 35	36,21	36,40	31,65	25,47	35,18	25,81	32,45	15,79
	35 - 40	39,55	33,13	23,63	27,40	24,76	18,43	23,03	23,58
	40 - 45	46,25	24,63	22,12	30,13	23,72	24,17	23,83	24,52
45 - 50	47,85	21,56	22,88	15,04	27,19	23,57	21,70	24,70	
R-S: SC	0 - 5	41,52	38,03	37,21	30,61	35,43	30,49	31,86	22,02
	5. - 10	37,83	37,70	34,55	33,33	28,42	30,34	27,96	26,81
	10. - 15	40,04	36,43	17,32	46,00	34,77	29,56	32,85	29,19
	15 - 20	40,47	35,66	21,24	38,49	32,47	28,89	30,25	33,61
	20 - 25	41,37	36,57	24,48	33,62	32,94	28,67	30,18	26,36
	25 - 30	40,34	36,40	40,55	33,94	30,91	31,30	29,34	26,28
	30 - 35	41,34	36,40	17,24	36,25	28,38	25,47	21,73	23,50
	35 - 40	38,97	33,13	23,21	21,81	22,59	22,80	25,56	24,24
	40 - 45	34,32	24,63	18,65	22,99	22,19	22,13	16,35	26,54
45 - 50	29,94	21,56	25,23	15,73	24,54	26,49	22,24	26,80	
R-M: SD	0 - 5	37,47	43,20	37,86	37,95	40,17	35,31	18,26	32,84
	5. - 10	33,59	32,67	36,17	33,25	33,18	27,74	26,39	30,55
	10. - 15	33,70	24,16	30,08	47,55	34,38	31,39	26,70	29,64
	15 - 20	33,81	34,41	31,68	33,23	35,15	30,51	27,01	29,43
	20 - 25	36,85	34,59	28,94	34,93	34,03	30,75	25,51	23,16
	25 - 30	34,35	29,16	32,71	35,19	33,42	31,19	25,21	29,41
	30 - 35	34,60	33,46	28,02	32,34	31,17	30,31	24,81	26,56
	35 - 40	28,85	30,90	23,77	25,62	29,54	28,16	20,70	23,06
	40 - 45	26,02	25,57	22,37	21,91	28,53	25,94	21,37	22,08
45 - 50	20,96	24,70	25,12	20,64	24,93	25,03	24,60	22,67	
R-M: SC	0 - 5	35,60	34,94	31,20	35,07	34,72	36,87	16,94	23,66
	5. - 10	34,71	32,60	30,73	29,01	23,71	32,52	22,71	23,65
	10. - 15	36,60	32,30	28,56	33,38	32,34	33,32	23,48	26,75
	15 - 20	26,25	30,24	25,65	32,33	30,70	34,00	25,14	25,33
	20 - 25	35,66	33,59	30,19	32,80	34,18	30,78	23,96	26,05
	25 - 30	33,08	26,51	24,33	28,70	25,13	33,29	20,44	24,38
	30 - 35	27,82	33,21	24,92	25,10	24,20	29,53	21,98	22,61
	35 - 40	25,32	33,32	23,41	21,64	25,69	23,30	23,69	29,33
	40 - 45	22,65	27,49	19,22	18,25	26,20	26,29	24,88	27,55
45 - 50	11,82	18,57	23,03	25,39	25,29	26,82	25,03	27,03	

Tabla 27: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de febrero 2002.

Marzo 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	36,95	33,24	24,21	28,24	36,80	31,60	29,22	26,88
	5. - 10	32,96	33,37	30,14	28,13	38,08	35,26	24,71	36,06
	10. - 15	33,33	31,44	30,68	28,45	32,94	32,82	20,26	32,02
	15 -20	36,42	32,89	31,49	31,09	35,40	30,11	25,67	26,51
	20 - 25	36,89	34,94	28,93	31,12	25,85	32,24	27,56	24,59
	25 - 30	33,03	33,66	33,79	27,12	36,13	26,49	27,56	24,19
	30 - 35	34,17	33,57	34,68	26,37	35,78	27,73	24,13	19,80
	35 - 40	32,87	26,18	33,22	20,07	34,07	26,45	22,01	19,56
	40 - 45	31,85	24,24	19,81	20,00	22,27	23,37	20,50	25,53
45 - 50	30,08	23,82	17,19	18,57	23,80	22,72	22,06	14,47	
R-S: SC	0 - 5	40,09	34,27	30,96	21,65	32,78	34,42	25,91	24,62
	5. - 10	39,81	33,65	30,89	26,29	31,86	33,47	21,50	23,45
	10. - 15	39,17	34,71	32,35	27,11	29,88	31,20	25,57	23,17
	15 -20	39,94	35,92	25,60	27,24	26,37	30,45	21,15	23,12
	20 - 25	39,11	32,43	25,21	27,38	30,91	31,04	22,34	17,26
	25 - 30	41,38	34,99	29,37	27,49	29,67	29,30	28,41	17,24
	30 - 35	39,86	37,16	24,38	23,24	29,59	28,69	16,83	21,51
	35 - 40	34,98	33,30	19,94	19,10	25,65	21,83	22,68	22,85
	40 - 45	30,29	24,78	16,97	20,05	24,79	21,78	20,78	23,87
45 - 50	25,26	19,86	19,59	18,99	24,30	25,06	21,75	24,85	
R-M: SD	0 - 5	38,73	37,15	25,10	32,01	35,17	35,44	25,38	19,96
	5. - 10	33,50	30,76	28,16	28,64	34,22	31,53	21,63	26,04
	10. - 15	30,54	30,02	28,95	27,37	33,69	29,60	23,41	29,28
	15 -20	27,85	33,10	28,00	29,42	34,63	32,18	24,84	23,17
	20 - 25	35,15	35,59	29,99	22,71	35,16	29,69	21,27	23,22
	25 - 30	33,91	31,64	22,85	20,79	32,30	28,92	24,19	22,00
	30 - 35	23,29	25,74	20,98	32,33	31,91	30,21	13,13	21,67
	35 - 40	24,95	20,78	23,42	27,69	25,36	27,03	10,39	22,67
	40 - 45	15,72	20,44	24,37	26,10	22,36	30,51	61,79	22,75
45 - 50	20,49	20,47	27,59	26,67	24,28	28,30	20,82	21,17	
R-M: SC	0 - 5	34,31	33,30	26,03	29,95	31,69	33,28	18,82	23,26
	5. - 10	37,10	30,67	24,70	26,69	34,15	33,36	19,53	21,74
	10. - 15	35,58	32,06	25,78	27,16	34,54	31,02	21,65	23,11
	15 -20	31,15	33,02	28,10	29,56	33,15	32,76	21,72	25,55
	20 - 25	33,52	32,43	28,96	30,38	34,41	28,16	22,97	22,45
	25 - 30	35,04	31,18	21,02	30,83	33,37	25,78	21,59	18,06
	30 - 35	35,35	33,28	18,31	27,14	29,19	28,74	74,21	25,88
	35 - 40	32,23	23,32	19,53	24,20	25,25	24,50	20,95	23,66
	40 - 45	23,37	19,65	20,50	23,31	24,99	24,86	21,81	22,21
45 - 50	17,61	22,95	22,04	23,79	24,03	24,57	14,56	23,15	

Tabla 28: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de marzo 2002.

Abril 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	21,92	20,60	20,98	20,77	22,60	18,56	17,02	19,33
	5. - 10	22,76	22,74	23,43	21,58	26,89	17,51	14,22	17,12
	10. - 15	21,62	25,76	26,23	22,40	26,86	23,97	18,92	18,70
	15 - 20	19,76	24,65	27,80	25,53	28,62	23,11	22,82	18,23
	20 - 25	22,26	28,52	29,10	26,41	27,94	25,40	20,27	17,80
	25 - 30	23,31	25,35	30,46	23,12	29,07	24,67	20,30	16,49
	30 - 35	24,42	21,37	30,10	19,76	27,47	23,89	16,35	11,85
	35 - 40	29,47	21,40	25,50	19,91	22,62	21,46	17,71	17,85
	40 - 45	26,26	21,60	17,18	20,76	22,16	20,18	18,71	21,04
45 - 50	24,38	21,33	11,24	21,29	21,90	23,39	14,92	22,68	
R-S: SC	0 - 5	25,25	22,25	20,75	19,37	22,71	21,04	19,41	13,55
	5. - 10	25,73	21,98	13,33	19,58	23,27	22,89	19,83	16,81
	10. - 15	30,08	22,92	22,61	20,86	22,66	20,94	16,99	17,00
	15 - 20	31,90	25,17	24,72	20,96	22,53	18,57	17,60	18,68
	20 - 25	32,20	27,63	24,94	23,03	25,91	22,38	18,24	20,59
	25 - 30	31,55	26,99	27,43	23,95	22,40	22,66	21,22	18,67
	30 - 35	32,62	23,87	24,27	24,08	20,37	20,73	20,27	18,92
	35 - 40	29,52	23,28	18,40	19,84	20,90	18,12	16,69	20,09
	40 - 45	27,85	19,93	17,62	18,19	22,56	20,90	16,22	20,61
45 - 50	22,91	18,29	16,38	16,52	23,15	23,32	20,23	22,25	
R-M: SD	0 - 5	25,29	21,25	17,54	23,62	25,85	20,18	15,91	17,99
	5. - 10	24,45	22,12	21,96	22,24	22,95	21,47	21,62	20,73
	10. - 15	27,63	23,57	22,60	23,90	21,40	22,97	17,09	22,31
	15 - 20	28,14	23,69	21,40	25,91	23,89	25,21	18,51	23,35
	20 - 25	24,05	26,35	24,04	27,07	27,00	28,04	18,73	23,18
	25 - 30	23,60	23,94	24,43	24,64	24,92	27,72	18,91	18,53
	30 - 35	19,25	19,97	23,95	21,66	29,22	28,46	22,02	17,78
	35 - 40	17,70	17,90	22,24	21,53	21,03	26,00	25,22	20,49
	40 - 45	16,37	16,96	18,43	19,38	20,41	23,83	27,06	22,46
45 - 50	18,49	17,53	19,72	23,96	16,33	22,82	28,39	22,69	
R-M: SC	0 - 5	23,27	22,01	21,15	22,69	24,69	24,07	17,08	16,36
	5. - 10	23,34	23,62	19,73	20,78	24,78	24,44	15,24	17,67
	10. - 15	24,72	21,92	15,16	22,09	25,97	25,54	13,44	18,27
	15 - 20	25,40	22,65	21,86	23,74	26,48	26,71	13,62	19,83
	20 - 25	27,80	26,99	21,90	20,30	26,73	27,33	16,41	18,20
	25 - 30	27,73	27,31	18,97	17,61	27,24	25,33	17,41	20,87
	30 - 35	28,08	27,45	19,06	14,01	30,01	20,89	15,82	22,16
	35 - 40	25,39	26,05	13,55	15,79	26,82	20,95	17,17	33,48
	40 - 45	22,57	14,91	17,24	21,31	24,00	20,67	18,21	34,24
45 - 50	16,63	19,03	18,72	22,93	25,68	22,20	19,57	21,93	

Tabla 29: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de abril 2002.

Julio 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	12,69	14,22	10,88	11,92	11,57	11,33	12,19	7,02
	5. - 10	14,52	16,06	14,81	13,73	17,98	14,07	13,72	10,30
	10. - 15	26,10	18,30	18,77	17,12	20,20	17,13	14,30	10,94
	15 -20	17,61	17,16	21,33	17,49	20,15	15,43	14,45	15,30
	20 - 25	18,95	22,96	18,71	17,17	21,02	22,00	14,81	15,18
	25 - 30	19,64	25,33	18,91	17,72	21,89	24,64	15,00	12,84
	30 - 35	22,11	25,54	10,85	16,22	22,29	19,86	14,68	15,71
	35 - 40	34,79	20,14	15,80	17,51	22,09	19,66	13,93	18,19
	40 - 45	19,68	19,50	16,41	18,54	20,29	20,20	14,29	20,16
	45 - 50	20,66	17,31	14,28	19,22	15,74	20,42	17,64	21,61
R-S: SC	0 - 5	11,02	9,03	4,89	9,35	8,05	7,40	8,50	7,88
	5. - 10	13,74	12,80	12,13	12,79	16,16	11,77	12,17	11,61
	10. - 15	18,79	15,98	17,26	13,78	18,37	64,32	11,66	14,97
	15 -20	22,24	19,19	15,86	16,65	20,68	17,02	14,26	16,96
	20 - 25	23,19	18,53	16,09	14,74	19,14	17,29	14,85	17,56
	25 - 30	23,79	21,52	16,92	18,36	16,56	18,18	15,81	19,41
	30 - 35	23,64	23,43	15,84	14,86	19,34	18,75	19,94	21,41
	35 - 40	28,70	22,84	15,65	13,90	19,38	17,42	15,43	21,60
	40 - 45	27,12	20,53	15,70	15,03	20,44	20,30	16,76	22,05
	45 - 50	24,45	23,06	15,99	13,74	19,64	20,28	15,11	22,91
R-M: SD	0 - 5	13,46	23,34	14,89	17,67	15,07	11,51	13,94	17,95
	5. - 10	16,37	22,10	19,06	20,78	19,30	15,93	17,99	20,07
	10. - 15	18,19	21,84	22,52	22,90	22,90	19,12	16,09	17,15
	15 -20	18,66	26,71	18,55	25,21	23,88	18,96	18,30	17,57
	20 - 25	24,39	28,17	25,09	24,33	22,33	21,02	10,53	18,96
	25 - 30	23,21	19,20	27,58	27,48	23,34	22,62	15,42	15,64
	30 - 35	22,05	17,40	23,58	21,82	22,67	24,58	12,52	19,94
	35 - 40	12,94	15,37	20,56	17,10	21,48	23,02	13,98	22,51
	40 - 45	18,72	14,75	20,46	16,02	21,69	18,80	19,94	21,66
	45 - 50	19,33	17,03	21,40	17,74	22,34	16,11	24,85	19,22
R-M: SC	0 - 5	18,56	17,74	18,49	17,17	16,07	16,32	11,95	3,56
	5. - 10	23,69	20,87	20,60	21,44	12,89	27,66	14,40	14,30
	10. - 15	24,06	25,47	16,47	23,51	21,77	22,84	14,66	17,57
	15 -20	21,39	22,81	18,37	23,58	24,69	27,44	16,63	18,23
	20 - 25	22,88	22,27	13,26	23,37	26,95	28,11	16,70	19,60
	25 - 30	26,01	21,38	24,00	27,93	25,47	23,48	16,76	18,74
	30 - 35	25,67	16,96	32,70	27,18	27,29	20,02	14,55	18,72
	35 - 40	20,53	18,51	15,94	16,87	21,69	20,99	18,86	26,02
	40 - 45	16,47	19,75	12,82	20,13	20,37	19,77	19,64	34,60
	45 - 50	16,72	20,58	14,48	21,49	20,52	20,91	19,91	22,30

Tabla 30: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de julio 2002.

Agosto 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	13,47	10,54	12,18	12,84	14,94	9,99	11,15	10,62
	5. - 10	14,50	11,02	14,81	15,11	15,42	11,96	11,44	11,06
	10. - 15	14,00	11,98	16,39	15,01	16,02	12,72	11,11	11,33
	15 -20	14,50	15,14	16,38	17,54	16,71	12,82	13,50	11,91
	20 - 25	16,10	18,59	15,58	15,19	17,60	14,91	13,13	13,29
	25 - 30	18,26	19,62	12,86	19,43	19,42	16,70	13,60	10,89
	30 - 35	17,77	21,93	13,41	20,49	21,60	18,03	11,11	13,23
	35 - 40	16,73	22,29	13,54	15,97	19,64	17,10	11,81	14,53
	40 - 45	18,16	18,44	11,62	16,26	17,74	17,21	11,32	17,62
45 - 50	17,39	17,42	13,49	15,87	17,70	17,57	12,50	19,08	
R-S: SC	0 - 5	8,47	9,29	9,42	8,95	11,26	11,29	4,88	7,67
	5. - 10	15,17	13,82	11,56	16,65	14,99	14,23	11,18	11,98
	10. - 15	16,55	14,23	13,30	13,76	15,43	16,58	10,73	12,26
	15 -20	16,87	16,54	14,14	13,66	16,94	17,61	10,97	12,21
	20 - 25	17,54	17,11	13,71	13,06	16,80	17,52	17,12	13,56
	25 - 30	17,79	18,17	13,83	13,57	16,31	16,85	13,44	14,85
	30 - 35	20,08	17,51	14,77	14,98	14,94	20,20	10,69	17,56
	35 - 40	22,21	18,24	12,77	10,47	13,11	16,11	11,16	16,63
	40 - 45	22,66	16,26	12,53	10,68	13,55	17,12	14,00	16,96
45 - 50	21,01	12,78	12,50	11,50	13,72	19,20	14,89	19,10	
R-M: SD	0 - 5	12,95	14,89	13,47	12,59	14,73	13,16	11,40	11,33
	5. - 10	16,22	17,14	15,21	15,29	18,37	14,73	13,65	13,30
	10. - 15	14,76	16,14	17,42	16,21	18,31	17,33	14,81	11,34
	15 -20	17,86	16,53	19,28	17,59	19,65	16,39	15,81	23,02
	20 - 25	16,86	18,14	19,13	19,29	20,49	17,77	16,87	20,35
	25 - 30	18,95	16,81	18,44	16,00	22,38	18,86	18,47	16,90
	30 - 35	17,64	13,95	16,36	16,78	21,44	19,08	17,02	16,48
	35 - 40	17,13	13,16	16,94	17,44	18,52	17,58	18,02	21,56
	40 - 45	15,75	13,49	15,45	17,83	22,60	17,67	17,21	20,77
45 - 50	12,50	13,35	17,46	18,55	22,31	12,99	17,37	14,98	
R-M: SC	0 - 5	13,55	13,11	8,47	9,79	10,02	5,31	5,70	9,25
	5. - 10	14,47	15,90	16,49	17,78	16,39	14,93	10,74	11,66
	10. - 15	16,61	15,69	18,04	21,20	19,01	15,38	12,09	13,20
	15 -20	19,89	14,05	17,72	19,49	20,86	17,57	12,69	13,87
	20 - 25	19,14	14,59	17,84	19,79	21,29	18,89	14,48	12,99
	25 - 30	20,09	14,25	18,20	21,73	22,50	17,33	16,18	12,83
	30 - 35	21,30	14,20	21,30	16,28	19,97	14,49	14,75	12,83
	35 - 40	20,43	14,16	18,39	15,19	19,17	14,66	16,13	16,27
	40 - 45	13,68	14,13	14,95	17,66	21,28	12,76	16,87	21,45
45 - 50	12,17	16,87	14,44	18,10	21,84	16,17	16,39	18,26	

Tabla 31: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de agosto 2002.

Octubre 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
R-S: SD	0 - 5	42,12	39,72	44,02	34,03	42,52	44,24	34,33	35,72
	5. - 10	42,47	41,91	39,17	33,34	36,78	33,19	29,28	33,57
	10. - 15	40,02	41,45	37,08	31,47	38,89	31,41	33,44	35,55
	15 -20	37,54	41,08	37,22	33,80	38,88	32,56	32,63	29,68
	20 - 25	41,03	38,46	37,37	31,26	38,40	33,73	32,91	32,85
	25 - 30	42,14	33,77	26,76	32,59	36,53	32,77	29,80	24,35
	30 - 35	40,22	35,35	27,79	31,64	36,16	29,19	30,81	25,46
	35 - 40	40,03	34,19	25,17	31,32	35,44	27,63	30,45	23,61
	40 - 45	39,84	33,04	22,56	31,00	34,72	26,07	30,09	21,75
	45 - 50	39,65	31,88	19,94	30,69	34,01	24,51	29,73	19,90
R-S: SC	0 - 5	39,91	37,67	36,55	32,32	32,14	35,63	30,00	28,43
	5. - 10	39,12	38,43	37,01	32,23	34,45	32,12	33,32	26,01
	10. - 15	36,91	37,41	35,73	25,45	34,35	32,89	20,62	24,45
	15 -20	40,55	37,68	39,36	32,77	35,88	33,92	36,56	24,63
	20 - 25	40,22	35,58	31,59	34,18	29,12	33,08	30,12	24,69
	25 - 30	43,00	35,42	31,88	32,14	25,73	32,93	24,19	23,39
	30 - 35	42,19	35,08	31,76	32,74	27,29	32,47	26,87	22,37
	35 - 40	42,83	34,52	30,73	33,09	25,97	32,19	26,22	21,54
	40 - 45	43,47	33,96	29,70	33,44	24,64	31,92	25,57	20,71
	45 - 50	44,11	33,40	28,67	33,79	23,31	31,64	24,92	19,89
R-M: SD	0 - 5	35,42	36,62	35,35	32,79	41,10	33,00	28,51	30,69
	5. - 10	32,66	35,10	33,47	33,66	40,37	37,37	27,09	32,16
	10. - 15	34,06	35,17	33,62	33,89	41,79	36,09	24,75	34,10
	15 -20	35,74	35,00	32,81	37,30	42,49	33,56	27,93	33,79
	20 - 25	35,12	36,08	31,96	38,59	41,19	30,61	28,60	32,34
	25 - 30	33,05	28,57	36,91	33,30	33,67	34,76	27,56	27,74
	30 - 35	34,06	30,67	34,27	37,00	36,70	32,83	27,71	30,35
	35 - 40	33,99	29,60	34,34	37,59	35,73	32,43	27,79	29,94
	40 - 45	33,91	28,53	34,41	38,18	34,76	32,03	27,88	29,52
	45 - 50	33,83	27,46	34,48		33,79	31,63	27,96	29,11
R-M: SC	0 - 5	37,96	32,69	33,28	30,88	38,11	37,03	26,20	25,07
	5. - 10	36,67	34,96	31,40	29,85	36,60	35,81	18,82	29,56
	10. - 15	37,21	35,27	32,51	31,06	36,22	36,08	16,93	29,29
	15 -20	35,46	33,77	33,35	32,99	35,73	35,70	23,66	29,86
	20 - 25	36,43	31,87	28,49	32,04	33,70	32,27	26,55	31,55
	25 - 30	35,68	30,11	35,47	32,11	33,08	37,32	28,39	30,39
	30 - 35	35,46	30,74	32,73	32,95	32,14	34,75	27,51	32,60
	35 - 40	35,19	30,06	32,82	33,37	31,16	34,48	28,68	33,54
	40 - 45	34,91	29,39	32,91	33,79	30,18	34,21	29,85	34,49
	45 - 50	34,64	28,71	33,00	34,21	29,20	33,94	31,01	35,44

Tabla 32: Contenidos hídricos en porcentaje (%), obtenidos gravimétricamente, para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de octubre 2002.

Resistencia mecánica a la penetración

Mayo 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	1,31	1,88	1,46	1,85	1,17	1,23	1,59	0,50
	5. - 10	1,61	2,01	2,12	2,16	1,59	1,92	1,61	1,38
	10. - 15	1,44	1,85	2,02	1,89	1,50	2,08	1,32	1,41
	15 -20	1,32	2,06	1,19	1,47	1,34	1,47	0,77	1,25
	20 - 25	1,23	1,65	0,91	1,21	1,78	1,76	1,31	1,28
	25 - 30	1,16	1,74	1,27	1,16	1,43	1,61	2,00	1,67
	30 - 35	1,57	2,15	1,31	1,67	1,86	1,78	2,04	1,31
	35 - 40	2,13	1,96	1,74	2,74	1,84	1,61	2,46	1,65
	40 - 45	2,00	2,24	3,64	2,26	1,94	1,77	2,14	2,21
45 - 50	2,41	2,06	2,93	3,06	3,10	1,92	2,33	2,40	
RM:LC	0 - 5	0,54	0,44	1,19	0,74	0,74	0,55	0,83	1,16
	5. - 10	0,50	0,42	1,27	0,77	0,57	0,45	0,78	1,03
	10. - 15	0,79	0,81	1,40	0,63	0,67	0,86	0,87	2,06
	15 -20	1,09	1,76	1,55	0,75	1,11	1,51	1,12	1,85
	20 - 25	1,39	1,26	1,50	1,00	1,03	1,45	0,98	2,79
	25 - 30	2,35	1,39	1,62	1,39	1,45	1,72	1,86	3,11
	30 - 35	2,10	1,37	1,87	1,83	2,20	1,70	2,19	0,00
	35 - 40	2,10	1,82	1,98	1,93	1,72	1,66	2,21	0,00
	40 - 45	1,91	1,29	2,10	3,86	1,71	2,23	2,00	0,00
45 - 50	2,28	1,59	2,67	3,08	1,67	1,90	2,73	0,00	
RS:L0	0 - 5	1,15	1,24	1,49	1,65	1,23	1,34	1,36	1,28
	5. - 10	2,35	1,25	1,79	1,40	1,26	1,62	1,96	1,43
	10. - 15	1,44	1,15	1,53	1,33	1,41	1,50	2,45	1,77
	15 -20	1,30	1,02	1,34	1,22	1,24	1,33	3,87	1,57
	20 - 25	1,22	0,79	1,27	1,99	1,22	1,28	0,00	1,37
	25 - 30	1,84	1,08	1,55	2,29	1,18	1,06	0,00	1,47
	30 - 35	1,33	1,47	2,64	2,46	1,45	1,78	0,00	1,77
	35 - 40	1,22	1,21	2,78	3,02	3,28	0,00	0,00	2,23
	40 - 45	2,08	1,72	2,50	3,56	1,68	0,00	0,00	2,53
45 - 50	1,97	1,46	2,17	0,00	1,65	0,00	0,00	2,18	
RS:LC	0 - 5	0,97	0,76	0,98	0,66	0,96	0,54	1,00	0,60
	5. - 10	0,75	0,71	1,43	1,05	0,97	0,58	1,43	0,90
	10. - 15	1,01	0,85	1,16	1,40	1,13	1,49	1,45	1,64
	15 -20	1,15	1,16	1,29	1,00	1,21	1,91	1,69	1,57
	20 - 25	1,12	1,56	1,31	1,39	1,32	1,53	1,70	1,43
	25 - 30	1,24	1,05	1,80	2,07	1,42	1,41	1,48	1,76
	30 - 35	1,92	1,64	1,96	2,56	1,40	1,79	1,95	2,35
	35 - 40	1,35	1,62	2,63	2,70	1,82	1,69	1,72	2,96
	40 - 45	1,62	0,00	2,52	1,82	1,85	1,82	1,52	3,11
45 - 50	1,18	0,00	1,98	2,70	1,76	1,96	1,93	2,82	

Tabla 33: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de mayo 2001.

Junio 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	1,27	3,84	2,78	3,26	1,57	2,21	2,04	3,31
	5. - 10	2,17	4,06	3,97	3,92	2,89	3,53	3,77	3,18
	10. - 15	1,89	3,57	3,00	2,89	2,74	2,63	2,15	2,70
	15 -20	1,80	3,20	2,11	2,90	2,48	2,68	1,37	1,90
	20 - 25	1,46	2,20	1,67	2,52	2,06	2,18	1,74	1,24
	25 - 30	1,96	2,33	2,82	2,89	2,27	3,33	2,66	1,66
	30 - 35	2,85	3,85	2,94	3,54	2,15	2,54	3,27	2,17
	35 - 40	2,92	3,71	2,86	3,24	2,44	2,25	2,63	2,72
	40 - 45	3,79	3,38	3,27	3,94	2,78	2,02	2,55	2,58
	45 - 50	0,00	0,00	3,75	3,23	2,98	2,01	2,47	2,16
RM:LC	0 - 5	0,03	0,07	0,05	0,10	0,00	0,00	0,03	0,17
	5. - 10	0,39	0,22	0,29	0,28	0,64	0,04	0,29	0,56
	10. - 15	0,36	0,37	0,54	0,81	1,41	0,06	0,30	2,05
	15 -20	0,84	1,01	0,56	0,75	0,75	0,77	0,61	2,36
	20 - 25	1,16	1,00	0,57	0,79	0,53	0,72	0,90	2,19
	25 - 30	1,28	1,52	0,68	1,57	0,57	1,33	1,19	1,66
	30 - 35	1,93	2,03	1,71	1,78	0,95	1,26	1,62	2,38
	35 - 40	2,88	2,06	2,26	2,31	1,23	1,26	1,96	3,07
	40 - 45	3,11	0,00	2,55	2,60	1,76	2,25	2,22	3,33
	45 - 50	3,57	0,00	2,45	2,42	1,72	2,36	2,22	3,30
RS:L0	0 - 5	1,86	2,90	1,91	2,77	2,66	3,19	2,24	2,60
	5. - 10	2,89	2,70	2,36	2,68	2,84	3,06	3,03	2,88
	10. - 15	2,38	2,26	2,23	2,50	2,20	2,33	2,49	2,48
	15 -20	2,06	1,83	2,67	1,95	2,21	2,26	2,64	2,25
	20 - 25	2,82	1,78	1,89	2,01	2,46	2,00	2,74	1,98
	25 - 30	2,48	2,22	3,19	3,02	2,92	1,46	2,00	1,94
	30 - 35	1,33	3,48	3,00	1,96	3,23	2,06	2,76	2,53
	35 - 40	2,03	2,93	3,60	2,12	2,05	0,00	2,86	3,22
	40 - 45	2,15	2,14	3,87	1,93	1,82	0,00	2,96	3,59
	45 - 50	2,69	1,52	3,11	3,42	1,84	0,00	2,50	0,00
RS:LC	0 - 5	0,24	0,46	0,11	0,05	0,19	0,05	0,26	0,35
	5. - 10	1,27	1,34	0,84	0,66	1,01	0,37	1,84	1,38
	10. - 15	1,56	1,45	1,22	1,10	1,86	0,65	2,50	2,33
	15 -20	1,74	1,14	1,49	1,04	1,45	0,79	2,42	2,47
	20 - 25	1,22	1,25	1,13	1,31	2,33	0,74	2,66	2,22
	25 - 30	2,71	1,53	1,75	2,00	1,18	0,60	2,39	2,29
	30 - 35	2,24	2,08	2,68	2,55	1,75	1,06	2,35	3,26
	35 - 40	3,39	3,64	2,33	3,16	2,15	1,72	2,90	2,95
	40 - 45	2,01	3,07	3,02	2,56	2,09	2,02	3,22	3,48
	45 - 50	2,12	2,19	3,13	4,39	1,90	1,91	3,36	3,83

Tabla 34: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de junio 2001.

Julio 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	1,84	2,84	2,36	2,48	1,05	2,31	2,08	1,43
	5. - 10	3,07	3,89	3,84	3,90	3,27	3,76	3,79	3,57
	10. - 15	2,81	3,56	3,01	3,15	3,03	3,05	2,03	3,31
	15 -20	2,85	2,97	2,63	3,13	1,82	2,51	1,83	2,80
	20 - 25	2,46	2,49	2,48	2,70	2,03	2,59	1,24	2,40
	25 - 30	2,71	2,91	2,50	3,13	2,14	2,58	0,73	2,25
	30 - 35	3,57	3,75	2,95	3,90	2,34	2,81	0,51	2,72
	35 - 40	3,47	3,99	3,09	2,57	2,20	2,49	0,61	2,70
	40 - 45	4,11	2,26	3,03	3,29	2,93	3,23	0,84	2,37
	45 - 50	4,31	2,53	2,88	3,38	2,88	2,54	1,63	2,19
RM:LC	0 - 5	0,17	0,34	0,24	0,35	0,23	0,10	0,17	0,30
	5. - 10	1,03	0,53	0,51	0,79	0,86	0,40	0,59	0,75
	10. - 15	0,88	0,60	0,45	1,36	0,96	0,35	0,74	0,73
	15 -20	1,41	1,06	0,50	1,12	0,94	0,52	1,05	1,04
	20 - 25	1,30	1,15	0,57	0,81	0,93	0,66	1,33	1,71
	25 - 30	2,10	1,83	1,27	1,65	1,03	0,68	1,64	1,90
	30 - 35	2,95	2,10	2,35	2,17	1,41	1,14	2,41	1,54
	35 - 40	3,03	2,23	2,22	2,80	2,58	1,44	2,97	1,57
	40 - 45	4,11	1,84	2,95	2,91	3,05	1,88	3,12	1,94
	45 - 50	3,16	1,65	2,33	2,87	3,10	2,14	3,06	2,78
RS:L0	0 - 5	1,50	1,49	1,64	1,34	2,09	2,89	1,57	1,58
	5. - 10	3,03	2,22	3,16	2,68	2,58	3,86	3,45	3,36
	10. - 15	2,73	1,95	2,80	2,31	2,21	3,35	3,78	3,27
	15 -20	2,52	2,06	2,43	2,03	1,80	3,12	3,28	2,99
	20 - 25	1,84	2,49	3,08	1,95	1,90	3,05	4,10	3,43
	25 - 30	2,76	2,38	2,77	2,36	2,27	3,43	4,27	3,27
	30 - 35	2,24	2,89	3,58	2,57	2,89	3,87	5,50	3,42
	35 - 40	3,56	4,17	1,68	3,74	1,60	0,00	0,00	4,07
	40 - 45	2,57	0,00	2,00	0,00	1,56	0,00	0,00	3,66
	45 - 50	2,35	0,00	0,93	0,00	1,86	0,00	0,00	4,04
RS:LC	0 - 5	0,70	0,62	0,49	0,37	0,32	0,35	0,77	0,50
	5. - 10	1,92	1,69	1,33	1,09	0,84	0,82	1,85	1,61
	10. - 15	1,84	1,65	1,41	1,50	1,21	1,01	2,05	1,89
	15 -20	1,67	1,50	1,37	2,42	1,41	1,75	2,37	2,62
	20 - 25	1,87	1,49	1,74	2,22	1,29	1,59	1,77	2,57
	25 - 30	2,12	2,23	1,73	2,50	1,91	1,08	1,62	2,86
	30 - 35	2,32	1,96	2,61	3,07	3,01	2,09	1,98	4,06
	35 - 40	3,00	1,45	4,52	2,63	2,88	2,84	3,11	4,10
	40 - 45	3,50	2,56	4,86	3,22	2,82	2,78	3,28	4,67
	45 - 50	3,65	3,00	4,54	3,41	2,43	2,72	3,10	3,67

Tabla 35: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de julio 2001.

Noviembre 2001

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	1,09	1,25	1,62	1,82	1,37	0,86	1,30	1,68
	5. - 10	2,10	2,66	2,22	2,58	2,41	1,70	2,74	2,22
	10. - 15	2,16	3,05	1,46	2,22	2,33	2,03	2,82	2,32
	15 -20	1,78	3,13	1,15	1,91	1,94	2,34	2,82	2,52
	20 - 25	1,50	3,12	1,56	1,89	1,67	1,68	3,24	2,29
	25 - 30	1,90	2,81	2,46	1,79	1,75	1,69	3,62	2,86
	30 - 35	2,14	3,47	2,64	1,73	2,46	2,55	3,40	2,29
	35 - 40	2,16	3,04	3,82	2,82	2,40	2,58	3,49	2,35
	40 - 45	3,15	3,25	3,45	2,76	2,69	2,67	3,12	2,56
	45 - 50	3,45	3,89	3,15	2,44	1,95	2,67	3,10	2,38
RM:LC	0 - 5	0,61	0,79	1,28	0,59	1,02	1,24	0,81	1,02
	5. - 10	0,82	0,98	1,84	1,73	1,48	1,95	1,13	1,90
	10. - 15	0,97	1,25	2,31	1,71	1,55	2,01	1,32	2,01
	15 -20	1,09	1,38	2,16	1,84	1,58	1,84	1,29	2,75
	20 - 25	1,29	1,86	2,07	2,08	1,35	1,85	1,76	3,37
	25 - 30	1,45	2,57	2,41	2,73	1,29	2,09	2,37	3,34
	30 - 35	1,69	2,07	3,01	3,30	2,18	2,04	2,83	3,74
	35 - 40	3,38	2,54	2,71	3,17	2,87	2,57	2,89	3,84
	40 - 45	2,98	2,38	1,98	3,40	2,18	2,94	2,72	3,73
	45 - 50	2,80	1,60	1,71	3,01	2,83	2,96	2,58	3,22
RS:L0	0 - 5	0,63	1,12	1,28	1,23	1,03	1,92	1,70	1,67
	5. - 10	1,46	1,64	1,85	1,90	1,87	2,92	2,43	2,71
	10. - 15	1,29	1,33	1,82	2,00	1,52	3,04	2,26	2,55
	15 -20	1,01	1,41	2,19	2,09	1,45	2,21	2,30	2,41
	20 - 25	1,04	1,49	2,57	2,20	1,55	3,03	1,72	2,28
	25 - 30	1,75	1,93	2,95	2,25	1,85	2,73	2,17	1,70
	30 - 35	2,72	2,00	3,27	2,50	2,30	3,20	2,88	2,44
	35 - 40	3,94	2,11	3,10	2,57	2,23	0,00	2,75	2,64
	40 - 45	2,96	2,12	2,80	3,49	2,69	0,00	2,70	5,29
	45 - 50	2,74	2,10	1,76	3,54	2,11	0,00	2,63	0,00
RS:LC	0 - 5	0,35	0,68	0,84	0,62	0,92	0,98	1,51	1,45
	5. - 10	0,47	0,99	0,98	0,89	2,01	1,64	2,10	2,25
	10. - 15	0,61	1,67	1,09	1,24	1,91	2,03	2,20	1,68
	15 -20	0,97	1,70	1,15	1,26	1,98	2,21	1,84	1,56
	20 - 25	1,15	1,83	0,95	1,37	2,89	2,26	2,18	2,33
	25 - 30	1,30	2,04	1,13	1,73	2,55	2,46	2,60	2,93
	30 - 35	1,24	2,11	1,96	2,23	2,25	3,05	3,33	3,06
	35 - 40	1,58	2,15	2,67	1,84	2,33	3,07	3,89	3,91
	40 - 45	2,58	4,02	2,45	1,98	1,43	3,01	3,41	4,38
	45 - 50	2,58	2,98	2,04	2,76	1,37	3,12	2,69	4,20

Tabla 36: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de noviembre 2001.

Febrero 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	0,63	0,74	0,86	1,12	1,01	0,71	0,98	0,81
	5. - 10	1,44	1,75	1,77	1,90	2,24	2,13	1,97	2,03
	10. - 15	2,36	1,70	2,45	2,03	2,14	2,33	2,00	2,04
	15 -20	2,05	2,10	2,12	1,91	1,82	2,20	1,69	2,27
	20 - 25	2,12	1,75	2,38	1,72	1,41	2,82	2,89	2,09
	25 - 30	2,05	1,47	2,03	2,02	2,17	2,45	2,86	1,75
	30 - 35	2,30	1,91	2,00	2,42	2,27	2,64	2,93	1,80
	35 - 40	2,84	1,68	2,64	3,22	2,66	2,99	2,72	1,64
	40 - 45	1,94	3,64	3,10	3,44	3,00	2,04	2,30	2,75
	45 - 50	2,27	3,34	3,51	3,08	4,02	2,81	2,68	2,86
RM:LC	0 - 5	0,62	0,57	0,93	0,73	0,89	1,09	0,95	0,95
	5. - 10	0,93	0,85	1,55	1,35	1,27	1,54	1,15	1,78
	10. - 15	0,97	0,99	1,94	1,49	1,29	1,53	1,27	2,10
	15 -20	0,84	1,22	2,87	1,50	1,14	2,08	1,54	2,33
	20 - 25	0,83	1,45	2,47	1,16	1,17	1,40	1,98	2,47
	25 - 30	0,95	1,59	2,80	1,19	1,23	1,62	2,41	2,56
	30 - 35	1,21	2,10	3,30	1,71	1,35	2,27	2,40	2,42
	35 - 40	1,53	2,34	3,16	1,70	1,38	2,11	2,80	2,57
	40 - 45	3,92	2,46	3,17	2,33	1,67	2,15	2,99	3,42
	45 - 50	3,93	2,36	2,96	2,07	2,03	2,18	2,79	3,26
RS:L0	0 - 5	0,84	0,97	1,04	0,36	1,28	0,95	0,77	0,96
	5. - 10	1,97	2,13	2,23	1,58	1,89	1,86	1,69	1,91
	10. - 15	1,52	1,93	2,17	1,90	1,65	1,71	1,86	2,42
	15 -20	1,52	1,67	2,31	1,48	1,49	1,54	2,04	1,99
	20 - 25	1,38	1,69	1,98	1,53	1,60	1,35	3,16	2,28
	25 - 30	1,64	1,76	2,33	1,96	1,78	2,50	2,43	2,24
	30 - 35	3,48	2,11	2,40	2,54	2,02	2,50	3,38	2,77
	35 - 40	2,74	2,37	3,06	2,15	3,13	0,00	3,52	3,38
	40 - 45	2,56	3,18	3,22	2,42	3,19	0,00	3,01	3,15
	45 - 50	1,85	1,70	2,85	3,11	2,63	0,00	3,27	2,57
RS:LC	0 - 5	0,38	0,57	0,68	0,43	0,85	1,13	1,22	1,21
	5. - 10	0,46	1,07	0,77	0,78	1,58	1,90	1,85	2,06
	10. - 15	0,66	1,02	0,97	0,90	1,31	1,57	1,53	1,84
	15 -20	0,87	1,70	1,32	1,13	1,44	1,80	2,47	2,35
	20 - 25	1,18	2,11	1,31	1,36	1,57	1,40	2,30	3,14
	25 - 30	1,42	2,42	2,00	2,36	1,20	1,59	2,22	3,39
	30 - 35	1,72	2,63	2,52	2,24	1,33	2,20	2,67	3,89
	35 - 40	2,06	2,35	3,43	3,20	1,64	2,55	2,84	3,92
	40 - 45	2,56	1,69	2,01	3,32	1,34	2,59	2,93	3,40
	45 - 50	1,12	1,77	1,70	3,87	1,41	2,60	2,55	2,82

Tabla 37: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de febrero 2002.

Marzo 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	1,20	1,35	2,08	1,82	1,59	1,67	1,94	2,52
	5. - 10	1,34	2,00	2,78	2,88	2,11	2,49	3,07	2,51
	10. - 15	1,61	1,97	2,28	2,60	2,18	1,86	2,00	2,12
	15 -20	1,64	1,86	2,18	2,28	1,82	1,71	2,09	1,79
	20 - 25	1,26	2,22	2,60	2,85	1,54	1,77	2,41	1,61
	25 - 30	1,81	2,15	2,36	2,94	1,78	2,14	2,74	1,72
	30 - 35	2,36	2,22	2,96	3,85	1,88	2,10	2,65	1,97
	35 - 40	3,03	2,35	3,01	4,18	1,70	2,08	2,84	2,30
	40 - 45	2,39	2,30	2,93	3,72	1,82	3,01	2,77	2,37
	45 - 50	2,50	2,50	2,95	3,66	2,12	2,79	2,99	2,41
RM:LC	0 - 5	0,91	1,04	1,88	2,55	1,39	1,77	1,86	3,13
	5. - 10	1,44	1,36	3,17	2,42	2,09	1,48	2,30	3,16
	10. - 15	1,17	1,41	2,71	2,05	2,06	1,22	2,16	2,33
	15 -20	1,05	1,84	2,77	1,48	1,87	1,33	2,00	3,13
	20 - 25	1,11	1,85	2,52	1,51	2,19	1,41	2,26	2,57
	25 - 30	0,95	1,91	2,53	2,43	2,07	1,34	2,89	2,84
	30 - 35	1,16	2,68	3,16	2,60	2,70	1,33	3,16	3,71
	35 - 40	2,09	2,52	2,98	2,58	2,86	1,58	3,39	3,44
	40 - 45	2,84	2,35	2,16	2,70	2,43	1,65	2,85	3,71
	45 - 50	3,33	2,00	2,47	2,59	2,87	2,39	2,55	3,97
RS:L0	0 - 5	0,90	1,39	1,83	2,29	1,38	1,64	2,03	1,99
	5. - 10	1,59	1,78	2,42	2,79	1,80	1,58	2,72	2,64
	10. - 15	1,39	1,48	2,14	1,86	1,61	1,99	2,66	2,63
	15 -20	1,35	1,24	2,06	2,36	1,75	1,64	3,12	2,85
	20 - 25	1,71	1,41	2,94	2,77	1,56	1,77	2,56	3,21
	25 - 30	3,38	1,94	3,15	3,69	2,18	1,93	2,54	3,00
	30 - 35	3,42	1,81	3,21	3,23	2,63	2,97	2,99	3,14
	35 - 40	3,80	1,54	3,90	3,55	2,27	0,00	2,90	4,25
	40 - 45	3,21	1,42	3,45	3,00	2,48	0,00	3,34	4,27
	45 - 50	2,91	1,61	3,44	3,83	2,28	0,00	3,52	3,83
RS:LC	0 - 5	1,03	1,24	1,18	1,99	1,66	1,19	2,92	3,07
	5. - 10	1,10	1,45	1,55	2,54	1,85	1,53	3,06	2,70
	10. - 15	1,32	1,78	1,46	2,11	2,08	1,34	2,77	2,37
	15 -20	1,38	1,72	1,52	2,18	2,05	1,65	3,30	2,66
	20 - 25	1,31	1,74	2,48	2,61	2,03	1,82	2,95	2,48
	25 - 30	1,41	1,68	3,05	2,63	1,62	2,15	2,79	3,76
	30 - 35	1,42	2,14	4,00	2,54	1,68	2,58	3,28	3,36
	35 - 40	1,91	2,39	3,64	2,69	2,11	3,07	3,02	3,57
	40 - 45	2,15	2,08	4,75	2,73	2,34	3,02	3,01	3,88
	45 - 50	1,86	1,63	4,21	3,51	2,34	2,79	3,06	3,89

Tabla 38: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de marzo 2002.

Abril 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	2,92	1,54	1,91	3,12	2,59	2,00	1,79	3,04
	5. - 10	4,42	4,20	3,54	3,80	4,50	3,52	3,74	4,09
	10. - 15	3,33	4,83	3,04	3,75	3,89	2,51	3,37	3,27
	15 - 20	2,99	3,90	2,64	3,28	3,02	2,59	3,24	2,74
	20 - 25	2,91	2,96	2,65	2,93	2,61	3,21	3,33	2,85
	25 - 30	3,09	2,88	2,63	3,74	2,57	2,58	3,14	2,45
	30 - 35	3,91	3,42	2,91	3,62	3,29	2,92	3,55	2,29
	35 - 40	3,07	3,47	3,01	4,71	2,98	2,86	2,92	2,56
	40 - 45	3,83	1,52	2,35	4,80	3,26	3,06	3,33	2,83
	45 - 50	3,83	1,87	2,40	4,06	3,27	1,86	3,69	2,96
RM:LC	0 - 5	1,39	1,74	2,48	2,75	3,09	2,73	1,96	3,00
	5. - 10	1,67	2,22	3,19	3,42	2,92	3,41	2,36	3,05
	10. - 15	2,18	2,59	3,12	3,09	2,59	2,70	2,56	2,28
	15 - 20	2,08	2,60	2,47	2,78	2,11	2,02	2,60	2,73
	20 - 25	2,07	2,34	2,41	2,72	2,49	2,37	3,19	2,94
	25 - 30	3,15	2,96	2,15	3,40	2,48	2,48	4,42	2,89
	30 - 35	3,25	3,15	2,41	2,52	2,48	2,94	4,38	3,25
	35 - 40	3,63	3,28	2,79	2,20	3,19	2,98	4,37	2,87
	40 - 45	2,76	3,17	2,34	3,53	2,91	3,14	3,79	2,50
	45 - 50	2,89	2,87	2,51	2,15	2,95	3,38	3,78	2,84
RS:L0	0 - 5	2,04	2,38	1,89	1,17	2,47	2,51	1,13	2,05
	5. - 10	2,84	3,17	3,48	2,64	3,85	3,57	3,80	4,08
	10. - 15	2,66	2,55	3,25	2,57	3,24	3,16	3,68	3,45
	15 - 20	2,41	2,48	2,88	2,35	2,43	3,04	3,55	3,38
	20 - 25	2,11	2,29	2,91	2,40	2,07	2,44	3,44	3,60
	25 - 30	2,70	2,70	2,79	3,32	1,95	2,18	3,30	3,69
	30 - 35	3,45	2,78	2,67	3,75	2,00	2,88	3,46	3,73
	35 - 40	2,72	3,08	3,22	3,51	2,65	0,00	3,42	3,89
	40 - 45	2,48	4,10	3,50	3,61	2,33	0,00	3,24	4,09
	45 - 50	3,02	3,47	2,86	4,05	1,65	0,00	3,41	3,82
RS:LC	0 - 5	2,72	2,59	1,51	2,55	3,14	2,65	3,14	2,84
	5. - 10	3,00	2,65	2,52	2,80	3,70	3,14	4,02	3,40
	10. - 15	2,32	3,08	2,36	2,27	3,74	2,48	3,96	2,68
	15 - 20	2,19	2,96	2,55	1,70	2,90	2,21	3,71	2,67
	20 - 25	2,69	2,96	2,68	2,01	2,43	2,21	3,16	3,75
	25 - 30	2,71	2,77	2,33	2,80	3,08	2,08	3,92	4,23
	30 - 35	3,55	2,86	2,76	2,92	3,22	2,65	3,33	4,07
	35 - 40	3,42	3,21	3,57	3,07	3,22	1,98	4,68	3,76
	40 - 45	3,16	2,87	4,23	2,84	2,96	1,93	5,36	4,23
	45 - 50	3,39	2,95	4,67	3,14	3,07	1,81	3,06	4,61

Tabla 39: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de abril 2002.

Julio 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	2,16	2,78	3,29	3,39	3,94	0,84	2,30	4,10
	5. - 10	3,49	4,32	3,91	4,73	4,71	1,89	4,28	4,97
	10. - 15	3,21	4,53	3,46	4,09	3,94	2,71	3,38	4,17
	15 -20	2,90	4,13	2,05	2,94	2,86	2,43	3,33	3,65
	20 - 25	2,86	3,72	2,77	2,79	2,65	2,17	2,78	3,07
	25 - 30	4,03	4,70	3,37	3,79	2,92	2,93	2,81	3,01
	30 - 35	4,43	4,61	3,56	4,18	3,31	3,17	3,59	3,58
	35 - 40	4,46	3,38	3,48	3,63	2,77	3,08	3,17	2,79
	40 - 45	3,39	2,48	3,70	4,48	2,74	3,41	2,90	3,08
	45 - 50	3,10	2,53	4,63	2,84	2,91	3,29	3,26	2,51
RM:LC	0 - 5	0,28	0,92	0,49	0,48	2,93	1,12	0,42	1,18
	5. - 10	1,41	3,07	2,63	1,53	3,85	2,19	1,47	2,16
	10. - 15	2,31	2,69	3,04	1,78	2,78	2,47	1,89	2,84
	15 -20	2,00	2,34	2,95	2,64	2,83	2,27	2,03	2,55
	20 - 25	2,05	2,06	3,03	2,96	2,81	2,26	2,40	3,40
	25 - 30	2,76	2,64	2,46	3,18	2,56	2,85	2,39	2,94
	30 - 35	3,63	3,24	3,36	3,38	2,47	2,99	2,78	3,67
	35 - 40	3,34	2,86	3,46	3,04	3,06	3,08	3,32	4,92
	40 - 45	3,89	3,51	3,23	2,81	3,80	2,85	2,98	4,04
	45 - 50	3,98	3,17	3,32	3,04	3,36	3,08	2,75	4,07
RS:L0	0 - 5	2,31	2,99	2,61	4,04	0,37	2,25	3,10	2,71
	5. - 10	3,32	3,26	4,26	4,83	1,25	3,40	4,68	4,59
	10. - 15	2,41	2,51	3,86	4,05	1,68	2,50	4,30	4,54
	15 -20	1,64	2,28	3,54	3,34	1,72	2,74	3,16	3,69
	20 - 25	2,26	2,58	3,41	3,94	1,94	2,49	4,03	2,96
	25 - 30	3,00	2,99	4,03	3,64	2,49	2,26	4,30	3,07
	30 - 35	3,46	3,48	5,63	4,86	3,36	1,99	4,41	3,64
	35 - 40	3,61	3,38	3,38	4,14	3,52	0,00	4,40	4,79
	40 - 45	3,74	3,24	3,10	3,36	3,29	0,00	4,29	5,13
	45 - 50	2,74	3,22	3,96	3,03	2,85	0,00	3,85	5,91
RS:LC	0 - 5	0,32	0,94	0,84	1,18	0,35	2,72	0,53	0,75
	5. - 10	1,14	2,37	2,05	2,37	1,27	4,44	1,49	1,50
	10. - 15	1,60	2,49	2,25	2,30	2,47	3,40	2,19	2,67
	15 -20	1,40	2,45	2,07	2,84	3,40	2,97	3,13	2,45
	20 - 25	1,47	3,14	2,58	3,06	3,17	2,60	2,46	4,11
	25 - 30	1,76	3,51	4,24	3,30	3,53	2,47	3,45	4,04
	30 - 35	2,58	3,48	4,01	4,09	3,23	3,12	4,58	3,52
	35 - 40	3,82	4,08	3,46	5,00	3,58	2,97	3,34	5,38
	40 - 45	2,73	3,38	4,67	5,15	2,83	3,00	5,27	5,40
	45 - 50	3,72	3,54	3,43	4,77	3,03	3,36	5,21	0,00

Tabla 40: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de julio 2002.

Agosto 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:LO	0 - 5	1,94	3,82	3,62	2,46	2,92	3,25	1,69	3,15
	5. - 10	4,24	4,21	5,42	4,68	5,23	4,99	4,88	5,54
	10. - 15	3,57	4,03	4,76	4,81	4,45	4,53	4,35	4,88
	15 -20	3,31	4,45	4,57	3,97	3,67	4,26	3,70	4,17
	20 - 25	3,57	4,29	4,02	4,03	3,60	3,93	4,57	4,31
	25 - 30	3,84	4,75	3,36	4,45	4,78	3,61	4,30	4,35
	30 - 35	4,81	5,62	3,85	5,20	5,89	3,46	5,14	4,64
	35 - 40	3,68	5,99	4,72	4,90	5,49	3,24	4,91	3,48
	40 - 45	0,00	3,91	4,80	4,75	4,92	3,60	4,15	3,71
	45 - 50	0,00	3,89	3,79	4,64	3,90	4,45	3,92	4,98
RM:LC	0 - 5	0,25	0,93	0,78	0,46	0,13	1,03	0,67	0,74
	5. - 10	1,55	2,67	2,84	2,25	2,57	2,61	1,92	1,99
	10. - 15	2,41	3,17	3,74	3,15	3,07	2,99	2,32	2,88
	15 -20	2,81	3,16	3,60	3,77	3,69	3,14	3,02	3,70
	20 - 25	2,91	3,73	3,88	3,77	3,23	3,32	2,64	4,47
	25 - 30	4,49	4,23	3,50	4,01	2,93	4,15	3,08	4,46
	30 - 35	5,50	4,56	4,34	3,77	3,61	4,04	3,54	3,30
	35 - 40	5,85	4,28	5,04	4,30	4,71	4,06	5,34	3,88
	40 - 45	4,39	4,26	5,08	4,17	3,96	4,74	4,82	4,13
	45 - 50	2,14	4,67	5,03	3,98	3,66	4,93	4,72	4,87
RS:LO	0 - 5	2,66	3,22	2,38	3,98	2,55	2,57	2,52	3,51
	5. - 10	4,05	3,57	4,72	5,15	3,36	3,64	4,55	5,15
	10. - 15	3,33	3,13	4,36	4,49	3,31	3,37	4,58	4,99
	15 -20	2,68	2,93	3,27	4,44	3,28	3,58	4,29	4,62
	20 - 25	3,10	2,60	3,53	3,68	3,34	3,32	3,90	3,95
	25 - 30	4,23	3,41	5,30	4,82	3,31	3,79	4,15	4,88
	30 - 35	4,47	4,54	5,27	4,10	3,72	3,77	4,67	5,24
	35 - 40	4,35	3,73	5,83	4,70	3,26	0,00	4,91	0,00
	40 - 45	0,00	3,61	5,64	0,00	3,95	0,00	4,40	0,00
	45 - 50	0,00	4,64	4,40	0,00	4,18	0,00	4,70	0,00
RS:LC	0 - 5	0,34	0,91	0,60	0,30	0,50	0,58	0,68	0,30
	5. - 10	1,12	1,90	2,14	1,34	1,33	1,29	1,97	1,11
	10. - 15	1,57	2,74	2,91	2,22	1,57	3,31	3,14	1,78
	15 -20	1,72	2,76	3,14	2,97	2,73	4,33	4,22	3,53
	20 - 25	3,05	3,51	4,20	4,01	3,24	3,88	4,68	3,29
	25 - 30	4,20	5,92	4,75	3,16	3,26	4,13	3,90	4,72
	30 - 35	5,08	6,37	4,46	3,31	3,94	4,45	3,93	5,03
	35 - 40	4,90	4,84	4,82	3,81	3,22	5,06	3,63	5,81
	40 - 45	4,90	5,00	0,00	4,76	2,83	4,38	3,33	0,00
	45 - 50	5,09	5,83	0,00	5,41	2,99	3,88	3,96	0,00

Tabla 41: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de agosto 2002.

Octubre 2002

Trat.	Prof. cm	Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV	
		1	2	1	2	1	2	1	2
RM:L0	0 - 5	1,48	0,82	1,09	1,78	1,19	1,05	1,36	1,61
	5. - 10	2,55	1,50	1,54	2,78	2,21	1,44	1,67	1,90
	10. - 15	2,00	1,56	1,75	2,41	1,93	1,11	1,44	1,60
	15 -20	1,72	1,48	1,34	1,89	1,66	0,83	2,00	1,22
	20 - 25	2,06	1,55	1,35	1,96	1,46	0,94	2,30	1,40
	25 - 30	2,37	1,51	1,34	2,22	1,72	0,90	2,15	1,25
	30 - 35	2,42	2,23	1,76	2,02	1,97	0,90	2,82	1,21
	35 - 40	2,91	1,91	1,86	4,35	1,82	1,06	2,86	1,39
	40 - 45	2,19	2,84	2,94	2,22	1,99	1,77	2,74	1,49
	45 - 50	2,48	2,77	3,74	2,31	2,91	2,10	2,66	1,72
RM:LC	0 - 5	0,62	0,53	0,51	0,50	0,59	0,90	0,37	0,77
	5. - 10	0,85	0,82	1,61	0,85	1,08	1,21	0,44	0,96
	10. - 15	1,10	1,04	2,11	1,23	1,26	1,74	0,60	1,31
	15 -20	0,90	1,13	1,73	1,49	1,76	1,57	0,93	1,76
	20 - 25	1,06	1,05	1,59	1,71	2,31	1,93	1,20	2,42
	25 - 30	1,30	1,21	2,10	1,64	2,17	2,02	2,02	3,18
	30 - 35	2,05	1,29	2,12	1,73	2,22	2,10	2,05	3,15
	35 - 40	1,75	2,01	2,56	1,94	2,33	2,90	2,39	3,27
	40 - 45	3,24	2,56	3,22	2,21	2,68	1,88	2,47	2,72
	45 - 50	3,24	2,57	3,18	2,62	2,28	2,10	2,67	2,73
RS:L0	0 - 5	1,32	1,40	1,38	1,75	1,29	1,27	0,97	1,15
	5. - 10	1,65	1,53	1,54	2,46	1,68	1,69	1,22	1,85
	10. - 15	1,24	1,16	3,07	2,73	1,70	1,20	0,93	1,83
	15 -20	0,97	1,01	2,89	2,57	1,58	1,37	1,04	2,29
	20 - 25	0,64	1,12	2,46	2,61	1,59	1,20	1,32	2,44
	25 - 30	1,02	1,81	3,20	3,06	1,59	1,33	1,06	2,40
	30 - 35	2,57	1,50	2,60	3,26	1,52	2,00	2,04	2,37
	35 - 40	1,65	2,07	3,44	3,23	1,90	0,00	1,67	3,33
	40 - 45	1,97	2,15	2,77	3,68	1,79	0,00	1,87	4,00
	45 - 50	1,02	1,91	1,89	3,69	1,59	0,00	1,93	2,60
RS:LC	0 - 5	0,53	1,01	0,48	0,41	0,86	0,45	0,47	0,79
	5. - 10	1,17	1,20	0,94	0,76	0,69	0,72	0,63	1,17
	10. - 15	1,48	1,65	1,46	1,48	1,38	0,82	0,86	1,86
	15 -20	0,94	2,07	1,36	1,31	2,09	1,09	0,65	1,70
	20 - 25	1,27	2,04	2,96	1,17	2,06	1,40	0,67	2,39
	25 - 30	1,59	2,89	3,06	1,16	2,38	1,67	1,12	2,67
	30 - 35	1,82	3,92	3,26	1,47	2,31	2,02	1,50	2,73
	35 - 40	2,03	3,78	5,11	2,36	2,13	2,80	1,71	3,31
	40 - 45	1,81	1,57	4,04	3,17	2,28	1,90	1,66	2,91
	45 - 50	1,53	1,57	3,97	3,04	2,64	2,17	1,90	3,14

Tabla 42: Resistencia mecánica a la penetración (MPa), para todas las parcelas en las 10 profundidades estudiadas. Muestreo de octubre 2002.

