PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: ***MANEJO DE LA NUTRICIÓN EN CULTIVOS***
- Código del Programa de Formación: **76130592**
- Nombre del Proyecto
- Fase del Proyecto
- Actividad de Proyecto Planeación
- Competencia Fertilizar los cultivos siguiendo el programa establecido y los criterios técnicos definidos por la empresa- 270410012.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Identificar los requerimientos nutricionales de la planta de acuerdo con los procedimientos y normas técnicas vigentes.
- Duración de la Guía 20 Horas.

2. PRESENTACIÓN

La presente guía es una herramienta pedagógica para el desarrollo de la competencia Fertilizar los cultivos siguiendo el programa establecido y los criterios técnicos definidos por la empresa y su elemento *Aplicar fertilizantes de acuerdo con el programa y procedimientos técnicos establecidos por la empresa.*

La cual generara conocimientos en nutrición vegetal y su importancia para el desarrollo de cultivos.

Se abordará el tema relacionado con las condiciones físicas y químicas del suelo como parámetro para conocer la fertilidad de un suelo para siembra.

El resultado de esta guía proporcionará herramientas que le permitirán conocer los requerimientos esenciales para el funcionamiento de un cultivo.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de reflexión inicial:

Los fertilizantes proveen nutrientes que los cultivos necesitan. Con los fertilizantes se pueden producir más alimentos y cultivos comerciales, y de mejor calidad. Con los fertilizantes se puede mejorar la baja fertilidad de los suelos que han sido sobreexplotados.

Realice una exposición acerca de la definición de fertilizante usado en agricultura, sí los demás participantes tienen apreciaciones o preguntas, estas se discutirán entre todos los aprendices en compañía del instructor.

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

Las actividades agrícolas tienen dos objetivos principales:

1. Suministrar a la población creciente de su país (o también a la de otros países) con las cantidades crecientes de alimentos y de fibras necesarias.

2. Proveer un ingreso satisfactorio para el agricultor y su familia.

Si el suministro de nutrientes en el suelo es amplio, los cultivos probablemente crecerán mejor y producirán mayores rendimientos. Sin embargo, si aún uno solo de los nutrientes necesarios es escaso, el crecimiento de las plantas es limitado y los rendimientos de los cultivos son reducidos.

En consecuencia, a fin de obtener altos rendimientos, los fertilizantes son necesarios para proveer a los cultivos con los nutrientes del suelo que están faltando. Con los fertilizantes, los rendimientos de los cultivos pueden a menudo duplicarse o más aún triplicarse.

Determine aspectos que se deben tener en cuenta para la adecuada fertilización, y obtener rendimientos crecientes en su empresa agrícola. Puede hacer uso de mapas conceptuales, mentales u otras herramientas didácticas.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (conceptos y teoría)

Fertilizante

Por fertilizante se entiende cualquier material orgánico o inorgánico, natural o sintético que suministra a las plantas uno o más de los elementos nutricionales necesarios para su normal crecimiento.

Lo anterior supone que la condición indispensable para que un material se considere como fertilizante es doble: de una parte, debe contener uno o más de los nutrientes esenciales para el desarrollo vegetal y, de otra, la sustancia en cuestión, por su naturaleza y propiedades específicas, debe estar en capacidad de ceder estos elementos a las plantas, es decir, debe contenerlos en estado aprovechable.

Origen de los nutrientes.

a. Reservas naturales del suelo: Composición del suelo, elementos disponibles y cambiables (las arcillas y la materia orgánica, son la fuente de reserva del suelo por ser de naturaleza coloidal) y de las condiciones meteorológicas.

b. Fertilizantes minerales, una amplia gama de abonos simples y compuestos y, micronutrientes quelatados y complejados y en menos medida los fertilizantes orgánicos (aminoácidos y hormonas).

c. El agua de riego. Gran cantidad de agua circula por las plantas (uso consuntivo) aportando principalmente elementos como calcio, magnesio, potasio, nitratos, sulfatos y boro.

d. Fuentes orgánicas. Descomposición y mineralización de residuos vegetales y animales del suelo. Estos pueden ser naturales (reciclaje) o incorporados.

e. Precipitación (lluvia). Especialmente nitrógeno. El agua de lluvia puede captar y llevar el nitrógeno atmosférico hacia la tierra e incorporarse al sistema suelo-planta.

f. Microorganismos: Fijación biológica (nitrógeno), micorrizas (fósforo), reacciones óxido reductivas de los elementos.

Elementos esenciales, símbolo, formas de absorción y composición aproximada en las plantas.

Elemento	Sim	Forma de Absorción	% en la Planta
Carbono	C	CO_2	40 – 50
Oxígeno	O	O_2 y H_2O	42 - 44
Hidrógeno	H	H_2 y H_2O	6 – 7
Nitrógeno	N	NO_3^- y NH_4^+	1 – 3
Fósforo	P	$H_2PO_4^-$ y HPO_4^{2-}	0.05 -1
Potasio	K	K^+	0.3 – 3
Calcio	Ca	Ca^{2+}	0.5 – 3.5
Magnesio	Mg	Mg^{2+}	0.03 – 0.8
Azufre	S	SO_4^{2-}	0.1 – 0.5
Fierro	Fe	Fe^{2+}	100 – 1000ppm
Manganeso	Mn	Mn^{2+}	50 – 300ppm
Cobre	Cu	Cu^{2+}	10 – 40ppm
Zinc	Zn	Zn^{2+}	10 – 20
Boro	B	$H_2BO_3^-$	50 – 300ppm
Molibdeno	Mo	MoO_4^{2-}	10 – 40 ppm
Cloro	Cl	Cl^-	
Sodio	Na	Na^+	

Grado

El grado de un fertilizante se define como la relación del contenido nutricional expresado en porcentaje (peso), en el siguiente orden: N-P O -K O. En consecuencia, el fertilizante cuyo grado es 13-26-10, por ejemplo, contendría 13% de nitrógeno (N), 26% de fósforo (P O) y 10% de potasio (K O). En el caso de los fertilizantes compuestos, el grado se emplea usualmente para designar el respectivo producto.

Fertilizante químico

Es un producto manufacturado que contiene cantidades substanciales de uno o más de los elementos esenciales primarios. El proceso de producción industrial envuelve usualmente reacciones químicas, pero también puede consistir simplemente en la refinación de las fuentes fertilizantes naturales, tal es el caso del cloruro de potasio.

Fertilizante simple

Se denomina así al abono que contiene solamente uno de los tres elementos esenciales primarios, tal es el caso de la urea, el superfosfato triple o el cloruro de potasio.

Fertilizante compuesto

Es el abono que contiene más de uno de los tres elementos esenciales primarios. Los fosfatos de amonio, por ejemplo, son fertilizantes compuestos ya que contienen fósforo y nitrógeno. Sin embargo, en algunos países estos fertilizantes se consideran erróneamente simples.

Fertilizante de mezcla física

Es el fertilizante compuesto resultante de la simple mezcla física o mecánica de dos o más materiales, sin que medie reacción química alguna. Así por ejemplo, de la mezcla de fosfato diamónico y cloruro de potasio, en proporción 83,3% y 16,7%, respectivamente, resulta el fertilizante compuesto de grado 15-38-10.

Fertilizante complejo

Se define como tal al abono compuesto resultante de la reacción química de ingredientes o materias primas. Normalmente, la producción de este tipo de abonos requiere de un montaje industrial relativamente complicado, de donde resulta la denominación de complejo que recibe el producto resultante.

Estado físico

En general, los fertilizantes se utilizan en estado sólido, líquido o gaseoso.

Fertilizante natural

Es aquel producto fertilizante obtenido de depósitos o yacimientos minerales, el cual es comercializado después de ser sometido a un proceso de beneficio y empaque. La roca fosfórica y el cloruro de potasio constituyen ejemplos de fertilizantes de origen natural.

Fertilizante sintético

Es el abono manufacturado mediante un proceso industrial. Como ya se indicó, los fertilizantes complejos son sintéticos, al igual que una gran variedad de fertilizantes simples, como la urea, superfosfatos, nitrato de amonio, etc.

Fertilizante granulado

Material fertilizante en el cual las partículas están constituidas por gránulos de diámetro variable que oscilan generalmente entre 2 y 4 mm.

Fertilizante cristalino

Es el abono cuyas partículas están constituidas por cristales de diferente tamaño y forma. El sulfato de amonio, nitrato de potasio y el cloruro de potasio constituyen ejemplos de fertilizantes cristalinos.

Fertilizante prilled o perlado

Fertilizante cuya granulación de forma esférica se obtiene mediante la solidificación de gotas durante su caída en aire u otro medio fluido, tal es el caso de algunos tipos de urea. Las partículas resultantes son pequeñas y su diámetro oscila entre 1 y 2 mm.

Abono orgánico

Se denomina abono orgánico al material fertilizante cuyo portador nutricional es un compuesto de tal naturaleza. Entre los fertilizantes sintéticos, el único con portador nutricional orgánico es la urea. Otros abonos orgánicos son los de origen natural, tales como los residuos de cosecha, abonos verdes y estiércoles.

Biofertilizantes

Son aquellos compuestos que contienen microorganismos vivos (bacterias y hongos). Su aplicación hace que estos microorganismos se desarrollen en simbiosis con la planta o en la raíz, ayudándola en sus procesos naturales y consiguiendo que el terreno incremente los nutrientes primarios.

Correctores de carencias

Compuestos especialmente diseñados para como indica su nombre, corregir cualquier tipo de carencia de nutrientes que se detecte en los terrenos. Estos fertilizantes pueden estar compuestos de algún elemento en particular o una combinación de los mismos, y están formulados para que su efecto sea rápido y duradero.

Fertilizantes quelatados

Los quelatos son compuestos químicos donde un ion de metal está ligado o unido a una molécula orgánica.

Estos quelatos ofrecen a la planta una buena disponibilidad de micronutrientes tales como el hierro, el manganeso, el zinc y el cobre. Sin que estos elementos se degraden por efecto del agua o la hidrólisis. Los quelatos más comúnmente utilizados son EDTA, DTPA y EDDHA.

Formas de aplicación de los fertilizantes

Podemos distinguir tres formas de aplicar los abonos o fertilizantes, dependiendo de los diferentes productos, sus cualidades y los resultados que necesitamos en nuestros cultivos.

Radicular o al suelo

Son los productos que se aplican directamente a la base de la planta, bien diluida en agua o de forma directa. Su uso puede ser realizado en la superficie o incorporándolo dentro del suelo.

Con esta forma de aplicación se busca acercar los nutrientes a las raíces, para que estas los absorban y asimilen rápidamente. Su uso depende de las necesidades de la planta, pudiéndose utilizar durante todo el ciclo.

La aplicación de Fertilizantes al suelo se puede hacer de dos maneras:

Localizada. Se aplica alrededor de las plantas para que sea más accesible por las raíces, se puede incorporar sobre la superficie o en profundidad.

Al voleo. Bien se espolvorea por todo el terreno o se utilizan medios mecánicos como el arado o las rastras.

Foliar

Se aplica en forma similar a la lluvia y son absorbidos por las hojas. Este tipo de aplicación suele usarse como complemento a los fertilizantes o abonos de suelo, o cuando las condiciones del suelo limitan la absorción de nutrientes por las raíces.

Al ser absorbidos foliarmente sus efectos en los cultivos se aprecian con mucha rapidez. Es conveniente para un uso eficaz de la aplicación foliar, tener en cuenta factores como, el calor, la humedad y la luz que puede interferir en su asimilación por parte de las plantas.

Fertirrigación

Consiste en la disolución de los distintos fertilizantes o abonos en el agua de riego. A través del flujo del agua los nutrientes se repartirán por el terreno, para que la planta los absorba por vía radicular. Estos productos pueden ser aplicados mediante las diferentes técnicas de riego.

Este modo de aplicación es el método más racional, ya que aumenta la producción de las plantas con menores dosis de abonos o fertilizantes, aunque es fundamental tener en cuenta las necesidades de los cultivos y las características del agua utilizada.

Cálculo de las dosis de los fertilizantes

Para estimar las necesidades de fertilizante que un cultivo en particular requiere, es necesario conocer lo siguiente:

- Nivel de los nutrientes disponibles en el suelo, verificado mediante un proceso de muestreo y análisis.
- Comportamiento de los cultivos anteriores.
- Cultivo o variedad a ser sembrada.
- Sistema de manejo y expectativa de producción.

Para estimar la cantidad de fertilizante a aplicar es necesario hacer uso de la siguiente tabla:

Nivel de nutriente en el suelo	Acción a tomar
Alto	Aplicar dosis mínima (70% del total requerido)
Medio o adecuado	Aplicar dosis media o de mantenimiento (100% del total requerido)
Bajo	Aplicar la dosis alta (120% del total requerido)

Esta interpretación debe hacerse para cada uno de los elementos y, con base en esto, determinar la cantidad de fertilizante a aplicar por cultivo para obtener los mejores rendimientos y asegurar una buena salud y calidad del suelo, sin causar alteraciones en su proporción química.

Los fertilizantes minerales normalmente son expedidos en bolsas de 50 kg. De allí que el agricultor tenga que saber la cantidad de nutrientes contenidos en una bolsa de 50 kg. La manera más fácil de calcular el peso de los nutrientes en una bolsa de 50 kg es de dividir el número impreso en la bolsa por dos.

Ejemplo: ¿Cuántas bolsas de sulfato amónico (AS) (con 21 por ciento de N y 24 por ciento de S) son necesarias para suministrar 60 kg/ha de N? 21 dividido entre 2 resulta 10,5. De este modo aproximadamente seis bolsas de AS se necesitan para proveer (un poco más de) 60 kg/ha N. Además, seis bolsas de AS ofrecerán 72 kg/ha de azufre (S).

Registros

El cuaderno de fertilizantes o fertilización es un registro donde se deben apuntar las aplicaciones de abonos (orgánico o mineral) que se aplican en los campos durante todo el año.

Es decir, tanto si aplica urea, estiércol o purines se deben llevar correctamente apuntadas estas aplicaciones en el cuaderno de fertilizantes.

Partes del cuaderno de fertilizantes

El cuaderno de fertilizantes puede estar incluido dentro del cuaderno de explotación, en el que también aparecen todos los tratamientos fitosanitarios con una página donde se registran los trabajos de fertilización, o bien puede ser externo.

En el caso de ser externo, consta de:

Información general de la explotación: nombre del titular, dirección, etc.

Descripción de la base agrícola: campos de la explotación con sus códigos, cultivos y especificación de si se encuentran en una Zona Vulnerable o no.

a. Identificación de la Explotación.

AÑO: 20..

ZONA VULNERABLE:
Datos del responsable de la explotación (cultivador)
Nombre:
Apellidos
NIF / CIF
Dirección Postal:
Población
Teléfono
Fax
Correo electrónico

TOTAL EXPLOTACION, ha	En ZONA VULNERABLE, ha	En Zona no Vulnerable, ha
Superficie en SECANO, de:		
Cultivos Herbáceos		
Cultivos Leñosos		
Superficie en REGADÍO :		
Cultivos Herbáceos		
Cultivos Leñosos		

b. Relación de cultivos de explotación – plan de fertilización.

(AÑO: 20.....).

1. CULTIVO	2. Secano/ regadío S/R	3. Superfic. total de cultivo, ha	4. Nºs de orden declaración PAC de parcelas-recintos, con dicho cultivo	5. Producc. media kg/ha	6. Necesidad máxima de N kg /ha	7. Descuentos por: suelo, agua, etc (a)	8. Necesidades netas: (6)-(7)	9. Tipo/s de fertilizantes a utilizar	10. kg fertilizante (9) máximo a aplicar/ha	A cumplimentar, después de haber rellenado el Apartado 3	
										11. kg de N realmente aplicados/ha	12. Cosecha obtenida kg/ha

(a) Es obligatorio rellenar esta columna

c. Diario de aplicación de fertilizantes.

(AÑO: 20.....)

1. Fecha de aplicación	2. Cultivo	3. Secano o regadio S/R	4. Superficie total, ha	5. Necesidades netas de N Kg/ha	6. Fertilizante/s aplicado/s	7. kg totales de fertilizante (cultivo) (6)	8. Kilos totales de N (Cultivo)	9. Kilos de N/ha aplicados

d. Existencias de fertilizantes (inicial – final)

(AÑO: 20.....)

1. Fecha	2. Tipo de fertilizante	3. Proveedor (de abonos minerales) Granja (de estiércoles) Otros	4. Cantidad (kg)	5. Observaciones
01 Enero	Existencia inicial de fertilizantes nitrogenados:			
	Abono 1			
	Abono 2			

3.4 TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

- Los alumnos elaboraran un documento donde se detalle el proceso de análisis de suelos, interpretación y recomendaciones. Para establecimiento de áreas de siembra, este será compartido a los demás aprendices con el propósito de hacer una reflexión respecto al tema.

3.5. Ambientes de aprendizaje

Ambiente requerido

Ambiente de formación con tablero, video bean o TV.

Ambiente Requerido (Para el desarrollo de estos Resultados de Aprendizaje RA. Se requiere de un espacio físico amplio con buena iluminación, ventilación), que cumpla además con las normas de seguridad.

Materiales (Guías de aprendizaje, cartulinas, marcadores, lápiz, bolígrafos)

Tomando como referencia la planeación pedagógica y las orientaciones para elaborar guías de aprendizaje citado en la guía de desarrollo curricular

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: Evidencia: Cuestionario "Conceptos generales". **Evidencias de Desempeño:** Evidencia: Foro "Fertilización para la agricultura". **Evidencias de Producto:** Evidencia: Registros de fertilización agrícola.	• Identifica las características de los fertilizantes para nutrición vegetal. • Describe las características físicas y químicas de los fertilizantes para uso agrícola. • Diligencia los formatos de registro de fertilizaciones.	Técnica: Formulario de preguntas Instrumento de evaluación: Cuestionario Técnica: Observación Instrumento de evaluación: Lista de chequeo Técnica: Estudio de caso Instrumento de evaluación: Documentos.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abonos: Cualquier sustancia orgánica o inorgánica que mejora la calidad del sustrato, a nivel nutricional, para las plantas arraigadas en éste.

Acidez del suelo: Viene determinada por la cantidad de cationes hidrógeno retenidos en solución del suelo.

Agregado: Partículas de suelo que se unen entre sí para formar unas agrupaciones de mayor o menor tamaño.

Alcalino: Básico.

Aluvial: Suelo que ha sido transportado por el agua.

Análisis de suelo: Operación que tiene como objetivo conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Su resultado ayuda a establecer los planes de fertilización y seguir la evolución de la fertilidad del suelo en cuestión.

Arena: Partícula del suelo cuyo tamaño está comprendido entre 2 y 0,05 milímetros.

Arcilla: Partícula de suelo cuyo tamaño es inferior a 0,002 milímetros.

Capacidad de campo: Contenido de agua en el suelo cuando se ha eliminado el exceso por gravedad.

Capilaridad: Propiedad que tiene el agua de desplazarse a través de los canalillos que forman los poros pequeños del suelo.

Edafoclimático: Perteneciente o relativo al suelo y al clima.

Enmienda: Aporte de un producto fertilizante o de materiales destinados a mejorar la calidad de los suelos (en términos de estructura y composición, ajustando sus nutrientes, su pH (acidez o basicidad).

Fertilizante: Tipo de sustancia o mezcla química, natural o sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal.

Intercambio catiónico: Capacidad que tiene un suelo para retener y liberar iones positivos, merced a su contenido en arcillas y materia orgánica.

Perfil del suelo: Conjunto de capas más o menos horizontales que forman el suelo.

Permeabilidad: Capacidad del suelo para permitir el paso del aire y del agua a su través.

Poro: Espacio que dejan entre sí las partículas sólidas del suelo.

Porosidad: Conjunto de los poros del suelo.

Punto de marchitamiento: Contenido de agua en el suelo retenido con tanta fuerza que las plantas no pueden absorberla a la velocidad que requieren sus necesidades.

Sustrato: Material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Domínguez, V.A. (1997) Tratado de Fertilización. 3ra. Edición. Mundi Prensa. Madrid. 613 pag.

Fassbender, H.W. and E. Boernemiza (1987) Química de Suelos, con énfasis en suelos de América Latina. IICA. 5ta. Reimpresión. San José. 420 pag.

Malavolta, E., G.C. Vitti e S.A. de Oliveira (1989). Avalicáo do Estado Nutricional das Plantas. Principios y Aplicacóes. Potafos, SP. 2001pag.

Salisbury, B.F. y C.W.Ross (1992) Fisiología Vegetal. Editorial Iberoamericana. México. 759 pag.

Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin (1993). Soil Fertility and Fertilizers. Fifth Edition. Ed. Mc. Millan. Ontario. 634p.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	**Cargo**	**Dependencia**	**Fecha**
Autor (es)	**Diego Mauricio Castro Guerra**	**Instructor**	**Agrícola - Titulada y Complementaria**	

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

	Nombre	**Cargo**	**Dependencia**	**Fecha**	**Razón del Cambio**
Autor (es)					