PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: MUESTREO DE SUELOS AGRICOLAS
- Código del Programa de Formación: 76130572 V2
- Nombre del Proyecto Formativo (si aplica):
- Fase del Proyecto (si aplica):
- Actividad de Proyecto Formativo (si aplica): Planeación
- Competencia: Tomar muestras de suelos según normativa y especificaciones técnicas - 280301194
- Resultados de Aprendizaje:

  - Planificar el muestreo de suelos en lotes agrícolas según parámetros técnicos.

  - Alistar herramientas e insumos según protocolos establecidos y normativa.

  - Recolectar la muestra de suelo agrícola según procedimiento técnico y normativa.

  - Suministrar insumos al suelo teniendo en cuenta recomendaciones tecnicas.
- Duración de la Guía de Aprendizaje (horas): 48 Horas

2. PRESENTACIÓN

- La presente guía es una herramienta pedagógica para el desarrollo de la competencia Tomar muestras de suelos según normativa y especificaciones técnicas y sus elementos Extraer muestras, Acondicionar sitio, Organizar trabajos.
- La cual generara conocimientos en la planificación del muestreo de suselos agrícolas.
- Se abordará el tema relacionado con identificación de los protocolos para la toma de muestras de suelo.
- El resultado de esta guía proporcionará los elementos necesarios para recolectar una muestra de suelo agrícola, y deacuerdo a su análisis suministrar agroinsumos .

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de reflexión inicial:

Se hace indispensable conocer la calidad del suelo y saber en qué estado y que tan funcional es este para así tomar las decisiones pertinentes de uso y manejo; de esta manera el análisis de suelos entra a jugar un papel importantísimo en los diagnósticos de calidad ya que es éste el que nos va a permitir reconocer de manera puntual cada una de las características físicas y químicas.

Descripción de la actividad: Realice una exposición desde su perspectiva, acerca de la importancia del muestreo de suelos para uso agrícola, sí los demás participantes tienen apreciaciones o preguntas, estas se discutirán entre todos los aprendices en compañía del instructor.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Socializacion de conceptos.

Ambiente requerido: Salon de clases.

Materiales de formación: Papel periódico, marcadores, lápices, colores

Material de apoyo: Tablero

Duración de la actividad: Dos (2) Horas.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje:

Descripción de la actividad: De acuerdo al conocimiento que usted tiene sobre el suelo, responda:

•¿Qué es el suelo?

•¿Cuáles son las propiedades del suelo?

•¿Qué es materia orgánica? la siembra de cultivos:

Determine aspectos que se deben tener en cuenta para la planificación de un muestreo de suelo agrícola.

Ambiente requerido: Salon de clases

Estrategias o técnicas didácticas activas: Uso de mapas conceptuales.

Materiales de formación: Papel periódico, marcadores, lápices, colores

Material de apoyo: Tablero

Duración de la actividad: Dos (2) Horas.

3.3 Actividades de apropiación:

Descripción de la actividad: Adquirir conocimientos técnicos para el muestreo de suelos agrícolas, a través de la apropiación de conceptos teóricos, para aplicar en los cultivos agrícolas.

Ambiente requerido: Salon de clases

Estrategias o técnicas didácticas activas: Socializacion de conceptos

Materiales de formación: Papel periódico, marcadores, lápices, colores

Material de apoyo: Tablero, guía de aprendizaje.

Evidencias de aprendizaje: Manejo de conceptos generales para la toma de muestra de suelos agrícolas.

Instrumentos de evaluación: Cuestionario

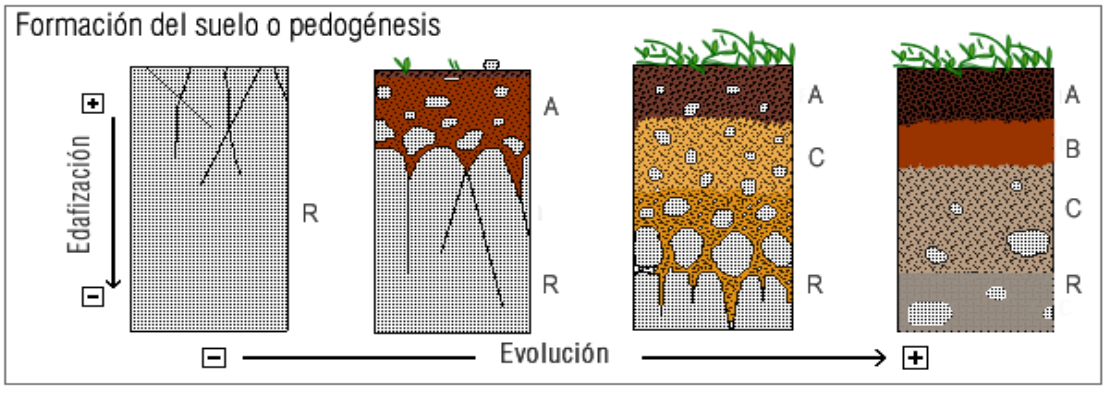
Duración de la actividad: Treinta y ocho (38) horas.

Conceptos y Teoria

EL SUELO

El suelo (del latín Solum= piso) es un cuerpo natural no consolidado, compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases, que cubre la superficie sólida de la Tierra. Se caracteriza por tener capas con propiedades particulares diferentes a las del material a partir del cual se ha originado, denominadas horizontes.

Es el soporte físico natural para las plantas, a las cuales les proporciona agua y elementos nutritivos, principalmente.



Planificar un muestreo de suelos en lotes agrícolas requiere una metodología estructurada que garantice la representatividad de las muestras y la obtención de resultados precisos para la toma de decisiones en la gestión agrícola.

Definición de Objetivos del Muestreo

Propósito del Muestreo: Determinar el propósito principal del muestreo, como la evaluación de la fertilidad del suelo, la detección de contaminantes, la planificación de la fertilización, o la monitoreo de cambios a lo largo del tiempo.

Parámetros a Evaluar: Identificar los parámetros específicos que se analizarán, como pH, niveles de macronutrientes (N, P, K), micronutrientes, materia orgánica, textura, y capacidad de intercambio catiónico.

Caracterización del Lote Agrícola

Topografía y Relieve: Describir el relieve del lote (plano, ondulado, con pendientes) para identificar posibles variaciones en la distribución de nutrientes.

Historia de Uso del Suelo: Revisar el historial de cultivos, aplicaciones de fertilizantes y prácticas de manejo en el lote.

Tipos de Suelo: Clasificar el suelo en diferentes tipos según su textura (arenoso, limoso, arcilloso) y estructura.

Diseño del Plan de Muestreo

División del Lote en Subunidades Homogéneas:

- Identificar áreas homogéneas en el lote basadas en características como topografía, tipo de suelo, historial de manejo y cobertura vegetal.

- Delimitar subunidades homogéneas en el lote que pueden ser muestreadas individualmente.

Determinación del Número de Muestras:

- Tamaño del Lote: Estimar el número adecuado de muestras compuestas basado en el tamaño del lote y la variabilidad esperada del suelo. Por ejemplo, se puede tomar una muestra compuesta por cada 1 a 2 hectáreas.

- Densidad de Muestreo: Mayor densidad de muestreo en áreas con alta variabilidad, como zonas con diferentes pendientes o variaciones en la textura del suelo.

Métodos de Muestreo

Tipo de Muestreo:

- Muestreo Compuesto: Combinar varias submuestras de diferentes puntos dentro de cada subunidad homogénea para obtener una muestra compuesta representativa.

- Muestreo Aleatorio Estratificado: Estratificar el lote en subunidades homogéneas y realizar un muestreo aleatorio dentro de cada una.

Profundidad de Muestreo:

- Establecer la profundidad estándar del muestreo según el cultivo y los objetivos del análisis (por ejemplo, 0-20 cm para la mayoría de los cultivos anuales).

- Considerar muestreos a diferentes profundidades para cultivos perennes o para evaluar la acumulación de nutrientes en diferentes estratos del suelo.

IDENTIFICACION DE LOTES

Separe aquellas áreas con características similares, con base en los siguientes criterios:

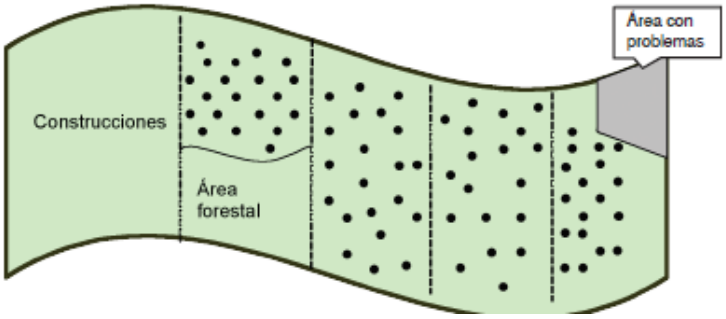
· Grado de pendiente

· Grado de erosión

· Tipo de vegetación (edad de la explotación, cultivos anteriores)

· Manejo previo (fertilización, preparación del suelo)

· Presencia de rocas, cuerpos de agua, otros factores.



Si el predio es uniforme en los aspectos anteriores se considera como una unidad para el muestreo un área no mayor de 10 hectáreas, de lo contrario puede subdividirse en áreas de según las diferentes características encontradas, para cada una de las cuales se efectúa el muestreo.

IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS

El equipo necesario para realizar la toma de muestras de suelo consta de:

a. Croquis de muestreo previamente realizado

b. Barreno muestreador o pala de punta o palín

c. Cuchillo con filo

d. Balde o bolsa plástica grandes para recolectar las submuestras

e. Bolsas plásticas para empacar las muestras

f. Marcadores de tinta permanente o etiquetas para su identificación

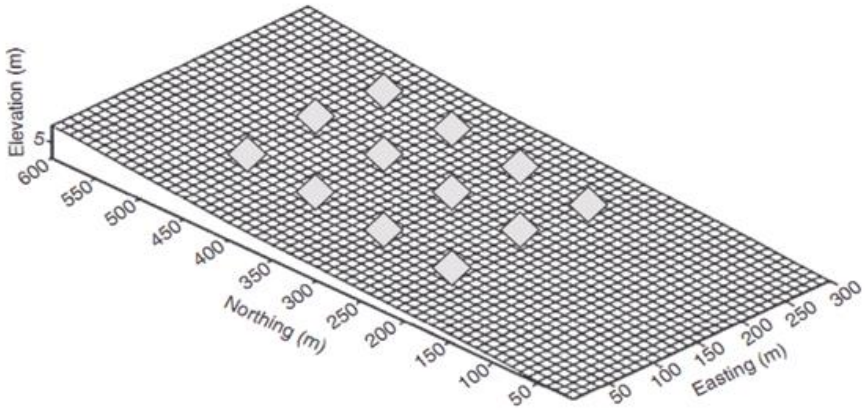
Una recomendación es que todo el equipo debe estar perfectamente limpio. Los muestreadores, además, libres de óxido y de cualquier contaminante químico. También deben limpiarse para obtener cada submuestra.



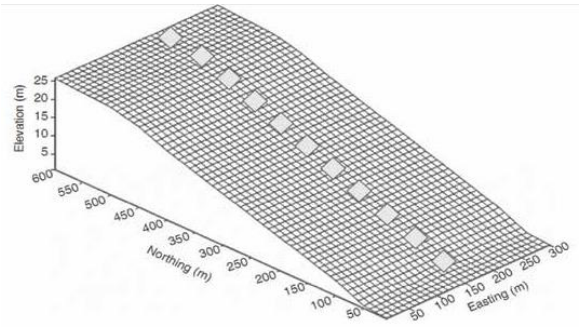
TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

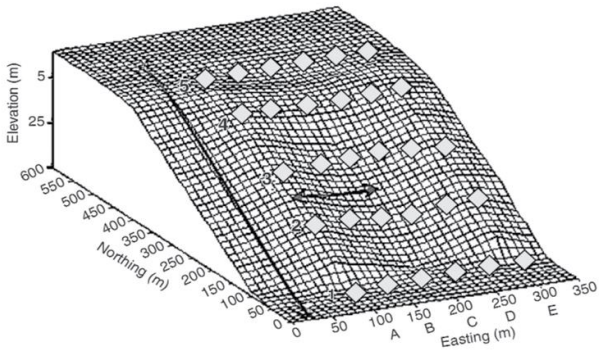
• *Muestra compuesta*: Es una mezcla de varias submuestras obtenidas a partir de la toma en distintos sitios representativos de un lote con el fin de asegurar una información promedio del nivel de fertilidad. La toma de una muestra compuesta se realiza por la metodología más conveniente de acuerdo a las características del terreno

•• Terrenos sin pendiente o con una pendiente reducida: Se recomienda hacer un muestreo en transectos paralelos los cuales formaran una red cuadrícula.

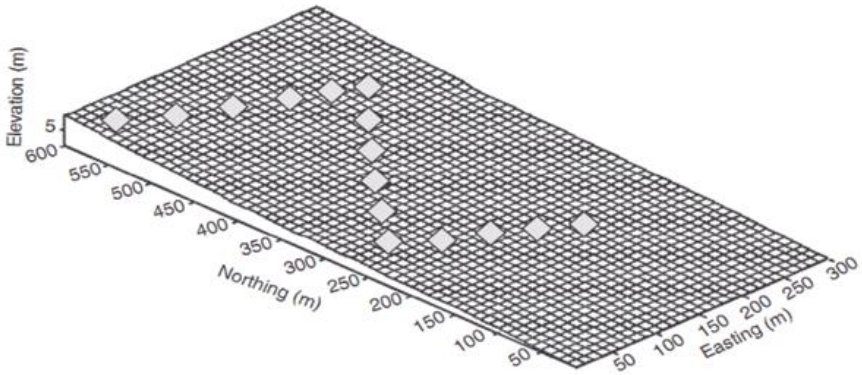


•• Terrenos con pendientes pronunciadas: Es muy utilizado el muestreo en un solo transecto a través de la pendiente o en varios transectos paralelos en una red cuadrícula.





•• Muestreo aleatorio: En el muestreo aleatorio muestras preferiblemente individuales se recogen en lugares al azar del terreno. Estos lugares aleatorios se pueden generar con un GPS o con un patrón de muestreo zigzag



• Área homogénea de terreno: es el área que presenta características similares en toda su extensión, en cuanto a color, textura, relieve, manejo del terreno, entre otros; que permite obtener resultados de análisis químicos y físicos de laboratorio, coherentes con la producción obtenida en ese lote y de esta forma permita predecir y diagnosticar adecuadamente la fertilidad del suelo.

• Muestra simple: Es una muestra que se toma a cada horizonte del suelo. También se considera muestra simple la que se toma en cada cuadrícula de una red rígida o sistémica que se analiza por separado en el laboratorio para determinar variaciones en las condiciones del suelo de un mismo lote. Este tipo de muestreo es el que se impone actualmente ya que a partir de éste obtenemos resultados más puntuales y exactos sobre las características del suelo de un cultivo.

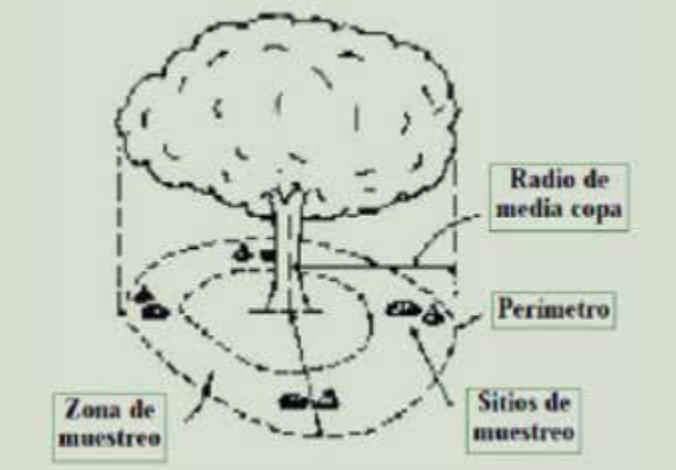
Recomendaciones para hacer un buen muestreo

Se debe procurar que las muestras de suelo lleguen al laboratorio en doble bolsa plástica sellada y marcada, la identificación debe ir en medio de las dos bolsas, pues allí la información se mantiene y

no se borra. Cada muestra debe contar con el formato de solicitud de análisis completamente diligenciado.

Las muestras no deben empacarse en bolsas que hayan sido usadas con fertilizantes o sustancias químicas, no se debe dejar caer cenizas de cigarrillo al manipular las muestras.

Cuando se hace muestreo de áreas sembradas con especies frutales o forestales, se prefiere hacer el muestreo en el área de gotera del árbol.

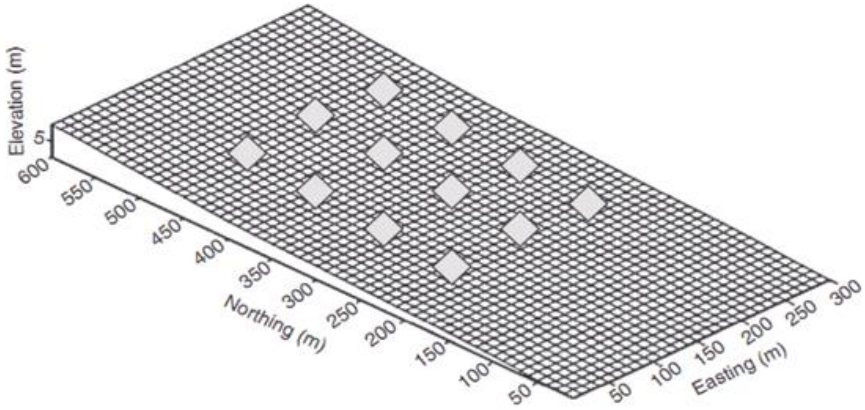


3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (conceptos y teoría)

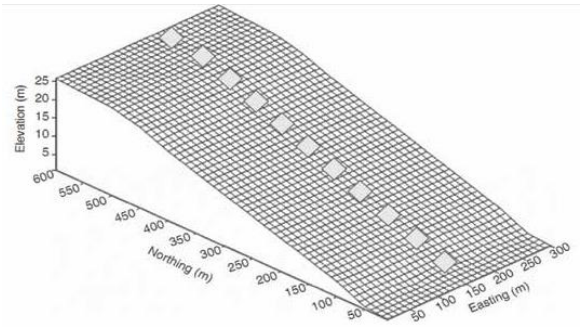
TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

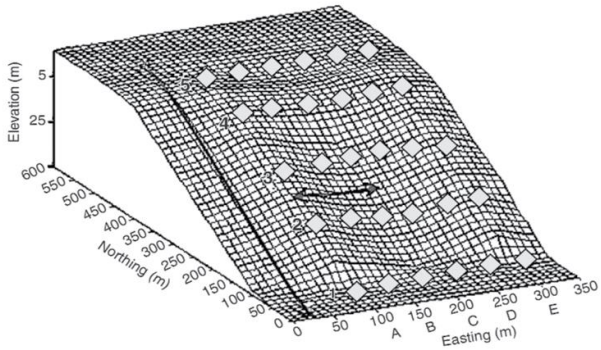
• *Muestra compuesta*: Es una mezcla de varias submuestras obtenidas a partir de la toma en distintos sitios representativos de un lote con el fin de asegurar una información promedio del nivel de fertilidad. La toma de una muestra compuesta se realiza por la metodología más conveniente de acuerdo a las características del terreno

•• Terrenos sin pendiente o con una pendiente reducida: Se recomienda hacer un muestreo en transectos paralelos los cuales formaran una red cuadrícula.

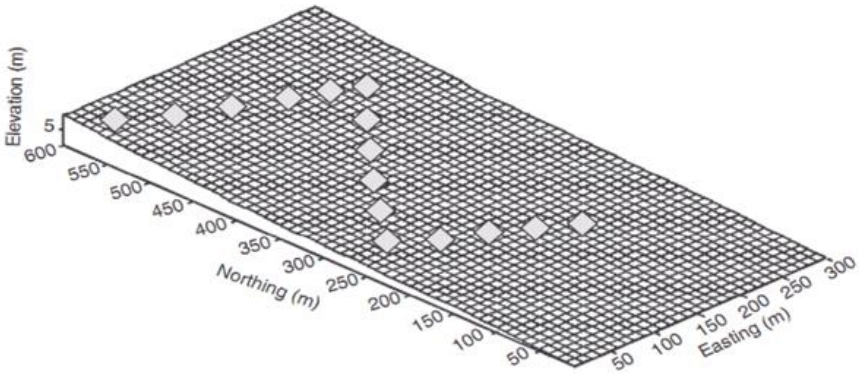


•• Terrenos con pendientes pronunciadas: Es muy utilizado el muestreo en un solo transecto a través de la pendiente o en varios transectos paralelos en una red cuadrícula.





•• Muestreo aleatorio: En el muestreo aleatorio muestras preferiblemente individuales se recogen en lugares al azar del terreno. Estos lugares aleatorios se pueden generar con un GPS o con un patrón de muestreo zigzag



• Área homogénea de terreno: es el área que presenta características similares en toda su extensión, en cuanto a color, textura, relieve, manejo del terreno, entre otros; que permite obtener resultados de análisis químicos y físicos de laboratorio, coherentes con la producción obtenida en ese lote y de esta forma permita predecir y diagnosticar adecuadamente la fertilidad del suelo.

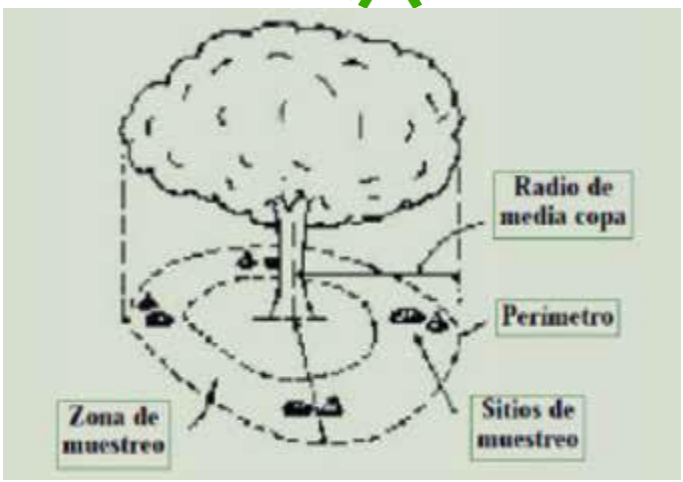
• Muestra simple: Es una muestra que se toma a cada horizonte del suelo. También se considera muestra simple la que se toma en cada cuadrícula de una red rígida o sistémica que se analiza por separado en el laboratorio para determinar variaciones en las condiciones del suelo de un mismo lote. Este tipo de muestreo es el que se impone actualmente ya que a partir de éste obtenemos resultados más puntuales y exactos sobre las características del suelo de un cultivo.

Recomendaciones para hacer un buen muestreo

Se debe procurar que las muestras de suelo lleguen al laboratorio en doble bolsa plástica sellada y marcada, la identificación debe ir en medio de las dos bolsas, pues allí la información se mantiene y no se borra. Cada muestra debe contar con el formato de solicitud de análisis completamente diligenciado.

Las muestras no deben empacarse en bolsas que hayan sido usadas con fertilizantes o sustancias químicas, no se debe dejar caer cenizas de cigarrillo al manipular las muestras.

Cuando se hace muestreo de áreas sembradas con especies frutales o forestales, se prefiere hacer el muestreo en el área de gotera del árbol.



Cuando realice el muestreo evite los siguientes lugares:

• A orillas de cercas o caminos.

• Donde se carga o descarga ganado, fertilizantes u otros agentes químicos.

• Donde se acumulan materiales vegetales o estiércol.

• Donde se haya quemado recientemente

• En canales, zanjas o cortes de carretera.

Procedimiento

1. Recorrer el terreno y señalar los puntos de muestreo.

2. Limpiar de maleza u hojarasca el lugar de muestreo.

3. Hacer un hueco en forma de V, de 20 a 25 cm de profundidad.

- Si se cuenta con un barreno, Introducir en el suelo, haciéndolo girar hacia la derecha. El barreno holandés tiene la capacidad de tomar la muestra en los 0 – 20cm de suelo.

4. Con la misma pala, cortar una tajada de suelo de 3 cm de gruesa en una pared del hueco.

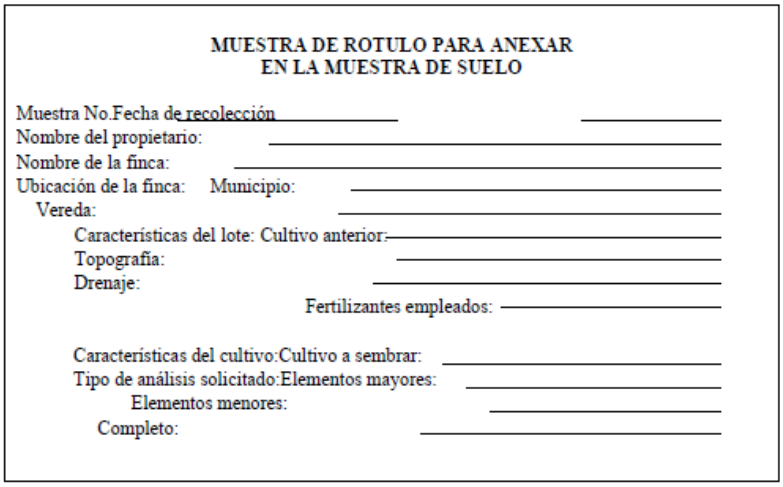
5. Colocar la faja del suelo en el balde y repita la operación en los demás puntos de muestreo.

6. Las muestras recogidas del lote se mezclan en el mismo balde, desmoronando los terrones y sacando las raíces y piedras que pueda tener.

7. Luego en una bolsa plástica limpia, separar aproximadamente un kilo de suelo ya mezclado.

Embolsado e Identificación de muestras

Cada muestra compuesta se transfiere a una bolsa plástica resistente y limpia, con el cuidado de no contaminar ni mezclar muestras diferentes. Se cierra bien la bolsa, se identifica con etiqueta o marcador permanente y se coloca en otra bolsa plástica cerrada. Se debe dejar a la sombra. Se envía cuanto antes al laboratorio para realizar el análisis correspondiente.



MUESTRA DE ROTULO PARA ANEXAR
EN LA MUESTRA DE SUELO

Muestra No.Fecha de recolección _____ _____
Nombre del propietario: _____
Nombre de la finca: _____
Ubicación de la finca: Municipio: _____
Vereda: _____
Características del lote: Cultivo anterior: _____
Topografía: _____
Drenaje: _____
Fertilizantes empleados: _____

Características del cultivo:Cultivo a sembrar: _____
Tipo de análisis solicitado:Elementos mayores: _____
Elementos menores: _____
Completo: _____

Las muestras de suelo tomadas en la finca deben cumplir los siguientes parámetros:

- Venir de un lote previamente identificado, donde se haya tomado el mayor número de submuestras que permitan dar una homogeneidad del terreno, que dará resultados en análisis físicos y químicos coherentes.

- Debe ir en un empaque hermético, sin contenido de humedad o material ajeno al que se va a analizar.

- Debe ir perfectamente rotulado, describiendo lo mejor posible las características del terreno, para dar un resultado en análisis acertado.

- Debe entregarse lo más pronto posible a un laboratorio de análisis especializado.

Registros de información del muestreo

Informe de Muestreo

El informe de muestreo preparado por el personal de campo, debería incluir los siguientes detalles:

- La designación y número de la muestra (idéntica al rotulado en el recipiente de la muestra).
- La fecha del muestreo.
- Información sobre el sitio (suficientemente preciso para que otra persona lo pueda encontrar sin más orientación, que por ejemplo un mapa o plano).
- Una descripción completa de los detalles pertinentes y características del sitio. Historia del sitio, incluyendo uso previo y cualquier adición accidental o intencional, química o biológica.
- La fecha y hora de la recolección de la muestra.
  Las condiciones climáticas en el momento el muestreo o inmediatamente antes de él, incluyendo temperatura del aire, lluvias, luz solar, nubosidad, etc.
- El sitio preciso de la toma de la muestra.
- El tipo de dispositivo usado para tomar la muestra.
- Información sobre el procedimiento (patrón de campo, equipo de muestreo, profundidad del muestreo, número de incrementos o muestras compuestas, etc.).
- Información sobre almacenamiento y transporte.
- Cualquier otro factor que podría influir en los resultados del ensayo posterior.

Los datos obtenidos en el estudio deben reflejarse en mapas, donde se señalen puntos o áreas calientes y gradientes. Con este objeto se elaborará la cartografía siguiente:

1. Mapa de localización de los puntos de muestreo, con indicación de las coordenadas espaciales.

2. Mapa de las concentraciones de cada sustancia estudiada en cada punto.

Si hubiera varias muestras por punto, se indicarán los criterios por los que se han separado (distribución vertical, por lo general) y los valores de concentración de los elementos presentes en el suelo en cada una de ellas.

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

Descripción de la actividad: Los alumnos elaboraran un documento donde se detalle el proceso a tener en cuenta para el estalecimiento de agricultura urbana, este será compartido a los demás aprendices con el propósito de hacer una reflexión respecto al tema.

Ambiente requerido: Salon de clases

Estrategias o técnicas didácticas activas: Exposición, debate o discusión guiada.

Materiales de formación: Hojas de papel, lapiceros.

Material de apoyo: Tablero.

Evidencias de aprendizaje: Documento escrito de procedimiento para establecimiento de cultivo agricola

Instrumentos de evaluación: Ficha grafica.

Duración de la actividad: seis (6) horas.

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Planeación		Alistar los insumos y elementos necesarios según metodos de siembra de cultivos Sembrar material vegetal de acuerdo a parametros de cultivo Realizar labores delcultivo de acuerdo a normatividad y parametros tecnicos Realizar listas de verificacion con cumplimiento de criterios tecnicos	*Evidencias de Conocimiento:* Evidencia: Cuestionario "Conceptos generales". *Evidencias de Desempeño:* Evidencia: Foro "Manejo agronómico de hortalizas". *Evidencias de Producto:* Evidencia: Documento de registros de agricultura urbana.	• Identifica los conceptos, insumos y elementos según métodos de siembra • Ejecuta las labores de acuerdo a los parámetros de manejo de cultivo • Elabora documentos para la verificación e implementación de agricultura en el proceso productivo.	Técnica: Formulario de preguntas Instrumento de evaluación: Cuestionario Técnica: Observación Instrumento de evaluación: Lista de chequeo Técnica: Estudio de caso Instrumento de evaluación: Ficha gráfica.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Apomicticas: Plantas genéticamente iguales a las plantas madres obtenidas a través de la propagación por semilla sin que haya ocurrido fecundación del gameto femenino.
Acodo: Medio de multiplicación a partir de una planta madura, extrayendo la corteza para estimular el crecimiento de raíces adventicias que surgirán de encima de la herida.

Cromosoma: Componente de las células, de estructura filamentosa, portador de los factores de la herencia o genes. Se hallan en número constante, que, en la especie humana, es de 22 pares más dos cromosomas sexuales, en total 46 cromosomas.

Clones: Todas las células derivadas de una célula única que ha sufrido repetidas mitosis. Por ello todas esas células tendrán la misma constitución genética.

Estigma: (Agronomía) extremo de un pistilo u órgano femenino de la flor. Segrega sustancias pegajosas que fijan el polen.

Fotoperiodo: Tiempo en que los organismos están sometidos a la acción de la luz entre dos periodos de oscuridad. Hay vegetales de día corto (el crisantemo, la soya); de día largo (el rábano, la lechuga); de día neutro (el tomate).

Genotipo: Constitución genética, de uno o más genes de un organismo, en relación a un rasgo hereditario específico o a un conjunto de ellos.

Injertación: Método de propagación vegetativa que consiste en unir dos o más partes de plantas distintas, una parte arraigada o portainjerto y una o más partes aéreas o injertos, mediante técnicas varias, de manera que crezcan y se desarrollen como si fuesen una sola planta.

Meristemo: Tejido cuyas células crecen y se multiplican.

Material vegetativo: Semilla, parte de planta o planta viva destinadas a ser plantadas.

Polen: Gránulos producidos en las anteras y que portan los gametos masculinos.

Traslocación: Anomalía cromosómica debida al cambio de posición de un segmento.

Yemas: Renuevo vegetal en forma de botón que da origen a que se desarrollen ramas, hojas o flores.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Bertsch, F., & Chaves, C. (2020). Manual de Muestreo y Análisis de Suelos. Editorial Tecnológica de Costa Rica. ISBN: 978-9977-66-453-4.

Brady, N. C., & Weil, R. R. (2019). The Nature and Properties of Soils (15th ed.). Pearson. ISBN: 978-0133254488.

Carter, M. R., & Gregorich, E. G. (2017). Soil Sampling and Methods of Analysis (2nd ed.). CRC Press. ISBN: 978-1482241746.

De Gruijter, J. J., Brus, D. J., Bierkens, M. F. P., & Knotters, M. (2015). Sampling for Natural Resource Monitoring. Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-47672-7.

FAO (2021). Guidelines for Soil Description (4th ed.). FAO. ISBN: 978-92-5-134544-5.

Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2020). Soil Fertility and Fertilizers (9th ed.). Pearson. ISBN: 978-0135033739.

Jones, J. B. Jr. (2017). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual (3rd ed.). CRC Press. ISBN: 978-1138406652.

McBratney, A., Minasny, B., & Stockmann, U. (2018). Pedometrics: Quantitative Approaches to Soil Science. Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-63439-3.

Nielsen, D. R., & Wendroth, O. (2015). Spatial and Temporal Statistics: Sampling Field Soils and Their Vegetation. Catena Verlag. ISBN: 978-3923381321.

Wilding, L. P., West, L. T., & Mays, M. D. (2022). Field Book for Describing and Sampling Soils (4th ed.). USDA-NRCS. ISBN: 978-1933192391.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Diego Mauricio Castro Guerra**	**Instructor**	**Agricola**	

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					