



Ventajas

- Permite regar la plantación en forma uniforme.
- Control de plagas aéreas.
- Se usa grandes extensiones.



Desventajas

- Requiere alto costo.
- Uso de combustibles contaminantes.
- Es necesario personal calificado.

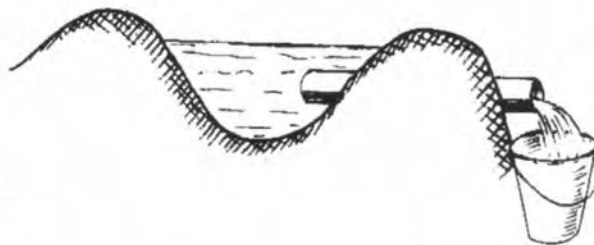
Por estar muy ligado a la parcela, es muy adecuado para la aplicación de grandes cantidades de agua, durante la estación de desarrollo del cultivo. (Es muy caro).

- ❖ **Lamina de agua:** es la cantidad de agua en mm o cc, que se expresa en litros por área.
- ❖ **Frecuencia de riego:** es el intervalo entre un riego y otro, y capacidad de campo es la cantidad de agua retenida en suelo después de una aplicación.

Caudal de riego: es la cantidad de litros por segundo aplicada a un cultivo en un tiempo determinado.

Aforo: Método Volumétrico

El aforo consiste en medir el caudal que tiene la fuente o la bomba, existen distintos métodos para diferentes situaciones. En este ejemplo desarrollaremos uno de los más utilizados, exacto y práctico, el método volumétrico. Se basa en medir el tiempo que demora en llenarse un balde de un volumen conocido. Al dividir la capacidad del balde (litros) por el tiempo empleado (segundos) se obtiene el caudal en L/s (Litros por segundo), como se indica en la siguiente fórmula:



$$\text{Caudal (L/s)} = \frac{\text{Volumen del balde (litros)}}{\text{Tiempo que demora en llenarse (segundos)}}$$





Ventajas

- Permite regar la plantación en forma uniforme.
- Control de plagas aéreas.
- Se usa grandes extensiones.



Desventajas

- Requiere alto costo.
- Uso de combustibles contaminantes.
- Es necesario personal calificado.

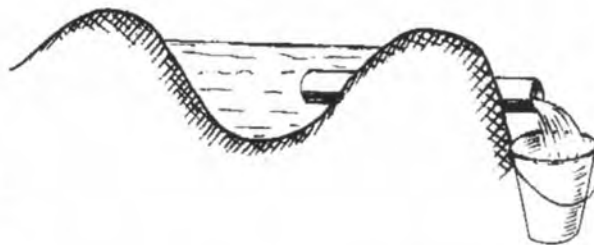
Por estar muy ligado a la parcela, es muy adecuado para la aplicación de grandes cantidades de agua, durante la estación de desarrollo del cultivo. (Es muy caro).

- ❖ **Lamina de agua:** es la cantidad de agua en mm o cc, que se expresa en litros por área.
- ❖ **Frecuencia de riego:** es el intervalo entre un riego y otro, y capacidad de campo es la cantidad de agua retenida en suelo después de una aplicación.

Caudal de riego: es la cantidad de litros por segundo aplicada a un cultivo en un tiempo determinado.

Aforo: Método Volumétrico

El aforo consiste en medir el caudal que tiene la fuente o la bomba, existen distintos métodos para diferentes situaciones. En este ejemplo desarrollaremos uno de los más utilizados, exacto y práctico, el método volumétrico. Se basa en medir el tiempo que demora en llenarse un balde de un volumen conocido. Al dividir la capacidad del balde (litros) por el tiempo empleado (segundos) se obtiene el caudal en L/s (Litros por segundo), como se indica en la siguiente fórmula:



$$\text{Caudal (L/s)} = \frac{\text{Volumen del balde (litros)}}{\text{Tiempo que demora en llenarse (segundos)}}$$





EJEMPLOS

Se realizó cinco veces el procedimiento para poder obtener un promedio, los datos fueron:

NO DE MUESTRA	TIEMPO DE LLENADO EN SEGUNDOS
1	6
2	6.5
3	5.8
4	6.2
5	6.1

Sacar el promedio: 6.12

Si el balde con 5 galones se llenó en: 6.12

1 Galón = 3.785 L, el balde tiene 5 galones x 3.785 L que tiene un galón = 18.92 L

Aplicando la fórmula de aforo = Caudal = L/s . $18.92 / 6.12 = 3.09 L/s$

Lo podemos expresar también en L/ minuto, solo lo multiplicamos por 60 segundos que tiene un minuto.

$$3.09 L/s \times 60 s = 185.4 L/min$$

Si multiplicamos este resultado por 60 minutos que tiene una hora el resultado estaría expresado en L / hora

$$185.4 L/minuto \times 60 minutos = 11,124 L / hr.$$





EJEMPLOS

Se realizó cinco veces el procedimiento para poder obtener un promedio, los datos fueron:

NO DE MUESTRA	TIEMPO DE LLENADO EN SEGUNDOS
1	6
2	6.5
3	5.8
4	6.2
5	6.1

Sacar el promedio: 6.12

Si el balde con 5 galones se llenó en: 6.12

1 Galón = 3.785 L, el balde tiene 5 galones x 3.785 L que tiene un galón = 18.92 L

Aplicando la fórmula de aforo = Caudal = L/s . $18.92 / 6.12 = 3.09 L/s$

Lo podemos expresar también en L/ minuto, solo lo multiplicamos por 60 segundos que tiene un minuto.

$$3.09 L/s \times 60 s = 185.4 L/min$$

Si multiplicamos este resultado por 60 minutos que tiene una hora el resultado estaría expresado en L / hora

$$185.4 L/minuto \times 60 minutos = 11,124 L / hr.$$



Fertilizantes: son mezclas químicas, natural o sintéticas utilizadas por el suelo como nutrientes para favorecer el desarrollo vegetal, ejemplo: 12, 24-12; 10-30--10; 18-46-0.



EL ABONO ORGÁNICO



Antes de pensar en la aplicación de los fertilizantes, todas las fuentes disponibles de los nutrientes deberían ser utilizadas, por ejemplo excrementos de vaca, de cerdos, de pollos, desperdicios vegetales, paja, estiba de maíz y otros materiales orgánicos. Sin embargo, éstos deberían ser convertidos en abono y ser descompuestos antes de su aplicación en el suelo. Con la descomposición del material orgánico fresco, por ejemplo paja de maíz, los nutrientes del suelo, particularmente el nitrógeno, serán fijados provisionalmente; de este modo no son disponibles para el cultivo posterior. Aun cuando el

contenido de nutriente del material orgánico sea bajo y variable, el abono orgánico es muy valioso porque mejora las condiciones del suelo en general.

La materia orgánica mejora la estructura del suelo, reduce la erosión del mismo, tiene un efecto regulador en la temperatura del suelo y le ayuda a almacenar más humedad, mejorando significativamente de esta manera su fertilidad. Además la materia orgánica es un alimento necesario para los organismos del suelo. El abono orgánico a menudo crea la base para el uso exitoso de los fertilizantes minerales. La combinación de abono orgánico/materia orgánica y fertilizantes minerales (Sistema Integrado de Nutrición de las Plantas, SINP) ofrece las condiciones ambientales ideales para el cultivo, cuando el abono orgánico/la materia orgánica mejora las propiedades del suelo y el suministro de los fertilizantes minerales



provee los nutrientes que las plantas necesitan. No obstante, el abono orgánico/la materia orgánica por sí solo no es suficiente (y a menudo no es disponible en grandes cantidades) para lograr el nivel de producción que el agricultor desea. Los fertilizantes minerales tienen que ser aplicados adicionalmente. Aún en países en los cuales una alta proporción de desperdicios orgánicos se utiliza como abono y suministro de material orgánico, el consumo de fertilizantes minerales se ha elevado constantemente.





Enmiendas: son para mejorar las propiedades físicas o químicas del suelo y obtener mayores rendimientos en los cultivos, ej. materia orgánica, carbonato de calcio, abonos verdes, abonos orgánicos.



Cultivos a establecer:

son aquellos cultivares que se sembraran de acuerdo a las condiciones agroecológicas de la zona con fines de mercadeo y comercialización.



Infraestructura básica necesaria en la finca:

Son las diferentes estructuras que son necesarias en el proceso productivo ej. , sistemas de riego, bodegas, centros de acopio, cuartos de maduración, cuartos fríos, invernaderos.



Clasificación de suelos según clase agrológica: es la capacidad del uso y manejo del suelo, van desde la 1 hasta la clase 8.

Sistemas de evaluación de capacidades de uso categóricos.

Se trata de sistemas de evaluación que van buscando la idoneidad de los suelos para usos generales (cultivos, pastos y bosques) pero no para usos concretos (maíz, patata, girasol, cerezo, etc.). Al ser categóricos establecen la clasificación a varios niveles o categorías, por ejemplo, clase, subclase y unidad. Los más utilizados son las Clases Agrológicas y el sistema FFC.

Las principales características de las ocho clases las relacionamos a continuación (pero bien entendido que se trata de la descripción de las características centrales de cada clase y que un suelo concreto no tiene que presentar todas ellas).

Clase I

Los suelos de la clase I no tienen, o sólo tienen ligeras, limitaciones permanentes o riesgos de erosión. Son excelentes. Pueden cultivarse con toda seguridad empleando métodos ordinarios. Estos suelos son profundos, productivos, de fácil laboreo y casi llanos. No presentan riesgo de encharcamiento, pero tras un uso continuado pueden perder fertilidad.

Cuando los suelos de esta clase se emplean para cultivo, necesitan labores que mantengan su fertilidad y preserven su estructura. Entre ellas se cuentan el abonado, la aplicación de la caliza, las cubiertas vegetales o el abonado en verde y también la aplicación de restos de la cosecha, además de las rotaciones de cultivos.





Clase II

Esta clase la integran suelos sujetos a limitaciones moderadas en el uso. Presentan un peligro limitado de deterioro. Son suelos buenos. Pueden cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación.

Estos suelos difieren de los de la clase I en distintos aspectos. La principal diferencia estriba en que presentan pendiente suave, están sujetos a erosión moderada, su profundidad es mediana, pueden inundarse ocasionalmente y pueden necesitar drenaje. Cada uno de estos factores requiere atención especial. Los suelos pueden necesitar prácticas comunes, como cultivo a nivel, fajas, rotaciones encaminadas a la conservación de los mismos, mecanismos de control del agua o métodos de labranza peculiares. Con frecuencia requieren una combinación de estas prácticas.

Clase III

Los suelos de esta clase se hallan sujetos a importantes limitaciones en su cultivo. Presentan serios riesgos de deterioro. Son suelos medianamente buenos. Pueden cultivarse de manera regular, siempre que se les aplique una rotación de cultivos adecuada o un tratamiento pertinente. Sus pendientes son moderadas, el riesgo de erosión es más severo en ellos y su fertilidad es más baja.

Sus limitaciones y sus riesgos son mayores que los que afectan a la clase anterior, estas limitaciones con frecuencia restringen las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra.

Requieren sistemas de cultivo que proporcionen una adecuada protección vegetal, necesaria para defender al suelo de la erosión y para preservar su estructura (fajas, terrazas, bancales, etc.). Puede cultivarse en ellos el heno u otros cultivos herbáceos en lugar de los cultivos de surco. Necesitan una combinación de distintas prácticas para que el cultivo sea seguro.

Clase IV

Esta clase está compuesta por suelos con limitaciones permanentes y severas para el cultivo. Son suelos malos. Pueden cultivarse ocasionalmente si se les trata con gran cuidado. Generalmente deben limitarse a cultivos herbáceos.

Los suelos de esta clase presentan características desfavorables. Con frecuencia se hallan en pendientes fuertes sometidos a erosión intensa. Su adecuación para el cultivo es muy limitada. Generalmente deben ser dedicados a heno o a pastos, aunque puede obtenerse de ellos una cosecha de grano cada cinco o seis años. En otros casos puede tratarse de suelos someros o moderadamente profundos, de fertilidad baja, o localizados en pendientes.





Clase V

Los suelos de esta clase deben mantener una vegetación permanente. Pueden dedicarse a pastos o a bosques. La tierra es casi horizontal. Tienen escasa o ninguna erosión. Sin embargo, no permiten el cultivo, por su carácter encharcado, pedregoso, o por otras causas. El pastoreo debe ser regulado para evitar la destrucción de la cubierta vegetal.

Clase VI

Los suelos de esta clase deben emplearse para el pastoreo o la silvicultura y su uso entraña riesgos moderados. Se hallan sujetos a limitaciones permanentes, pero moderadas, y no son adecuados para el cultivo. Su pendiente es fuerte, o son muy someros. No se debe permitir que el pastoreo destruya su cubierta vegetal.

La tierra de la clase VI es capaz de producir forraje o madera cuando se administra correctamente. Si se destruye la cubierta vegetal, el uso del suelo debe restringirse hasta que dicha cubierta se regenere.

Clase VII

Los suelos de esta clase se hallan sujetos a limitaciones permanentes y severas cuando se emplean para pastos o silvicultura. Son suelos situados en pendientes fuertes, erosionados, accidentados, someros, áridos o inundados. Su valor para soportar algún aprovechamiento es mediano o pobre y deben manejarse con cuidado.

En zonas de pluviosidad fuerte estos suelos deben usarse para sostener bosques. En otras áreas, se pueden usar para pastoreo; en este último caso debe extremarse el rigor y el cuidado en su manejo.

Clase VIII

Los suelos de esta clase no son aptos ni para silvicultura ni para pastos. Deben emplearse para uso de la fauna silvestre, para esparcimiento o para usos hidrológicos. Suelos esqueléticos, pedregosos, rocas desnudas, en pendientes extremas, etc.

En resumen los suelos de la clase I son suelos magníficos con todas sus características idóneas ("sirven para todo, con altos rendimientos y se pueden usar de cualquier manera"). Y conforme nos vamos desplazando hacia las otras clases se van perdiendo prestaciones de los suelos.





Preparación de suelos: Mecánica y/o tracción animal

La preparación de la cama de siembra depende en gran parte de las características físicas y químicas del suelo, pero no hay que restar importancia al tipo de cultivo que se pretende sembrar, al relieve del terreno y el clima, pues de ellos dependen las actividades que se realicen en la preparación del suelo.

Para preparar un terreno de cultivo se recomienda realizar actividades como: limpia del terreno, barbecho, rastreo y nivelación del terreno y surcado, los cuales se describen a continuación.

Limpia del terreno: Todos los cultivos exigen suelos bien preparados, para que al germinar y emerger las semillas lo hagan fácilmente a través de la capa de tierra que las cubre, la limpia del terreno es una de las primeras labores importantes, que consiste en eliminar los residuos de cosechas anteriores o malezas existentes en él.



Barbecho o aradura: Labor que consiste en cortar, voltear y pulverizar el suelo, incorporar residuos de cosechas anteriores, aflojar la capa arable permitiendo la aireación y penetración del agua al suelo, favorecer el desarrollo de las raíces de las plantas y facilitar las labores culturales, esta práctica se realiza antes de la siembra, la profundidad del barbecho varía de acuerdo a la textura y profundidad del suelo, para los suelos ligeros y poco profundos, a una profundidad de 15 a 20 cm y de 20 a 30 cm en suelos profundos.

Rastreo: Esta actividad tiene la finalidad de reducir al mínimo los terrones formados durante el barbecho, favoreciendo así la germinación de la semilla y la emergencia de las plantas, controla las malezas emergidas antes de la siembra, se recomienda dar uno o dos pasos de rastra dependiendo de la textura del suelo



Nivelación: Labor importante que consiste en emparejar el terreno cuando son poco accidentados, con el fin de evitar encharcamientos, favoreciendo así el control de enfermedades y el no desarrollo de plantas raquílicas.





Surcado: Esta actividad consiste en abrir la tierra, formando surcos o bordos, con determinada profundidad y distancia entre ellos, con la ayuda de implementos agrícolas, donde son colocadas las semillas y distribuidas dependiendo del cultivo a establecer.



Nota

La tracción animal también es otra alternativa para agricultores que no tienen acceso a la tracción mecánica.



Requerimientos nutricionales

Son las cantidades de nutrientes que necesitan los cultivos y que pueden disponer en un suelo agrícola.

Las plantas son seres vivos muy especiales porque son capaces de elaborar su propio alimento.

La nutrición de las plantas comprende las siguientes etapas:

- *Incorporación de nutrientes:* agua, sales minerales y dióxido de carbono.
- *Fotosíntesis:* por acción de la luz, la materia inorgánica se transforma en materia orgánica y se desprende oxígeno.
- *Utilización de la materia orgánica:* la planta utiliza la materia orgánica fabricada para crecer, pero también para obtener energía que la planta necesita para seguir viviendo mediante un proceso llamado respiración.
- *La respiración* es un proceso que consiste en una lenta combustión de la materia orgánica (azúcares). A la vez que la planta obtiene energía, también se desprenden dióxido de carbono y agua.
- *Eliminación de las sustancias de desecho:* en la nutrición se producen sustancias que han de ser eliminadas.





Elaborar un sistema agroecológico del suelo (Identificar el área a cultivar)

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1° Paso: Defina el objetivo del diagnóstico.
- 2° Paso: Elabore el formato de recopilación de la información (Vea el ejemplo en contenido teórico No.01 Diagnóstico de finca).
- 3° Paso. Elabore cronograma de responsabilidades y recursos.
- 4° Paso: Levante el diagnóstico con el promotor y siga la guía.
- 5° Paso: Analice la información.
- 6° Paso. Haga Conclusiones.
- 7° Paso. Mida el área a cultivar (con los participantes).
- 8° Paso. Anote.





PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1° Paso. Coloque aproximadamente 1 cucharada de tierra fina y seca en la palma de la mano.
- 2° Paso. Deje caer lentamente unas gotas de agua sobre la tierra hasta que empiece a pegarse en la mano.
- 3° Paso: Forme una bola de unos 2.5 cm de diámetro.



Observación

La medida en que la tierra húmeda se puede moldear indica su textura.

- 4° Paso: Utilice la figura a continuación para identificar la clase de textura del suelo basadas en las formas que se pueden formar con el suelo humedecido.



Observaciones:

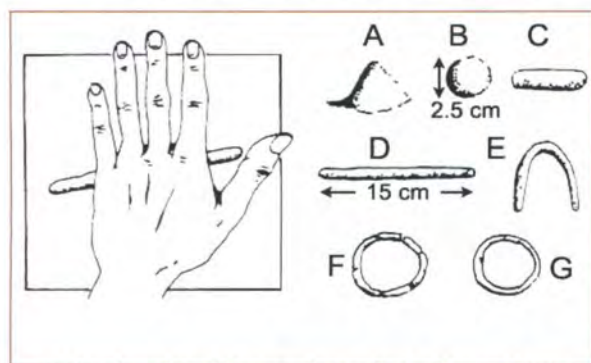
Arenoso (A)*	La tierra permanece suelta y con granos separados; sólo se puede amontonar en una pirámide.
Franco arenoso (B)	La tierra contiene suficiente limo y arcilla para tener cierta cohesión; se puede moldear para formar una bola que se desmorona fácilmente.
Franco limoso (C)	Lo mismo que el franco arenoso, pero se puede moldear la tierra rodándola con la mano para formar un cilindro grueso y corto.
Franco (D)	Cantidades casi iguales de arena, limo y arcilla, hacen que la tierra se pueda rodar con la mano para formar un cilindro de 15 cm de largo, que se quiebra al doblarlo.
Franco arcilloso (E)	Igual que el suelo franco, aunque el cilindro se puede doblar en U (pero no más allá) sin que se rompa.
Arcilloso ligero (F)	Se puede moldear la tierra en un anillo que se agrieta.
Arcilloso pesado (G)	Se puede formar un círculo con la tierra sin que se agriete.





Elaborar un sistema agroecológico del suelo (Determinar textura del suelo)

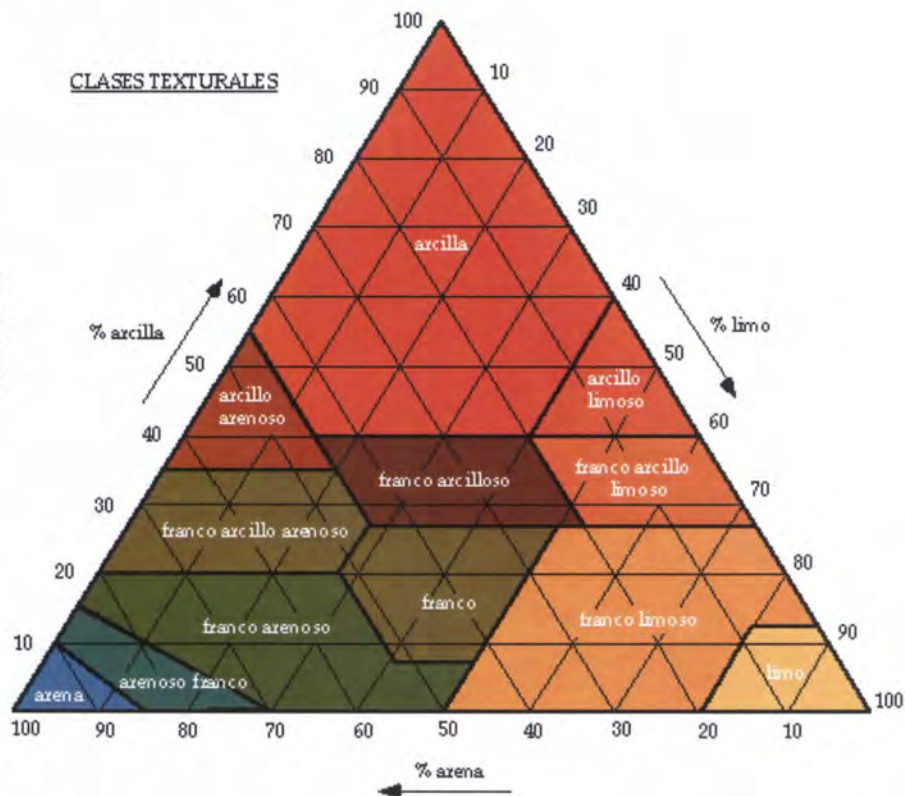
• La letra entre paréntesis se refiere a la imagen correspondiente a la figura.



(Método y los dibujos después de Ilaco (1985))

Determinación de la clase de textura del suelo mediante la formación de formas con el suelo.

Si envía muestras al laboratorio compare los resultados, con el siguiente cuadro y siga indicaciones del promotor.





PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1° Paso: Construya una estadia rústica de 1 metro de largo.
- 2° Paso. Corte una regla de 1 metro de largo.
- 3° Paso: Coloque un nivel de gota en el centro de la regla.



- 4° Paso: Seleccione los puntos del terreno a medir.
- 5° Paso: Determine 5 mediciones representativas del terreno.
- 6° Paso. Calcule el porcentaje promedio de las 5 mediciones.
- 7° Paso. Consulte la tabla.
- 8° Paso: Verifique el porcentaje promedio de pendiente del terreno.



PROCESO DE EJECUCIÓN

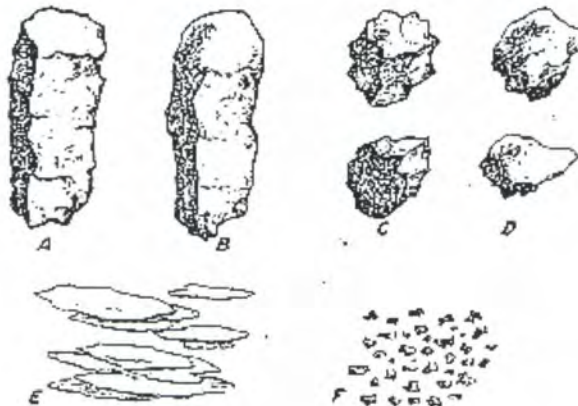
1° Paso: Tome muestra de suelo.



2° Paso: Observe los agregados con una lupa 20x.

3° Paso: Verifique el agrupamiento de los agregados.

4° Paso: Determine la estructura de los agregados según gráfico.



5° Paso: Anote en el registro de la finca.





PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso: Prepare el equipo y herramientas necesarias.

2° Paso. Realice la apertura de una calicata de 1.20 mts por 0.50 mts.



3° Paso: Mida la profundidad efectiva en el perfil del suelo.



4° Paso: Determine los horizontes por características.

5° Paso: Clasifique el suelo según profundidad.

6° Paso: Obtenga muestras de los horizontes del perfil.

7° Paso: Clasifique y envíe las muestras al laboratorio de suelos.

8° Paso: Anote en la bitácora de suelos.



Observación

Con la ayuda del instructor.





Elaborar un sistema agroecológico del suelo (Determinar ph del suelo)

PROCESO DE EJECUCIÓN

1° Paso: Prepare equipo y herramientas necesarias.

2° Paso: Tome una muestra, 100 gramos (una cucharada grande).



3° Paso. Agregue agua destilada a la muestra.

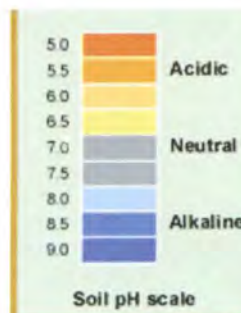


4° Paso: Determine con una cinta de papel tornasol el PH de la muestra.



5° Paso: Haga comparaciones con otras medidas en el lote.

6° Paso: Anote en los registros de la finca.





PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1° Paso: Utilice el método volumétrico (Ver contenido teórico No.01: Aforo: Método volumétrico).
- 2° Paso: Realice cinco veces el procedimiento explicado, con un recipiente de volumen conocido.
- 3° Paso: Utilice litros o galones por segundo.
- 4° Paso. Promedie los datos obtenidos.
- 5° Paso. Multiplique por 60 segundos que tiene un minuto y expréselos en litros por minuto y expréselo en litros por minuto.
- 6° Paso: Multiplique por 60 minutos que tiene una hora y expréselos en litros por hora.
- 7° Paso. Anote en la bitácora (Libreta).

