

CARACTERIZACION

Unidades de suelos de la zona cafetera.

Con base en los reconocimientos de los suelos de la zona cafetera realizados por el Programa de Desarrollo y Diversificación; los análisis físicos y químicos de los mismos, realizados por Cenicafé y las visitas de los espe-

cialistas en suelos a las zonas respectivas, se presenta la caracterización de los suelos para el cultivo del café indicando los factores que pueden limitar el cultivo y sus repercusiones en la producción. Con ésto se busca orientar al agricultor, a los profesionales, a las agencias de crédito y a la institución misma en sus programas de acción, para tener mayor seguridad de éxito.

Hasta la fecha se ha hecho una agrupación de los suelos desde el punto de vista de unidades de capacidad de explotación.

En la tabla 5 se resumen las características de varias unidades de suelos de la zona cafetera colombiana que orientan sobre el uso en café y plátano.

En la tabla 6, se presentan las principales limitaciones de estas unidades para el cultivo del café al sol. En algunos casos, estas limitaciones se pueden modificar por medio de prácticas culturales y conservación de suelos y para ello, se dan en esta tabla las respectivas recomendaciones.

Retención de humedad de los suelos del Quindío.

Para este estudio se tomaron 7 perfiles de suelos de la unidad Chinchiná, Quindío y Montenegro, derivadas de cenizas volcánicas, distribuidos así: 5 en Paraguaquito (perfiles 1, 2, 3, 6 y 7) y 2 en Calarcá (perfiles 4 y 5). Las muestras estaban constituidas por las capas orgánicas e inorgánicas hasta una profundidad de 80 cm (Tabla 7).

Se hizo la curva de retención de humedad para cada muestra, determinando el porcentaje de humedad a 1/3; 1; 5; 10 y 15 atmósferas.

La capacidad de almacenamiento de agua gravimétrica disponible se determinó por la diferencia del agua retenida a 1/3 y 15 atmós-

feras. Estos puntos se consideran generalmente como la capacidad de campo y punto de marchitez permanente, respectivamente.

También se determinaron la textura, la densidad real, la densidad aparente, la porosidad y la materia orgánica. La porosidad total se determinó mediante la relación entre las densidades real y aparente.

La humedad aprovechable como índice relativo de humedad aprovechable (tabla 7), para los suelos de la unidad Chinchiná está entre 0,54 y 0,98; para los de la unidad Quindío entre 0,62 y 0,95 y para los de la unidad Montenegro entre 0,64 y 1,00, lo que está indicando una mayor capacidad de retención de agua en las unidades Chinchiná y Montenegro debido al mayor contenido de arcilla (tabla 8). Los contenidos de materia orgánica son sensiblemente iguales para las tres unidades de suelos.

Hay una mayor retención de humedad en los horizontes inorgánicos de la unidad Chinchiná aún a la tensión de 15 atmósferas, lo que no se observa en las unidades restantes. Lo anterior permite que las plantas tengan una mayor reserva de agua aprovechable en ese tipo de suelos.

Las curvas de esfuerzo de humedad de los suelos unidades Montenegro y Quindío (Figura 1) muestran las mismas tendencias: dos puntos de inflexión, uno cercano a una atmósfera y otro a cinco atmósferas. De este valor en adelante y hasta las 15 atmósferas es muy poca el agua disponible para las plantas. El máximo valor de tensión, debe ser de cinco atmósferas, lo que corresponde aproximadamente al 60% de la capacidad de almacenamiento disponible de estos suelos. La reserva de humedad en los perfiles de la unidad Chinchiná es más uniforme y mayor.

La densidad aparente (D_a) tabla 9, es menor de 1 (0,72 a 0,96 g/cm³), valor normal en los suelos derivados de cenizas volcánicas,

TABLA 5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS DE VARIAS UNIDADES IMPORTANTES DE LA ZONA CAFETERA, CENICAFE, 1977.

Unidad de suelo	Material de origen	pH	Textura	Profundidad efectiva (cm)	Relación agua-arena	Estabilidad	Relieve	Fertilidad	Suelo para café	Suelo para plátano
CHINCHINA (Caldas, Quindío, Risaralda, Valle, Antioquia, Cundinamarca)	Ceniza volcánica	4,8 - 5,5	FL - FA	Muy buena 70 cm.	Buena	Muy alta	Ondulado a quebrado	Medio a baja	Muy bueno	Muy bueno
FRESNO (Tolima, Oriente de Caldas)	Ceniza volcánica	5,5 - 5,8	FL - FA	Buena a regular 30 a 70 cm.	Buena (1.ª capa), Mala (2.ª capa)	Muy alta	Ondulado a quebrado	Medio a baja	Muy bueno a bueno	Malo
LIRIANO (Tolima)	Ceniza volcánica	4,8 - 5,6	FL - FA	Buena 30 a 70 cm.	Buena (1.ª capa), Regular a mala (2.ª capa)	Muy alta	Ondulado	Medio a baja	Muy bueno	Regular a bueno
QUINDIO Y MONTE-NEGRO (Quindío)	Ceniza volcánica	5,5 - 6,2	AF - FA	Muy buena 70 cm.	Regular (1.ª capa), Regular a mala (2.ª capa)	Muy baja	Plano a ondulado	Medio a baja (muchos surcos en K)	Buena	Muy bueno
MALABAR (Risaralda, Caldas)	Ceniza volcánica	5,8 - 6,4	FL - AfF	Regular a mala 30 cm.	Buena (1.ª capa), Mala (2.ª capa)	Medio	Ondulado	Medio a baja	Regular a malo	Malo
200* (Valle, Caldas, Risaralda, Cauca)	Basalto	5,8 - 6,2	FAr - Ar FAr con grava	Regular a buena 30 a 70 cm.	Regular (1.ª capa), Mala (2.ª capa)	Medio Muy baja (Fase pedregosa)	Quebrado	Alta (-N)	Regular a malo Bueno (suelo con grava)	Malo
VERACRUZ* (Tolima)	Ceniza Felspático moscovítico	5,8 - 6,2	FAr - Ar FAr con grava	Regular a buena 30 a 70 cm.	Regular (1.ª capa), Mala (2.ª capa)	Medio Muy baja (Fase pedregosa)	Quebrado	Alta (-N)	Regular a malo Bueno (suelo con grava)	Malo
60* (Caldas, Valle, Amagá, Antioquia)	Ambolitas	5,5 - 6,0	FAr - AfF con grava	Regular a mala 30 cm.	Regular, Regular a mala (Fase pedregosa)	Baja a muy baja	Muy quebrado	Alta (-N)	Bueno	Malo
VILLETA* (Caldas, Risaralda, Tolima, Suantama, Boyacá)	Esquistos pizarrosos	Menos de 4,5 (suelos de 4,5 - 5,5 (suelos férricos) mayor de 6,2 (suelos calcáreos)	FAr - Ar con grava	Regular a mala 30 cm.	Regular a mala (Fase pedregosa)	Muy baja	Muy quebrado	Alta (-N)	Regular a malo (suelos muy férricos)	Malo

* Cuando presenta algo de pedregosidad se mayor su productividad pero menor su estabilidad. En estado arcilloso presenta mayor estabilidad pero es menor su productividad (pandos, pláticos, problemas de drenaje). En rocas calcáreas no húmedas, con suelos arcillosos, se ven mejores resultados en productividad. En ocasiones se necesitan drenes tanto en lados como en frentes pláticos.

Los suelos con baja profundidad efectiva o los suelos pláticos con problemas de drenaje se pueden acondicionar a otros suelos picando cada sitio de siembra a una profundidad de 20 a 30 cm., seleccionando mejores fajas y construyendo caballones individuales de 20 a 30 cm de altura con suelo mejorado, para sembrar sobre ellos con el objeto de aumentar la profundidad efectiva y mejorar las condiciones físicas (aéreas). Se complementa con algunos drenes.

TABLA 6.- LIMITACIONES DEL CULTIVO DE CAFE AL SOL EN DIFERENTES SUELOS, EN CONDICIONES OPTIMAS DE CLIMA. MA. CENICAFE, 1977.

Unidades de suelo	Material de origen	Factores adversos	Problemas	Consecuencias	Recomendaciones
CHINCHINA (Caldas, Quindío, Risaralda, Valle, Antioquia, Cundinamarca).	Ceniza Volcánica	En pendientes mayores del 70%.	Pendientes crítica por concentración de escorrentía.	Erosión (surcos, derrumbes, reptación).	No se recomienda cultivo al sol en suelos con esta pendiente.
FRESNO (Tolima, Oriente de Caldas).		Baja retención de humedad.	Resecamiento en verano.	Afecta producción y calidad del grano. Incidencia de plagas y enfermedades.	Abono orgánico al hoyo. Fertilización oportuna (N principalmente). Controles fitosanitarios. En algunos casos sombrero regulado.
LIBANO (Tolima).		Muy baja estabilidad.	Alta susceptibilidad a la erosión.	Fuerte erosión en pendientes mayores del 20%/o.	No se recomienda cultivo al sol. Se requieren prácticas culturales intensas de conservación.
QUINDIO Y MONTE-NEGRE (Quindío).	Ceniza Volcánica				
MALABAR (Risaralda, Caldas).	Ceniza Volcánica	pH 6.0, 6.2 Segunda capa pesada (hardpan)	Baja profundidad efectiva. Mal drenaje. Resecamiento en verano. Deficiencias nutricionales (Fe, Mn, Zn, B, principalmente).	Mal desarrollo y baja producción. Afecta calidad del grano. Incidencia de plagas y enfermedades.	Hoyos grandes y con abonamiento orgánico. Fertilización oportuna. Drenajes. Desviación de aguas. Controles sanitarios. Prácticas culturales de conservación.
200 (Valle, Caldas, Risaralda, Cauca).	Basalto	Suelo acilicoso. En ocasiones fase pedregosa.	Mediana susceptibilidad a la erosión.	Pérdida de la capa orgánica.	En algunos casos sombrero regulado (ca. 1.50 m.s.n.m.). En muchos casos la mala distribución de las lluvias obliga a riego.
VERACRUZ (Tolima).	Gneis Moscovítico Feldspático	Mediana a baja estabilidad (fase pedregosa).	Mediana a alta susceptibilidad a la erosión.	Mal desarrollo y baja producción. Afecta calidad del grano. Incidencia de plagas y enfermedades.	Hoyos grandes y con abono orgánico. Drenaje y desvío de aguas. Fertilización oportuna. Control fitosanitario. En algunos casos sombrero regulado.
60 (Caldas, Antioquia, Valle).	Antibolitas	Suelo pedregoso (cascajo). Profundidad efectiva restringida.	Pérdida de la capa orgánica. Baja retención de humedad. Resecamiento en verano.	Mediana a fuerte erosión.	Prácticas culturales de conservación (cobertura y sombrero).
AMAGA (Antioquia).		Muy baja estabilidad. Fuertes pendientes y longitudes largas.	Muy alta susceptibilidad a la erosión.	Fuerte erosión.	No se recomienda cultivo al sol. Se requieren prácticas culturales intensas de conservación.
VILLETA (Cundinamarca, Tolima, Santanderes, Boyacá).	Esquistos Pizarrosos	Suelos pedregosos (cascajo). Profundidad efectiva restringida.	Pérdida de la capa orgánica. Baja retención de humedad. Resecamiento en verano.	Restringe el desarrollo. Afecta producción y calidad del grano. Incidencia de plagas y enfermedades.	No se recomienda el cultivo al sol. Se requieren prácticas culturales intensas de conservación.
		Muy baja estabilidad. Fuertes pendientes y longitudes largas.	Muy susceptibles a la erosión.	Fuerte erosión.	
		Zonas extramedianamente ácidas.	Al, Mn, muy altos	Problemas nutricionales complejos.	Limitaciones para café.
		Zonas calcáreas.	Ca muy alto.	Clorosis calcárea (Deficiencia de Mn).	No sirve para café.

TABLA 7.- PORCENTAJE DE RETENCION DE HUMEDAD DE ALGUNOS SUELOS Y SUBSUELOS SOMETIDOS A VARIAS TENSIONES (EN ATMOSFERAS). QUINDIO, 1976.

Unidad	Lugar	Perfil	Capa	Profundidad de muestreo cm	Retención de humedad (% ₀)					Agua aprovechable	
					1/3	Tensión en atmósferas				% ₀	Indice relativo
						1	5	10	15		
Chinchiná	Paraguacito (Quindío)	1	Orgánica	0-30	49,38	43,88	38,30	35,30	34,36	15,02	0,69
			Inorgánica	30-80	49,50	45,82	38,63	35,11	31,79	17,71	0,81
	"	"	2	Orgánica	0-30	32,55	28,57	24,33	22,30	20,91	11,64
Quindío	Estación La Bella (Quindío)	3	Inorgánica	30-80	54,49	50,67	45,37	41,65	40,25	14,24	0,66
			Orgánica	0-30	43,25	38,20	33,64	32,01	29,96	13,29	0,61
			Inorgánica	30-80	63,45	48,93	47,10	44,05	42,13	21,32	0,98
Montenegro	Calarcá (Quindío)	4	Orgánica	0-30	45,76	31,48	30,11	25,73	25,05	20,71	0,95
			Inorgánica	30-80	22,07	11,52	10,60	9,43	8,61	13,46	0,62
			Orgánica	0-60	48,19	39,90	33,00	28,03	26,48	21,71	1,00
Paraguacito (Quindío)	6	5	Inorgánica	60-80	32,41	30,37	22,65	19,13	17,61	14,80	0,68
			Orgánica	0-45	40,42	29,79	24,25	22,17	19,58	20,84	0,96
			Inorgánica	45-80	28,30	18,40	15,07	13,52	12,98	15,32	0,71
" (Quindío)	7	6	Orgánica	0-40	46,13	35,42	29,37	25,41	24,44	21,69	1,00
			Inorgánica	40-80	27,83	20,92	17,73	15,24	13,86	13,97	0,64

TABLA 8.- AGUA DISPONIBLE, MATERIA ORGANICA, TEXTURA Y ALOFANA, QUINDIO, 1977.

Unidad	Lugar	Perfil	Capa	Profundidad cm	Agua disponible cm	M.D. %/o	Arcilla %/o	Alófana	Textura
Chinchiná	Paraguacito (Quindío)	1	Orgánica Inorgánica	60	4,10 3,82 <u>7,92</u>	8,4 2,1	20-30* 20-30*	Abundante Muy abundante	FArA FArA
	"	2	Orgánica Inorgánica	60	3,18 3,37 <u>6,55</u>	5,9 1,8	20-30* 20-30*	Abundante Muy abundante	FArA FArA
	"	3	Orgánica Inorgánica	60	3,39 4,99 <u>8,38</u>	7,8 1,9	20-30* 20-30*	Abundante Muy abundante	FArA FArA
Quindío	La Bella (Quindío)	4	Orgánica Inorgánica	60	5,28 4,04 <u>9,32</u>	7,7 1,3	15,00 7,00	Abundante Muy abundante	FA FA
	Montenegro	5	Orgánica	60	11,07 <u>11,07</u>	8,0	16,10	Abundante	FA
Montenegro	Paraguacito (Quindío)	6	Orgánica Inorgánica	60	7,96 2,07 <u>10,03</u>	5,6 1,4	13,16 9,16	Abundante Muy abundante	FA FA
	"	7	Orgánica Inorgánica	60	7,37 2,51 <u>9,88</u>	7,9 1,2	11,04 6,88	Abundante Muy abundante	FA FA

* No se pudo conseguir una dispersión confiable por los métodos del laboratorio. Se determinó la textura al tacto, y con ayuda del triángulo de texturas, se hallaron los rangos de arcilla (o/o).

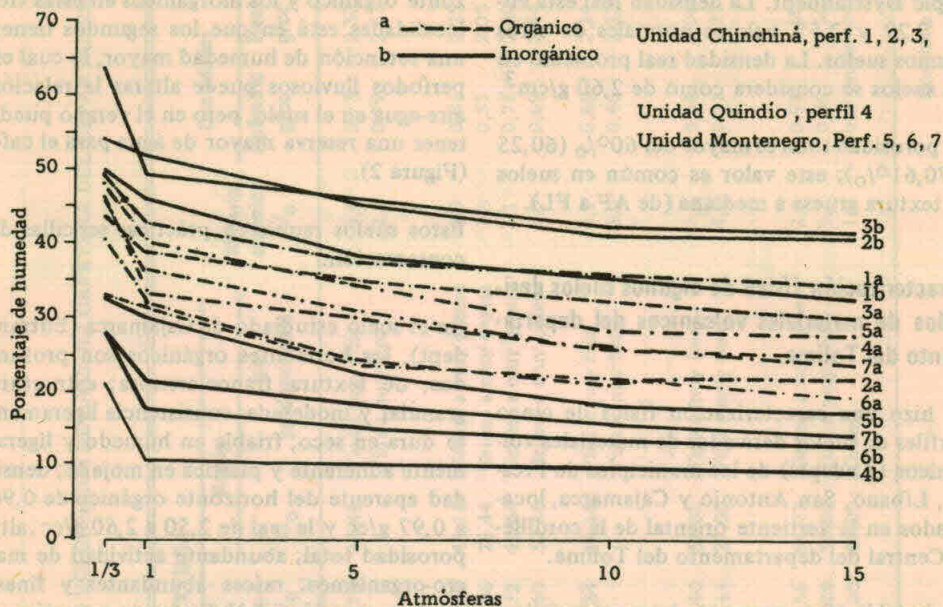


FIGURA 1.- Retención de humedad en algunos suelos del Quindío. 1977.

TABLA 9.- DENSIDAD REAL (D_r) Y APARENTE (D_a), Y POROSIDAD TOTAL DE ALGUNOS SUELOS DE LA ZONA CAFETERA. QUINDIO, 1977.

Unidad	Lugar	Perfil	Capa	D_r (g/cm^3)	D_a (g/cm^3)	Porosidad total (%)	
Chinchiná	Paraguaicito (Quindío)	1	Orgánica	2,29	0,91	60,25	
			Inorgánica	2,45	0,72	70,61	
	"	2	Orgánica	2,44	0,91	62,70	
			Inorgánica	2,44	0,79	67,62	
	"	"	3	Orgánica	2,35	0,85	63,82
				Inorgánica	2,39	0,78	67,33
Quindío	La Bella (Quindío)	4	Orgánica	2,34	0,85	63,67	
			Orgánica	2,57	0,94	63,42	
Montenegro	Calarcá (Quindío)	5	Orgánica	2,37	0,86	63,71	
			Inorgánica	2,54	0,96	62,20	
	Paraguaicito (Quindío)	6	Orgánica	2,41	0,85	64,63	
			Inorgánica	2,57	0,90	65,23	
	"	"	7	Orgánica	2,37	0,85	64,13
				Inorgánica	2,56	0,90	65,23

$$\text{Porosidad total } (\%) = \frac{(D_r - D_a)}{D_r} \times 100$$

Typic Dystrandept. La densidad real está entre 2,29 y 2,57, valores normales de estos mismos suelos. La densidad real promedio en los suelos se considera como de 2,60 g/cm³.

La porosidad total es mayor del 60% (60,25 a 70,61%); este valor es común en suelos de textura gruesa a mediana (de AF a FL).

Caracterización física de algunos suelos derivados de materiales volcánicos del departamento del Tolima.

Se hizo una caracterización física de cinco perfiles de suelos derivados de materiales volcánicos (Andepts) de los municipios de Fresno, Líbano, San Antonio y Cajamarca, localizados en la vertiente oriental de la cordillera Central del departamento del Tolima.

En la tabla 10 se presentan las características físicas de los cinco perfiles de los suelos derivados de materiales volcánicos de la zona cafetera del departamento del Tolima.

La precipitación anual (2.000 a 3.000 mm), su buena distribución (de 200 a 220 días) y las características físico-químicas permiten una buena productividad de los suelos de los municipios de Fresno, Líbano y San Antonio (Dystrandept). En ellos, el horizonte orgánico es mayor de 30 cm; de textura franca, estructura granular, clase mediana, grado moderado; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo y ligeramente adherente y plástica en mojado; densidad aparente del horizonte orgánico de 0,54 a 0,73 g/cc y la real de 2,06 a 2,30 g/cc y en los horizontes inorgánicos la densidad aparente varía de 0,37 a 0,79 g/cc y la real de 2,05 a 2,44 g/cc; alta porosidad total; reacción normal a intensa al NaF, reacción fuerte al H₂O₂; pH del horizonte orgánico de 5,3 a 5,7 y de los horizontes inorgánicos de 6,0 a 6,7; retención de humedad alta, entre 1/3 a 15 atmósferas; estabilidad estructural y resistencia a la erosión muy altas. La mayor diferencia entre el hori-

zonte orgánico y los inorgánicos en estas tres localidades está en que los segundos tienen una retención de humedad mayor, lo cual en períodos lluviosos puede alterar la relación aire-agua en el suelo, pero en el verano puede tener una reserva mayor de agua para el café (Figura 2).

Estos suelos requieren prácticas sencillas de conservación.

En el suelo estudiado de Cajamarca (Eutrandept), los horizontes orgánicos son profundos; de textura franco-arenosa; estructura granular y moderada; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo y ligeramente adherente y plástica en mojado; densidad aparente del horizonte orgánico de 0,96 a 0,97 g/cc y la real de 2,50 a 2,60 g/cc; alta porosidad total; abundante actividad de macro-organismos; raíces abundantes y finas; no hay reacción al NaF; fuerte reacción al H₂O₂; pH 6,1; baja a muy baja retención de humedad entre 1/3 a 15 atmósferas (Figura 2), estabilidad estructural y resistencia a la erosión muy bajas. El horizonte inorgánico es inferior a los horizontes orgánicos en sus condiciones físicas. La baja a muy baja retención de humedad de este suelo hace que el cultivo sienta los efectos de la sequía con cualquier verano. Este suelo requiere prácticas intensas de conservación.

Caracterización física de algunos suelos de origen ígneo, metamórfico y sedimentario del departamento del Tolima.

Se determinaron las principales características físicas de seis perfiles de suelos de origen ígneo, metamórfico y sedimentario, localizados en las regiones cafeteras, oriental de la cordillera Central y occidental de la cordillera Oriental del departamento del Tolima.

En la tabla 11 se presenta un resumen de las características físicas más importantes de los perfiles estudiados, su efecto en los tipos de erosión y el manejo de dichos suelos.

TABLA 10.- ANALISIS FISICO DE VARIOS SUELOS DERIVADOS DE MATERIALES VOLCANICOS DE LA ZONA CAFETERA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

Municipio y perfil	Zona climática y altura	Suelos	Profundidad cm	Clasificación	TEXTURA				Materia orgánica 0/0	Densidades	
					Arcilla 0/0	Limo 0/0	Arena			Aparente g/cc	Real g/cc
							0/0	o/o			
Fresno 1	Media 1.400 msnm	Dystrandept	0 - 70	F	17,00	34,72	48,48	Fina a muy fina	9,4	0,73	2,30
			70 x	F	Floculó			Fina a muy fina	2,2	0,79	2,33
Fresno 2	Alta 1.780 msnm	Dystrandept	0 - 30	F	17,12	34,72	48,16	Gruesa a muy gruesa	8,9	0,61	2,25
			30 - 40	FAR	33,00	38,56	28,44	Gruesa a muy gruesa	1,8	0,37	2,05
			40 - 75	FAR	28,84	28,72	42,44	Gruesa a muy gruesa	1,1	0,71	2,40
			75 x	FAR	34,84	32,60	32,56	Gruesa a muy gruesa	1,0	0,69	2,44
Líbano 3	Media 1.460 msnm	Dystrandept	0 - 60	F	19,00	36,84	44,16	Fina a muy fina	14,1	0,55	2,24
			60 x	F	Floculó			Fina a muy fina	2,0	0,46	2,23
San Antonio 4	Alta 1.600 msnm	Dystrandept	0 - 30	F	24,72	36,40	38,88	Fina a muy fina	17,4	0,54	2,06
			30 - 175	F	24,56	48,44	27,00	Fina a muy fina	4,2	0,51	2,27
Cajamarca 5	Alta 1.540 msnm	Eutrandept	0 - 35	FA-cascajo	12,72	22,56	64,72	Gruesa a muy gruesa	2,8	0,97	2,60
			35 - 85	FA	16,72	30,28	53,00	Fina a muy fina	5,1	0,96	2,50
			85 x	A	4,00	3,00	93,00	Gruesa	1,0	No se determinó	

Continúa . . .

TABLA 10. ANALISIS FISICO DE VARIOS SUELOS DERIVADOS DE MATERIALES VOLCANICOS DE LA ZONA CAFETERA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA. (Continuación).

Municipio y perfil	Porosidad		Humedad gravimétrica			Lámina agua disponible práctica cm ³	Humedad volumétrica cc/cc	Estabilidad estructural		Observaciones Estado café al sol	
	Total o/o	Calificación	1/3	15	Disponible o/o			Grado de agregación	Calificación		Macro Calificación
			Atmósferas o/o								
Fresno 1	68,26	Alta	68,78	41,78	27,00	7,1	19,71	60,35	Alta	Muy alta	Bueno
	66,09	Alta	95,19	65,71	29,48		23,28	65,27	Alta	Muy alta	
Fresno 2	73,00	Alta	77,10	39,01	38,09	14,5	23,23	60,37	Alta	Muy alta	Bueno
	82,00	Muy alta	180,00	112,00	68,00		25,19	66,04	Alta	Muy alta	
	70,42	Alta	148,16	51,18	96,98		68,85	62,98	Alta	Muy alta	
	71,72	Alta	95,35	60,02	31,33		21,61	66,96	Alta	Muy alta	
Libano 3	75,44	Alta	77,39	46,46	30,98	6,1	17,01	66,95	Alta	Muy alta	Bueno
	79,37	Alta	101,30	73,15	24,15		1,00	76,80	Alta	Muy alta	
San Antonio 4	73,78	Alta	83,19	56,04	27,15	5,0	14,66	88,46	Muy alta	Muy alta	Bueno
	77,53	Alta	95,11	69,17	25,94		13,22	62,00	Alta	Muy alta	
Cajamarca 5	62,70	Alta	21,95	8,07	13,85	4,2	13,43	31,57	Baja	Muy baja	Bueno
	64,00	Alta	26,53	16,09	10,45		10,03	53,31	Media	Muy baja	
	No se determinó		11,58	3,00	8,58		No se determinó	Menor de 20	Muy baja	Muy baja	

* 60% de humedad disponible.

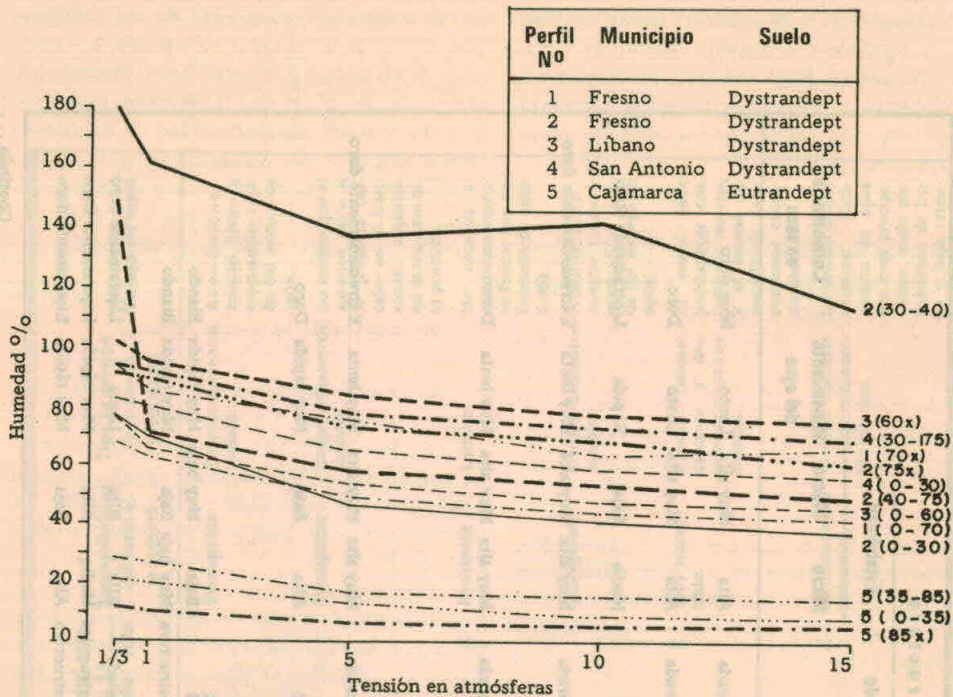


FIGURA 2.- Retención de humedad de varios suelos derivados de materiales volcánicos de la zona cafetera del Tolima.

Los horizontes orgánicos de los suelos estudiados tienen una textura de FA a Ar; los más finos corresponden a los perfiles de los municipios de Veracruz, Dolores, Alpujarra y San Antonio y los más gruesos a los perfiles de los municipios de Ibagué y Alpujarra. Los horizontes inorgánicos de Veracruz y San Antonio tienen textura FAr a Ar; el porcentaje de arcilla disminuye en los horizontes más profundos. En los suelos de Veracruz y Alpujarra, no se encontraron horizontes inorgánicos. Los horizontes inorgánicos de los suelos de Ibagué y Alpujarra, tienen textura FArA y el porcentaje de arcilla aumenta moderadamente con la profundidad en el perfil.

La profundidad del horizonte orgánico es de 12 a 40 cm y el contenido de materia orgánica está entre 1,9 y 9,6%; el más alto contenido de materia orgánica lo tiene el suelo de Alpujarra y el más bajo el de Ibagué.

La densidad aparente es de 0,9 a 1,6 g/cc y la real de 2,4 a 2,7 g/cc; el suelo de Alpujarra tiene las menores densidades aparente y real. La porosidad total es media en todos los casos, con excepción del horizonte orgánico de los suelos de Alpujarra y el horizonte inorgánico de los suelos de San Antonio, en donde es alta y baja, respectivamente. La retención de humedad disponible en los horizontes orgánicos de 1/3 a 15 atmósferas, está entre 6,9 a 11,8% y en los horizontes inorgánicos entre 4,0 y 10,8%. El agua práctica de 0 a 60 cm de profundidad en el perfil es de 1,9 a 4,0 cm y en el siguiente orden: Veracruz > Alpujarra (perfil 3) = Ibagué > San Antonio > Alpujarra (perfil 6) > Dolores. Teniendo en cuenta el valor de la estabilidad estructural de los micro y macro-agregados de los suelos (de muy alta a muy baja) encontrada, los suelos estudiados se clasifican así:

20 TABLA 11.- RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MAS IMPORTANTES Y SU EFECTO EN LOS TIPOS DE EROSION Y MANEJO DE LOS SUELOS DE LOS PERFILES ESTUDIADOS.

Perfil	Material de origen	Precipitación mm	Horizontes profundidad cm	Textura	Estructura				Movimiento del agua	Consistencia en seco
					Tipo	Grado	Estabilidad			
							Micro	Macro		
1	Kneis moscovítico	2.271,0	0- 30	FAr	Bloques sub- angulares	Moderada	Alta	Muy alta	Lento	Muy duro
			30- 50	Ar	Bloques sub- angulares	Moderada	Alta	Muy alta	Lento	Duro
			50- X	FAr	Bloques an- gulares	Débil	Media	Baja	Rápida	Ligeramente duro
2	Pizarras arcillosas	2.158,7	0- 23	Ar	Bloques an- gulares	Moderada	Muy alta	Muy alta	Muy lenta	Extremadamente duro
			23- X	Cascajo						
3	Areniscas y arci- llas	1.306,0	0-120	Ar	Columnar	Moderada	Muy alta	Muy alta	Muy lenta	Duro
			Se tomaron los primeros 40 cm							
4	Areniscas y arci- llas	2.500,0	0- 30	Ar	Bloques sub- angulares	Moderada	Muy alta	Muy alta	Muy lenta	Extremadamente duro
			30- 90	Ar	Bloques an- gulares	Débil	Alta	Baja	Muy rápida	Duro
			90- X	Cascajo						
5	Granito horblén- dico biotítico	2.327,0	0- 30	FA	Granular	Débil	Baja	Muy baja	Muy rápida	Blando
			30-100	FARA	Migajosa	Sin estructura	Muy baja	Baja	Muy rápida	Blando
6	Areniscas	1.306,0	0- 12	FARA	Granular	Moderada	Alta	Alta	Lenta	Ligeramente duro
			12- 52	FARA	Migajosa	Sin estructura	Media	Alta	Muy rápida	Ligeramente duro
			52-125	FARA	Migajosa	Sin estructura	Alta	Baja	Muy rápida	Ligeramenté duro

Continúa . . .

TABLA 11.- Continuación . . .

Perfil	Agentes cementantes		Agua disponible practica* cm	Uniformidad en el perfil			Profundidad para café **		Susceptibilidad del suelo a la erosión	Tipo de erosión que puede presentarse	Manejo del suelo	
	MO o/o	Ar o/o		Textura	Estructura	Estabilidad estructural	Baja	Media				Alta
1	5,8	37,0	4,07	Uniforme	Desuniforme	Desuniforme	X	X	Susceptible	Desprendimientos masales	Acondicionamiento fisico y evacuación rápida del exceso de agua.	
	1,0	41,0										
	0,5	31,0										
2	5,0	67,0	1,95	Desuniforme	Desuniforme	Desuniforme	X	X	Susceptible	Desprendimientos masales.	Lo mismo que el anterior pero si se presenta caso; en el horizonte organico no se requiere esta práctica.	
	9,6	49,0										
	3,81											
3	9,6	49,0	3,81	Uniforme	Uniforme	Uniforme	X	X	Resistente	Laminar	No necesita acondicionamiento fisico; hay deficiencia de agua lluvia.	
	4,9	47,0										
	0,4	45,0										
4	4,9	47,0	3,54	Uniforme	Desuniforme	Desuniforme	X	X	Susceptible	Desprendimientos masales	Acondicionamiento fisico y evacuación rápida del exceso de agua.	
	1,9	17,3										
	0,2	21,0										
5	1,9	17,3	3,84	Uniforme	Desuniforme	Desuniforme	X	X	Muy susceptible	Erosión laminar cárcavas y desprendimientos masales.	El suelo debe permanecer con cubierta vegetal y el exceso de agua lluvia debe evacuarse cuidadosamente.	
	3,1	25,0										
	1,0	31,0										
6	3,1	25,0	2,42	Uniforme	Desuniforme	Desuniforme	X	X	Medianamente resistente.	Erosión laminar y desprendimientos masales.	Lo mismo que el anterior. Deficiencia de agua por baja precipitación, mala distribución de lluvia y baja retención de humedad.	
	1,0	31,0										
	0,0	35,0										

* 60°/o del agua aprovechable.

** Baja 30 cm., media 30 a 50 cm y alta 50 cm.

Muy susceptible a la erosión: suelos de Ibagué; susceptible a la erosión: suelos de Veracruz, Dolores y San Antonio; medianamente resistente a la erosión: suelo de Alpujarra (perfil 6) y muy resistente a la erosión: suelo de Alpujarra (perfil 3).

Caracterización física de algunos suelos derivados de materiales volcánicos de los departamentos de Caldas y Quindío.

Se hizo una caracterización física de tres perfiles de suelos derivados de materiales volcánicos (Dystrandep), de las unidades Chinchiná (Caldas), Quindío y Montenegro (Quindío).

En la tabla 12, se presentan las principales características físicas de los tres perfiles de los suelos derivados de materiales volcánicos de las zonas cafeteras de los departamentos de Caldas y Quindío.

La precipitación anual (2.400 a 3.000 mm), su buena distribución (de 220 a 265 días) y las características físico-químicas de los suelos permiten una buena productividad de éstos. En ellos, el horizonte orgánico es mayor de 30 cm, tiene textura franca a franco-arenosa, estructura granular, clase mediana, grado moderado; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo y ligeramente plástica en mojado; alta porosidad total; abundante actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; reacción de normal a intensa al NaF, reacción fuerte al H_2O_2 ; pH de 5,0 a 5,7. La retención de humedad gravimétrica es de media a alta entre 1/3 y 15 atmósferas.

En la unidad Chinchiná, las condiciones físicas del horizonte inorgánico con respecto al horizonte orgánico son las más uniformes y mejores al resto de suelos estudiados. La estabilidad estructural y resistencia a la erosión son muy altas, por lo tanto requieren menores prácticas de conservación.

En el horizonte inorgánico de las unidades Quindío y Montenegro, la textura, la retención de humedad y la estabilidad estructural, son menores a las del horizonte orgánico, dándole al suelo discontinuidad en sus condiciones físicas y por consiguiente lo hace susceptible a la erosión. El cultivo sufre por deficiencia de agua en el verano y el suelo requiere prácticas intensas de conservación.

Suelos pesados de la zona cafetera.

Según los reconocimientos hechos hasta 1976 la extensión de suelos pesados sembrados en café es de 110.371 ha. Su procedencia incluye suelos formados de rocas ígneas, cenizas volcánicas, metamórficas y sedimentarias. Su distribución en el país se presenta en la tabla 13.

Con base en el estudio de los primeros 60 cm del suelo, se determinaron como suelos pesados, con limitaciones para el café aquellos que presentan las siguientes características:

Una textura Franco Arcillosa o Arcillosa; consistencia ligeramente plástica a plástica; permeabilidad lenta a muy lenta; drenaje interno pobre a muy pobre y relación aire-agua baja a muy baja.

Estabilidad estructural de los micro-agregados de los suelos.

Se estudió la estabilidad estructural de los micro-agregados de las unidades Chinchiná, Montenegro y Quindío, mediante el método de Yoder, la cual se presenta en las tablas 14 y 15.

El suelo de la unidad Chinchiná tiene una estabilidad alta en las capas orgánicas e inorgánicas; excepto en la capa orgánica del suelo de Paraguaicito (perfil 6), el cual tuvo una estabilidad media. En la unidad Montenegro, la estabilidad es media en la capa orgánica y muy baja en la inorgánica.

TABLA 12.- ANALISIS FISICO DE LOS SUELOS DERIVADOS DE MATERIALES VOLCANICOS DE LAS ZONAS CAFETERAS DE LOS DEPARTAMENTOS DE CALDAS Y QUINDIO. 1978.

Unidad de suelos y altitud (m.s.n.m.)	Clasificación	Profundidad (cm)	Materia orgánica %	Densidades		Humedad (0/0)		Estabilidad estructural	Observaciones estado café al sol		
				Aparente g/cm ³	Real g/cm ³	1/3	15				
										Textura	Porosidad
CHINCHINA (1.370)	Dystrandep	0- 70	F 13,8	0,68	2,28	Alta	65,2	34,6	Alta	Muy alta	Bueno
		70- X	F 2,8	0,70	2,40	Alta	66,8	47,8	Alta	Muy alta	
QUINDIO (1.450)	Dystrandep	0- 30	FA 8,0	0,85	2,34	Alta	45,8	25,1	Media	Alta	Bueno
		30- 60	AF 1,3	0,94	2,57	Alta	22,1	8,6	Baja	Muy baja	
		60- X	AF 1,0	1,13	2,58	Media	24,5	8,5	Baja	Muy baja	
MONTENEGRO (1.450)	Dystrandep	0- 60	FA 8,0	0,84	2,37	Alta	49,0	26,5	Media	Alta	Bueno
		60- 95	FA 1,8	0,96	2,54	Alta	32,4	17,6	Media	Baja	
		95-140	**	**	**	**	22,2	9,6	Baja	Muy baja	

* Micro y macro agregados.

** No se determinó.

TABLA 13.- SUELOS PESADOS RECONOCIDOS EN LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA.

Localización	Unidad de suelos y sus complejos	Limitaciones en los primeros 60 cm	Area zonificada Ha	Area en café Ha	Café en suelos pesados Ha	% del área en café
1. ANTIOQUIA						
Andes, Tarzo, Jericó, Táme- sis, Jardín, Betania.	Suroeste (aglomerados ce- mentados).	Segunda capa de 15 a X cm: ArL; consistencia plás- tica.	327.891	84.496	11.732	13,88
Andes, Tarzo, Jericó, Táme- sis, Jardín, Batania.	Complejo-Bolombolo. (Ve- necia-Suroeste) (areniscas- aglomerados-cementados).	La limitación es dada por la influencia de la unidad Sur- coeste.			12.122	14,34
			15.000	15.000	23.854	28,23
2. CALDAS						
Palestina y parte de Chin- china.	200 (Basalto)	En todo el perfil: FAr; con- sistencia de ligeramente plástica a plástica; permea- bilidad lenta a muy lenta; drenaje interno regular a muy pobre.			2.468	16,45
					2.468	16,45
3. CUNDINAMARCA						
Arbeláez, Fusagasugá, Sil- vania, Tibacuy, Guaduas, Viani, Bituima, Chaguani.	Guaduas (areniscas y arcí- llas cementadas).	Segunda capa de 35 a 60 cm: FAr; consistencia plás- tica; drenaje de regular a po- bre.	303.493	108.900	1.658	1,52
Arbeláez, Fusagasugá, Sil- vania, Tibacuy, Guaduas, Viani, Bituima, Chaguani.	Complejo-Guadalupe-Gua- duas (arenas-areniscas y ar- cillas cementadas).	La limitación es dada por la influencia de la unidad Gua- duas.			3.928	3,60
					5.586	5,12

Continúa . . .

TABLA 13.- SUELOS PESADOS RECONOCIDOS EN LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA (Continuación).

Localización	Unidad de suelos y sus complejos	Limitaciones en los primeros 60 cm	Área zonificada Ha	Área en café Ha	Café en suelos pesados	
					Ha	% del área en café
4. NARIÑO Sandóna	El Tambillo (andesita-fel-despática con hornblenda).	Segunda capa de 40 a 50 cm; FAI; consistencia plástica; drenaje interno lento.	44.214	13.059	3.331	25,50
	Complejo-Doña Juana-Tambillo (cenizas volcánicas andesita)	La limitación es dada por la influencia de la unidad Tambillo.				
	Complejo-Tambo-Tambillo-Sandóna (cenizas volcánicas andesita-cenizas volcánicas).	La limitación es dada por la influencia de la unidad Tambillo.				
5. QUINDÍO Armenía, La Tebalda, Quimbaya, Montenegro.	Malabar (cenizas volcánicas).	Segunda capa de 30 a 55 cm; FAI; consistencia plástica; permeabilidad muy lenta; drenaje interno pobre.	47.503	47.503	2.417	18,50
	Complejo-10-Malabar (cenizas volcánicas-cenizas volcánicas).	La limitación es dada por la influencia de la unidad Malabar.				
6. RISARALDA Perreira	Malabar (Cenizas volcánicas).	Segunda capa de 30 a 55 cm; FAI; consistencia plástica, permeabilidad muy lenta; drenaje interno pobre.	23.000	23.000	94	0,20
	Complejo-10-Malabar (cenizas volcánicas-cenizas volcánicas).	La limitación es dada por la influencia de la unidad Malabar.				
					2.504	5,25
					1.777	7,72
					8.108	35,25
					9.885	42,97

Continúa...

TABLA 13.- SUELOS PESADOS RECONOCIDOS EN LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA (Continuación).

Localización	Unidad de suelos y sus complejos	Limitaciones en los primeros 60 cm	Área zonificada Ha	Área en café Ha	Café en suelos pesados	
					Ha	% del área en café
7. TOLIMA Ibagué, Alvarado, Venadillo.	Veracruz (Gneis. Moscovi-tico Feldespático).	Segunda capa de 25 a X cm: FAR; consistencia plástica; permeabilidad lenta; drenaje interno pobre a muy pobre.	565.093	136.272	1.341	0,98
					1.341	0,98
8. VALLE DEL CAUCA Caucedonia, Sevilla, Buga, La Grande, Tulúa, Guacarí, El Aguila, Anserma Nuevo, Argelia, Versalles, El Cairo, La Unión, Roldanillo, Trujillo, Bolívar, Restrepo, Vijes, Dagua.	200 (Basalto)	En todo el perfil: FAR; consistencia de ligeramente plástica a plástica; permeabilidad de lenta a muy lenta; drenaje interno regular a muy pobre.	170.316	126.852	19.875	15,67
					29.785	23,48
Caucedonia, Sevilla, Buga, La Grande, Tulúa, Buga, Guacarí, Ginebra, Roldanillo, Trujillo, Bolívar, Restrepo, La Cumbre, Vijes, Yotoco.	Complejo 10-200 (ceniza volcánica-basalto).	La limitación es dada por la influencia de la unidad 200.			4.097	3,23
					1.066	0,84
Tulúa, Buga, Guacarí, Ginebra, Yotoco.	Complejo 10-200-60 (cenizas volcánicas-basalto-anfibolitas).	La limitación es dada por la influencia de la unidad 200.			460	0,36
					3.044	2,40
Roldanillo, Trujillo, Bolívar.	Complejo Fondesa-200 (cenizas volcánicas-basalto).	La limitación es dada por la influencia de la unidad 200.			58.327	45,98
Alcalá, Ulloa.	Malabar (cenizas volcánicas).	Segunda capa de 30 a 55 cm; FAR; consistencia plástica; permeabilidad muy lenta; drenaje interno pobre.			110.371	19,88
Alcalá, Ulloa.	Complejo-10 Malabar (cenizas volcánicas-cenizas volcánicas).	La limitación es dada por la influencia de la unidad Malabar.				
GRAN TOTAL			1.496.510	555.062		

TABLA 14.- ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS AGREGADOS DE 4,75 a 0,10 mm, DE UNIDADES DE SUELOS DERIVADOS DE CENIZAS VOLCANICAS DE LA ZONA CAFETERA, CAPA ORGANICA. 1977.

Unidad	Perfil	Lugar	Materia orgánica 0/0	Arcilla 0/0	Agregados 4,75 a		Estado de Agregados	Grado de agregación*	Estabilidad estructural
					0,10 mm 0/0	Arena 0/0			
Chinchiná	1	Naranjal	9,1	20,36	97,93	21,10	76,31	77,92	Alta
	2	Naranjal	8,7	22,36	22,36	92,79	24,22	68,58	Alta
	3	Naranjal	9,7	14,20	94,61	31,04	63,55	67,17	Alta
	4	Naranjal	13,8	19,16	96,60	26,27	69,33	72,51	Alta
	5	Paraguacito	8,4	19,88	97,00	35,36	61,66	63,57	Alta
	6	Paraguacito	5,9	15,32	96,32	41,22	55,07	57,17	Media
	7	Paraguacito	7,9	21,44	99,12	36,45	62,70	63,22	Alta
Montenegro	8	Calarcá	8,9	16,10	95,55	46,80	50,75	52,06	Media
Quindío	9	La Bella	7,7	15,00	96,00	42,00	53,90	56,14	Media
Montenegro	10	Paraguacito	5,6	13,16	97,82	48,72	49,10	50,19	Media
Montenegro	11	Paraguacito	7,9	11,04	97,47	50,02	47,45	48,67	Media

* El grado de agregación determina la estabilidad estructural así: mayor de 80, muy alta; de 60 a 79, alta; de 40 a 59, media; de 20 a 39, baja y menor de 20, muy baja.

TABLA 15.- ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS AGREGADOS DE 4,75 a 0,10 mm, DE UNIDADES DE SUELOS DERIVADOS DE CENIZAS VOLCANICAS DE LA ZONA CAFETERA, CAPA INORGANICA. 1977.

Unidad	Perfil	Lugar	Materia orgánica 0/0	Arcilla 0/0	Agregados 4,75 a		Estado de agregados	Grado de agregación*	Estabilidad estructural
					0,10 mm 0/0	Arena 0/0			
Chinchiná	1	Naranjal	1,3	16,20	98,09	36,99	61,10	62,30	Alta
	2	Naranjal	1,2	16,26	93,84	56,45	59,91	56,45	Alta
	3	Naranjal	2,8	Sin dato	96,87	35,38	61,44	63,42	Alta
	4	Naranjal	2,8	14,31	96,28	34,54	61,73	64,12	Alta
	5	Paraguacito	2,1	20,30	94,67	39,84	56,30	59,47	Alta
	6	Paraguacito	1,8	20,30	96,14	26,01	70,06	72,87	Alta
	7	Paraguacito	1,9	20,30	93,90	27,37	66,53	70,85	Alta
Montenegro	8	Calarcá	1,1	10,00	94,65	56,20	38,45	40,52	Media
Quindío	9	La Bella	1,3	7,00	94,52	73,50	21,02	22,23	Muy baja
Montenegro	10	Paraguacito	1,3	9,16	97,65	69,35	28,30	29,00	Muy baja
Montenegro	11	Paraguacito	1,2	6,88	96,82	69,52	27,30	28,20	Muy baja

Se observó alguna variación en el contenido de materia orgánica entre los suelos estudiados (capa orgánica de 5,6 a 13,8% y capa inorgánica de 1,1 a 2,8%). No se detectó una influencia directa entre el contenido de materia orgánica de los suelos y la estabilidad de los micro-agregados. Se encontró que los suelos y subsuelos con mayor contenido de arcilla presentan mayor estabilidad.