



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO PARA LA ECONOMÍA POPULAR
INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACIÓN EDUCATIVA



MÓDULO DE APRENDIZAJE

Cultivos Organopónicos



CICLO DE FORMACIÓN: BÁSICO
COMPONENTE: GENERAL
MAB - G - 1

CUADERNO DE ESTUDIO

VENEZUELA, 2005



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO PARA LA ECONOMÍA POPULAR
INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACIÓN EDUCATIVA



Cultivos Organopónicos

Abril, 2005

Especialistas en Contenido

Norelys Guzmán (Ing. Agrónomo *) F. A.O

Maricel Díaz Rosales (Ing. Agrónomo) F. A. O

Manuel González Ochoa (Asesor Cubano)

Elaboración y Diagramación

Octavio Efraín Gutiérrez. Asesor Empresarial 1 (Gerencia Regional
Dtto. Capital)

Revisión de Contenido

Néstor E. Noguera (Coordinador de Formación. Programa Agrícola
INCE)

Henry Márquez (Coordinador de Formación. Programa Agrícola INCE)

Coordinación Técnica Estructural

División de Recursos para el Aprendizaje

Coordinación General

Gerencia General de Formación Profesional

Gerencia de Tecnología Educativa

1^{ra} Edición 2005

Copyright INCE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Cultivos Organopónicos y Huertos Intensivos	5
Definiciones	5
Diferencias	5
Características	5
Localización	6
Construcción del Cantero	7
Ubicación de un Cantero	7
Preparación del Cantero para la Siembra	7
Materiales	7
Herramientas	8
Equipos de Protección Personal	8
Drenaje	8
Orientación	9
Dimensión de canteros y pasillos	9
Técnica de trabajo para la construcción del	
Organopónico y Huerto Intensivo	9
Técnica para la construcción del cantero	9
El cantero y su importancia	10
Producción de Abono Orgánico	11
Compostero o Abonera	11

Definición	11
Materiales	11
Técnica para elaborar compostero	11
Consideraciones técnicas	12
Conservación del abono orgánico	12
Procedimiento técnico para la aplicación del	
compost	12
Técnica para la desinfección del cantero	13
Lombricultura	15
Definición	15
Establecimiento del pie de cría	15
Alimentación	16
Prueba de la caja (P 50 L)	16
Humus	17
Establecimiento de canteros para la producción de	
humus	17
Riego	18
Cosecha del humus	18
Normas de seguridad e Higiene	19
Desdoble o inoculación de nuevos canteros	19
Sustrato	21
Definición	21
Tipos	21
Inertes	21

Activos	21	Semillero en huertos intensivos	48
Propiedades	21	Medidas fitosanitarias	48
Físicas	21	Rotación, asociación o intercalado	49
Químicas	22	Tipos de siembra	51
Otras	23	Siembra directa	51
Preparación mezcla y conservación	23	Siembra por transplante	51
Materiales o acompañantes	24	Marco de siembra	51
Mezcla y elaboración	25	Labores culturales	51
Conservación de la fertilidad	25	Desmalezamiento	51
Cultivos y variedades apropiadas	29	Escarificación (aireación del sustrato)	51
Tipos	29	Aporque	52
Vegetales de hojas	29	Tutorado o empalado	52
Vegetales de frutos	30	Entresaque de plántulas	52
Raíces, bulbos y tubérculos	32	Resiembra	52
Plantas de Condimentos	32	Limpieza de pasillo	53
Plantas medicinales	34	Riego	55
Consideraciones para una alimentación		Técnicas	56
balaceada	37	Aspersión	56
Importancia de la alimentación natural	37	Goteo	56
Manejo de cultivos	39	Manual	57
Tipos, época y normas de siembra	40	Técnicas de trabajo	57
Semillero	47	Aplicación del riego	57
Requerimientos técnicos para los semilleros		Fuentes de abastecimiento	58
Semillero en organopónico	47	Calidad del agua	58

Control fitosanitario	59
Medidas preventivas para el control de plagas	59
Manejo integral de plagas y enfermedades	60
Bioplagicidas	60
Medios de control no convencionales	63
Manejo de nemátodos	63
Métodos para mantener las poblaciones de nemátodos a bajos niveles	63
Medidas para el control de ácaros	64
Medios biológicos para el control de plagas	65
Otras plantas con efectos repelentes de insectos	68
Normas de seguridad e higiene	68
Cosecha	69
Momento óptimo de cosecha	69
Métodos de recolección y clasificación	71
Manejo post-cosecha	71
Normas de seguridad e higiene	73
Elementos básicos del mercadeo agrícola	75
Análisis	75
Adaptación	76
Activación	76
Valor agregado	77

Descripción de las fases del modelo	78
Técnica de trabajo	80
GLOSARIO	81
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	83

INTRODUCCIÓN

El presente cuaderno de estudio correspondiente al Modulo de Aprendizaje “**Cultivos Organopónicos**”, del Ciclo de Formación Básico y Componente General, tiene por finalidad, suministrar información, conocimientos y las Prácticas en el desarrollo de la Agricultura Orgánica, que han sido ampliamente utilizadas por agricultores urbanos y peri urbanos de otras latitudes y en países de los cinco continentes.

La agricultura Urbana es una modalidad que incorpora un nuevo elemento en la forma de hacer Agricultura Orgánica, diferenciándola de la agricultura tradicional, el cual, la hace socialmente más justa, al incorporar nuevas fuentes de empleo que permiten su autoabastecimiento, genera alimentos a la población en áreas urbanas o suburbanas no aprovechadas anteriormente.

Así logra ser compatible con el ambiente pues incorpora materia orgánica, controladores biológicos, y reciclaje aprovechando todos los recursos de sus predios y trabajando en armonía con el ecosistema,

económicamente más viable al disminuir el uso de insumos externos, lo que permite la producción de alimentos con un mínimo de costo a partir de minimizar los problemas habituales que confronta el cultivo de las hortalizas, relacionados con la topografía del terreno, disponibilidad de agua, calidad de los suelos, mano de obra y condiciones climatológicas.

Esta técnica puede llevarse acabo, en todas las zonas y regiones del país, al producir las hortalizas en forma más sana para el hombre, sin afectar la naturaleza. Lo que ha llevado en este cuaderno, a plasmar los principios básicos para la construcción y explotación de organopónicos y huertos intensivos, en la producción de hortalizas frescas para el consumo, las variedades de cultivos que pueden darse, el manejo de semilleros, el riego, los controles fitosanitarios, la producción de abonos orgánicos y el mercadeo de los productos.

Se considera beneficiosa la aplicación de estos conocimientos o prácticas, dentro de las grandes ciudades por resultar socialmente atractivo, al mejorar el entorno ambiental y el paisaje, aprovechando los

espacios improductivos, evitando la formación urbana de vertederos de basura, para convertirlos en jardines productores de alimentos y económicamente viables.

Es importante resaltar que éstos ejes temáticos, se ajustan al programa de formación diseñado, según los requerimientos del Componente General para todas las Salidas Ocupacionales, en donde los temas o puntos específicos presentan ilustraciones y referencias bibliográficas, que serán utilizadas como insumo para la Construcción Colectiva de la Acción Docente.

Se recomienda investigar en otras fuentes de estudio e intercambiar y compartir experiencias con sus compañeros, a fin de consolidar y enriquecer los conocimientos adquiridos.

CULTIVOS ORGANOPÓNICOS Y HUERTOS INTENSIVOS

Cultivos Organopónicos

Es una técnica para la producción de alimentos, basada en el establecimiento de cultivos sobre sustratos orgánicos, delimitados por Guarderas o colocados en contenedores (canteros, barbacoas, y otros.), instalados en espacios libres y/o vacíos, donde el suelo resulta improductivo por diferentes razones.



Huertos Intensivos

Es la técnica para la producción de alimentos, basada en el establecimiento de cultivos sobre sustratos y suelos fértiles, organizados sobre canteros “In Situ”, es decir,



vinculación directa con el suelo.

DIFERENCIAS

En los huertos intensivos no se emplean guarderas, costaneras u otro tipo de estructura que los conforme lateralmente; constituyen un “Sistema Abierto” y requieren suelos de fertilidad aceptable.



CARACTERÍSTICAS DE LOS ORGANOPÓNICOS Y HUERTOS INTENSIVOS

1. Son cultivos de fácil manejo y obtención.
2. Se llevan a cabo a nivel urbano y rural.
3. Utilizan materia orgánica como sustrato y abono.
4. No utilizan fertilizantes, fungicidas, ni pesticidas, que pueden ser dañinos y contaminantes.
5. Se combaten plagas y enfermedades del cultivo con productos naturales y/o biológicos, que no dañan al hombre, ni al ecosistema.

Localización

Para Cultivos Organopónicos

- La construcción debe realizarse en áreas improductivas y preferiblemente planas, lo más cerca de los destinatarios finales.
- Sin árboles intercalados, porque su sombra y raíces, producen daños a estos cultivos.
- Ubicar lugares protegidos del viento o construir cortinas de protección para los mismos.
- En áreas con buen drenaje superficial y protegidas contra corrientes de agua e inundaciones.
- Contar con disponibilidad de agua, con la calidad necesaria para su uso racional en el riego.



propiedades físicas que faciliten el drenaje y friabilidad.

- Libre de excesiva sombra tanto a nivel urbano como rural.
- Contar con disponibilidad de agua, con la calidad necesaria para su uso racional en el riego y de acuerdo con el volumen de producción para satisfacer las necesidades y metas establecidas.
- Cerca de núcleos poblacionales, o que estos sean de fácil acceso, tanto para el productor, como para los destinatarios finales.
- Extensión en áreas no mayor a una hectárea, ya que esto incide en el incremento de los costos.



Para Huertos Intensivos

- En suelos de buena fertilidad natural y

Construcción del Cantero

El cantero es el área delimitada por barreras o paredes de distintos materiales, ya sea madera, concreto u otra que encierre el sustrato, impidiendo su desplazamiento y facilitando su manejo y conservación.

Ubicación de un Cantero

Un cantero se puede ubicar en cualquier espacio disponible, que cumpla con los siguientes requisitos:

- a) La construcción se realizará en áreas de suelos áridos, como condición para la que más se justifica este tipo de cultivo.
- b) El área seleccionada o disponible deberá estar lo más cercana posible al consumidor.
- c) Áreas con buen drenaje superficial e interno del suelo, dados por pendientes ligeras y suelo permeable.
- d) Superficie llana, libre de obstáculos y árboles.
- e) Las características climáticas de la zona deben responder a las exigencias mínimas de los cultivos de hortaliza.
- f) Disponibilidad de agua.
- g) Disponibilidad de fuerza de trabajo.

- h) Disponibilidad de acceso al lugar.
- i) Disponibilidad cercana de materiales para elaborar los sustratos.

Preparación del Cantero para la Siembra

Debe removerse el suelo con una escardilla o pico cada vez que se valla a sembrar, esta labor se realizara a una profundidad de 25-30cm, se añade la materia orgánica y se alisa el cantero.

MATERIALES

- Nylon o nailon:
- Postes de concreto u hormigón defectuosos
- Canaletas de asbesto-cemento o de cualquier otro material.
- Bloques, ladrillos y/o adobes de materiales alternativos.
- Otros materiales disponibles en el lugar (piedras, tablas, troncos, etc.).
- Como última alternativa utilice materiales comprados.
- Aislantes Plásticos
- Estacas



HERRAMIENTAS

Para la elaboración del cantero se debe tomar en cuenta el recurso disponible de herramientas en la unidad de producción, tales como:

- Pico o piqueta
- Pala
- Tenedor surcador
- Escardilla o Azadón
- Rastrillo
- Trinche
- Regadera manual
- Carretilla
- Cinta métrica
- Martillo
- Cuchillos navajas o tijeras
- Asperjadora Manual:

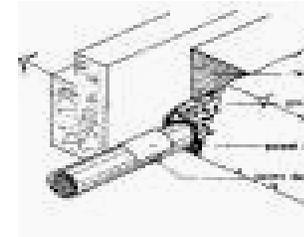


EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes (de hule, nylon, etc.)
- Mascarillas y tapabocas
- Lentes o careta protectora en las labores culturales
- Bragas Botas
- Kit fitosanitario
- Sombrero o gorra

DRENAJE

Es la construcción que permite disminuir el exceso de agua en el suelo, haciendo uso de grava, tubos, piedras u otro material, fundamentalmente en terrenos bajos. En áreas con buen drenaje; si se carece de estos materiales remover con escardilla, pico o arado unos 30 centímetros del suelo. La pendiente del cantero será hasta 2° por 1000m (2/1000).



ORIENTACIÓN

Los canteros se orientan en relación a su longitud (largo), en sentido norte-sur en todos los casos y transversales a la pendiente predominante en el terreno. Si esto no es posible, entonces se procederá a formar canteros de corta longitud. Esta práctica contribuye, en gran medida a la conservación de los suelos y con ello, a garantizar altos rendimientos.



DIMENSIONES DE CANTEROS Y PASILLOS

Longitud o largo: No exceder de los 40 metros.

Ancho: 1,2 metros de cantero efectivo

Distancia entre canteros (pasillo): 0,5 metros

TÉCNICA DE TRABAJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ORGANÓPONICO Y HUERTO INTENSIVO

1. Localización del área
2. Transportar los materiales y herramientas al sitio.

3. Trazado y construcción del drenaje.
4. Trazado y construcción del (o de los) cantero(s).

TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CANTERO

1. Determine el área.
2. Demarque canteros no mayores a 1.20 metros de ancho hasta 40 metros de largo, según lo permita el terreno.
3. Coloque y fije las Guarderas.
4. Elimine las malezas (en caso de existir). Una vez limpios, se realizan labores de picado y remoción de los primeros centímetros de suelo (10 a 30cm).
5. Deposite el sustrato dentro del cantero someterlo a un proceso de desinfección (generalmente se emplea la solarización) y proceder con la siembra.



EL CANTERO Y SU IMPORTANCIA

Permite dar mayor anclaje a la planta y por consiguiente mayor disponibilidad de nutrientes al cultivo. La importancia radica en una mejor distribución del espacio y el desarrollo del cultivo, en el cual es más fácil su manipulación, acceso y control de malezas, plagas y enfermedades.

PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO

Compostero o Abonera

Sitio en el cual se realiza o fabrica el abono orgánico, mediante el proceso de descomposición.

MATERIALES A UTILIZAR

Desperdicios de vegetales (restos de cosecha) y estiércol de animales, basura urbana (libre de plástico, gomas, cristales y metales).

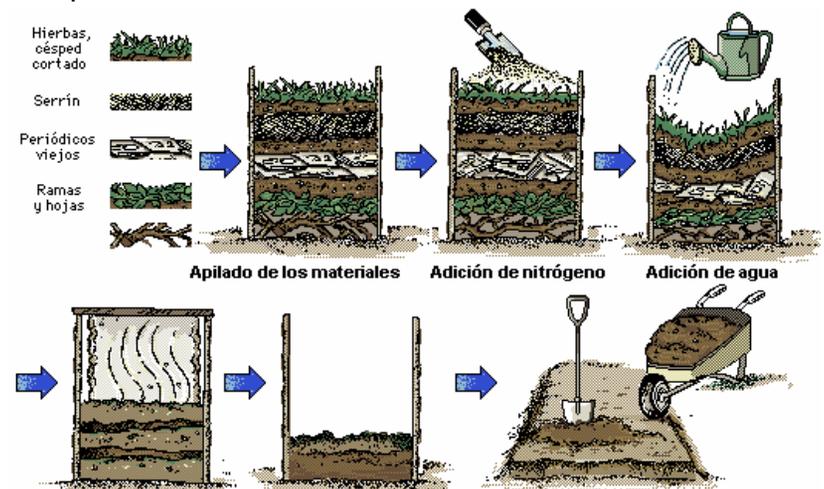
TÉCNICA PARA ELABORAR COMPOSTERO

Se inicia con una capa de cal sobre la superficie ya que ésta actúa a manera de desinfectante.

1. Coloque el material por capas sobre la estructura o en el sitio seleccionado.
2. Coloque una primera capa de material fresco (restos de cosecha, malezas, ramas y pasto picado) hasta unos 30 cm. de grosor y luego una capa de 5 cm. de estiércol proveniente de los

establos o vaqueros (bostas de conejo, cochino, vaca u otros).

3. Coloque una capa de 5cm con todo el material seco disponible (aserrín, cascarilla de arroz o pasto).
4. Humedezca todo el material, sin saturarlo de agua
5. Repita el proceso hasta alcanzar la altura de 1 mts. o 1,20 mts.
6. Remueva este material cada 15 días y se humedece, cuidando de armar nuevamente pilas de un metro de alto, hasta obtener un olor y textura característica al de la tierra húmeda. Aproximadamente esto se obtiene a los 90 días.



CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- **Presencia de oxígeno:** La pila se debe airear, razón por lo cual, no hay que pulverizar los componentes extremadamente, colocar un tubo con orificios dentro de la pila para la ventilación
- **Presencia de agua:** La humedad debe ser del 40 al 60% para garantizar la vida a los microorganismos que descomponen los componentes. Humedecer cada vez que se haga un viraje de la pila (no virar la pila si la temperatura no baja).
- **Altura de la pila.** Debe ser entre 1m y 1,5m.
- **La temperatura:** Al inicio fase mesofílica, igual a la del ambiente. Fase termofílica entre 55 a 65° C, fase mesofílica final 60° C, si la pila no se calienta, es porque no se agregó suficiente agua o porque se agregó demasiada agua.

CONSERVACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO

Se recomienda el tapado del abono o de la estructura por completo, para impedir la incidencia de las lluvias o cualquier elemento que cause daño al abono orgánico; tapar con hojas secas de palma, material plástico, láminas de zinc, etc. debido a que si no se tapa nos va a acarrear problemas con la fermentación de la mezcla, en la cual la temperatura no debe aumentar mas de 50° C, ya que se pierde cantidad de nutrientes disponibles para el desarrollo del cultivo a realizar.

PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARA LA APLICACIÓN DEL COMPOST O ABONO ORGÁNICO EN EL CANTERO

1. Incorporar al cantero el abono orgánico proveniente del compostero o abonera en relación 3:1. (3 partes de compost y una de suelo).
2. Una vez incorporando el abono orgánico se

mezcla con la tierra de la capa arable y con ayuda de la piqueta se remueve, luego se emplea el rastrillo para el destronamiento de los terrones gruesos y obtener uniformidad de la mezcla de materia orgánica en el cantero.

3. Luego se puede seguir adicionando solo abono orgánico, siempre y cuando se alternen o roten los cultivos.

NOTA: Cabe destacar que mediante la implementación del escalonamiento de los cultivos es posible mantener niveles adecuados de fertilidad en el sustrato.

desinfección.

2. Lo más económico y eficaz es la utilización de la energía solar, es decir exponer toda la superficie del sustrato a la acción de los rayos del sol. También puede hacerse uso de agua hirviendo, con el uso de ambos se eliminan la mayoría de los microorganismos patógenos presentes en el suelo,

TÉCNICA PARA DESINFECCIÓN DEL CANTERO

1. Una vez que el cantero está listo, en condiciones óptimas de mezclado del abono orgánico más el suelo y los fertilizantes bien distribuidos dentro del mismo, se procede a la

LOMBRICULTURA

Es la técnica para la transformación de los residuos sólidos orgánicos por medio de la lombriz de tierra en la obtención de:

- Abono orgánico conocido como “Humus” o “Casting” de gran demanda mundial.
- Proteína animal para la alimentación humana.
- Un control efectivo y económico de sólidos orgánicos
- Bajos costos de producción y buenos precios en el mercado.
- Los tipos más comerciales son: Roja californiana y negra africana



Tabla comparativa entre lombriz común de tierra y la comercial.

Características	Lombriz común	Comercial
Ciclo de vida	4 años	16 años
Copula	Cada 45 días	Cada 7 días
Crías por cápsula	2 a 4	2 a 21
Cuerpo	Flácido	Fuerte
Habilidad	Suelo arcilloso	Compost
Temperatura óptima	10 a 12° C	20° C
Hábito de vida	Galerías hasta 2m. Son errantes. Eyecciones en la superficie	No emigran Viven en cautiverio Eyecciones en criadero

Establecimiento del Pie de Cría

- Establecer un área destinada para la reproducción de la lombriz.
- Elaborar o comprar contenedores del pie de cría.
- Hacer sistema de riego



- Realizar sistema de recolección.
- Reserva de alimentos.
- Obtención del pie de cría

Tomar dos kilos de lombrices por metro cuadrado, si está acompañado de humus, esparcir sobre la superficie de cría, cubrir con una capa de alimento de 15cm de espesor, regar y mantener una humedad del 80 al 85%, se comprueba la humedad al tomar un puñado del recipiente, apretándolo suavemente, si este no gotea y al abrir la mano toma la forma de ésta, la humedad es óptima; si por el contrario gotea es excesiva, y si se desmorona, es muy poca.

Alimentación

- Está constituida por cualquier tipo de materia orgánica (no ácida) y en descomposición como:
Estiércol bien fermentado, con pH y temperatura estabilizados.
- Mezclar con hierba seca, hojarasca, papel, cartón, concha de arroz, pulpa de café, cachaza, (En caso de contar con ellos) en una proporción de 50% de

estos residuos con 50% de Estiércol.

- Preparar esta mezcla con 15 ó 20 días de anticipación y humedecerla para que fermente bien, medir pH este de estar entre 7,5 y 8.5, y la temperatura debe ser ambiente.
- Agregar espesor de 10cm de esta mezcla cada 7 días al contenedor.

Prueba de la Caja (P 50 L)

Se recomienda realizar este procedimiento a todo alimento a incorporar. Consiste en tomar una caja con orificios de drenaje de 30 cm de longitud por 30 cm de ancho y 10 cm de profundidad. Recolocan dentro 5 a 6cm de alimento, previamente humedecido y cuyo pH este controlado, luego se instalan en ella 50 lombrices, colocándolas sobre la superficie. Si el alimento es bueno, ellas descenderán al poco tiempo; se deja reposar por 24 horas y se cuentan de nuevo. Si hay de 49 a 50 individuos, el alimento está en óptimas condiciones, sino es así, tendrá que desecharse (hacer esta prueba cada vez que se valla a alimentar una cría así sea de la misma pila).

HUMUS

Es el producto final obtenido del proceso de degradación de la materia orgánica y el principal responsable de la fertilidad del suelo, es un compuesto de alto peso molecular, constituido por: húminas, ácidos húmicos, y fúlvicos

Tabla. Constitución química del humus

ELEMENTOS	CONCENTRACIÓN %
Materia orgánica	50 a 70
pH	6,8
Nitrógeno	1,5 a 2,2
Fósforo	1,8 a 2,2
Potasio	1,1 a 1,5
Calcio	4,6 a 4,8
Magnesio	0,88

Establecimiento de Canteros para la Producción de Humus

- Se pueden hacer los canteros directamente en el suelo, de las dimensiones siguientes:

Ancho: 1,1m a 1,5m

Largo: 10 a 30m

- Colocar una capa de alimento de 10 a 15cm del material orgánico dentro del cantero.
- Humedecer con agua
- Sembrar lombrices (colocar 2kg/m² procedentes del pie de cría dentro del cantero, espaciarlos en el m² de superficie.
- Alimentar cada siete (7) días, colocando una capa de 10cm de materia orgánica, la frecuencia de alimentación la determina la cantidad de individuos, es decir a mayor número de lombrices menor el tiempo para colocar el alimento.
- Una forma práctica de conocer cuando alimentar es fijarse, si en la superficie existen tumultos en forma de tabaquitos o si tiene apariencia el humus de borra de café, proceda a alimentar pues son excretas recientes de lombrices cerca de la superficie.
- Alimentar hasta alcanzar altura de 70cm

- Es necesario saber que por cada 1000 kg de materia orgánica utilizada se producirán de 500 a 600kg de Humus.

Riego

- Se debe garantizar el 80% de humedad durante todo el tiempo.
- Mantener temperatura entre 20 y 28° C, en días calurosos es posible que tenga que regar hasta tres veces en el día.
- Cuando las temperaturas sean bajas arropar y regar lo menos posible, sin perjudicar a las lombrices

Cosecha del Humus

- Entre los 45 y 90 días, sabiendo que hay que mantener los 70cm de altura en el cantero.
- Mantener más de 500 capullos por m², adultos 40% y juveniles 60%.

- La recolección se puede realizar de tres formas:
 1. **MÉTODO DE RASPADO.** Retirar riego, retirar la primera capa de pocos centímetros (1 a 2cm), no habitada por las lombrices, comenzar a recoger humus y cuando aparezcan lombrices en la superficie, esperar de 30 a 60 minutos para que éstas penetren y luego continuar raspando y así sucesivamente hasta que quede una gran concentración de lombrices en la base del cantero. Volver a alimentar.
 2. **MÉTODO DE LA PIRÁMIDE.** Se extrae el humus de los canteros y se van formando pilas cónicas al sol. Al cabo de 1 a 2 horas, las lombrices migran al centro de la base del cono, se disgrega el humus y se colectan las lombrices en forma de bola.
 3. **TAMIZADO.** A través de una criba o una maquina tamizadora.

Normas de Seguridad e Higiene

- Mantener una higiene estricta y extrema al manejar excretas.
- Trabajar con ropa adecuada y solo utilizarla para ese fin.
- Utilizar guantes de goma para el muestreo y la alimentación
- Asear minuciosamente las manos con jabón y cepillo, al terminar las labores y antes de ingerir alimentos.
- No fumar mientras trabaja.

Desdoble o Inoculación de Nuevos Canteros

Se debe realizar cuando la población de lombrices en el cantero alcanza una densidad de 3kg/m^2 (para *Eudrilus e.*) o 20000 individuos/ m^2 , (en el caso de *Eisenia f.*).

SUSTRATO

Es todo material sólido distinto del suelo, de origen vegetal, animal o de síntesis mineral, que colocado en un contenedor, cantero o cama en forma pura o mezclada, permite el anclaje del sistema radicular y puede o no intervenir en la nutrición vegetal.

Tipos

INERTES

Son aquellos que sirven solamente de soporte y no intervienen en la nutrición de las plantas. Ejemplo: Arena silíceo, lana de roca, gravilla, gravilla basáltica y se utilizan más en hidropónicos

ACTIVOS

Son aquellos que se emplean como soporte, pero, además, si intervienen en la nutrición de las plantas, ejemplo: Turba y minerales activos, como la zeolita, estiércoles y otros. Estos se utilizan más en organopónicos y zeopónicos.

Propiedades de los Sustratos Activos

Físicas

- Alta capacidad de retención de agua y aire, fácilmente disponible. Determinados por el espacio poroso total
- *Espacio Poroso Total:* Es el volumen total del sustrato no ocupado por las partículas orgánicas. Este espacio se divide en poros capilares (muy pequeños), que son los encargados de retener el agua y no capilares (más grandes), que son los que después del riego, quedan vacíos cuando el sustrato comienza a escurrir. Sin embargo, estos no quedan completamente secos, sino, por el contrario, retienen una delgada capa de agua alrededor de las partículas del sustrato. El valor óptimo del espacio poroso total es de 80% del volumen del sustrato.

- *Suficiente Suministro de Aire* o Capacidad de Aireación. Proporción del sustrato que contiene aire, después de que se ha saturado con agua y drenado. Representa del 10 a 30% del volumen total. Los sustratos orgánicos tienen gran cantidad de microorganismos que requieren abundante oxígeno, el doble o más que en suelos que no tengan materia orgánica.
- *Estructura estable*. Para evitar la contracción o dilatación del medio.

Químicas

Suficientes Nutrientes Asimilables. Se refiere a las cantidades de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y otros elementos que contienen la fuente orgánica elegida y que deben ser informadas por los laboratorios territoriales. Sin embargo, existen datos generales que pueden servir de punto de partida y que se exponen a continuación (tabla 1).

Tabla 1 Aportes medios de NPK (kg/t) de fuentes orgánicas			
Fuentes	Nitrógeno N _x O _y	Fósforo P ₂ O ₅	Potasio K ₂ O
Estiércol vacuno	2,9 a 11,5	1,7 a 3,0	1,0 a 5,0
Estiércol porcino	6,0 a 11,5	4,0	2,6 a 6,0
Estiércol de ovino	5,5	3,1 a 4,0	1,5 a 11,0
Cachaza	14,9 a 21,0	12,5 a 23,0	4,4 a 12,3
Gallinaza	12,0	6,5	3,8
Humus de lombriz	15,0	5 a 7,5	3,0 a 7,0
Cascarilla de arroz	4,8 a 7,5	0,8 a 1,5	3,1 a 5,3
Aserrín	6,6	3,3	19,1
Cáscara de cacao	12,8	1,1	25,1
Cáscara de café	8,0	1,7	20,7
Pulpa de café	32,7	3,9	16,9
Residuo de henequén	58,5	4,9	4,3
Residuo de cerveza	41,2	5,7	1,0
Compost	10,7	8,4	10,2

Baja Salinidad: Se refiere a la concentración de sales presentes en el sustrato. Para conocerlas, se debe consultar al laboratorio territorial. No obstante, se puede auxiliar de la siguiente escala expresada en dS/cm a 25°C). (tabla 2)

Tabla 2 Escala de valores para clasificar el contenido de sales del sustrato expresada en dS/cm	
Contenido	Evaluación
Menor de 0,74	Muy bajo
De 0,75 a 1,99	Aprobado para germinación de plántulas Semillero
Mayor de 3,5	Alto para la mayoría de las plantas

Baja Velocidad de Descomposición: Todos los sustratos orgánicos sufren de degradación o descomposición, provocada por la actividad de los microorganismos que ponen a disposición de las plantas los nutrientes necesarios para su crecimiento. Este proceso se identifica como “mineralización de la materia orgánica”. Debido a tales razones, cuando se escogen los materiales

para las mezclas de sustratos, resulta muy importante conocer si son más o menos estables y esto viene dado por su contenido de celulosas y ligninas, que lo hacen más resistentes.

Otras

1. Bajo costo
2. Fácil de mezclar
3. Libre de semillas de plantas indeseables, nemátodos y otros patógenos.

Preparación, Mezcla y Conservación

En todas las regiones existe disponibilidad de materiales que algunas fábricas e industrias desechan o que simplemente, la naturaleza posee de manera abundante y económica.

Luego de haber observado esto:

- Elección de la fuente orgánica
- Elección de materiales acompañantes.

Proporción de cada uno de ellos.

Mezclado de proporciones.

Manejo posterior de la mezcla para la conservación.

Conservación del sustrato.

FUENTE ORGÁNICA

Estas pueden ser diversas y su elección dependerá de aspectos tales como: Calidad de nutrimentos, disponibilidad y costos

(Usar los recomendados en la Tabla 1, Pág. 19)

OTROS MATERIALES O ACOMPAÑANTES

- **Cáscara de arroz.** Proporciona buena friabilidad y aireación, es excelente en una mezcla. Lavar bien y fermentar durante 10 días y así húmeda usarla en la preparación.
- **Suelo.** De la capa vegetal (imprescindiblemente los primeros 30 cm.), pues en ella se encuentra la mayor cantidad de nutrientes en forma asimilable. los contenidos de Fósforo y Potasio deben ser de

medio a alto para que garantice cantidades suficientes a las plantas. Si el suelo disponible esta en los rangos de alcalino o ácido, los materiales acompañantes deberán subir o bajar el pH.

- **Aserrín de coco o virutas (aserrín) de madera.** Son de lenta descomposición, baja densidad, buen drenaje y favorecen la aireación, (no usar aserrín de pino, ni de maderas rojas), si es lo único disponible someter a lavado intenso y fermentación por algún tiempo, hasta que liberen los fenoles que causan daño a las plantas.
- **Zeolita.** Mineral no metálico activo, da abundante aireación, capacidad de retener agua, tamaño recomendado 3 a 8 milímetros de diámetro, si diámetro es menor compacta y si es mayor provoca escasez de agua, cantidad a agregar 25% en la mezcla.



Mezcla y Elaboración

Para mantener rendimientos altos y de forma estable, la materia orgánica debe ocupar del 50 al 75 % del volumen total de la mezcla, combinando los diferentes materiales según las características de estos, la cantidad de suelo, no debe exceder al 25% del volumen total. Cuando el suelo a emplearse tenga baja fertilidad, debe seleccionarse una materia orgánica rica en nutrientes.

Los componentes del sustrato se mezclan en proporciones de 3:1, es decir, colocar tres partes de materia orgánica y una de capa vegetal o suelo, Mezclar hasta obtener una mezcla homogénea y libre de terrones grandes.

La cantidad total de la materia orgánica calculada, deberá estar constituida por una mezcla de origen animal y vegetal como se muestra a continuación

Estiércol de todo tipo		Cascarilla de arroz
Gallinaza		Cáscara de café
Humus	con	Aserrín
Cachaza		Zeolita
Vacuno		Turba

Para el uso de los materiales de la derecha segunda columna, tener en cuenta que aportan pocos nutrientes y su elección se basa en sus propiedades físicas, la cantidad no debe ser mayor al 20%,

Es importante señalar que los componentes a mezclar deben haber sido sometidos a un proceso previo de descomposición ya que el uso de materiales frescos puede ocasionar daños severos a las plantas. Como por ejemplo el quemado de las mismas.

Conservación de la Fertilidad

El cultivo de hortalizas en condiciones de organopónicos implica el mantenimiento de los niveles de fertilidad en el tiempo, para lograr altos rendimientos anuales con buena calidad de

cosecha.

Esto indica que debe tratar de mantenerse al sustrato con sus propiedades físicas y químicas. Lo cual se logra cuando se prepara por primera vez.

Pero con la explotación y el tiempo esto varia y al cabo de 2 años investigaciones han determinado que los valores de fósforo y potasio bajan a la mitad para el primero y hasta 3 veces para el segundo; igual ocurre con la materia orgánica que se degrada fácilmente, pasando del 45% al inicio, a 15 ó 20% después de 2 años sin aplicaciones sistemáticas, incidiendo directamente en el rendimiento ejemplo: El tomate de 7,5 kg/m² a 3,5 kg/m² , al cabo de 3 siembras sin aplicación de materia orgánica adicional.

La fertilidad del sustrato y el suelo se puede mantener de la siguiente forma:

APLICACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS

- **Materia Orgánica:** Se debe aplicar cada 2 ó 3 cosechas al cantero, fraccionando las dosis, hasta que se alcance como mínimo 10Kg/m² al año.
- **Humus de Lombriz:** Este se puede aplicar de dos formas:
- **Sólido:** Se recomienda 0.7 – 1 Kg. /m² al año
- **Líquido:** Dosis de 120 CC de humus por cada litro de agua bien diluido durante 3 días, posteriormente se mezcla la solución con igual cantidad de agua y se aplica en las hojas de los cultivos.

BIOFERTILIZANTES

Productos a base de microorganismos que viven normalmente en el suelo, aunque en poblaciones bajas y que, al incrementar sus poblaciones por medio de la inoculación artificial, son capaces de poner a disposición de las plantas, mediante su actividad biológica, una parte importante de las sustancias nutritivas que necesitan para su

desarrollo, así como suministrar sustancias hormonales y estimuladoras del crecimiento.

- *Azotobacter*: Son bacterias que poseen un complejo enzimático capaz de reducir el N del aire a amonio para ser asimilado por las plantas.
- *Fosforina*: Son bacterias del género bacillus que tienen la cualidad de producir ácidos orgánicos, enzimas y otras sustancias capaces de solubilizar el fósforo del suelo y ponerlo a disposición de la planta.
- *Rhizobium*: Es una bacteria que al ponerse en contacto con las raíces de las leguminosas forman nódulos que fijan el nitrógeno atmosférico y pone a disposición de la planta parte del nitrógeno que estas necesitan, sustituyendo entre el 50–85 % de la fertilización química nitrogenada.
- *Micorrizas*: Son simbiosis entre hongos y raíces de plantas superiores donde la planta suministra carbohidratos al hongo y este a su

vez contribuye a la absorción de agua y nutrientes por el vegetal

TABLA 3. Especies de micorrizas más eficientes por cultivo.

CULTIVO	ESPECIE
TOMATE	IES-G. spurcum, IES-G. etunicatum
PIMIENTO	IES-G. spurcum, IES-G. mosseae
CEBOLLA	IES-G. fasciculatum
AJO	IES-G. etunicatum
LECHUGA	IES-G. spurcum, IES-G. fasciculatum
AUYAMA	IES-G. spurcum

RECOMENDACIÓN DE LOS BIOFERTILIZANTES EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN.

- **Azotobacter**: Aplicar en la siembra del semillero y después del trasplante una dosis de 20 L/ha de la cepa MB-23, en solución final de 400 L H₂O/ha (0,05 L/m²). Para el ajo, aplicar 20 L/ha en siembra. En caso de la calabaza (Auyama), se realizará inmersión de la semilla en una solución de azotobacter al 10 % (100 ml/L H₂O) durante 15-20 min. y realizar aplicación al suelo a los 25-30 días

de la siembra con una dosis de 20 L/ha.

- **Fosforina:** Aplicar en la siembra del semillero y después del trasplante una dosis de 20 L/ha de la cepa C-16 en solución final de 200 L H₂O/ ha. En el caso del ajo y la calabaza realizar una sola aplicación en la siembra a razón de 20 L/ha.
- **Rhizobium:** Se aplica directamente a la semilla en el momento de la siembra, humedeciendo el contenido hasta formar una pasta espesa, luego se añaden las semillas a la mezcla, dejándose en reposo de 3 - 5 min. en la sombra, para que pierda humedad y se fije mejor a las semillas. Se procede a la siembra, tratando siempre de efectuarla en horarios donde las temperaturas sean más frescas y con una humedad adecuada en el suelo.
- **Micorrizas:** En semilleros de tomate, pimiento, cebolla y lechuga aplicar una dosis de 1 t/ha (100 g/m²) de inóculo al suelo o recubrir las semillas con una mezcla inóculo/agua de 2:1 de las especies

correspondientes, 24 horas antes de la siembra. Para el ajo, aplicar 50 g/m² y en el caso de la calabaza (Auyama), 100 g de inóculo por montículo. En todos los casos colocar el biofertilizante debajo de la semilla.

VENTAJAS DE LOS BIOFERTILIZANTES

- Producen mayor vigor y desarrollo de las posturas, acortando la fase de semillero entre 9-10 días.
- Pueden sustituir hasta el 50 % del fertilizante mineral.
- Incrementan los rendimientos entre el 20-30 %.
- Aumentan las poblaciones de hongos y bacterias benéficas del suelo.

Cenizas: Las cenizas procedentes de la combustión lenta de la concha de arroz o de madera, composteadas o mezclada con materia orgánica a razón de 0.6 Kg./m², hace un aporte considerable de potasio y otros elementos químicos necesarios para el desarrollo de las plantas.

CULTIVOS Y VARIEDADES APROPIADAS

En un sentido general se ha dado prioridad al cultivo de vegetales de hojas, fruto raíces y tubérculos, condimentos y plantas medicinales. Aunque también es posible desarrollar otras especies, considerando la demanda de la población y los requerimientos nutricionales.

Para el programa de siembra de los organopónicos y los huertos intensivos, se pueden usar las variedades que a continuación se describen sus características.

Vegetales de Hoja

LECHUGA (LACTUCA SATIVA L.)

Esta hortaliza de hoja puede ser cultivada todo el año, Hay dos (2) tipos de lechuga a) De repollo y b) De hojas.



REPOLLO (BRASSICA OLERACE L. VAR. CAPITARA).

Apropiada para los huertos intensivos, dado por la longitud de su ciclo biológico. Puede colocarse varias hileras en el cantero de acuerdo con la variedad escogida.



ACELGA (BETA VULGARIS L. VAR. CICLA L.) Y ACELGA CHINA (GRASSICA RAPA L. SUBS. CHINENSIS (L. MANELT)

Aunque es una planta de clima frío, se puede cultivar todo el año, con buenos rendimientos. Hay dos tipos principales: las chinas, se cosechan de una vez toda la planta y las españolas, cuyas hojas se cosechan en varios cortes.



COL CHINA (BRASSICA RAPA L. SUBS. PEKINENSIS (LOUR.) RUPR.)

Es una planta que forma repollo en forma alargada, no mayor de 20cm de longitud.



Espinaca (Spinacia oleracea L.)

Es muy apreciada por su alto contenido vitamínico y de minerales, se considera un antianémico, su valor energético es de 26 cal/100gr



Vegetales de Fruto

PIMENTÓN Y AJÍES (CAPSICUM ANNUUML.)

Se deben escoger variedades de ciclos cortos, altos rendimientos y resistencia a las principales plagas y enfermedades según las



diferentes épocas de siembra.

TOMATE (LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL)

Su cultivo debe hacerse con tutor. La variedad a escoger debe tener resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, según las diferentes épocas de siembra y pisos climáticos.



BERENJENA (SOLANUM MELONGENA L.)

Es un cultivo apropiado para huertos intensivos. Se sembrará en dos hileras a ambos lados del cantero y la distancia entre plantas se ajustará de acuerdo a la variedad de que se trate,



PEPINO (CUCUMIS SATIVUS L.)

Se deben escoger variedades de ciclos cortos, altos rendimientos y resistencia a las principales plagas y enfermedades según las diferentes épocas de siembra. Puede o no tutorarse



VAINITAS (VIGNA UNGUICULATA (L.) WALP. CV: GR. SESQUIPEDALIS (L.))

Cultivo de organopónico y huerto intensivo, apropiado en época de mayor calor. Variedad arbustiva colocar tutores para que planta crezcan hacia arriba. Colocar de dos en dos hileras en el cantero, una a cada lado. La planta es de porte bajo se pueden colocar hasta tres hileras.



QUINBOMBÓ (ABELMOSCHUS ESCULENTUS (L) MOENCH)



Apropiado para huerto intensivo. Sembrar en dos hileras a los lados del cantero, separar plantas según variedad y tamaño que alcance

BRÓCOLI (BRASSICA OLERACEA L. VAR. ITALICA PLENCK)

Cultivable tanto en huerto intensivo como en organopónico, Planta de porte erecto, cuyas hojas se extienden entre 60 y 80cm. Presenta una inflorescencia redondeada simétrica, con botón floral fino, de color verde claro, colocar dos o tres hileras en tres bolillos en el cantero.



Vegetales de Raíces, Bulbo y Tubérculos

RÁBANO (RAPHANUS SATIVA L.)

Es un cultivo de ciclo muy corto (22 a 28 días), que no admite sombra y es de siembra directa. Es muy importante realizar el raleo y dejar al menos 5cm., entre plantas, para no entorpecer la formación del bulbo.



ZANAHORIA (DUACUS CAROTA L.)

Este cultivo presenta amplias perspectivas en organopónicos, por su rendimiento y alta demanda en la nutrición de los niños, lo que contrarresta su relativamente largo ciclo económico 90 a 100 días. Puede ser sembrada todo el año.



Plantas de Condimento

CEBOLLÍN (ALLIUM FISTULOSUM L.)

En general este grupo se caracteriza por tener hojas en forma tubular, huecas y circulares en sección transversal. Se utilizan como condimento y en ensaladas. Se cultivan en organopónicos y huertos intensivos.



AJO PORRO (ALLIUM PORRUM L.)

Las plantas son robustas alcanzando alturas de más de 30 centímetros, forman un falso tallo comestible.



CEBOLLA (ALLIUM CEPA L.)

Son plantas de porte erecto, hojas verdes azuladas con falso tallo grueso. El color del bulbo depende de la variedad que se haya escogido. Pueden colocarse varias hileras en el cantero de huerto intensivo u organopónico.



PEREJIL (PETROSELINUM CRISPUM (MILL.) NYM)

Hierva aromática. Se multiplica por semilla en canteros o barbacoas. El riego debe ser frecuente en los primeros estadios de desarrollo. El primer corte de hojas se realiza entre los 65 y 70 días después de la siembra, y el segundo 30 ó 40 días mas tarde.



AJO (ALLIUM SATIVUM)

Son plantas que presentan hojas planas y de color verde oscuro. La formación del bulbo es sobre la superficie del cantero. El ciclo biológico es de más de 100 días por esta razón es aconsejable para los huertos intensivos.



CILANTRO DE CASTILLA (ERYNGIUM FOETIDUM L.)

Es una planta anual, de altura variable, entre 20 y 60cm, aromática, erguida, de tallos lisos, cilíndricos y ramificados en la parte superior. Se multiplica por semilla.



Plantas Medicinales

TILO (JUSTICIA PECTORALES JACQ)

Hierva de ramas delgadas, rastreras y ligeramente engrosadas en los nudos.

Hojas opuestas, lanceoladas, algo aromáticas, flores pequeñas de color morado, dispuestas en panículas terminales. Frutos es cápsula,



se propaga por estacas de tallo. Se puede plantar en cualquier época del año, pero de preferencia en la de lluvia, empleándose estacas de 4 a 5 nudos, el cultivo debe realizarse a pleno sol, pues en la sombra, a pesar de tener obtener mayor desarrollo foliar, no se acumula cantidad satisfactoria de coumarinas, que son el principio activo de la especie. La humedad debe ser constante, pero no excesiva. Admite varios cortes de follaje.

MANZANILLA (MATRICARIA RECUTITA L.)

Hierva anual de hasta 50cm., de altura hojas alternas, sentadas, las flores externas de color amarillo intenso. Se propaga por semilla. Se debe mantener la



humedad del suelo hasta el comienzo de la floración. Cosechar en días soleados y secos, en horas de la mañana, una vez evaporado el rocío,

CALÉNDULA (CALÉNDULA OFFOCINALIS L.)



Hierva anual más o menos pilosa, hojas inicialmente dispuestas en una roseta basal. Sentadas, simples, mayormente oblongas. En la floración, emite tallos erectos, algo ramificados en la parte superior, de 30 a 60cm de altura. Cabezuelas florales terminales, solitarias, vistosas, de 3,5 a 5cm de diámetro. Se multiplica por medio de semilla.

TORONJIL (MELISSA OFFICINALIS L.)

Hierva aromática, pilosa, perenne, de 20 a 30cm de altura, tallos delgados, cuadrangulares. Hojas opuestas. Flores axilares, amarillentas que cambian a blanquecinas con la edad. Se multiplican mediante estacas de tallo. Se debe cultivar en sustratos ricos en materia orgánica. El suministro de agua debe ser regular, pero no excesiva. En condiciones de semi sombra, la especie alcanza un mejor desarrollo.



YERBA BUENA (MENTHA SPICATA L.)



Hierba perenne, estolonífera, muy aromática. Tallo de hasta 50cm de altura o algo más, pubescente o lampiño. Hojas opuestas, oblongas a elípticas, de 2 a 5cm de longitud, de margen aserrado. Se multiplica por estacas de tallo.

TORONJIL DE MENTA (MENTA PIPERITA L.)

Hierva perenne, de hasta 60cm de altura, con fuerte olor a mentol. Ramas cuadrangulares, con coloración violácea cuando se cultiva al sol directo, hojas opuestas lanceoladas, de venas prominentes y bordes dentados. Flores pequeñas, violáceas, agrupadas en espigas situadas en el extremo de ramas erguidas. Se propaga mediante estacas de tallo. El suelo debe ser rico en materia orgánica. Las estacas, tanto las terminales como las intermedias, deben tener de 3 a 4 nudos. La especie se puede plantar a sol directo o a sombra discreta, pero necesita que se asegure un suministro de agua adecuado, más no excesivo.



MEJORANA (ORIGAMUN MEJORANA L.)

Hierva perenne, muy aromática, rastrera, pero de



ramas erguidas, que pueden alcanzar hasta 20cm de altura, delgadas algo leñosas. Hojas opuestas, pequeñas, pecioladas, flores de color

blanco verdoso pequeñas, dispuestas en espigas terminales. Se multiplica mediante estacas de tallo. Conviene sembrar un “estaquillero” con estacas de 14cm de longitud, con 11 a 12 nudos, provenientes de plantas de más de 6 meses de edad. Después de dos cortes, es antieconómico mantenerlas más tiempo.

ORÉGANO FRANCES (PLECTHRANTHUS AMBOINICUS (LOUR.) SPRENG)

Hierba carnosa, peloso-tomentosa, de olor fuerte, en ocasiones de hasta 1 metro de altura. Hojas



opuestas suculentas. Se multiplica mediante estacas de tallo. La plantación se puede realizar de forma directa mediante estacas de tallo de 40cm entre planta. Plantar en los perímetros o en las cercas de la unidad productiva o en huertos intensivos. Requiere de poco agua y es cultivable todo el año.

COMINO CRIOLLO (PECÁIS FURIBUNDA A. RICH)

También se conoce como P. Elongata y P. plumero.

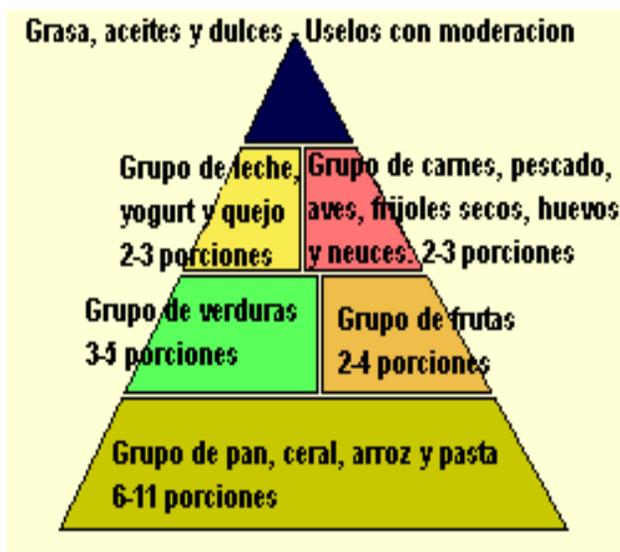
Es una planta arbustiva que alcanza hasta 75cm de altura, el tallo es erguido, leñoso en la base y presenta ramas cuadrangulares. Las hojas son lineales de hasta 4cm de longitud, y presentan en su



base setas (pelos gruesos en cantidad de 1 hasta 6 pares). Con flores moradas o amarillas. Esta planta, cuando es joven, tiene un olor penetrante a limón, pero en la floración, este olor se transforma en comino. También es una planta medicinal, recomendada para las enfermedades del tracto digestivo.

CONSIDERACIONES PARA UNA ALIMENTACIÓN BALANCEADA

La salud no es la ausencia de algunas enfermedades, ella depende en gran medida de nuestra alimentación, Existe el falso concepto de que la mejor dieta es aquella que tiene mucha proteína de origen animal, mucha grasa, mucha azúcar etc., y nos olvidamos de los vegetales, hortalizas y frutas, cuyo consumo, de forma general y en muchos países, es bastante bajo. No todas las personas tienen el buen hábito de comer alimentos frescos, crudos y recién preparados.



Es importante conocer las vitaminas que contienen los principales vegetales (tabla 20). De esta manera, se podrán combinar en la dieta diaria, y así poder mantenernos bien nutridos y con buena salud.

TABLA 20. Vegetales más comunes y contenido de vitaminas, en orden decreciente.

VITAMINA A	VITAMINA B1	VITAMINA B2	VITAMINA C	VITAMINA E
Zanahoria	Maíz tierno	Espinaca	Pimiento	Pimiento
Espinaca	Quimbombó	Berro	Perejil	Perejil
Berza	Lechuga	Lechuga	Berro	Espinaca
Cebollino	Cebollino	Pimiento	Cebollino	Acelga
Lechuga	Espinaca	Acelga	Berza	Berza

IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN NATURAL

Su valor fundamental radica en su calidad como fuente de energía. Existen alimentos y combinaciones de estos que pueden ser dañinos para la salud; otros, en

cambio ayudan a prevenir y curar enfermedades. La alimentación natural, además de retrasar el deterioro orgánico propio del envejecimiento y aumentar la calidad de vida de las personas, es una medicina, así decía Hipócrates, (padre de la medicina occidental), “que vuestro alimento sea vuestra medicina”.

Así pues, con las hortalizas podemos preparar los siguientes remedios caseros.

- **Gastritis.** El jugo de Zanahoria, Remolacha, Pepino, Espinaca y Tomate, mezclados, resultan recomendables.
- **Úlcera gástrica.** Es aconsejable el jugo de Repollo.
- **Enfermedades del hígado.** Se recomiendan los jugos de Zanahoria, Tomate, Auyama, Remolacha cruda, Repollo y Espinaca.
- **Hipertensión arterial.** Preparar jugos de Zanahoria, Apio, Perejil, Remolacha, y Espinaca, mezclados, también los jugos de Espinaca, Tomate y Ajo crudo.
- **Anemia.** Se puede combatir con jugos de Remolacha, Lechuga, Repollo y Espinaca.
- **Estreñimiento.** Se aminora al incorporar a la dieta Espinaca, Zanahoria y Auyama.
- **Hemorroides.** Se alivian con jugos de Zanahoria y Espinaca mezclados, con jugos de Apio, Nabo, Berro y Perejil
- **Reumatismo.** Se puede combatir con jugos de Zanahoria, Remolacha, y Pepino y jugos de Limón, Espinaca, Perejil, Repollo y Tomate.
- **Alergias.** Se puede aliviar cuando se consume jugo de Pepino y Zanahoria.
- **Personas asmáticas.** Se le recomiendan jugos de Zanahoria y Rábano mezclados, jugos de Apio, el Ajo crudo, Nabos y Espinaca.
- **Gripes.** Se alivia con jugos de Zanahoria, Apio, Perejil y Espinacas mezclados. También se recomiendan los jugos de Lechuga, de Zanahoria y Rábano mezclados con Limón.
- **Obesidad.** Se puede combatir preparando jugo de Zanahoria, Remolacha y Pepino mezclados. El Repollo y la Espinaca para consumo en ensaladas.

Manejo de Los Cultivos

Se requiere de cuidados especiales en cada cultivo en particular; no obstante, se van a tratar algunos aspectos que como líneas generales, se deben tomar en cuenta.

Para el caso de cultivo de hortalizas de hojas, condimentos y rabanitos, se pueden sembrar en marcos cuadrados o tres bolillos, de modo transversal al ancho del cantero, ya que permite una mayor densidad de plantas por metro cuadrado y facilita las labores de escarda.

Para el caso de tomate, ajíes, habichuelas y pepinos, la siembra más adecuada consiste en 2 hileras a lo largo del cantero y excepto los ajíes, deben ser tutorados para obtener frutos de alta calidad y elevados rendimientos, mayor densidad de siembra y evitar así mermas en el rendimiento por pudrición de los frutos. Las habichuelas y tomates de crecimiento determinado no requieren de tutores.

Principales especies y variedades para diferentes épocas en organopónicos y huertos intensivos

Familia	Cultivo	Variedad	Época de siembra		Duración	Rendimiento	Distancia	Siembra	Tipo de siembra	
			Normal	Óptima					directa	transplante
Aliáceas	Cebollino	Ever-Green	Sept-May	Oct enero (2 cortes)	75 a 80	0,7 a 1	4 a 10	Chorrillo	X	
		Multi -stalk	Sept-May	Oct -enero	Cortes c/30	1 a 1,2	10	10	X	X
	Ajo	Criollo	Oct -nov	15 oct-nov	120 a 150	1 a 1,2	15	6	X	
		Inifaf-RM-2	15 oct- 15 nov		120 a 140	0,450	15	6	X	
		Vietnamita	Oct-nov	Oct-nov	100 a 120	0,8 a 1	15	6	X	
	Ajo puerro	L-A-F	Sept-marzo	Oct-enero	140 a 150	1,8 a 2,2	10	15	X	X
		Chino	Sept-marzo	Oct-dic	Por cortes	0,3 a 0,5/ cortes	10	Chorrillo	X	
	Cebolla	Corojo	Todo el año	Oct-feb	90 a 100	0,8 a 1	20	10	X	
		DC-2	Todo el año	Oct-feb	90 a 100	1,0 a 1,2	15	10	X	
		S. Diego del Valle	Todo el año	Oct-marzo	90 a 100	1,1 a 1,3	15	10	X	
		Caribe – 71	Oct enero	Oct-dic	120 a 150	1,8 a 2	15	5		X
		H - 222		Abr-mayo						

Principales especies y variedades para diferentes épocas en organopónicos y huertos intensivos										
Familia	Cultivo	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo Económico (Días)	Rendimiento (kg/m ²)	Distancia hileras (cm)	Siembra plantas (cm)	Tipo de siembra	
			Normal	Óptima					directa	transplante
Aliáceas	Cebolla	Red-creole	Oct-enero	Oct dic	140 a 150	0,7 a 1	4 a 10	Chorrillo		X
		Yellow		Oct-dic	120	3 a 4	15	10		X
		Texas EG		Oct-dic	120	2,5 a 2,8	15	10		X
		White Majestic	Oct-dic	100 a 120	3,5 a 4,0	15	10		X	
		Jaguar		Ene-marzo						
	Ajo de montaña	Criollo	Todo el año	Oct-dic	Corte c/30 d	0,6 a 0,8	10	10		X
Apiáceas	Apio	Utah	Sept-feb	Oct-dic	Corte c/30 d	0,6 a 0,9	10	5	X	X
		Summer Pascal	Sept feb	Oct-dic	Corte c/30 d	0,6 a 0,9	10	5	X	X
	Cilantro castilla			Oct-nov	120 a 140	Cortes	15	15	X	
	Culantro cartagena		Todo el año		Perenne	Cortes	15	15	X	
	Perejil	Italiam Dart	Sept-abril	Oct-dic	Corte c/30 d	0,6 a 0,8	10	8	X	X
	Zanahoria	New Kuroda	Sept-feb	Nov-enero	110 a 115	1,8 a 2	15	10	x	
		Brasilia	Sept-feb	Oct	90 a 100	1,8 a 3,4	15	10	X	
		Kubanan				1,6				

Principales especies y variedades para diferentes épocas en organopónicos y huertos intensivos

Familia	Cultivo	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo Económico (Días)	Rendimiento (kg/m ²)	Distancia hileras (cm)	Siembra plantas (cm)	Tipo de siembra	
			Normal	Óptima					directa	transplante
Crucíferas	Rabanito	PS-9	Todo el año	Feb-oct	25 a 28	0,5 a 0,8	10	3 a 5	X	
	Rab-blanco	Scarle Globe	Sept-mayo	Oct-enero	25 a 28	0,4 ^a 0,6	10	3 a 5	X	
	Acelga China	Pak Choi-Cantón	Todo el año	Oct-enero	55 a 60	3 a 3,5	15	15	X	
		Pak Choi-Shangai	Todo el año	Oct-enero			15	15	X	
		Pk-7					15	15	X	
	Berza	Georgia	Sept-feb	Oct-enero	70 a 75	5 a 7	25	20	X	X
	Col China	WR-70	Sept-enero	Oct-dic	70 a 75	5 a 7	2 hileras			
	Col repollo	KK Cros	Sept-abril	Oct-nov	90		3 hileras	25		X
	Berro	Palatino	Sept-marzo	Oct	28 a 30	2 a 3	10	10		X
		Agriao	Sept-marzo	Oct-dic	28 a 30	2 a 3	10	10		X
Cucurbitáceas	Pepino	Hatuey	Todo el año	Abril-junio	80	2,2 a 2,5	2 hileras	25 a 30	X	
		Poinset	Todo el año	Sept-dic	80	1 a 2	2 hileras	25 a 30	X	
		Japonés	Todo el año	Feb-abril	80 a 90	2 a 2,3	2 hileras	25 a 30	X	
		HxS	Todo el año	Sept-dic	80 a 90	1,9 ^a 2,2	2 hileras	25 a 30	X	

Principales especies y variedades para diferentes épocas en organopónicos y huertos intensivos										
Familia	Cultivo	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo Económico (Días)	Rendimiento (kg/m ²)	Distancia hileras (cm)	Siembra plantas (cm)	Tipo de siembra	
			Normal	Óptima					directa	transplante
Quenopodiáceas	Acelga	Española	Sept-feb	Oct-enero			20	20	X	X
	Remolacha	Nueva Zelanda	Sept-mayo	Oct-enero			10	15	X	X
		Crosby	Sept-mayo	Oct-enero	80 a 90	1,6 a 2,2	10	10	X	X
Asteráceas	Lechuga	GR-30	Todo el año	Oct-dic	55 a 60	2 a 3,0	20	15	X	
		BSS	Sept-mayo	Oct-dic	40 a 50	1 a 1,2	20	15		
		BSS-13	Sept-mayo	Oct-dic	40 a 50	1 a 1,2	20	15		
		Chile	Sept-abril	Oct-dic	35 a 40	1,2 a 1,5	15	4	X	X
		Great Lake	Oct-enero	Oct-enero	50 a 60	3,5 a 4,0	2 hileras	35		X
	Comino criollo		Sept-marzo				3 hileras	30	X	
	Caléndula		Nov-dic			45	35	X		
	Manzanilla		Nov-dic	65 a 70	Cortes	25	Chorrillo	X	X	
Fabáceas	Habichuelas	INCA-LD	todo el año	Mayo-oct		1,3	2 hileras		X	
		Lina	Todo el año	Mayo-oct	60 a 90	2,5 a 3,5	2 hileras	20 a 25	X	
		Cantón 1	Feb-oct	Mar-agot	60 a 90		3 hileras	20	X	

Principales especies y variedades para diferentes épocas en organopónicos y huertos intensivos

Familia	Cultivo	Variedad	Época de siembra		Duración	Rendimiento	Distancia	Siembra	Tipo de siembra	
			Normal	Óptima					directa	transplante
Cucurbitáceas	Pepino	Su Yi Sung	Todo el año	Sept-dic	80	2,3 a 2,5	2 hileras	25 a 30	X	
		SS-5	Todo el año	Feb-marzo	80 a 90	2,2 a 2,3	2 hileras	25 a 30	X	
Solanáceas	Tomate	HC-3880	Oct-enero	Oct-dic	115 a 130	5,0 a 6,0	2 hileras	25	X	X
		Floradle	Sept-feb	Oct-dic	120 a 140	5,0 a 8,0	2 hileras	30	X	X
		FL-5	Sept a feb	Oct-dic	120 a 140	6,8 a 8,0	2 hileras	25	X	X
		Mariela		Oct-dic	90 a 110	3,0 a 6,4	2 hileras	25	X	X
		Amalia		Oct-dic	90 a 110	2,2 a 6,7	2 hileras	30	X	X
		T-60	Sept-feb	Oct-dic	120 a 140	6,0 a 8,0	2 hileras	30	X	X
		Manalucie	Sept-dic	Oct-nov	120 a 140	6,0 a 8,0	2 hileras	30	X	X
		Placero H	Todo el año	Feb-mayo						
		Río grande	Sept-feb	Oct-dic	100 a 140	3 a 6	2 hileras	25 a 30		X
		Missouri	Sept-dic	Oct-nov	120 a 140	3 a 6	2 hileras	25 a 30		X
		Quivicán	Ago-sept enero-marz	Oct-dic				30 a 35	X	X

Principales especies y variedades para diferentes épocas en organopónicos y huertos intensivos										
Familia	Cultivo	Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo Económico (Días)	Rendimiento (kg/m ²)	Distancia hileras (cm)	Siembra plantas (cm)	Tipo de siembra	
			Normal	Óptima					directa	transplante
Acantáceas	Tilo		Todo el año	Primavera	Cortes		20	10		(Esqueje) X
Lamiáceas	Toronjil			Nov-marzo	Cortes		15	15		(Esqueje) X
	Yerba Buena		Todo el año	Nov-mayo	Cortes		10	10		(Esqueje) X
	Toronjil Menta		Todo el año		Cortes 2 a 3		10	10		(Esqueje) X
	Mejorana		Sept-feb	Sept-oct	Cortes (2)		3 hileras	20		(Esqueje) X
	Orégano Francés		Todo el año		Cortes		2 hileras	40		(Esqueje) X
Apiáceas	Culantro Castilla			Oct-nov	120 a 140	Cortes	15	15	X	
	Cilantro Cartagena		Todo el año		Perenne	Cortes	15	15	X	X
Malváceas	Quimbombo	Clemson Spinless	Todo el año	Mar-julio	50 a 60	0,6 a 0,8	1 hilera	25	X	
		Tropical C-17	Todo el año	Mar-julio	45 a 125		1 hilera	20 a 25	X	

Principales especies y variedades para diferentes épocas en organopónicos y huertos intensivos

Familia	Cultivo	Variedad	Época de siembra		Duración	Rendimiento	Distancia	Siembra	Tipo de siembra	
			Normal	Óptima					directa	transplante
	Tomate	INIFAT-28	Enero-abril	Oct-dic	120 a 130	2,0 a 2,5	2 hileras	25 a 30	X	X
		Tropical-V-18	Feb-junio	Oct-dic	80 a 100	2,5 a 4,0	2 hileras	25 a 30	X	X
		César F ₁		Oct-enero	110 a 120		2 hileras	20 a 25		X
		Cima F ₁		Mar-mayo	1000 a 110	10,2	2 hileras	25		X
		Lignon	Enero-ago		120 a 130		2 hileras	30	X	X
	Berenjena	FHB-1	Sept-feb	Oct-nov	130 a 140	3,5 4,5	2 hileras	50	X	X
	Ají	Cachucha	Todo el año	Oct-enero	70 a 80	0,8 a 1	40	30	X	X
		Chay	Todo el año	Oct-enero	75 a 150	2 a 3	40	25	X	X
	Pimiento	California Wonder	Sept-dic	Dic	120 a 150	2,2 a 3,5	25	25		X
		Tropical CW-3	Sept-oct	Oct	120 a 150	3,0 a 3,5	25	25		X
		Español-16 Español	Sept-marzo	marzo	150 a 170	2,3	25	25		X
		SC-81	Sept-marzo	15 oct-15dic			2 hileras	20 a 25		X
		Verano-1	Abril	Nov-dic	150 a 160	3 a 3,5	3 a 4 hileras tres bolillos			X

SEMILLERO

Es todo tipo de estructura realizada con la finalidad de que una vez depositada la semilla ésta germine, por lo que también se conoce como GERMINADOR.



En Organopónicos

El área escogida debe estar dentro de las instalaciones, bien diferenciada del resto de la producción. Por lo general se acostumbra hacerlo dentro de los canteros; también puede hacerse uso de bandejas o cualquier otro recipiente que cumpla con esta función, el tiempo de permanencia de las plántulas en estos, oscila desde 15 hasta 45 días, dependiendo de la especie y variedad seleccionada, luego del cual, se lleva con el pión al cantero donde se va a desarrollar y producir.



Para la germinación de la semilla se requiere un sustrato de fácil preparación y manejo, de textura fina y estructura estable, con alta capacidad de retención de agua, escasa capacidad de nutrición y baja salinidad. Es decir $\frac{3}{4}$ partes materia orgánica, y $\frac{1}{4}$ parte de suelo, cascarilla de arroz y aserrín de maderas blancas o también pueden hacerse la siguiente mezcla: 4 partes de tierra, 1 de arena y 2 de abono orgánico,

Todo esto se mezcla uniformemente y luego se cierra y se va llenando el recipiente o cantero seleccionado como semillero. Se realiza la desinfección, se riega y se deja reposar por 24 horas, al día siguiente ya está listo para ser sembrado. Se debe mantener el sustrato bien mullido, libre de malezas y restos de trasplantes anteriores.

Para sembrar las semillas se trazan surcos de poca profundidad, transversales al cantero, separados 10 a 15cm., unos de otros.

Las semillas se siembran a chorro corrido y luego se tapan quedando cubiertas con sustrato, con una altura

que no exceda tres veces el grosor, ancho o largo de la semilla, si no se tienen estos cuidados las plántulas no emergen y mueren por no alcanzar la superficie.

La aplicación de biofertilizantes (Azobacter) por vía foliar, a razón de 2L del producto por asperjadota de espalda (18L de cap), constituye un estímulo para el crecimiento.

Las plántulas deben crecer libres de plantas indeseables, para evitar la competencia de luz y de nutrientes.

El riego debe estar garantizado, logrando una humedad uniforme y duradera. Para lograrla hacer varios riegos de corta duración.

Cuando haga mucho sol o en época de sequía, cubrir el área contribuye a atenuar la incidencia de los rayos solares, que aumentan demasiado la temperatura en la superficie del cantero o recipientes y las plántulas mueren, evita el ataque de pájaros u otros animales y permite un ambiente agradable a las plántulas. Hacer raleo de los 7 a los 10 días después de la

germinación, para evitar que las plántulas se “ahílen” o “etiólen” y se debiliten para el transplante,

En Huertos Intensivos

Igual que para organopónicos, es decir haciendo uso de guarderas y mezclando materia orgánica con suelo, para obtener un sustrato, además establecer, de tal manera que soporte las inclemencias del tiempo, clima, vientos, y otros. Por la importancia que se tiene de disponer de plántulas vigorosas.

Medidas Fitosanitarias

1. Seleccionar el área que tenga las condiciones óptimas de calidad de suelo y drenaje
2. Aplicar desinfección con *Trichoderma virides* o *T. harzianum*, a razón de 10 a 20g/L de agua (de 4 a 8 kg/ha), o en polvo, en dosis de 1 g/m², 48 horas antes de la siembra. Solarización e inversión del prisma.

3. Debe estar alejado y protegido de cultivos adultos colindantes, mediante barreras naturales o plantas-trampas repelentes y ,preferiblemente con tapado y malla
4. Realizar selección negativa de plantas y focos enfermos, y dejar un área limpia de 10cm desde el borde de las enfermas.
5. Las plantas enfermas se sacan del área del semillero y se destruyen
6. Eliminar todas las posturas pasadas de tiempo y los restos de posturas que no se van a utilizar en el transplante.
7. Desinfectar las semillas con *Trichoderma harzianum* o virides, en forma líquida, a 10% (100ml/L) volumen-volumen, o en suspensión 20 g/l, en polvo por inmersión durante 10 minutos. Se seca la semilla al aire y se puede almacenar por 30 días antes de la siembra.
8. Conocer el % de germinación de la semilla, para aplicar la cantidad adecuada por área y evitar el exceso de plantas.
9. Utilizar semillas certificadas, libres de patógenos.
10. Almacenar la semilla en lugares frescos y secos, preferiblemente, a temperatura de 20 ± 2 ° C.

Manejo de Cultivos, Rotación, Asociación o Intercalado

Es el uso oportuno y conveniente de varias especies sobre una misma superficie de sustrato. Para establecer el plan de rotación se debe:

- Contar con un cultivo principal, que indica el principio y fin de la sucesión escogida.
- Escoger plantas con diferencias en el sistema radical, para extracción uniforme de nutrientes en

el sustrato. Es decir alternar raíces pivotantes con fasciculadas.

- Mantener un equilibrio entre plantas mejoradoras (leguminosas) del suelo y las de alta extracción.
- Seleccionar variedades de alto potencial de rendimiento, resistentes a plagas, enfermedades y adaptadas a la región y época de siembra.
- Escoger cultivos que respondan a la demanda real al cosecharlos y a las necesidades alimenticias de la población.
- Respetar la fecha de siembra de cada hortaliza.
- Buscar una secuencia que alterne varias familias botánicas para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades.

ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

- Las plantas escogidas deben tener portes (tamaño) diferentes al cultivo principal.
- Ciclo de vida más corto que el principal.

- Distancia de siembra subordinada a la del cultivo principal.
- El cultivo asociado deberá ser siempre de transplante, excepto el rábano y la acelga china que se siembran de forma directa en el cultivo principal.
- Necesidad de agua y frecuencia de riego compatible con cultivo principal.

Tabla: Asociación de cultivos más utilizados

Cultivo principal	Cultivo asociado	Cultivo principal	Cultivo asociado
Tomate	Lechuga	Ají	Espinaca
Tomate	Acelga	Ají	Col china
Tomate	Rabanito	Ají	Vainita
Pepino	Lechuga	Cebollino	Lechuga
Pepino	Rabanito	Habichuela	Lechuga
Vainita	Rabanito	Pimiento	Rabanito
Vainita	Acelga	Pimiento	Lechuga
Vainita	Lechuga	Zanahoria	Lechuga
Berenjena	Vainita	Zanahoria	Rabanito
Berenjena	Acelga	Pimiento	Acelga
Habichuela	Rabanito	Habichuela	Acelga

Tipos de Siembra

SIEMBRA DIRECTA



Se coloca la semilla en agua de 5 a 8 horas antes para hidratarla y activar el embrión, luego se siembra a una profundidad de 3cm directamente donde va a formarse la planta, cubrir con abono orgánico cernido estimula la germinación.

SIEMBRA POR TRANSPLANTE

Consiste en transplantar plántulas del semillero, con altura de 10 cm y 5 hojas mínimo, al cantero.

MARCO DE SIEMBRA

Consiste en conservar la distancia entre plantas e hileras sembradas en el cantero.



LABORES CULTURALES

Son todas las atenciones que se realizan y contribuyen a que las plantas tengan un lecho idóneo para desarrollarse, y son las siguientes:

Desmalezamiento o Escarde

Consiste en extraer y combatir las hierbas indeseables con todo su sistema radical, cuidando de no perjudicar al cultivo y así evitar su propagación, además se deberán sacar fuera del área.



Escarificación (Aireación del Sustrato)

Con un escarificador o un instrumento similar se debe romper la capa dura que se forma en la superficie del cantero para favorecer la aireación de las plantas, facilitar la penetración del agua del riego y evitar la evaporación del agua, esta



actividad se debe realizar dos veces a la semana a todos los cultivos.

Aporque

Consiste en arrimar suelo a la base del tallo de las plantas para ayudar a su anclaje, pero de forma tal que la planta no sufra por asfixia, principalmente se le realiza a cultivos como tomate, pepino y berenjena.



TUTORADO

El tutorado se debe realizar con cuidado para no dañar a la planta. El amarre se debe hacer periódicamente, para un mejor control de plagas y enfermedades y un mayor aprovechamiento del terreno y la luz solar. Es imprescindible en tomate, pepino y vainita que tengan



hábitos de crecimiento indeterminado.

ENTRESAQUE DE PLÁNTULAS

Labor que se realiza cuando la siembra es demasiado densa. Consistente en eliminar las plantas en exceso y dejar las más vigorosas y desarrolladas, a la distancia recomendada. Esto debe ser realizado en el momento adecuado para cada cultivo, con cuidado, separando de un lado las plantas que se van a eliminar, arrancándola suavemente y en esta operación, presionar el suelo alrededor de las que se queden, para fortalecer el anclaje de esta.



RESIEMBRA

En caso de fallas en la germinación de las semillas o el transplante, se hará una resiembra ante de los 7 días de la germinación, para garantizar la totalidad de

las plantas en el cantero, esta se realizará con plántulas sanas y vigorosas, provenientes del entresaque o del semillero, o con las mismas semillas, utilizadas en la siembra. Se recomienda la siembra en bandejas, de las especies que se hayan plantado en los canteros, con el objetivo de tener el sustituto de las plantas muertas en la siembra directa en el cantero.

Como una forma de aminorar la hierba, se está incorporando concha de arroz, café y el cieno de carburo en los pasillos.

LIMPIEZA DE PASILLOS

Se puede hacer con instrumento de labranza o manual, eliminando toda la maleza presente entre los canteros, más que por estética, porque se pueden convertir en un reservorio de agentes patógenos. Realizarla cuando las hierbas indeseables se encuentren pequeñas, así los residuos pueden servir para producir compost.



RIEGO

En cada unidad de producción, la eficiencia de este radica en la maestría del hombre en relación con la necesidad de agua de los cultivos, según la fase de desarrollo en que se encuentren y el grado de humedad que mantenga el sustrato, evitando el sobrehumedecimiento y el desecamiento del sustrato, presentando el desarrollo de algas y la falta de oxígeno en el primer caso y el incremento de sales tóxicas en el segundo caso. Para lo cual se hace necesario saber: CÓMO, CUÁNDO y CUÁNTO regar.

¿Cómo Regar?

Importa en este caso la técnica de riego de la cual se disponga: Manguera, Regadera o Sistemas Localizados (aspersión, micro-aspersión o goteo), además deberá realizarse una planificación en cuanto a los cultivos que se deben priorizar, la inversión necesaria, normas para regar cada cantero y fuerza de trabajo.

¿Cuándo Regar?

Es importante en este caso el estado de desarrollo del cultivo, (Floración, fructificación, establecimiento, maduración-cosecha o posterior al transplante) debe evitarse encharcar, es decir, que el suelo o sustrato se sobre-humedezca para no producir alta mortalidad sabiendo que más tarde, en la fase de crecimiento rápido necesita abundante cantidad de agua.

¿Cuánto Regar?

De acuerdo al tipo de sustrato o suelo que predomina en el organopónico o huerto intensivo y el desarrollo del cultivo, se calcula la cantidad de agua requerida diariamente en la unidad productiva, a fin de evaluar si el abastecimiento disponible cubre o no la demanda.

Para una mayor eficiencia del riego, es necesario considerar los aspectos siguientes:

- Técnicas de riego
- Calidad del agua.
- Fuente de abastecimiento.

- Drenaje.

Técnicas de Riego

RIEGO POR ASPERSIÓN

Suministro de agua a las plantas artificialmente mediante tuberías móviles en forma aérea en pequeñas gotas, parecido a las lluvias.



COMPONENTES DEL RIEGO POR ASPERSIÓN

1. Moto bomba: cuando se requiere extensiones grandes a nivel rural.
2. Tuberías vs. diámetro
3. Tuberías gruesas son las principales.
4. Tuberías más finas son las secundarias (ramales)
5. Tuberías laterales: aquellas tuberías donde van colocados los aspersores.

6. Implementos: reducciones, codos, niples, T y boquillas, tapones finales y otros.

RIEGO POR GOTEO

Este es el sistema mas apropiado para las condiciones de agua mineralizada, para hacer un manejo adecuado de este sistema, es necesario:



- Evaluar periódicamente el gasto y la carga en la toma manométrica.
- Limpieza de los filtros una vez concluido el riego.
- Cumplir el tiempo de riego programado.
- Recorrer durante el riego para verificar la efectividad del mismo.

- Mantener cuidado con el sistema evitando daños a las mangueras.

RIEGO MANUAL

Se efectúa con manguera o regadera y por planta



Técnicas de Trabajo

Se pueden indicar las siguientes:

RIEGO LOCALIZADO: cuando se dispone de este sistema, resulta imprescindible realizar algunas actividades para ponerlo en marcha:

1. Limpieza general del sistema
2. Prueba del funcionamiento del sistema
3. Riego antes de la siembra
4. Riego después de la siembra

RIEGO CON REGADERA: se deberá conocer la cantidad de agua que pueden contener. Además se deberá calcular la cantidad de regaderas que hacen falta para un cantero, de una manera práctica. En este caso, también hay que tener en cuenta las exigencias del cultivo y el tipo de suelo o sustrato.

Aplicación de Riego

La forma como se debe aplicar agua a las plantas para el desarrollo de los cultivos puede ser:

Aplicación de agua superficial (en la superficie) a medida que el agua pasa por el suelo va desplazándose y penetrándose por fenómeno de capilaridad, de abajo hacia arriba y los lados (sub-irrigación) fuerzas por capilaridad.

FRECUENCIA DE RIEGO: Es el intervalo de tiempo que debemos dejar entre un riego y otro, viene dado por días u horas. Este va a depender del porcentaje de humedad en el suelo o cantero, de la incidencia de las lluvias y la evapotranspiración con respecto a las

incidencias de horas luz sobre el o los cultivos que se desarrollan.

Fuentes de Abastecimiento

Este aspecto no siempre es considerado en primer orden de importancia y, por tal razón, en ocasiones se desconoce, de donde proviene el agua que ha de ser utilizada para riego (pozo, presa, riachuelo, u otro). Es necesario conocer el tipo de fuente, su ubicación topográfica y su capacidad para poder diseñar el sistema que va a utilizar, así como la construcción de obras de filtrado y para la conducción del agua.



Calidad del Agua

Esta puede variar significativamente, según el tipo y cantidad de sales disueltas, las cuales son transportadas y depositadas por el agua de riego en el sustrato o suelo, donde se acumulan a medida que el agua se evapora o es consumida por las plantas.

Los índices de calidad del agua que suelen influir en la infiltración son:

1. Contenido de sales
2. Contenido de sodio, en relación con los contenidos de calcio y magnesio

La alta salinidad aumenta la infiltración, mientras que una baja salinidad o una proporción alta de sodio sobre calcio, la disminuye. Es necesario hacer llegar las muestras de agua de las unidades a los laboratorios, para su análisis. Los problemas de toxicidad surgen cuando ciertos elementos como el sodio son absorbidos por las plantas, manifestándose como quemaduras en el borde de las hojas y aspectos

de clorosis.

Control Fitosanitario

Entre los medios y medidas en el manejo integrado de plagas, se hace énfasis en los no contaminantes del ambiente. A menos que sea estrictamente necesario o en casos extremos y que lo autorice un especialista en sanidad vegetal se usaran (plaguicidas químicos).

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

1. Colocar puntos de desinfección de pies y manos en la entrada de las áreas de producción, en especial, en organopónicos.
2. Las áreas de cultivo y sus alrededores deben estar libres de plantas indeseables (malezas), ya que constituyen focos de proliferación de insectos dañinos y enfermedades.
3. Mantener un chequeo sistemático de la infestación por nematodos y aplicar las medidas recomendadas.
4. Limitar la entrada del personal ajeno, no autorizado, a las áreas de producción.
5. Garantizar que las semillas sean de alta calidad, validadas por una certificación.
6. Utilizar plántulas completamente sanas, producidas en la unidad o en áreas especializada.
7. Planificar la siembra según el calendario óptimo, teniendo en cuenta el programa de rotación de cultivos y evitar la colindancia con especies y variedades afines.
8. Mantener un adecuado sistema de drenaje, para evitar los encharcamientos y el exceso de humedad.
9. Eliminar con rapidez, los residuos de cosecha, una vez concluida ésta.
10. Se prohíbe fumar y manipular las plantas las plantas sin previo lavado de manos, fundamentalmente de tomate, pimientos, ají y otras susceptibles al ataque del virus del mosaico de tabaco (TMV).
11. Colocar trampas amarillas, blancas y de luz para capturar insectos dañinos.
12. Sembrar barreras de plantas repelentes, para disminuir la incidencia de plagas a los cultivos.

13. Aplicar las medidas recomendadas para el control de babosas, caracoles y grillos.
14. Aplicar, de forma preventiva y sistemática otros medios de control biológico recomendados y proteger los organismos biológicos naturales.
15. Selección negativa de las plantas atacadas por virus.
16. Rotación de cultivos y medidas de cuarentena, en especial, para virus, bacterias y nematodos.

MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Consisten en la siembra de cultivos en su época óptima, cuando las condiciones meteorológicas son las más adecuadas para su desarrollo. Este es uno de los elementos que favorecen el crecimiento y desarrollo de las plantas, que así presentan mayor vigor y un ciclo biológico más corto. La planta puede desarrollar sus mecanismos de defensa naturales y lograr más resistencia.

El escape a la infección por virus en las solanáceas (tomate, pimientos), se puede alcanzar con la obtención de posturas libres de la enfermedad. Como es conocido, mientras más temprano es inoculada la partícula viral por la mosca blanca de las plantas, mayor es el daño a la producción. Si se producen las posturas en semilleros protegidos, donde no puedan ser alcanzadas por los vectores, éstas llegan sanas a la plantación y se reducen las pérdidas por este concepto. De igual forma, se logran medidas de escape cuando se desarrollan posturas libres de enfermedades fungosas, bacterianas y nematodos, en la fase de semillero.

Bioplaguicidas

En el mundo existen miles de plantas a las cuales se les atribuyen efectos insecticidas, a continuación les mostramos algunas de estas que se pueden preparar de forma artesanal:

1. Tabaquina

Insecticida natural preparado a partir del tabaco (picadura, polvo rapé, tabaco silvestre, no se usan las nervaduras de las hojas).

- **Forma de acción:** Ingestión, contacto y veneno respiratorio, y su efecto residual es muy corto.
- **Plagas que controla:** Insectos de cuerpo blando (larvas de lepidópteros, mosca blanca, trips, áfidos, etc.).
- **Especificaciones:** Puede ser portador del virus del mosaico del tabaco (TMV). Para evitarlo, se aplica cal, media hora antes de ser usado, para desactivarlo, no se debe mezclar con otros insecticidas y se debe aplicar rápido la tabaquina, ya que pierde su efecto a las 2 horas de preparado.
- **Modo de Prepararlo:**
 - a. Macerar 1 Kg. de picadura o polvo de tabaco.
 - b. Colocarlo en 4 L de agua.
 - c. Dejar fermentar 8-10 días.

d. Diluir en 20 L de agua.

e. Media hora antes de aplicarlo, añadir 200 g de cal a razón de 10 g por L de agua.

- **Dosis:** Aplicar de 30-50 ml/ m², con una concentración de 0.9-1.0 g de nicotina por litro de solución.

2. Nim

El árbol de Nim (*Azadirachta indica A. juss*), es una planta de la familia Meliácea, a partir de sus frutos y hojas se prepara una serie de productos insecticidas, acariciadas, nematicidas, etc. Tanto de forma artesanal como industrial.

- **Forma de acción:** La sustancia activa del Nim es la azadirachtina A, la cual esta acompañada de otras dos: la solanina y la nimbina. Su efecto sobre los insectos es como repelente, antialimentario, esterilizante y regulador del crecimiento.
- **Plagas que controla:** Está probada su eficacia

para unas 160 especies de insectos.

- **Modo de prepararlo:**
 - a. Los frutos del Nim, se cosechan cuando por lo menos, 15 % de los frutos de un racimo estén de color amarillo,
 - b. Se despulpan de forma manual o con maquina,
 - c. Se lavan con agua
 - d. Se ponen a secar al sol durante 3 días posteriormente a la sombra durante 3 semanas,
 - e. Se descascaran y se muelen.

- **Dosis:** Aplicar de 0.6-0.7 gramos de polvo por m² (6-7 Kg/ha) con un volumen de solución final de 300-600L/ha. De 20-25 g/L de agua de polvo de Nim se pone en remojo 6-8 horas, se remueve de cuando en cuando, se deja en reposo 2 minutos y se cuele. La aplicación se debe realizar antes de las 24 horas ya que el extracto acuoso se descompone con rapidez.

Control de Babosas, Caracoles y Grillos

Estas plagas tienen hábitos nocturnos, y permanecen refugiadas durante el día debajo de los troncos, piedras y otros objetos, las medidas de control mas usadas son:

- a. Colocar trampas con pedazos de troncos, sacos, cartones, humedecidos, de modo que sirva de refugio, y en la mañana matarlos de forma mecánica.
 - b. Pintar los bordes de los canteros con cal, o aplicar en polvo en forma de cordón sanitario de 10-15 cm. de ancho en la zona que se quiere proteger.
 - c. Utilizar cebos envenenados.
-
- **Forma de preparación de los cebos:**

Concha de trigo o harina de maíz, millo, frijoles, etc. ----- 1 Kg
Azúcar ----- 200 g
Carbaryl o Dipterex -----180 g

Mezclar todos los elementos con agua hasta formar una pasta, agregar jugo de naranja o la cáscara molida para mejorar sus propiedades atractivas.

Con esta pasta se hacen bolitas y se colocan 1-2 bolitas/m² en horas de la tarde.

Medios de control no convencionales

▪ Trampas de color

amarillo: La mosca blanca es atraída por ese color, si se le coloca trampas (Láminas de metal, plástico,



etc. pintadas de amarillo), impregnada de una sustancia adhesiva, que puede ser grasa de lubricar, pega de ratas u otras, se colocan cada 10 m². Pueden ser atrapados un gran número de insectos, los trips, son atraídos por el color azul y blanco.

- **Trampas de luz:** Consiste en instalar una luz y debajo de esta colocar un recipiente de agua con aceite de autos, este método es eficaz para insectos de hábitos nocturnos y se debe colocar una trampa por hectárea.

Manejo de nemátodos

Los nematodos son organismos microscópicos, la mayoría de ellos que son fitoparasitos, se alojan en las raíces de las plantas, enquistándose, viviendo como parásitos de estas, provocando el debilitamiento de la planta, ocasionan disminución de los rendimientos y pueden provocarle la muerte.

Métodos para mantener las poblaciones de nemátodos a bajos niveles

- Rotación de cultivo: Rotación de cultivo con plantas de ciclo corto susceptibles, y de ciclo medio resistente a los nematodos, combinada con la extracción de las raíces, el suelo a su alrededor y quemarlas. Las plantas empleadas son: Lechuga, Acelga PK-7, Pakchoi y Rábanos.
- Inversión del sustrato, dejarlo expuesto al sol durante 15 días, eliminando durante este tiempo el riego.
- Siembra de variedades resistentes y tolerantes, es la medida más eficaz para evitar las pérdidas provocadas por nematodos, entre las especies

tolerantes a los nematodos se encuentran: Ajo, Ajo puerro, Cebolla, Cebollín, Ajo porro, Repollo, Orégano, Espinaca y Acelga china.

- Solarización: Consiste en humedecer el suelo a la máxima capacidad de campo y colocarle una manta plástica transparente, durante el periodo de mayor insolación y dejarlo durante 4 semanas.

Medidas para el control de ácaros

Esta es una de las plagas de consideración en el país, afecta a los cultivos de Pimiento, Ají, Tomate, Berenjena, Vainita, Remolacha y otras especies, provocando daños de consideración a los rendimientos, por lo que se debe mantener un especial cuidado durante los meses de marzo a octubre, que es donde más daños ocasiona, para esto se deben cumplir las siguientes medidas:



1. Hacer aplicaciones cada 7-10 días, a partir de la germinación en los semilleros, alternando los productos:
 - Hidrato de cal: Dosis 12.5 gramos/L de agua)
 - Kumulus DF (Azufre): Dosis 6.3 gramos/L de agua
2. Mantener niveles adecuados de fertilidad con aplicación de materia orgánica en el cantero.
3. Que los cultivos y sus alrededores estén libres de plantas indeseables.
4. Mantener adecuado humedecimiento de las plantas.
5. Eliminar los cultivos viejos e infestados.
6. Observar el estado fitosanitario del cultivo y realizar aplicaciones de Acarin, con dosis de 4.7-9.4 CC/ L de agua, solo por instrucciones técnicas, cuando el control antes mencionado no sea efectivo.

Medios biológicos para el control de plagas

La lucha biológica: Es un método de protección de plantas que se basa en el empleo de parásitos, y microorganismos para el control de plagas y enfermedades.

Entre las bacterias más importante esta el ***Bacillus thuringiensis***, conocido comercialmente como Dipel WG, hay que tener en cuenta que el efecto solo se logra si el insecto ingiere la bacteria y su toxina, por lo que se debe aplicar sobre el follaje y en estado larval de la plaga. Existen hongos entomopatógenos y antagonistas en la lucha contra plagas y enfermedades agrícolas.

Los medios biológicos se deben aplicar en el momento que los niveles de plagas estén en su inicio y hacer su aplicación en horas del atardecer, para evitar la acción de los rayos solares sobre los bioplaguicidas y no se deben mezclar con otros productos.

TABLA: BIOPLAGUICIDAS MÁS UTILIZADOS

Producto biológico	Cultivo	Plagas que controla	Dosis
Bacillus thuringiensis Ceba LBT-24	Hortalizas	Larvas de Lepidópteros	4-5 Kg./ha
Bacillus thuringiensis Ceba LBT-13	Hortalizas, Plátano y Cítricos	Ácaros, blanco, del moho y rojo	5 Kg./ha
Bacillus thuringiensis Ceba LBT-21	Tomate, Maíz, Repollo	Larvas de Lepidópteros	5 Kg./ha
Verticillium. Lecanii, Ceba-Y-57	Hortalizas, Frutales y ornamentales	Mosca blanca y Afidos	1 Kg./ha
Bauberia bassiana Ceba LBB-1	Hortalizas, Batata y Cítrico	Mosca blanca Cylas formicarius Pachnaeus litus	1 Kg./ha
Trichoderma virides	Hortalizas	Desinfección de suelo	5-10 Kg./ha

TRATAMIENTO BIOLÓGICO CONTRA PLAGAS Y ENFERMEDADES

PRODUCTO BIOLÓGICO	CULTIVOS	PLAGA QUE CONTROLA		DOSIS
		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	
Thurisav 24 (<i>B. thuringiensis</i> Cepa LBT-24)	Hortalizas, viandas	<i>Plutela xylostella</i>	Polilla de la col	0,4 a 0,5 ml/m ² (4 a 5 Kg./ha)
		<i>Trichoplusia ni</i>	Falso medidor	
		<i>Erynnis ello</i>	Primavera de la yuca	
		<i>Spodoptera frugiperda</i>	Palomilla del maíz	
Thurisav 13 (<i>B. thuringiensis</i> Cepa LBT-13)	Tomate, papa, cítricos, pimentón, ají	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro blanco	0,4 a 0,5 mL/m ² (4 a 5 kg/ha)
	Cítricos	<i>Phyllocoptruta oleivora</i>	Acaro del moho	20 L/ha
	Plátano	<i>Tetranychus tumidus</i>	Acaro rojo	5 a 10 L/ha
Thurisav 21 (<i>B. thuringiensis</i> Cepa LBT-21)	Tomate, tabaco, maíz	<i>Heliothis verescens</i>	Cogollero del tabaco	5 a 10 L/ha
	Col, berro	<i>Plutella xylostella</i>	Polilla de la col	0,5 a 1 mL/m ² (5 kg/ha)
	Pastos	<i>Mocis latipes</i>	Falso medidor	1 a 2 L/ha
Thurisav 13 (<i>B. thuringiensis</i> var. <i>Kurstaki</i>)	Col, berro	<i>Plutella xylostella</i>	Polilla de la col	0,5 a 1 mL/m ² (5 a 10 L/ha)
Vertsav 57 (<i>Verticillium lecanil</i> cepa – y 57)	Hortalizas, frutales,	<i>Bermisia tabaci</i>	Mosca blanca	0,1 g/m ²
	Viandas, ornamentales	<i>Myzus persicae</i>	Pulgones (áfidos)	1kg/ha
Basisav 1 (<i>B. bassiana</i> Cepa LBB-1)	Hortalizas	<i>Bermisia tabaci</i>	Mosca blanca	0,1 g/m ²
	Boniato	<i>Cylas formicarius</i>	Tetuán del boniato	(1 kg/ha)
	Plátano	<i>Cosmopolites sordidus</i>	Picudo negro	(1 kg/ha)
	Cítricos	<i>Mocis latipes</i>	Picudo negro-azul	(1 kg/ha)

TRATAMIENTO BIOLÓGICO CONTRA PLAGAS Y ENFERMEDADES				
PRODUCTO BIOLÓGICO	CULTIVOS	PLAGA QUE CONTROLA		DOSIS
		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	
Metasav 11 (<i>M. anisopliae</i> Cepa LBM-11)	Plátano	<i>Cosmopolites sordidus</i>	Picudo negro	0,4 a 0,5 ml/m ² (4 a 5 Kg./ha)
	Pastos	<i>Mocis latipes</i>	Falso medidor	
Tricosav-34 (<i>T. harzianum</i> Cepa A. 34)		Desinfección del suelo (Hortalizas)	Hongos del suelo Nematodos de las agallas	20 a 30 g/L agua (4 a 8 kg/ha)
Triflesol (<i>T. viridis</i> , formulación en polvo)		Desinfección del suelo (Hortalizas)	Hongos del suelo Nematodos de las agallas	1g/m ² (5 a 10 kg/ha)
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> Cepa-92	Hortalizas	<i>Bermisia tabaci</i>	Mosca blanca	0,4 g/m ² (4 kg/ha)
Pecisav 1	Hortalizas	<i>Meloidogyne</i> spp.	Nematode de las agallas	10 a 50 kg/ha
(P. lilacinus Cepa LBP-1)	Ornamentales	<i>Globodara</i> spp.	Nematodos quistes	10 a 50 kg/ha
	Cítricos	<i>Tylench semipenitras</i>	Nematodos cítricos	10 a 50 kg/ha
	Plátano	<i>Radopholus similes</i>	Nematodo barredor	50 a 100 kg/ha
	Cactus	<i>Cactodera cacti</i>	Nematodos cactas	10 a 50 kg/ha

Otras Plantas con Efectos Repelentes de Insectos

AJO (ALLIUM SATIVUM): Macerar $\frac{1}{4}$ kg de ajo, verterlo en un litro de agua, dejar en reposo por 20 horas, luego agregar aceite mineral y mezclar con solución jabonosa de $\frac{1}{2}$ barra de jabón azul. Esta solución se recomienda diluir en 30 l de agua, para el control de Áfidos, Gusanos y Mariposas.

FLOR DE MUERTO: Macerar $\frac{1}{2}$ kg de flores, agregar agua hirviendo, dejar que se enfríe, luego, mezclar 1 litro de la infusión en 20 litros de agua y aplicarlo para combatir Mosca Blanca, Chinchas y Áfidos, además sembrar plantas junto a cultivos sensibles a los nemátodos, es un excelente control.

LECHOSA (CARICA PAPAYA): Moler 1 kg de semillas, 1 kg de hojas, mezclar con solución jabonosa de $\frac{1}{2}$ barra de jabón azul, esta solución se recomienda diluir en 50 litros de agua y aplicar a insectos de cuerpo blando y como fungicida.

ALBAHACA (OCIMUM BASILICUM): Moler 1 kg de hojas, mezclar con solución jabonosa de $\frac{1}{2}$ barra de jabón azul, diluir en 5 litros de agua, este producto posee propiedades insecticidas y nematocida.

Normas de Seguridad e Higiene

- Usar equipos de protección (Guantes, máscaras, ropa de manga larga, delantal, sombrero).
- Evitar contacto con la piel.
- Lavarse muy bien las manos después de manipular los productos

COSECHA

Proceso mediante el cual se realiza la recolección de los frutos o cultivos, época adecuada para recoger los frutos, ya sea por la determinación del grado de maduración o por la edad de desarrollo del cultivo, también tiene que ver con el color, textura, peso y tamaño del fruto.

Momento Óptimo de Cosecha

TOMATE. En distintas fases del desarrollo de los frutos, según las exigencias del mercado, o según el objetivo de la producción.

Verde no hecho. Frutos grandes, color verde, duros, lóbulos sin materia gelatinosa (arilo).

Verde hecho. Frutos de tamaño máximo, el verde es más pálido o más gris, principalmente, al lado del ápice (estrella blanca), lóbulos con materia gelatinosa (arilo).

Pintoneados. Fruto en su casi totalidad verde, en su ápice estrella de color rosado, la parte interior alrededor de la placenta es rosada.

Pintón. Fruto en casi su totalidad rojo-amarillento.

Maduro. Frutos rojos (madurez botánica).

PIMENTÓN. Los del tipo California Wonder, presentan frutos verdes y opacos, cuando están hechos, bien desarrollados, tamaño normal, cáscara tersa y duros al tocarlos. Se deben cosechar con tijeras y dejar parte del pedúnculo en el fruto.

PEPINO. Fruto de madurez tecnológica, o sea, buen tamaño, color verde. Semillas con envoltura fina y tierna, y de tamaño a la mitad del que presenta madurez botánica.

VAINITAS. Vainas largas, tiernas y turgentes, semillas pequeñas, al romper la vaina en sentido transversal, emite un chasquido característico.

CEBOLLA. El falso tallo se ablanda y, al apretarlo en la zona del cuello se dobla fácilmente y, bajo el peso de sus hojas cae al suelo, presenta 100% de sus hojas secas.

AJO. Hojas y falso tallo se encuentran vivos, pero no acumulan sustancias de reserva. Lo anterior ocurre

cuando, aproximadamente, 10% de las plantas han caído al suelo. Otro índice es 50% de las hojas secas, o que los dientes del ajo, estén bien marcados.

AJO PORRO. Hoja y falso tallo bien desarrollados y en madurez técnica. En corte longitudinal, la mancha basal no está pronunciada.

COLIFLOR. Inflorescencias compactas de color blanco, bien desarrollada y firme.

BRÓCOLI. Inflorescencia compacta verde, con buen desarrollo y firme; evitar flores abiertas.

ACELGA. Hojas bien desarrolladas y en madurez técnica.

APIO. Las hojas presentan buen desarrollo, y adecuada madurez técnica, pecíolos con buen crecimiento.

ZANAHORIAS. Raíces carnosas en su tamaño óptimo, con la coloración característica de la variedad.

PEREJIL DE HOJA. Hojas bien desarrolladas y en

madurez técnica.

RÁBANO Y RABANITO. Las raíces carnosas alcanzan el tamaño característico de la variedad, pero antes de que se ablanden.

LECHUGA. La roseta de hojas o los repollos presentan buen desarrollo y han alcanzado la madurez técnica.

ESPINACA. La roseta de hojas alcanzó su tamaño máximo (8 a 10 hojas).

REMOLACHA. Las raíces carnosas presentan desarrollo máximo y adecuada coloración.

AJÍ. Frutos bien desarrollados. La cosecha se inicia 75 a 80 días después del trasplante.

ACELGA CHINA. Rosetas de 5 a 8 hojas. La cosecha se efectúa a los 35 y 45 días.

COL CHINA. La cosecha se inicia entre los 50 y 60 días. Se cosechan hojas, repollo o ambos, según variedad y fecha de siembra.

Métodos de Recolección y Clasificación de la Cosecha

1. Determinar grado de maduración del fruto o cosecha
2. Determinar tipo forma y tamaño de recipientes, dependiendo del tipo de fruto. Ejemplo: huacales, cestas plásticas, cajas de cartón, empaques y embalajes
3. Recolectar los frutos, y clasificarlos por peso, tamaño y grado de maduración
4. Descartar los frutos magullados o con rajaduras
5. Realizar el empaque
6. Embalar, bien sea en huacales, cajas de cartón, cestas plásticas, etc.

Post-Cosecha

Es el cuidado y mantenimiento de los vegetales para evitar las pérdidas o reducirlas, luego de la cosecha.

VEGETALES DE HOJA

1. Evitar la cosecha de plantas enfermas o dañadas por insectos.

2. Utilizar cuchillos afilados, para eliminar las raíces y luego colocar el vegetal en posición vertical en la caja, cesta o canasta, para extender el tiempo de conservación fresca.
3. Evitar el exceso de productos en el envase, porque, al final, se producirán pérdidas por daños mecánicos, marchitándose o pudriéndose.
4. Regar con agua inmediatamente después de cosechados, para extraerles el calor, garantizando una buena calidad higiénica del agua.
5. Situar en lugares, frescos, húmedos y bajo sombra, después de cosechados.
6. Cubrir con un saco de yute húmedo durante la transportación
7. Manipular en forma cuidadosa.
8. Evitar el almacenamiento y cualquier operación con el producto a granel.
9. Proceder, cuando sea posible, a agrupar el

producto en mazos (cebollin, cilantro, apio española, otros).

VEGETALES DE FRUTOS

1. Cosechar frutos sanos y con el tamaño adecuado
2. Colocar en envases separados de acuerdo al grado de maduración (en el caso del tomate)
3. Mantener en lugares frescos, dar salida primero a los de maduración más avanzada, enviándolos a lugares más cercanos y los otros a los más lejanos, en función del grado de maduración.
4. Destinar los frutos (en la última cosecha) de estadios de maduración más atrasados a las áreas de procesamiento artesanal.
5. No cosechar para el consumo externo frutos sobremadurados, éstos deben ser dedicados al consumo local, la producción de semilla o el procesamiento.

6. Ser rigurosos con la manipulación adecuada y las condiciones higiénicas.
7. No recargar los envases.

VEGETALES DE RAÍCES, BULBOS Y TUBÉRCULOS

1. Cosechar en el momento óptimo.
2. Evitar mezclas de producto.
3. Evitar productos dañados.
4. Cosechar con el adecuado grado de humedad en el suelo (sustrato)
5. Seleccionar por tamaños.
6. Evitar restos de partes no comestibles y sustratos en los envases.
7. Efectuar una manipulación cuidadosa.
8. No recargar los envases.

Normas Generales de Seguridad e Higiene

- Use botas de goma o cualquier otro tipo de bota de seguridad
- Use braga preferiblemente manga larga
- Use guantes
- Use sombrero o gorra
- Pase por los puntos de desinfección de manos y pies al momento de entrar y salir de la unidad de producción
- Use correctamente las herramientas
- Use tapa bocas cada vez que se manipulen excretas y mascarilla en la manipulación de productos químicos y/o biológicos.
- Asee minuciosamente las manos con jabón, antes de ingerir alimentos.
- Aplique las normas referidas al manejo de carga o acarreo de pesos
- No fume en áreas cercanas a los cultivos
- Impida el acceso de personas ajenas a la unidad de producción, ya que representan vectores contaminantes.
- Use caretas al manipular maquinas podadoras y

productos químicos o biológicos.

- Use el kit fitosanitario cuando emplee productos químicos o biológicos

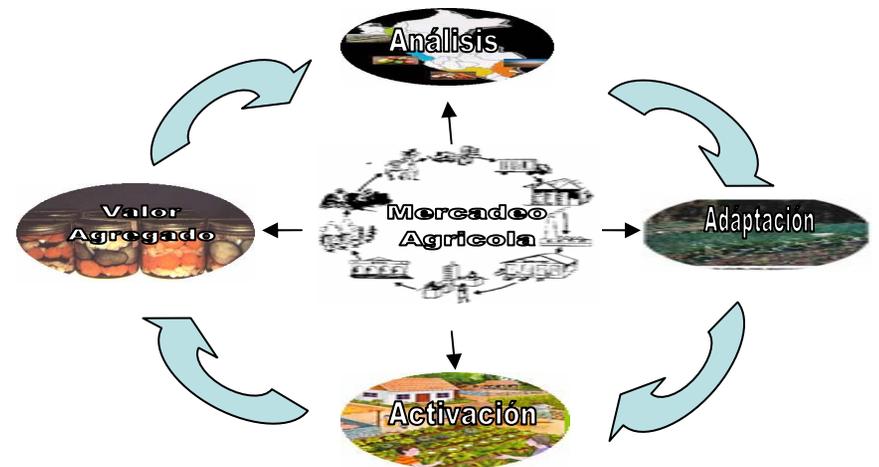


ELEMENTOS BÁSICOS DEL MERCADO AGRÍCOLA

Aún cuando se ha conseguido una correcta aplicación de las tecnologías en la producción de organopónicos y huertos intensivos alcanzando elevados rendimientos, la comercialización posterior de los productos, no ha alcanzado los niveles esperados, pues en la práctica, no siempre se tuvieron en cuenta todas las variables requeridas para este fin y que están contempladas en La Ley de Mercadeo Agrícola del Ministerio de Agricultura y Tierra.

Para abordar los elementos básicos del mercadeo agrícola se tendrán presente las potencialidades que brinda el cumplimiento de las Leyes vigentes y la aplicación del modelo de visión multidimensional e integradora del mercadeo (modelo VIMM) estudiado desde el 1990 al 1997, que ha favorecido el logro de los objetivos de las cooperativas.

Dicho Modelo plantea 4 fases bien delimitadas pero estrechamente articuladas



- Análisis
- Adaptación
- Activación
- Valor agregado o Agregación de valor

Estas fases poseen algunas variables que se presentan en el siguiente listado:

1. Fase: Análisis

- El entorno de la unidad productiva
Principales variables
 - Económicas

- Ecológicas
- Sociales
- Culturales
- Políticas
- Jurídicas

- Los clientes (Internos y externos)
 - Los asociados-fundadores
 - La comunidad
 - La sociedad en general

- La competencia (principales competidores)

- La propia unidad productiva o empresa
 - Su misión
 - La visión de futuro
 - La cultura (valores principios)
 - Sus potencialidades
 - Sus fortalezas
 - La tecnología
 - Los procesos de trabajo
 - La estructura organizativa
 - El sistema gerencial

- Las finanzas

2. Fase: Adaptación (Producto Total)

- Productos/Servicios
 - El diseño
 - La calidad
 - Los atributos/beneficios
 - La marca
 - Fijación de precios
 - Garantías
 - Servicios

3. Fase: Activación

- Imagen
- Posicionamiento
- La venta personal
- Los sistemas de distribución/Intermediación
- La publicidad
- La promoción
- El telemarketing
- El correo directo
- Las presentaciones

- Organización de eventos
- Relaciones públicas
- Internet

4. Valor Agregado O Agregación De Valor

- Servicio al cliente
- Calidad
 - Personal
 - Técnica
 - Funcional
 - Relacional
- Relaciones
 - Clientes internos
 - Clientes externos
 - La comunidad
 - La sociedad en general

Ahora bien, como existe una amplia diversidad de enfoques, técnicas y herramientas de mercadeo es importante aprender a seleccionar todas aquellas con las que se va a trabajar de tal manera que se alcancen los objetivos de la cooperativa de forma creativa, innovadora y productiva. Por lo que no se pueden

descuidar los siguientes aspectos:

- Los recursos disponibles (el factor humano, los recursos financieros y tecnológicos, entre otros).
- Las Variables de mercadeo que se piensan utilizar deben adaptarse a los distintos mercados meta de la cooperativa.
- Las restricciones internas y externas del entorno y de los distintos mercados metas, que pudieran afectar la toma de decisiones en relación con:
 - El tipo de productos y servicios que se van a intercambiar.
 - La política de precios que se va a definir.
 - La manera como se va a distribuir los productos.
 - Las estrategias de comunicación de mercado (por Ej. Publicidad, promoción, relaciones públicas, presentación entre otras).
 - Las estrategias de ventas.
 - El servicio al cliente.
 - Los procesos de trabajo.
 - El factor humano requerido.

Descripción de la Fase del Modelo

Antes de empezar a trabajar con cada una de estas variables de mercadeo veamos una breve descripción de cada una de las fases del modelo.

1. FASE: ANÁLISIS

El desarrollo de ésta nos permite ubicarnos objetivamente en un entorno en el cual se están dando profundos cambios de toda naturaleza: tecnológicos, políticos, socio-culturales. Se trata pues, de buscar las posibles respuestas a las interrogantes que se plantean al momento de realizar el proceso de visualización y creación de la unidad productiva o cooperativa de bienes y servicios.

Este proceso de análisis debe identificar las fortalezas y debilidades que tenemos como emprendedores: empresarios o cooperativistas, así como las potencialidades para convertir las amenazas en oportunidades. También debe identificar las mejores oportunidades y los

mercados-meta más apropiados y convenientes.

Toda la información producida del análisis será utilizada para visualizar y conceptualizar el proyecto de o la solución creativa e innovadora para la satisfacción de los emprendedores y la comunidad toda.

El futuro dependerá de lo acucioso y minucioso que seamos en el análisis del entorno, los clientes, y sobre todo de nuestras fortalezas y debilidades, lo cual nos dirá nuestras capacidades creativas e innovadoras a desarrollar como emprendedores.

2. FASE: ADAPTACIÓN

Alcanzar el éxito empresarial cooperativo, dependerá de la capacidad de adaptación que hayamos visualizado y conceptualizado para los productos y/o servicios que ofertemos para lo cual debemos conocer muy bien:

- Los principales cambios que se han producidos en los clientes potenciales.

- Los productos o servicios, las innovaciones realizadas últimamente por la competencia.
- Posibilidades de las nuevas tecnologías, cambios en el entorno y en los mercados potenciales

La fase de adaptación se realiza gracias a la definición del concepto de unidad productiva, empresa o cooperativa que hay que crear de acuerdo a los mercados meta de pensamos atender.

3. FASE: ACTIVACIÓN

El desarrollo de esta fase, debe hacerse con visión integradora, ya que va a facilitar el manejo y coordinación, con arreglo al principio de sinergia, de las técnicas de comunicación de mercado y las decisiones a tomar los emprendedores creadores (as) de empresas, determinadas en la conceptualización y visualización y que están relacionadas con:

- La imagen de la empresa cooperativa que queremos proyectar

- La declaración de posicionamiento de la empresa
- La manera como pensamos gestionar las actividades de comercialización de los productos y servicios
- La forma como pensamos distribuir y/o establecer el proceso de intermediación entre la empresa y sus diferentes clientes potenciales

La visión integradora de la comunicación que proponemos:

- Ayuda a reforzar el compromiso y la identificación con los valores y principios universales del cooperativismo
- Promueve el trabajo cooperativista, como un valor y el valor del trabajo cooperativo, como integración y respeto al asociado
- Ayuda a crear la cultura de la unidad productora de bienes y/o servicios
- Refuerza el espíritu y la iniciativa empresarial cooperativa
- Promueve la calidad y la satisfacción total de los clientes como valores de la empresa

- Promueve los conceptos de la productividad y la rentabilidad (social y financiera).

4. FASE: VALOR AGREGADO O AGREGACIÓN DE VALOR

Desarrollar esta fase, implica tomar las decisiones relacionadas con los distintos factores que permitan crear verdaderas ventajas competitivas, nos referimos a la capacidad que logremos desarrollar para ofrecer productos o servicios con mayor valor agregado en ese proceso de intercambio con nuestros clientes

En las unidades productivas, empresas o cooperativas, el valor agregado va a crear la gran diferencia.

El desarrollo de una visión integradora de la calidad en el servicio a los clientes y de las relaciones con los distintos públicos-meta que tengamos, representa un útil, efectivo y novedoso enfoque para agregar valor a los productos y servicios de nuestras empresas cooperativas. Esta

visión integradora del valor agregado representa la posibilidad de crear una empresa que pueda:

- Tener ventajas competitivas sostenibles
- Diferenciarse de la competencia
- Realizar procesos de intercambio de mercados ampliamente beneficiosos para la empresa, la comunidad y la sociedad
- Crear un ambiente y clima laboral que estimule el trabajo creativo y la innovación
- Mejorar la rentabilidad (social y financiera), la calidad y productividad de la empresa

Técnica de Trabajo

Bajo las condiciones de nuestra cooperativa y aplicando las fase y variables del modelo VIMM

¿Qué acciones pudieran ejecutarse para alcanzar finalmente éxitos en la comercialización de los productos?

GLOSARIO

Ahilen: Plántulas criarse débil por falta de luz.

Anclaje: Conjunto de elementos destinados a fijar algo firmemente al suelo.

Cliente: Persona natural y/o jurídica que compra de forma habitual para satisfacer necesidades personales, colectivas o comerciales.

Ciclo productivo: Período que transcurre desde la siembra hasta la cosecha.

°C: grados centígrados.

Destinatarios finales: Personas que usarán o consumirán el producto o Servicio.

Drenaje: Extracción del agua superficial de un área determinada por medios naturales o artificiales.

dS: Densidad salínica.

Ecosistema: Sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico.

Eisenia fétida: Especie de lombriz de tierra cultivable.

Eudrilus eugeniae: Especie de lombriz de tierra cultivable.

Excretas: Residuo metabólico del organismo expulsado por las lombrices o animales.

Fertilidad aceptable: Suelo o sustrato con contenido de nutrientes necesarios para el desarrollo de los cultivos.

Fermentación: Cambios químicos en las sustancias orgánicas producidos por la acción de las enzimas.

Friabilidad: Que se desmenuza fácilmente.

Fungicidas: Productos químicos empleados en el combate de hongos.

gr.: Gramos.

Grava: Piedra machacada con que se cubre el piso.

Guarderas: Consiste en una construcción de larguero de 1,20m de ancho, hasta 40m de largo por 15 ó 30cm de alto para contener cultivo.

Humus: Materia orgánica en descomposición que se encuentra en el suelo y procede de restos vegetales y animales muertos.

ha: abreviatura de hectárea.

Inversión de sustrato: Apalea y voltear el sustrato

Kg.: Kilogramo.

L: Litro.

Mercado: Cualquier conjunto de transacciones o acuerdos de negocios entre compradores y vendedores, permitiendo que se articule el mecanismo de la oferta y la demanda.

Mercado meta: Conjunto de clientes potenciales definidos y seleccionados por la cooperativa o empresa, sobre los cuales se va a concentrar o focalizar los esfuerzos y recursos disponibles y, en especial la gestión de las actividades de mercado.

ml: Mililitro.

Patógeno: Dícese de los elementos y medios que originan y desarrollan enfermedades.

Plantas indeseables: Todas aquellas matas que perjudican y compiten por los nutrientes del sustrato, afectando el desarrollo y crecimiento de los cultivos.

Pesticida: Producto químico empleado para combatir los organismos que constituyen plagas en los cultivos.

pH: Término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución, Se trata de una medida de la acidez de la disolución, en química magnitud que expresa el grado de acidez (pH menor que 7) o de alcalinidad (pH mayor que 7) de una solución.

Proporción: (lat. Proportio) Disposición, conformidad o correspondencia debida de las partes de una cosa con el todo o entre cosas relacionadas entre sí.

Sistema abierto: Se llama sistema abierto al conjunto de elementos y alteraciones interrelacionadas que intercambian energía y materia con las zonas circundantes.

Sistema radicular: El volumen que ocupa las raíces de las plantas les permite sujetarse al escaso suelo y buscar el agua que se acumula en las pequeñas grietas.

Solarización: Exponer al sol durante cierto tiempo al sustrato para desinfectarlo.

Turba: Material orgánico compacto, de color pardo oscuro y muy rico en carbono, que se forma como resultado de la putrefacción y carbonización parciales de la vegetación en el agua ácida de las turberas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rodríguez, M. (1998, Agosto). Editorial. Productividad Agronomica [Boletín del Instituto Investigación y Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador].

Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos, Grupo Nacional de Agricultura Urbana. La Habana Cuba

Manual de Organopónicos y Huertos Intnsivos Agricultura Orgánica, Republica Bolivariana de Venezuela