

Cuaderno de trabajo

Herramienta para mejorar las decisiones en cultivo de cacao



Tercera visita: Fertilidad y Conservación de Suelos

1 julio – 1 septiembre, 2015

Nombre de productor o productora:.....

Fecha de visita:.....

Nombre de técnico:.....

Organización:.....

Sesión III: Conservación y Fertilidad de Suelos

1. HISTORIAL DE MANEJO Y LIMITACIONES OBSERVADOS:	3
2. CONSERVACIÓN DEL SUELO	5
2.1. EROSIÓN DE SUELO.....	5
2.2. DRENAJE	6
3. EJERCICIOS EN LOS 3 PUNTOS DE OBSERVACIÓN:	7
3.1. INFILTRACIÓN BÁSICA DEL SUELO	7
3.2. SALUD DE RAÍCES	8
4. BALANCE DE NUTRIENTES	9
HOJA DE CÁLCULO DE BALANCE DE NUTRIENTES	10
INSTRUCCIONES DE CÁLCULO DE BALANCE DE NUTRIENTES.....	11
CONVERSIONES ÚTILES.....	11
5. TOMA DE DECISIÓN CON BASE EN LAS OBSERVACIONES:	12

1. Historial de manejo y limitaciones observados:

1. ¿Cuál era el uso de la parcela antes de establecer el cacao?

2. ¿Cuáles son los limitantes productivos del suelo de la parcela? (*Indicar los factores según lo que el productor menciona*).
 - Acidez / pH del suelo
 - Encharcamiento / Mal Drenaje
 - Enfermedades de raíces
 - Deficiencia de nutrientes
 - Baja materia orgánica
 - Baja actividad biológica y presencia de lombrices
 - Erosión
 - Compactación e infiltración de agua

3. ¿De donde viene su orientación de manejo de fertilidad de suelo? (*Indicar los factores según lo que el productor menciona*).
 - Técnico
 - Casa comercial
 - Cooperativa
 - Otros productores
 - Experiencia propia/costumbres
 - Otros medio de comunicación
 - Análisis de suelo

4. ¿Cuáles son las recomendaciones que ha recibido?

5. ¿Cuál es su práctica actual de fertilización, encalado, aplicación de otras enmiendas en la parcela de aprendizaje?

Tipo de fertilizantes y enmiendas	Cantidad que aplica	Frecuencia de aplicación

6. ¿Cuáles son las otras prácticas de manejo del suelo que usan (drenajes, coberturas etc.)?

7. ¿Cuáles son las prácticas de manejo de suelo y fertilización que han tenido impactos positivos sobre la productividad del cacao?

8. ¿Hay prácticas de manejo de suelo y fertilización que han tenido impactos negativo sobre la productividad del cacao?

2. Conservación del suelo

2.1. Erosión de Suelo

Indicadores de erosión	No presente	Algo	Severo
Deslizamientos			
Evidencia de erosión			
Cárcavas			
Área de acumulación de sedimentos.			
Pedregosidad			
Raíces desnudos			
Obras de Conservación			
	No presente	Presente pero mal estado	Obras buen estado
Barrera muertas			
Barrera Viva			
Siembra en Curva de Nivel			
Terrazas			
Cobertura de piso			

Dibujar un croquis de la parcela indicando donde hay problemas de erosión y que obras hay que hacer.

2.2. Drenaje

El buen drenaje es sumamente importante para la salud del cacao.

Aquí evaluamos el estado del drenaje de la parcela.

Evidencia de problemas de drenaje	No presente	Lodo y encharcamientos presente	Encharcamientos severos
Encharcamientos			
Amarillamiento/ mal crecimiento			
Enfermedades de raíz (<i>Phytophthora</i>)			
Obras de drenaje	No Presente	Presente mal estado	Presente buen estado
Acequias/canales			

Dibujar un croquis de la parcela indicando donde hay problemas de drenaje y que obras hay que hacer.

3. Ejercicios en los 3 puntos de observación:

3.1. Infiltración básica del suelo

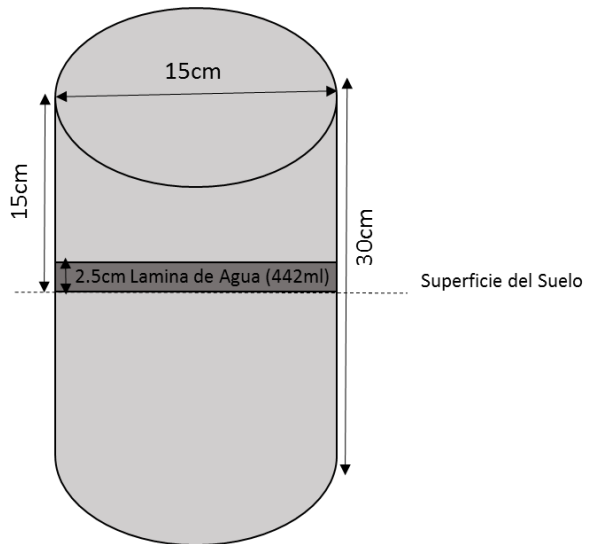
La infiltración del suelo es una función relacionado a la textura, estructura y compactación del suelo. El ejercicio nos da una indicación de la capacidad del suelo para infiltrar y retener agua o en su caso, quitar un exceso de agua. La infiltración se mide con la tasa del tiempo para bajar una lámina de agua en centímetro por hora.

Materiales

1. Anillo de 15cm de diámetro
2. Recipientes plásticos con medición de 442ml
3. Mazo y trozo de madera
4. Cronómetro

Metodología

- Limpiar hojarasca de la superficie del suelo.
- Utilizando el mazo golpeador y el trozo de madera, se introducen en el suelo entre 10 y 15 cm, asegurando que queda nivelado.
- El cilindro debe llenarse con 442ml de agua. En un anillo de 15cm, esta cantidad de agua da una lámina de 2.5cm exactamente.
- Medir el tiempo en minutos que toma para todo el agua infiltra en el suelo.
- *No se puede hacer la medición en suelo saturado. En suelo muy seco se debe repetir la medición hasta que se equilibra la tasa de infiltración.*



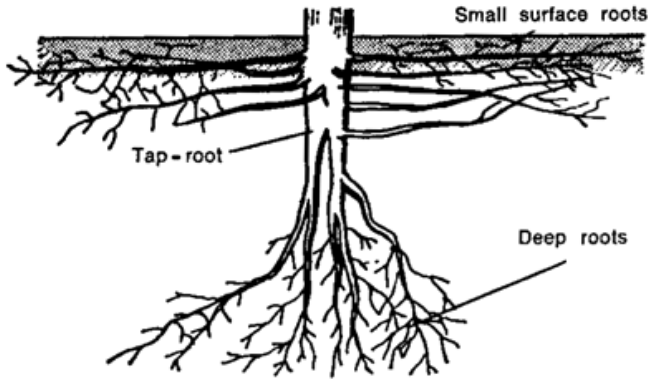
Rangos de infiltración *con base en tiempo para infiltración de 2.5cm de agua.

1. Muy lento = más que 60 minutos
2. Lento = 12 – 60 minutos
3. Moderado = 6 – 12 minutos
4. Rápido= menos que 6 minutos

Minutas para que baja el 442 ml (2.5cm) de agua	Punto 1	Punto 2	Punto 3

3.2. Salud de Raíces

En cada uno de los 3 punto de observación excavar raíces de 3 árboles de cacao para observar la incidencia de danos por nematodos y hongos.



Extraer una pieza de las raíces superficiales en las 3 plantas por punto y evaluar los daños.

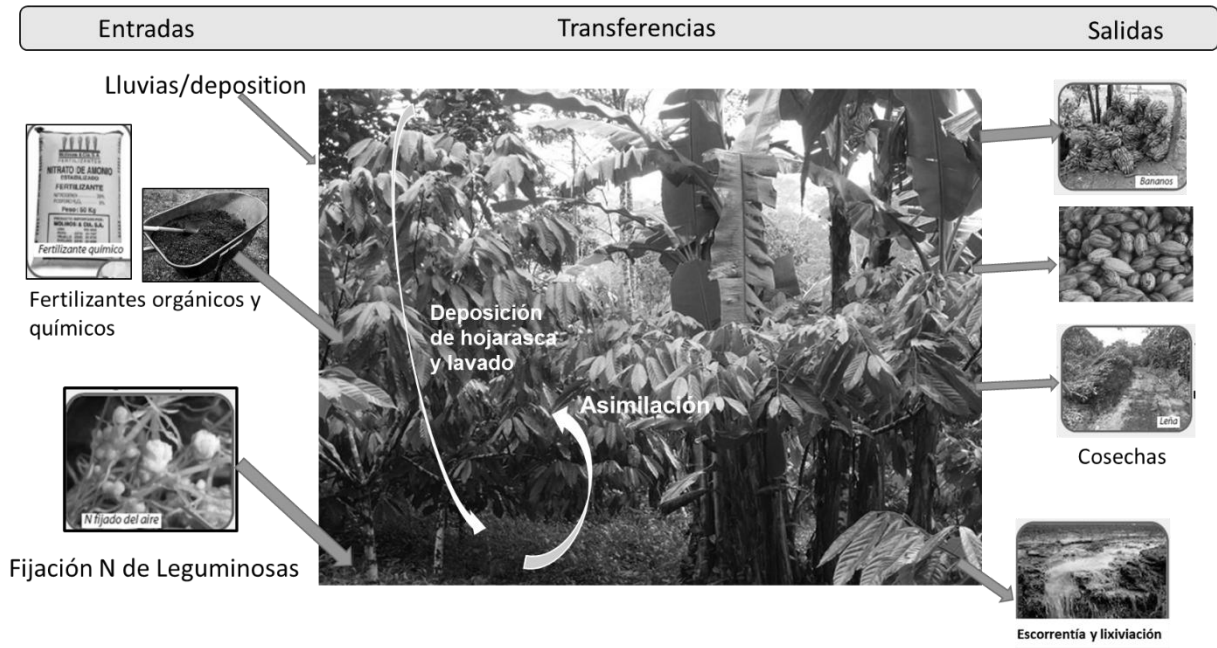
Identificación de daños de nematodos: La punta de la raíz esta pelada. La corteza de la raíz se separa con facilidad cuando se jala.

Identificación de daños de hongos: Manchas color café en la parte exterior. Cuando se corta la raíz verticalmente se observan manchas color café en la parte vascular.

Cuantificación de Severidad de Danos de Raíces por Nematodos y Hongos.

	Severidad Daños				
	No Afectado	Poco Afectado (>1% raíces)	Afectado (<25% raíces)	Muy Afectados (<50% raíces)	Severamente Afectados (>50% raíces)
PUNTO 1					
Nematodos					
Hongos					
PUNTO 2					
Nematodos					
Hongos					
PUNTO 3					
Nematodos					
Hongos					

4. Balance de Nutrientes



Para el balance de nutrientes es importante considerar tres puntos:

- Las entradas normalmente ocurren por los fertilizantes y abonos que agregamos y la fijación de nitrógeno por los árboles. Hay pequeña contribución por parte de las lluvias.
- Las salidas ocurren por vía de las cosechas de cacao, banano, leña y la lixiviación de los nutrientes en agua.
- Dentro de la parcela ocurren transferencias de nutrientes. Los árboles de sombra y el cacao extraen nutrientes de la capa más profunda y mediante la deposición y descomposición las transfieren a la capa superior.

La **disponibilidad total de nutrientes** se calcula en base de las entradas y transferencias.

El **balance neto** se calcula restando salidas de la entrada e indica las cantidades de nutrientes que salga de la parcela sin ser remplazado.

El **balance de disponibilidad** se calcula restando salidas de la disponibilidad total e indica la reserva de nutrientes y suficiencia para la producción.

Se puede calcular el balance de nutrientes parcial usando la siguiente hoja:

Hoja de Cálculo de Balance de Nutrientes

		Concentraciones de Referencia			Cantidad	Medida	Total de Nutrientes (Concentración X Cantidad)		
		N	P	K			libras / manzana		
		N	P	K			N	P	K
Entradas									
Fert. Químicos	Urea	0.46	-	-		lbs /mz			
	Sulfato de Potasio	-	-	0.53		lbs /mz			
	18-46-0	0.18	0.46	-		lbs /mz			
	Ferti-Cafe	0.18	0.05	0.18		lbs /mz			
	Triple Quince	0.15	0.15	0.15		lbs /mz			
	Otro -					lbs /mz			
Abonos Orgánicos	Estiércol de Vaca	0.02	0.01	0.02		lbs /mz			
	Gallinaza	0.02	0.02	0.02		lbs /mz			
	Bocashi	0.02	0.02	0.02		lbs /mz			
	Compost	0.02	0.01	0.01		lbs /mz			
	Otro -					lbs /mz			
Ecosistema	Deposición/Lluvia (lb /mz)	9.2	1.5	6	-----		9.2	1.5	6
	Fijación N Suelo (lb /mz)	14	-	-	-----		14		
	Leguminosas (lb por Árbol)	1	-	-		arboles/mz			
Total Entrada									

Transferencias									
		N	P	K			N	P	K
Ecosistema/ Arboles	Hojarasca (lb/mz)	115	9	69	-----		115	9	69
	Lavado de Lluvia (lb/mz)	9	1.5	61	-----		9	1.5	61
	Cascara de Cacao (lb/qq grano seco)	1.5	0.2	5		qq grano seco/mz			
Total Transferencia									

Salidas									
		N	P	K			N	P	K
Cosechas	Grano de Cacao (lb/qq seco)	2	0.4	1		qq grano seco/mz			
	Leña (lb/carga de 125lb)	1.1	1	0.6		carga/mz			
	Cabezas de Banano (lb/Cabeza)	0.07	0.01	0.23		cabezas/mz			
Perdidas Ambientales	Desnitrificación	11			-----		11		
	Lixiviación (lb/mz)	15	2	-	-----		15	2	
TOTALES Salidas									

Disponibilidad Total (Entrada + Transferencia)									
Balance de Nutrientes Neto (Entrada - Salida)									
Balance de Nutrientes Disponible (Disponibilidad Total - Salida)									

Instrucciones de Cálculo de Balance de Nutrientes

1. Entrevistar al productor sobre las entradas y salidas en su parcela. Cuáles son las entradas a través de fertilizantes orgánicos y químicos, y salidas de los productos cosechados de su parcela?
2. Para cada entrada y salida de la parcela, hacer las conversiones necesarias y anotar las cantidades en libras / manzana en la columna de **Cantidad**. Todos los números tienen que ser en las mismas unidades de libras por manzana para que se pueden sumar. *Ver las conversiones y ejemplo abajo para convertir los números que reportan el productor en libras/manzana.*
3. Multiplicar el número de **Concentración de Referencia** de **N, P, y K** por el número de **Cantidad (lbs/mz)** para calcular los **Totales de Nutrientes** de **N, P, y K (lbs/mz)** para cada tipo de entrada.
4. Sumar las columnas de **Totales de Nutrientes** de **N, P, y K (lbs/mz)** para las secciones **Entradas, Transferencias y Salidas**.
5. Calcular **Disponibilidad total de nutrientes, Balance Neto y Balance de Disponibilidad**.

Conversiones Útiles

16 onzas = 1 libra

2.2 libras = 1 kg

0.7 manzana = 1 hectárea

100 libras = 1 quintale

3 quintales cacao en baba = 1 quintale grano seco

Ejemplo de conversión de oz/planta a lb/mz:

El productor aplica 4 onzas de fertilizante / planta por año en una parcela de 400 plantas/mz.

$$= \left(\frac{4 \text{ oz/planta}}{16} \right) \times 400 \text{ plantas/mz}$$

$$= 0.25 \text{ libras/planta} \times 400 \text{ plantas/mz}$$

$$= 100 \text{ libras / mz}$$

5. Toma de decisión con base en las observaciones:

Erosión de Suelo

- Existen problemas con erosión de suelo?

- Cuáles son las opciones que tiene el productor para mejorar la conservación del suelo (barreras vivas, coberturas)?

Decisión tomada:

Drenaje, Infiltración y Salud de Raíces

- Existen problemas con drenaje, infiltración y salud de raíces?

- Cuáles son las opciones que el productor tiene para mejorar el drenaje, (Obras de drenaje) infiltración del suelo, (materia orgánica, cultivos de cobertura), salud de raíces (materia orgánica, abonos orgánicos, mejor drenaje)?

Decisión tomada:

Balance de Nutrientes:

Existe algún desbalance de nutrientes en los cálculos de balance de disponibilidad y neto?

Cuáles nutrientes?

Cuáles son las opciones que los productores tienen para mejorar el balance de nutrientes (abonos, leguminosas).

Decisión tomada: