1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN MANEJO DE VIVERO**
- Código del Programa de Formación: **733302**
- Nombre del Proyecto: **PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACION DE MATERIAL VEGETAL DE ESPECIES MADERABLES, FRUTALES Y ORNAMENTALES EN VIVERO IMPLEMENTADOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACA**
- Fase del Proyecto evaluación
- Competencia: **OPERACIÓN DE VIVEROS**
- Resultados de Aprendizaje VERIFICAR LAS LABORES DE MANTENIMIENTO DE LOS CULTIVOS SEGÚN RECOMENDACIÓN TÉCNICAS Y NORMATIVIDAD VIGENTE.
- Duración de la Guía: 85 **HORAS**

GUIA 10: REALIZAR AJUSTES EN LA OPERACIÓN DEL VIVERO

2. PRESENTACION.

El riego es la aplicación de agua a los cultivos en forma artificial, oportuna y uniforme; de esta definición se desprende que para realizar un riego no basta aplicar agua a los cultivos a través de cualquier metodología, sino que es necesario hacerlo en forma oportuna, manejando las frecuencias, tiempos de aplicación de acuerdo a las necesidades del cultivo y características agroecológicas de la región.

Los avances tecnológicos implementados en los sistemas de riego y la escasa oferta hídrica de agua para riego producto de fenómenos climáticos (Temporadas secas e invernales prolongadas), han forzado al productor a aumentar la eficiencia en el uso de este recurso; localizando mejor el agua en el cultivo y disminuyendo las pérdidas durante su conducción. Además, se ha aprovechado la misma red para implementar prácticas de fertirrigación que permiten distribuir fertilizantes disueltos en el agua de riego.

Sin embargo, el manejo del riego y la fertirrigación requieren de mano de obra calificada que lo ejecute, pues cualquier inexactitud puede ocasionar problemas graves al cultivo, en especial durante los períodos en que la planta es más sensible. Es por ello que durante el desarrollo de esta guía el aprendiz reconocerá los criterios técnicos a tener en cuenta en la selección de un sistema de riego y sus principios.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

De acuerdo a la presentación del video **“El calentamiento global”**, resuelva y socialice el siguiente interrogante:

- ¿Cómo es el manejo del recurso hídrico en la producción agrícola en la región?

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

A través de las actividades que se plantean a continuación se identificaran y/o reconocerán los conocimientos y/o competencias en torno a conceptos de riego en la producción agrícola. Para el desarrollo de estas actividades organice GAES y finalmente socialice el desarrollo de dichas actividades.

3.2.1 En su GAES resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las clases y/o tipos de riego existentes en la región?
- ¿Qué factores se deben tener en cuenta para la selección de un sistema de riego?
- ¿Teniendo en cuenta los cultivos agrícolas existentes en la región, cual considera Ud. que es el sistema de riego más adecuado para cada uno de ellos?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.2 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

COGNITIVA: Reconocer los diferentes sistemas de riego existentes.
PROCEDIMENTAL: Determinar características de caudal de descarga del sistema de riego en la granja de la IET.
ACTITUDINAL: Reconocer la importancia del sistema de riego en la finca para mejorar las producciones.

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Capacidad de campo.
- Punto de Marchitez permanente
- Estrés hídrico.
- Sistemas de riego.
- Riego: Definiciones
- Importancia del agua en las plantas
- Componentes de un sistema de riego.
- Infiltración.
- Agua Útil
- Aforo.
- Unidades de medida.
- Calculo de las necesidades de riego
- Drenaje

SUBACTIVIDADES

3.2.1 Reconocimiento de unidades de medida para identificar necesidades de riego en los cultivos

El agua aplicado a los cultivos tiene como unidad de medida cc, L, ml y m^3, por lo anterior se necesita que los aprendices estén en la capacidad de convertir unidades, con el desarrollo de esta actividad se espera que se familiaricen con las conversiones y unidades de medida de los fluidos.

UNIDADES	VALOR A CONVERTIR	CONVERTIR A	RESULTADO
LONGITUD	5 Pulgadas	Cm	
	45000 cm	M	
	220 Km	M	
	1300 mm	M	
SUPERFICIE	575 m^2	pie^2	
	940 cm^2	m^2	

	390 m^2	cm^2	
	7410 m^2	Km^2	
MASA Y PESO	7800 g	Mg	
	2 Ton	Kg	
	5600 Libras	Kg	
	1500 Kg	G	
	5 onzas	G	
VOLUMEN	200 galones	Litros	
	4900 litros	cm^3	
	5 m^3	Litros	
AREA	83000m^2	Ha	
	20 Ha	m^2	
	30000 m^2	fanegadas	
CAUDAL	130 m^3/hora	m^3/día	
	1800 l/s	Gal/min	
	300 l/min	m^3/hora	
PRESION	5 atm	mm Hg	
	20 Lb/pulg^2 (PSI)	atmósferas	
	5 atmósferas	Bares	
VELOCIDAD	49 m/s	Km/hora	
	1800 m/min	cm/s	
LAMINA DE RIEGO	135 mm	l/m^2	
	135 mm	m^3/ha	
EVAPORACION	8 mm/día	l/m^2	
	8 mm/día	m^3/ha	

3.3.2 Identificación de conceptos básicos de Riego:

- **Estrés hídrico:** Cualquier limitación al funcionamiento óptimo de las plantas impuestas por una deficiencia de disponibilidad de agua.
- **Infiltración:** Es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del suelo hacia capas más profundas, depende de las propiedades físicas del suelo. La velocidad de infiltración se mide en Lt/m^2 que puede absorber el suelo en una hora.
- **Drenaje:** Es el agua del suelo que alcanza a profundidades fuera del alcance de las raíces de las plantas.
- **Capacidad de Campo**: Es el volumen de agua que un suelo pude retener después de saturado (encharcarlo) y dejarlo drenar (escurrir) libremente durante 48 horas.
- **Punto de Marchitez Permanente**: Es el contenido de agua de un suelo a partir del cual las plantas no pueden extraer más y por tanto se marchitan y mueren.

- **Agua Útil para las plantas:** Es la diferencia entre la Capacidad de campo y el Punto de marchitez.
- **Caudal:** Se define el caudal Q como el volumen de agua (V, medido en litros o m3) que pasa por una sección transversal conocida de un río, corriente o tubería en un tiempo determinado (t).
- El caudal se expresa en litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo. (m^3 / s).

$$Q = V / t$$

- **Evaporación:** Proceso por el cual el agua pasa de la fase líquida a la fase de vapor desde la superficie del suelo a la atmosfera.
- **Evapotranspiración:** Es la tasa de transferencia de agua a la atmosfera, que tiene el cultivo en un momento determinado.
- **Coeficiente del cultivo (Kc):** El coeficiente del cultivo se define como el cociente entre la evapotranspiración del cultivo en condiciones estándar y la evapotranspiración de referencia. Las características de un cultivo cambian con las distintas fases del crecimiento, los valores del coeficiente del cultivo describen una curva a lo largo del ciclo del cultivo (Crecimiento – maduración). En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de Kc para unas especies.

CULTIVO	Kc máximo	Kc final		CULTIVO	Kc máximo	Kc final
Trigo	1,15	0,25		Pimiento	1,05	0,90
Cebada	1,15	0,25		Pepino	1	0,75-0,90
Avena	1,15	0,25		Tomate	1,15	0,70-0,90
Maíz grano	1,20	0,35-0,60		Ajo	1	0,70
Maíz dulce	1,15	1,05		Cebolla	1-1,05	0,75-1
Arroz	1,20	0,60-0,90		Patata	1,15	0,75
Alfalfa	0,95	0,90		Zanahoria	1,05	0,95
Alfalfa semilla	0,50	0,50		Lechuga	1	0,95
Pradera golf	0,85-0,95			Col, coliflor	1,05	0,95
Rye grass	1,00			Melón	1,05	0,75
Banana	1,10-1,20	1-1,10		Sandía	1	0,75
Caña de azúcar	1,25	0,75		Calabaza	1	0.75-0,9
Lenteja	1,10	0,30		Nogal	1,10	0,65
Guisante	1,15	0,30-1,10		Almendro	0,90	0,65
Judía grano	1,15	0,35		Viña mesa	0,85	0,45
Judía verde	1,05	0,90		Viña vino	0,70	0,45
Garbanzo	1	0,35		Olivo (40-60 % cubierta)	0,70	0,70
Soja	1,15	0,50		Cítricos (20 % cubierta)	0,45	0,55
Cacahuete	1,15	0,60		Cítricos (50 % cubierta)	0,60	0,65
Algodón	1,15-1,25	0,50-0,70		Cítricos (70 % cubierta)	0,65	0,70
Girasol	1,10-1,15	0,35		Frutales hueso	0,90-1,15	0,65-0,85
Remolacha azucar.	1,20	0,70-1		Frutales pepita	0,95-1,20	0,70-0,85

Teniendo en cuenta la explicación de instructor, en GAES, desarrolle la siguiente sopa de letras, la cual afianzará conocimientos relacionados con el tema.

SOPA DE LETRAS CONCEPTOS BÁSICOS DE RIEGO

E	F	T	I	I	I	O	F	G	U	I	O	P	L	N	A	S	F	G	R	V	H	Y	E	R	U	U	A	R	T	G	O	Y
W	E	E	B	L	C	A	U	D	A	L	E	L	D	P	F	E	T	F	A	E	A	E	R	I	Y	E	S	I	P	D	I	T
F	S	L	I	A	I	A	P	A	U	L	E	S	E	A	I	A	D	E	F	F	S	R	F	N	T	T	O	N	U	E	R	I
R	T	S	B	C	D	R	E	N	E	I	M	T	M	R	N	O	S	S	E	E	O	E	F	S	R	J	L	F	N	C	E	U
S	R	I	L	A	O	R	R	A	L	C	E	R	A	O	P	T	F	F	D	O	R	R	D	T	E	M	U	O	T	O	D	D
F	E	N	I	M	Y	O	A	S	A	I	D	O	S	M	A	S	R	G	F	R	U	G	O	I	R	E	V	R	O	R	S	A
G	S	P	O	I	F	I	N	F	I	L	T	R	A	C	I	O	N	R	O	T	T	J	E	T	D	S	I	M	D	A	A	N
H	H	O	T	L	R	Z	S	C	S	O	S	C	E	S	S	R	G	F	O	R	S	D	S	U	N	A	O	C	E	C	M	E
N	I	C	E	C	I	O	M	I	D	S	E	F	R	A	E	E	R	Y	W	E	R	I	D	V	O	C	N	I	M	I	E	S
V	D	I	C	E	O	S	A	R	E	D	S	I	N	L	R	S	A	U	E	U	E	A	F	C	I	S	F	O	A	O	T	O
C	R	O	A	T	T	A	N	U	D	O	J	S	A	T	U	R	A	C	I	O	N	D	G	I	C	T	A	N	R	H	S	R
D	I	D	C	O	E	N	Z	A	M	A	R	C	H	I	D	F	D	X	E	A	O	E	T	O	A	O	Q	C	C	A	I	G
G	C	E	U	P	N	C	D	P	E	R	M	A	N	E	N	F	U	V	T	L	L	S	H	N	R	G	W	D	H	R	S	A
I	O	L	L	A	U	I	R	I	E	F	I	D	E	O	Q	E	I	F	D	E	I	L	Y	E	I	S	S	F	I	I	A	E
R	S	I	T	Z	C	S	A	T	U	R	I	R	I	E	G	O	T	S	R	A	J	A	J	D	P	E	C	R	T	C	T	D
E	E	T	I	A	C	A	P	I	C	H	I	S	Q	R	I	S	A	R	F	D	U	T	U	U	S	S	V	G	E	O	F	E
Q	R	E	P	S	I	S	T	E	M	A	E	D	F	R	E	Q	M	B	G	I	Y	I	I	C	N	T	B	H	Z	P	R	C
A	D	A	C	A	U	D	I	L	Z	R	S	D	Z	U	I	M	A	A	H	V	T	R	O	A	A	O	N	U	P	E	E	L
D	C	A	P	A	C	I	T	A	P	E	R	O	C	O	F	V	D	D	H	E	R	R	G	D	R	G	M	I	E	W	U	I
F	A	R	T	I	C	U	L	A	C	I	O	E	E	S	B	U	E	F	N	D	E	S	V	T	T	F	K	L	R	S	N	U
U	D	E	E	A	A	L	E	N	T	E	J	A	S	A	D	R	E	N	A	J	E	A	B	I	O	J	L	K	M	S	J	T
J	I	A	J	H	M	Z	A	N	A	H	O	L	O	M	S	C	D	H	E	A	O	D	N	N	P	O	O	J	A	W	G	A
K	V	R	A	U	R	I	O	C	I	L	A	C	M	I	I	A	E	J	S	T	E	A	E	F	A	P	Ñ	M	N	S	O	C
I	O	V	D	Y	D	N	O	O	R	T	N	A	D	S	N	S	F	K	P	O	T	S	Q	A	V	H	P	M	E	C	S	S
L	E	V	A	P	O	R	A	C	I	O	N	T	R	T	F	A	R	K	E	G	G	F	S	A	E	N	T	O	T	E	R	I
O	S	U	E	L	O	P	L	A	N	T	A	S	D	E	S	A	R	L	O	L	L	U	D	R	A	I	G	F	E	D	F	R

3.3.3 Descripción de sistemas de riego: Basados en los videos Se socializara por parte del instructor videos correspondientes a los diferentes sistemas de riego; posteriormente y en GAES diligenciaran el siguiente cuadro:

SISTEMA DE RIEGO	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CULTIVO
GRAVEDAD				
ASPERSION				

GOTEO				
PIVOT				
MICROASPERSION				

- Posteriormente se socializara el cuadro diligenciado y se realizara un inventario de infraestructura, equipos, accesorios y/o instrumentos asociados al sistema de riego de la granja de la IET.

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.
3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1 El grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes a los cuales se proporcionará con anterioridad la lectura "**¿Cómo hacer pruebas de infiltración?"**, a continuación se socializara el video **"Procedimiento de infiltración"**. Posteriormente junto a docente e instructor se desplazaran a la granja de la institución educativa en la cual se socializara y realizara un procedimiento para la realización de "**Pruebas de aforo"** y cálculos de caudal a las diferentes fuentes de agua para riego utilizada en dicha granja y se asignara a cada GAES un área para desarrollar práctica de infiltración de acuerdo a los siguientes ítems contemplados en la lista de chequeo.

Se abrirá un espacio para solución de dudas e inquietudes por parte de los aprendices en torno a los ítems socializados. Una vez resueltas las dudas el grupo los GAES se desplazaran al área asignada y realizara el aforo de acuerdo al procedimiento técnico.

3.5 AMBIENTE REQUERIDO: Aula de clases, Finca de la Institución
3.6 MATERIALES: Video Beam 1, Computador 1,Tablero 1, Balde aforado 5, Vaso aforado 5, Cinta métrica 5, Cronómetro 5, Palín o barra 5, Formatos de registro 25, Cinta de riego 10, Accesorios de acople y/o distribución 10.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evidencias de Desempeño:	Identifica y opera el sistema de riego pertinente para la especie a explotar, aplicando las indicaciones técnicas y normatividad para el uso de agua en los cultivos.	**Técnica:** Observación directa **Instrumento:** Lista de chequeo de Desempeño
Observación directa del proceso de aforo.		
Evidencias de producto		

Entrega registros diligenciados de acuerdo a labores realizadas y BPA		**Técnica:** **Instrumento:** Lista de chequeo de producto

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Aforo:** Práctica utilizada para determinar el caudal.
- **Bocatoma:** Estructura hidráulica destinada a derivar desde unos cursos de agua puede ser río, arroyo, o canal, parte del agua disponible en esta, para ser utilizada en un fin específico, como pueden ser abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía eléctrica.
- **Caudal:** el caudal o flujo es la medida del volumen del agua moviéndose a través de la tubería o de los componentes de un aspersor sobre un periodo de tiempo, para determinarlo se debe hacer un aforo. Se expresa en litros por minuto (l/min) o en metros cúbicos por minuto (m^3/hr).
- **Diseño:** Esbozo o esquema del sistema de riego planeado para la finca, en donde incluye también la parte hidráulica.
- **Riego:** Aportar agua al suelo para que los vegetales tengan el suministro que necesitan favoreciendo así su crecimiento y desarrollo.
- **Riego por Aspersión:** El riego por aspersión rocía el agua en gotas por la superficie de la tierra, asemejándose al efecto de la lluvia
- **Riego por Goteo:** El riego de goteo libera gotas o un chorro fino, a través de los agujeros de una tubería plástica que se coloca sobre o debajo de la superficie de la tierr0061
- **Sistema de riego:** Conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

Gurovich, Luis A. Fundamentos y diseño de sistemas de riego. IICA 1985, 433 pág.
Villasante, Alberto. El riego, fundamentos hidráulicos. 461 pág.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	**Cargo**	**Dependencia**	**Fecha**
Autor (es)	**DERSY MARCELA PATIÑO SALCEDO**	**INSTRUCTOR AGRICOLA**	**CEDEAGRO**	**MARZO 04 DE 2017**
	CLARA INES PARRA PIRAZA	**INSTRUCTOR AGRICOLA**	**CEDEAGRO**	**MARZO 04 DE 2017**
	ROSA IRENE SIERRA NIÑO	**INSTRUCTOR AGRICOLA**	**CEDEAGRO**	**MARZO 04 DE 2017**
	LUZ AYDA BARRERA FRAILE	**INSTRUCTOR AGRICOLA**	**CEDEAGRO**	**MARZO 04 DE 2017**

	CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS	**INSTRUCTOR AGRICOLA**	**CEDEAGRO**	**MARZO 04 DE 2017**
	ARLINSON ROLANDO DONCEL MORENO	**INSTRUCTOR AGRICOLA**	**CEDEAGRO**	**MARZO 04 DE 2017**
	YOVANY CANO RODRIGUEZ	**INSTRUCTOR AGRICOLA**	**CEDEAGRO**	**MARZO 04 DE 2017**

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

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