



Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCYT)
Fondo Nacional e Innovación y Desarrollo Científico Tecnológico

Caracterización de Suelos Usados en la Producción de Vegetales en Invernaderos

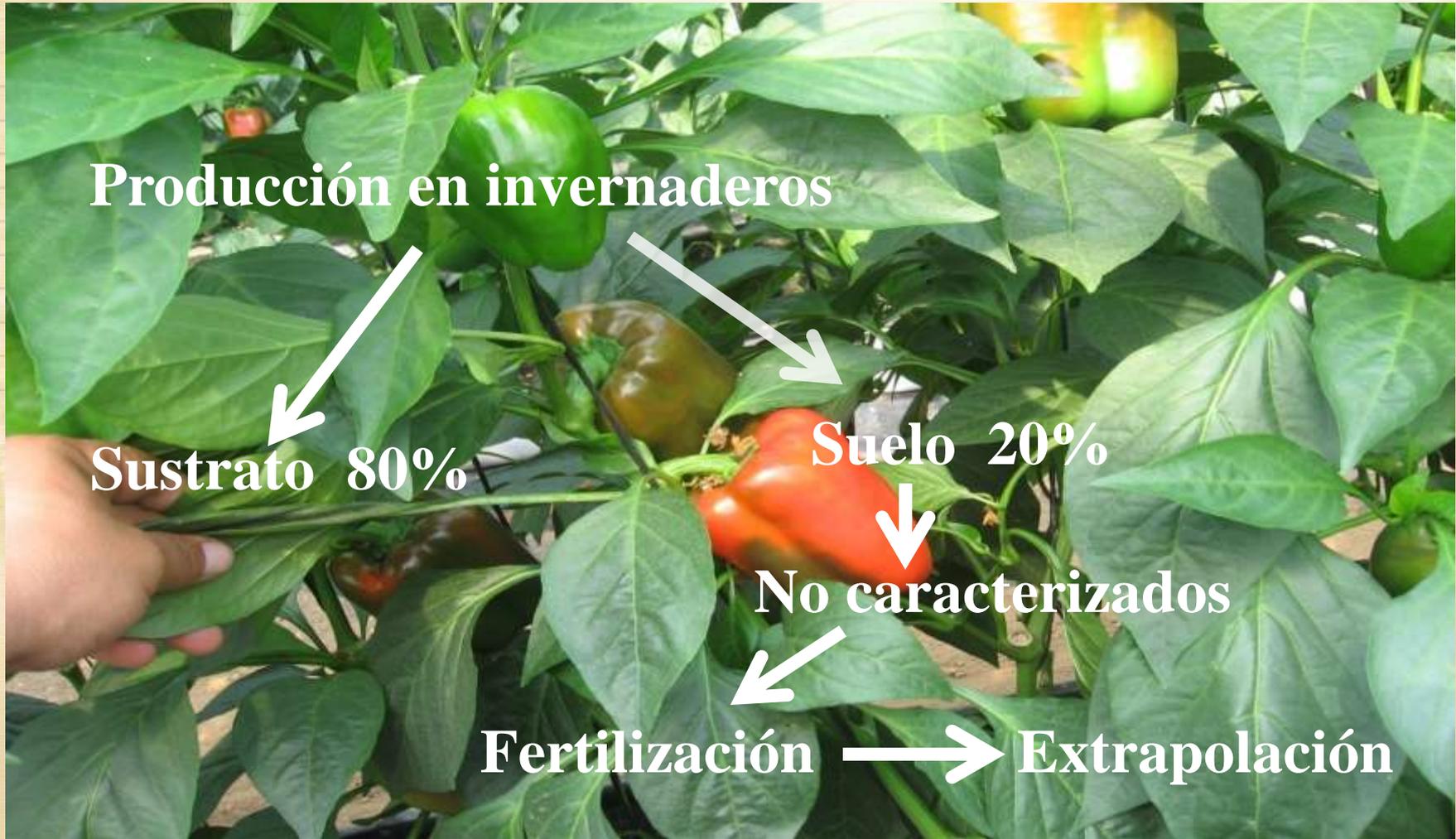
Isidro almonte, Aridio Pérez, Elpidio Avilés, Glenny López, César Martínez y Pedro Núñez; ialmonte@idiaf.gov.do



6^{to} Congreso SODIAF

Juan Dolio, San Pedro de Macorís, R.D.
24- 26 de octubre del 2013

Introducción



El laboreo del suelo y desarrollo de los cultivos sin realizar prácticas de manejo producen:



Las características físicas del estudio estaban referidas a:

- a) Retención y transmisión de agua a las plantas como aquellas producen limitaciones en el crecimiento de las raíces;
- b) Emergencia de las plántulas;
- c) Infiltración o movimiento del agua dentro del perfil;
- d) Las que están relacionadas con arreglo de las partículas y los poros, como estructura, densidad aparente, porosidad, entre otras.

Las químicas se refieren a condiciones que afectan las relaciones suelo- planta como:

- a) Calidad del agua;
- b) Disponibilidad de agua y nutrientes para las plantas,;
- c) pH, capacidad amortiguadora del suelo.

Las biológicas se refiere macro y microorganismos, incluidas bacterias, hongos y nematodos. Incluyen funciones como la tasa de respiración, tasas de descomposición de los residuos vegetales.

Objetivo

Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos utilizados en la producción de vegetales en invernaderos

Metodología

Período de ejecución: Agosto 2009- mayo 2010.

Ubicación: Las provincias Espaillat (Moca y Villa Trina), La Vega (Jarabacoa y Constanza) y San Jose de Ocoa.

Proceso de muestreo: Se tomó una muestra/invernadero, ocho submuestras/muestra, dos perfiles/localidad.

Análisis de laboratorio: Análisis físico, químico y biológico

Tamaño de la muestra: 40

Peso de muestra:

Análisis químico y físico: 1.5 kg

biológico: 0.5 kg

Muestra /localidad :

Jarabacoa 15

Constanza 03

Moca 08

Villa Trina 07

San José de Ocoa 07

Descripción de perfiles: 2/localidad

Análisis de datos

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, separación de media, error estándar.

Resultados y discusión

Localidad	Media de pH muestras	Media de CE (mmhos/cm)
Jarabacoa	6.18 0.22 A	0.48 0.06 AB
Ocoa	6.87 0.54 AB	1.20 0.12 B
Constanza	6.90 0.12 AB	0.30 0.12 A
Moca	7.50 0.20 AB	1.01 0.06 AB
Villa Trina	7.72 0.50 B	0.74 0.15 AB

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Contenido promedio de Ca, Mg, K, Na, H+Al y CICE.

Localidad	Meq/100 g de suelo															
	Ca			Mg			K		Na		H+Al		CICE			
Jarabacoa	8.9	0.9	A	3.3	0.6	AB	1.0	0.3	A	0.5	0.08	AB	1.9	13.6	1.5	A
Ocoa	23.2	1.8	B	5.9	0.5	B	1.9	0.4	AB	0.6	0.08	AB	Ns	32.7	2.5	B
Constanza	26.1	3.8	B	5.9	0.7	B	0.7	0.2	A	0.2	0.01	A	Ns	32.9	4.4	B
Villa Trina	34.6	1.2	C	2.6	0.3	A	1.3	0.3	A	0.4	0.04	A	Ns	39.3	1.4	BC
Moca	37.7	0.4	C	5.4	0.3	B	3.2	0.2	B	0.9	0.6	B	Ns	47.2	0.3	C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Relación Ca/Mg, Mg/K, Ca+Mg/K

Localidades	Relaciones					
	Ca/Mg		Mg/K		Ca+Mg/K	
Jarabacoa	3.44	0.51 A	4.83	1.16 A	18.30	3.52 A
Ocoa	3.84	9.43 A	3.59	0.68 A	19.99	4.55 A
Constanza	4.40	0.21 A	11.60	4.73 B	62.43	26.03 B
Moca	7.05	0.45 AB	1.70	0.20 A	13.65	0.75 A
Villa Trina	14.99	2.32 B	2.93	0.52 A	42.24	7.27 AB

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Contenido promedio del PSAI y PSNa

Localidades	Porciento de saturación		
	PSAI		PSNa
Villa Trina	Sd		0.98 0.10 A
Moca	Sd		1.90 1.20 A
Constanza	Sd		0.77 0.09 A
San José de Ocoa	6.65	4.95 A	1.69 0.21 A
Jarabacoa	9.07	19.72 A	3.93 0.41 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Contenido promedio de Fe, Mn, Cu y Zn

Localidades	PPM														
	Fe			Mn		Cu		Zn		P					
Villa Trina	7.32	1.28	A	1.93	0.42	A	2.89	0.45	A	3.48	0.35	A	199.77	55.41	AB
Moca	11.8	3.50	A	1.45	0.05	A	5.35	0.55	AB	3.10	0.90	A	157.50	24.50	AB
Constanza	17.97	7.22	A	3.39	0.46	A	2.93	0.72	A	4.63	0.99	A	103.00	3.00	A
Ocoa	27.97	10.66	A	9.86	2.74	A	7.74	0.41	AB	3.31	0.57	A	368.86	65.67	AB
Jarabacoa	108.18	8.05	B	24.62	7.45	A	11.16	0.41	B	7.93	1.56	A	494.81	68.47	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Contenido promedio de MO.

Localidades	% MO
Constanza	1.99 0.40 A
Jarabacoa	2.67 0.31 AB
Villa Trina	2.84 0.40 AB
San José de Ocoa	3.50 0.44 AB
Moca	4.10 0.10 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Propiedades físicas

Textura de los suelos de Villa Trina y Moca

Identificación de las muestras	Porcentajes			Textura
	R	L	A	
GVT2 La Encantada, Los Guayuyos	19	68	13	AL
GVT4 Los Aracenes, Guayuyos	15	70	15	AL
GVT7 Los Guayuyos	9	66	25	AL
GVT8 Los Guayuyos	19	36	45	A
GVT9 Los Guayuyos	12	75	13	AL
GVT10 Los Guayuyos	20	63	17	AL
GVT11 Los Guayuyos	18	67	15	AL
GVT12 Los Guayuyos	12	65	23	AL
MVT20 El Mogote	14	75	11	AL
MVT21 El Mogote	18	71	11	AL
MVT22 El Mogote	18	69	13	AL
MVT24 El Mogote	16	67	17	AL
MVT25 El Mogote	17	32	51	A
SM27 El Salitre	21	41	39	FA
SM28 El Salitre	23	33	45	A

Textura de los suelos de Jarabacoa

Identificación	Porcentajes			
	R	L	A	Textura
SJ 2 Sabaneta	29	38	33	F
LCJ 8 La Colonia	23	24	53	FA
PVBJ 19 Piedra Blanca	37	32	31	FA
PVBJ 20 Piedra Blanca	27	31	43	A
LJPBJ 4 La Jagua Paso Bajito	59	27	15	FR
MPBJ 42 Masipedro Paso Bajito	43	45	13	F
LPPBJ 43 La pita, Paso Bajito	41	21	39	FA
LPPBJ 53 La Pita, Paso Bajito	48	35	17	F
LPPBJ 54 La Pita, Paso Bajito	46	27	27	FAR
LPPBJ 57 La Pita, Paso Bajito	46	23	31	FAR
LPPBJ 58 Masipedro, Paso Bajito	50	39	11	F
LJJ 62 La Joya	36	55	9	FL
LPPBJ 63 La Pita, Paso Bajito	52	37	11	F
LPPBJ 64 La Pita Paso Bajito	54	27	19	FL
SBJ67 Salto Baiguate	32	37	31	FA
LPPBJ69 La Pita, Paso Bajito	50	34	16	F

Textura de los suelos de Constanza

Identificación	Porcentajes			Textura
	R	L	A	
CL-6 Los Cerros	27	36	37	FA
CL-7 Los Cerros	33	44	23	F
CLP-10 La Planta	35	32	33	FA

Textura de los suelos de San José de Ocoa

Identificación	Porcentajes			Textura
	R	L	A	
LBSJO-4 La Barra	49	44	7	FR
LBSJO-5 La Barra	55	30	15	FR
LBSJO-13 La Pereza	33	32	35	FA
LPSJO-14 La Pereza	37	30	33	FA
SLSJO-20 Sabana Larga	61	28	11	FR
ENASJO-25 El Naranjal arriba	29	34	37	FA
ENASJO-26 El Naranjal arriba	39	30	31	FA

Densidad aparente promedio de los suelos por localidad

Localidades	Da (g/cm ³)
Jarabacoa	1.03 0.01 A
Moca	1.05 0.04 A
Ocoa	1.05 0.01 A
Villa Trina	1.06 0.03 A
Constanza	1.60 0.02 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Porosidad (%), capacidad de campo (atmosfera), punto de marchitez permanente (atmosfera) y saturación (%).

Localidades	% Porosidad	CC (atm)	PMP (atm)	% Saturación
Constanza	30.58 0.88 A	29.83 8.43 A	17.11 5.30 AB	43.33 3.33 A
Ocoa	54.40 0.40 B	24.90 0.93 AB	14.01 0.59 A	40.38 2.63 A
Villa Trina	60.12 1.00 B	37.95 1.77 AB	22.22 1.11 B	58.38 1.26 B
Moca	65.00 2.90 BC	38,11 0.93 B	21.64 0.13 B	59.00 3.00 B
Jarabacoa	76.33 3.32 C	28.23 1.72 A	24.44 3.02 AB	48.73 2.90 AB

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Propiedades biológicas

Poblaciones promedio de bacterias, hongos, actinomicetes y nematodos en suelos.

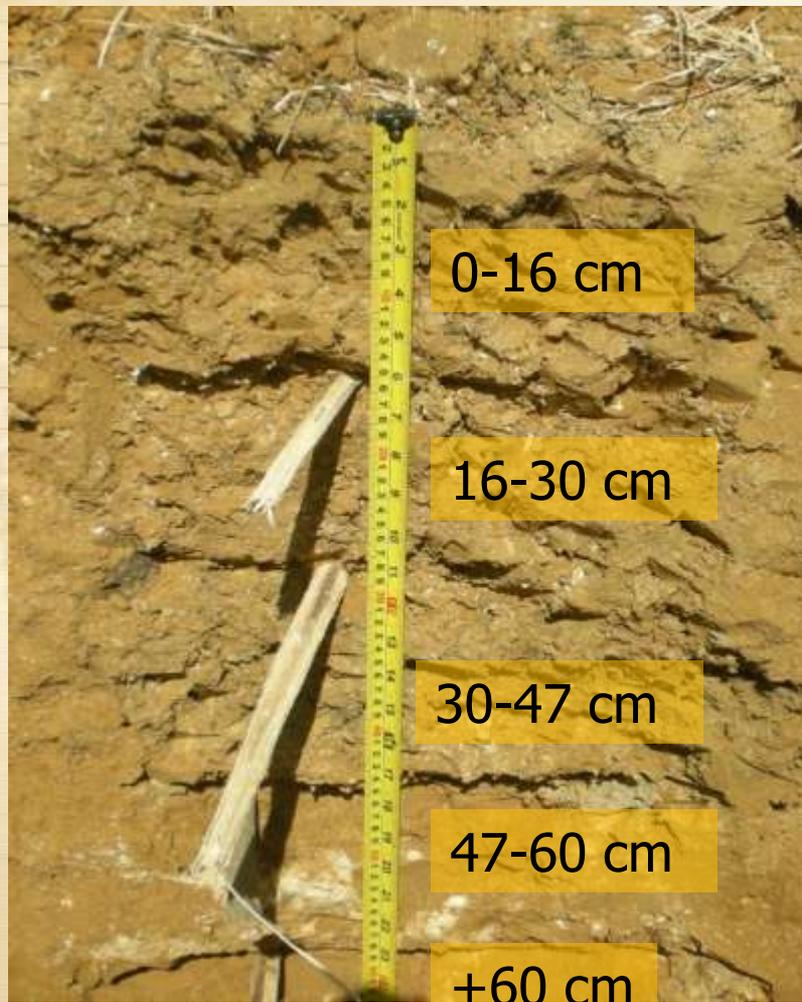
Localidades	Bacterias			Hongos (Log UFC/g)			Actinomicetes			Nematodos totales		
Moca	1.49	0.01	A	1.77	0.02	A	1.34	0.01	A	201.00	39.00	A
Villa Trina	1.50	0.02	A	1.77	0.01	A	1.35	0.02	A	170.69	51.72	A
Ocoa	6.12	0.02	B	4.26	0.16	B	5.56	0.02	B	205.57	46.61	A
Jarabacoa	6.15	0.12	B	3.92	0.11	B	5.70	0.11	B	128.5	24,18	A
Constanza	6.17	0.06	B	3.98	0.29	B	5.70	0.08	B	352.67	147.6	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)



Descripcion de perfiles de suelos

Perfil de suelo de Villa Trina



El perfil de Jamao, Villa Trina presenta un epipedón de 16 cm de espesor, color amarillo pardo (10YR6/8), textura franco arcillo limosa, estructura en bloques, moderadas y débiles. Presenta concreciones de color blanco y abundantes raíces. Con límite claro y plano. Sin reacción a HCl. pH 7.8.

Este horizonte descansa sobre un horizonte de 14 cm de espesor, color marrón amarillento (10YR5/6), textura arcillo limosa, estructura en bloques, con concreciones de color oscuro, límite claro y plano. Sin reacción a HCl. pH 8.2

A continuación se presenta un horizonte de 17 cm de profundidad de color marrón amarillento (10YR5/8), textura arcillo limosa y estructura en bloques, textura franco limosa, estructura en bloques, con concreciones de color oscuro límite claro y plano. Sin reacción a HCl. pH 8.2

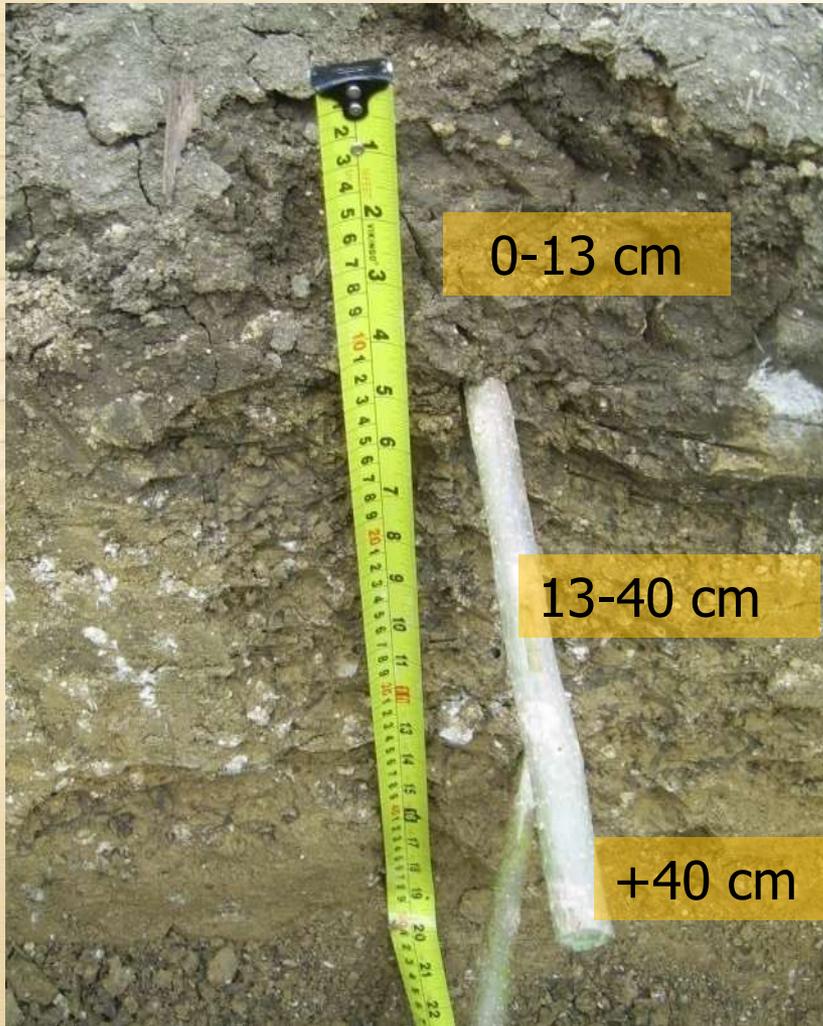
Luego le sigue un horizonte de 13 cm de espesor, color amarillo (10YR7/8), textura franco limosa, estructura en bloques y concreciones de color blanco, límite claro y plano. pH 8.3.

Finalmente presenta un horizonte sobre los 60 cm, color amarillo pardo (10YR6/8), textura franco limosa, sin estructura. pH 8.3

Análisis químico del perfil de suelo de Villa Trina

Características de suelo evaluadas	Profundidad					Niveles deseables
	0.16 cm	16-30 cm	30-47 cm	47-60 cm	+60 cm	
pH en agua (1:2)	7.8	8.2	8.2	8.3	8.3	5.8-6.8
CE (mmhos/cm)	0.07	0.13	0.13	0.12	0.10	<1.00
Ca (meq/100 g)	40.90	38.30	35.20	30.70	28.50	>5.00
Mg (meq/100 g)	1.80	1.70	1.00	0.60	0.60	>1.5
K (meq/100 g)	0.30	0.30	0.20	0.20	0.1	>0.45
Na (meq/100 g)	0.20	0.20	0.24	0.18	0.16	<1.25
CICE (meq/100 g)	40.90	40.40	35.59	31.59	29.35	10-40
Ca/Mg	22.80	22.90	34.50	52.40	52.30	2-10
Mg/k	6.80	6.80	5.40	3.90	4.80	2-12
Ca+Mg/K	161.6	162.9	190.6	207.9	153.3	15-60
PS-Na (%)	0.40	0.50	0.60	0.60	0.50	<5
Fe (ppm)	9.10	8.10	6.30	4.00	3.50	10-100
Mn (ppm)	1.70	1.00	1.40	0.30	0.90	10-50
Cu (ppm)	1.30	1.20	0.70	0.40	0.20	3-15
Zinc (ppm)	1.00	0.80	0.40	0.20	0.30	3-15
P (ppm)	5.00	3.00	3.00	5.00	3.00	>28
MO (%)	1.10	1.00	0.90	0.70	0.70	3.5-6.5

Perfil de suelo de Moca



Esta ubicado en el Salado, Moca. Presenta un epipedón de 0-13 cm de espesor, color marrón oscuro (10YR3/3), textura franco limoso, estructura mediana y fuertes, no presenta concreciones, ni piedras, raíces abundantes, alta actividad biológica, limite claro y plano, sin reacción a HCl. pH 8.1.

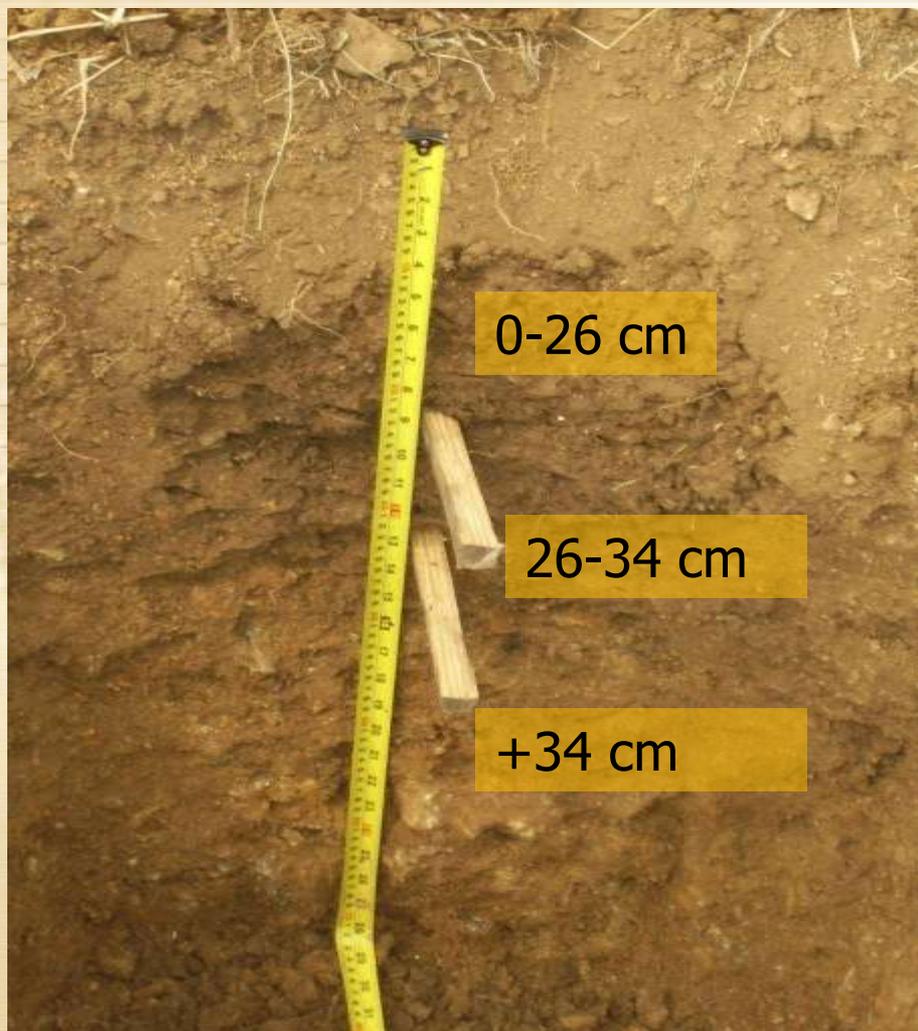
A continuación presenta un horizonte de 27 cm de espesor (10YR5/4), textura franco limosa, estructura en bloques medianos y fuertes, con piedras y fragmentos rocosos, raíces escasas, actividad biológica baja, limite claro y plano, y sin reacción al HCl. pH 7.9

Finalmente presenta un horizonte después de los 40 cm de profundidad, color marrón amarillento (10YR5/8), textura franco limosa, sin estructura, no presenta raíces, con presencia de fragmentos y rocas, sin ración a HCl. pH 7.7

Análisis químico del perfil de suelo de Moca

Características de suelo evaluadas	Profundidad			Niveles deseables
	0-13 cm	13-40 cm	+40 cm	
pH en agua (1:2)	8.10	7.90	7.70	5.8-6.8
CE (mmhos/cm)	0.22	0.27	0.33	<1.00
Ca (meq/100 g)	33.70	34.20	34.60	>5.00
Mg (meq/100 g)	1.70	2.50	3.70	>1.5
K (meq/100 g)	0.40	1.30	2.60	>0.45
Na (meq/100 g)	0.30	0.30	0.40	<1.25
CICE (meq/100 g)	36.10	38.30	41.30	10-40
Ca/Mg	19.50	13.50	9.40	2-10
Mg/k	4.60	2.00	1.40	2-12
Ca+Mg/K	93.60	28.80	14.90	15-60
PS-Na	0.80	0.80	0.80	<5
Fe (ppm)	3.30	8.00	7.80	10-100
Mn (ppm)	0.40	1.00	1.80	10-50
Cu (ppm)	0.60	0.90	5.00	3-15
Zinc (ppm)	0.60	0.90	5.00	3-15
P (ppm)	13.00	68.00	108.00	>28
MO (%)	0.90	1.90	3.60	3.5-6.5

Perfil de suelo de Constanza



Ubicado en La Planta Tireo, Constanza. Presenta un epipedón de 26 cm de espesor, color marrón amarillento oscuro (10YR3/6) en húmedo, textura franco arcillosa, estructura en bloques medianos y débiles, con buena actividad biológica, limite claro y plano. Sin reacción al HCl y pH 6.6.

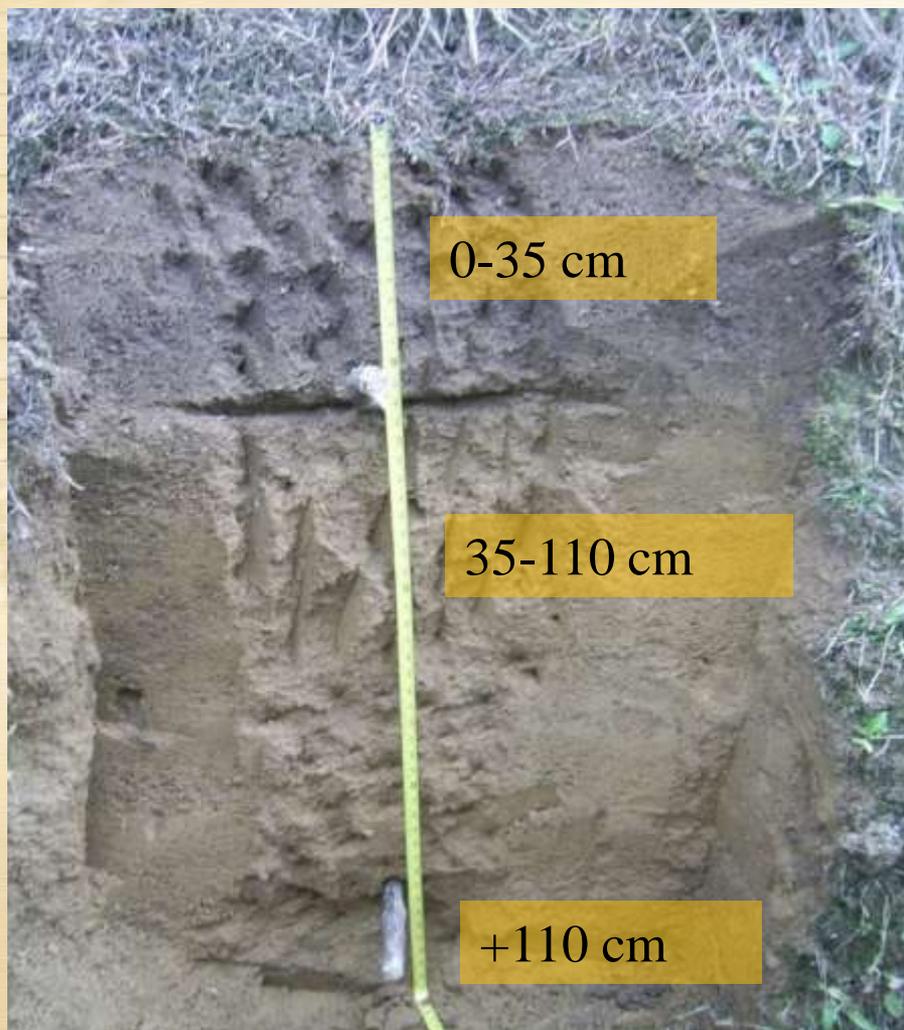
A este le sigue un horizonte de 8 cm de profundidad, color marrón amarillento oscuro (10YR3/6), textura franco arcillosa, estructura en bloques medios y débiles. Moderada presencia de raíces finas, moderada actividad biológica, presencia de pequeños fragmentos rocosos. Limite claro y plano, sin reacción al HCl y pH 6.7.

Finalmente presenta un horizonte sobre los 34 cm de profundidad, color marrón amarillento (10YR5/4), textura arcillosa, sin estructura, con pocas raíces y finas, baja actividad biológica. Sin reacción al HCl y pH 7.0.

Análisis químico del perfil de Constanza

Características de suelo evaluadas	Profundidad			Niveles deseables
	0.26 cm	26-34 cm	+34 cm	
pH en agua (1:2)	6.60	6.70	7.00	5.8-6.8
CE (mmhos/cm)	0.07	0.06	0.11	<1.00
Ca (meq/100 g)	19.37	27.91	30.51	>5.00
Mg (meq/100 g)	4.36	7.01	9.79	>1.5
K (meq/100 g)	0.50	0.48	0.29	>0.45
Na (meq/100 g)	0.29	0.38	0.22	<1.25
CICE (meq/100 g)	24.52	35.78	40.82	10-40
Ca/Mg	4.40	4.00	3.10	2-10
Mg/k	8.70	14.60	33.50	2-12
Ca+Mg/K	47.30	72.50	137.90	15-60
PS-Na	1.20	1.10	0.0	<5
Fe (ppm)	26.90	16.40	1.60	10-100
Mn (ppm)	0.70	0.60	0.70	10-50
Cu (ppm)	3.70	2.90	1.80	3-15
Zinc (ppm)	2.10	1.20	0.50	3-15
P (ppm)	103.00	102.00	6.00	>28
MO (%)	1.50	1.40	0.90	3.5-6.5

Perfil de suelo de Jarabacoa



Ubicado en La Pita, Paso Bajito. Presenta un epipedón con 35 cm de espesor, color negro bronceado (10YR3/3) en húmedo, textura franca y estructura en bloques grandes y débiles. Presenta abundancia de raíces finas y alta actividad biológica. Con piedras pequeñas y concreciones. Límite claro y plano, sin reacción al HCl y pH 5.2.

Luego presenta un horizonte de 75 cm de profundidad, color marrón amarillento (10YR4/4), textura franco arenoso, estructura en bloques, pocas raíces y finas, baja actividad biológica. Con piedras pequeñas y abundantes. Límite claro y plano y sin reacción al HCl con pH 6.1.

Finalmente presenta un horizonte después de los 110 cm, color marrón rojizo (5YR5/3), textura franco arenosa y sin estructura. Sin reacción al HCl y pH 6.0.

Análisis químico del perfil de suelo de Jarabacoa

Características de suelo evaluadas	Profundidad			Niveles deseables
	0-35 cm	35-110	+110 cm	
pH en agua (1:2)	5.2	6.1	6.0	5.8- 6.8
CE (mmhos/cm)	0.03	0.02	0.02	<1.00
Ca (meq/100 g)	1.67	2.07	2.60	>5.00
Mg (meq/100 g)	0.64	0.79	0.81	>1.50
K (meq/100 g)	0.13	0.32	0.19	>0.45
Na (meq/100 g)	0.20	0.14	0.16	<1.25
H+Al	1.20	0.00	0.00	<1.00
CICE (meq/100 g)	8.84	3.32	3.75	10-40
Ca/Mg	2.60	2.60	3.20	2-10
Mg/k	4.80	2.50	4.30	2-12
Ca+Mg/K	17.40	8.90	18.0	15-60
PSAl (%)	31.20	0.00	0.00	<15
PS-Na	5.20	4.20	4.20	<5
Fe (ppm)	133.70	57.70	36.10	10-100
Mn (ppm)	4.50	2.70	1.30	10-50
Cu (ppm)	1.70	0.50	0.40	3-15
Zinc (ppm)	1.90	0.50	0.50	3-15
P (ppm)	126.00	16.00	17.00	>28
MO (%)	1.50	0.70	0.20	3.5-6.5

Perfil de suelo de San Jose de Ocoa



Ubicado en la Estación Experimental de Sabana Larga. Presenta un epipedón de 33 cm de espesor, color marrón claro (7.5 YR6/3) en húmedo, textura arenosa franco, estructura en bloques pequeños y débiles, raíces abundantes y finas con alta actividad biológica. Presencia de algunas piedras pequeñas. Limite claro y plano, sin reacción al HCl y pH 7.6.

Luego presenta un horizonte de 18 cm de espesor, color marrón negro (7.5YR3/2), textura franco limosa, estructura granular. Raíces escasa y fina. Baja actividad biológica. Con abundantes piedras pequeñas. Limite claro y plano. Sin reacción al HCl y pH 8.3.

Finalmente sobre los 49 cm presenta un horizonte de color marrón negro (7.5YR3/2), textura franco arenosa y estructura en bloques grandes y débiles. Limite claro y plano, sin reacción al HCl y pH 8.4.

Análisis químico del perfil de San José de Ocoa

Características de suelo evaluadas	Profundidad			Niveles deseables
	0-33 cm	40-70	+70 cm	
pH en agua (1:2)	7.60	8.30	8.40	5.8- 6.8
CE (mmhos/cm)	0.15	0.11	0.10	<1.00
Ca (meq/100 g)	26.95	30.18	34.06	>5.00
Mg (meq/100 g)	4.72	3.17	2.70	>1.50
K (meq/100 g)	0.42	0.23	0.16	>0.45
Na (meq/100 g)	0.29	0.29	0.22	<1.25
CICE (meq/100 g)	32.28	33.87	37.14	10-40
Ca/Mg	5.70	9.50	12.60	2-10
Mg/k	11.30	14.10	16.50	2-12
Ca+Mg/K	75.54	148.20	224.60	15-60
PS-Na	0.90	0.80	0.60	<5
Fe (ppm)	6.20	6.50	4.10	10-100
Mn (ppm)	2.00	2.10	1.10	10-50
Cu (ppm)	2.60	1.50	1.10	3-15
Zinc (ppm)	0.50	0.50	0.40	3-15
P (ppm)	11.00	5.00	4.00	>28
MO (%)	1.90	0.90	0.70	3.5-6.5

Conclusiones

La mayoría de estos suelos presentan una fertilidad natural alta y, por sus características, se pueden considerar aptos para la producción de vegetales.

