



TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Recomendaciones prácticas para la mejora ambiental del vivero de frutales de la Empresa Forestal Integral (EFI) Cacahual.

Autor. Jorge Lorenzo Álvarez.

Tutor. Lic. Félix Delfín Hernández Rubio.

Curso 2012-2013.

Sancti Spíritus, Junio

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental proponer recomendaciones prácticas en función de la mejora ambiental para el vivero de frutales de la empresa forestal integral “Cacahual”, perteneciente al MINAG y ubicado en el Consejo Popular Paredes de la provincia Sancti Spíritus. Se realiza una revisión ambiental inicial la cual diagnostica los principales problemas ambientales y técnicos de la unidad a partir de las recomendaciones dadas para este tipo de instalación según las Normas ISO 14 000 y su adecuación cubana, por las metodologías del CITMA . El trabajo se realizó con el objetivo de recomendar prácticas ambientales en función de la mejora medioambiental que la degradación del climática y agrícola en el vivero de Frutales de la empresa forestal integral Cacahual (EFI) Cacahual. Se realizó levantamiento de los factores edáficos del vivero y se recolectaron los datos históricos de las precipitaciones. Con la información recopilada se confeccionó un diagrama de Pareto que permitió ordenar de mayor a menor los principales prácticas ambientales. Se concluyó que los factores ambientales que mayor afectación presentan son el depósito de desechos (95,9%), llenado de bolsas (76,0%) y la calidad de semilla (70,8%) control de plagas (26,6%) y que el establecimiento de las prácticas agrícolas recomendadas a partir de las condiciones ambientales imperantes en el vivero forestal.

ÍNDICE

Introducción.....	1
1. Capítulo I. Revisión bibliográfica.....	5
Marco teórico referencial de la investigación.	5
1.1 La Agricultura Mundial y el Medio Ambiente.....	6
1.1.1 Antecedentes	6
1.1.2 La agricultura cubana y el medio ambiente.....	7
1.1.3 Viveros.....	9
1.1.4 Tipos de viveros.....	9
1.1.5 Requisitos para la ubicación de un Vivero.....	10
1.1.6 Preparación de suelos.....	11
1.1.7 Establecimiento del vivero.....	12
1.2.1 Llenado de las bolsas y sustratos a utilizar.....	12
1.2.2 Siembra de la semilla.....	13
1.2.3 Escardas.....	16
1.2.4 Atención fitosanitaria.....	16
1.2.5 Riego.....	16
1.2.6 Fertilización.....	17
1.2.7 El clima.....	17
1.2.8 Extracción de la postura.....	18
1.3.1 Producción de Desechos y residuos en Viveros.....	19
1.3.2 Prácticas medioambientales.....	20
1.3.3 Degradación Ambiental.....	21
1.4.1 Los principales problemas ambientales de las instalaciones agrícolas.....	22
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
2.1 Caracterización de la Instalación.....	27
2.1.1 Ubicación y límites físico geográficos.....	27
2.1.2 Estructura organizativa.....	27
2.1.3 Recursos humanos.....	28
2.1.4 Uso del suelo.....	29

2.1.5 .Tipo de suelo	29
2.2.1 Caracterización general del vivero forestal.....	29
2.2.2 Uso de la tierra.....	29
2.2.3 Descripción de las instalaciones y de las actividades y funciones que las soportan.....	30
2.2.4 Fuentes de abasto de agua.....	32
2.2.5 Dimensión Ambiental.....	32
2.2.6 Pendiente.....	32
2.3 Actividades del Vivero	33
2.3.1 Semillas.....	33
2.3.2 Procedimiento de investigación.....	33
2.3.3 Evaluación de factores ambientales limitantes.....	33
2.3.4 Diagrama de Pareto.....	34
Capítulo 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
3.1.2 Actividad de semillas.....	36
3.1.3 Vivero.....	36
3.1.4 Protección y prevención.....	37
3.1.5 Aprovechamiento.....	38
3.2.1 Plan de mantenimiento preventivo y correctivo.....	38
3.2.2 Energía.....	38
3.2.3 Agua.....	39
3.2.4 Desechos sólidos.....	40
3.2.5 Monitoreo.....	41
3.3.1 Protección y prevención.....	41
3.3.2 Política, estrategia, objetivos, metas y acciones ambientales.....	41
3.3.3 Educación Ambiental.....	42
3.3.4 Control de Plagas, Enfermedades y Manejo de Malezas.....	43
3.3.5 Nutrición.....	44
3.4.1 Principios en que se sustenta el trabajo ambiental.....	46
3.4.2 Objetivos.....	47
3.4.3 Capacitación.....	47

3.4.5 Diagrama de Pareto.....	48
3.4.6 Estrategia para minimizar los principales Prácticas ambientales.....	49
4. CONCLUSIONES.....	51
5. RECOMENDACIONES.....	52
6 Bibliografía y fuentes consultadas	
7. Anexos	

INTRODUCCIÓN

La agricultura mundial y con ella la cubana, se desarrolla constantemente y esto trae como consecuencia una creciente producción de desechos orgánicos y basuras de diversos tipos y el uso de sustancias químicas como los plaguicidas y fertilizantes, para la obtención de mejores rendimientos en la producción de alimentos cuyos residuos tienen como destino final al medio ambiente.

Desgraciadamente, cuando los desechos generados por las actividades agrícolas no se tratan como deben ser si no por el contrario se lanzan sin consideración alguna a las aguas, al aire y al suelo, se convierten en agentes contaminantes de sumo peligro para el equilibrio de los ecosistemas.

La explotación de los ecosistemas agrarios genera el vertimiento de un gran volumen de desechos,causando una concentración desmedida de residuos que la naturaleza no siempre alcanza a eliminar por sí sola.

La agricultura cubana, transita hacia un modelo de agricultura sostenible, en la cual cobran auge cada día con más fuerza, prácticas como el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (Pérez y col., 1998),de la agrotécnia, del empleo de los abonos orgánicos, el uso cada vez mayor de la tracción animal y otras prácticas ecológicamente viables, que contribuyen notablemente, a reducir las emisiones de residuos contaminantes, así como al reciclaje y transformación de parte de estos desechos en compost y otros abonos orgánicos (Socorro y col, 2000).

Los viveros de frutales, no escapan a estas dificultades, pues en ellos algunos de los elementos principales sobre los que se trabaja lo constituyen el suelo y las plantas, siendo además sistemas de producción intensiva donde se obtiene el material para las futuras plantaciones de frutales y/o forestales(Peña, H. y col 1996), en los cuales las plagas y enfermedades pueden alcanzar un desarrollo y explosión considerables y pueden manifestarse de forma similar a la de los sistemas agrícolas tradicionales o más severamente, por constituir sistemas

semicerrados de difícil desinfección una vez contaminados (Fernández, E. y col, 1999) lo cual provoca el empleo de volúmenes considerables de pesticidas.

A su vez, el viento, el agua y el propio movimiento de las producciones, transportan los pesticidas de los sitios donde se usan a lugares impensados, lo que puede causar efectos negativos en los individuos que están tanto dentro como fuera del propio proceso de producción agrícola y en sus alrededores, de no tomarse las medidas adecuadas para mitigar este efecto. (Peinado. J, 1997).

Para atender estos daños, se necesita del diseño de sistemas de manejo de las plagas, que contemplen el mantenimiento del equilibrio biológico y no la arraigada idea de los agricultores de "cero plagas"(Candanedo, 1995), mediante la integración de múltiples medidas de control, principalmente no químicas que preserven el ambiente y contribuyan a la sostenibilidad del modo de producción (Dunn.1995, citado por Fernández, E. 1999).

En estas instalaciones, se generan además, grandes volúmenes de residuos a partir de las podas, la educación de los injertos y patrones, así como de otras prácticas propias de la agrotécnica de sus cultivos(Peña, H. y col 1996), los cuales es necesario manejar de forma adecuada para evitar que se conviertan en focos de contaminación para el medio ambiente.

En el vivero de frutales de la empresa forestal integral Cacahual, se ha venido trabajando en la introducción de un grupo de acciones encaminadas a establecer el manejo integrado y otras prácticas ambientales, pero estas han sido acciones aisladas, producto de la iniciativa personal de sus trabajadores y motivadas tanto por la toma de conciencia del peligro potencial que dicha instalación puede representar por su ubicación en la periferia del Consejo Popular Paredes y cercana a un núcleo poblacional considerable, como por las limitaciones que le han sido impuestas a la agricultura cubana en los últimos tiempos, pero nunca producto de una política de gestión ambiental planificada y consciente. El principal

problema ambiental de la región de ubicación del vivero es la deforestación, provocada en las plantaciones de frutales y árboles maderables existentes tanto en la empresa cultivos forestal integral Sancti Spiritus como en los patios y parcelas del Consejo Popular Paredes y otras áreas aledañas producto del paso por nuestro territorio de los huracanes, por lo que se decide por la dirección de la misma acometer la tarea de crear un vivero de frutales, con el objetivo de recuperar estas plantaciones y producir algunos niveles de posturas para vender a la población del consejo Popular y otras zonas aledañas, para su plantación en patios y parcelas (Socorro y col, 2000).

La creación del vivero a su vez, trae aparejada, la posible aparición de otros problemas ambientales como el incremento de las emanaciones por el uso de los pesticidas, emisiones de gases de la combustión por el empleo de combustible fósil en la preparación de suelos y otras labores a realizar con maquinaria agrícola, así como producto de la quema de restos vegetales y desechos peligrosos, la producción de desechos sólidos y peligrosos y otras posibles formas de contaminación del agua y el entorno circundante, peligros de erosión, deterioro del suelo, etc. los cuales fueron detectados y caracterizados por el equipo que realizó este trabajo.

Dentro de la problemática del medio ambiente se hace necesario también, velar por la estética ambiental del entorno, para ello en Cuba al igual que en otras partes del mundo existen toda una serie de instrumentos de gestión para controlar y regular todas las situaciones planteadas anteriormente (estrategia ambiental nacional, 1997). Uno de estos instrumentos lo constituyen las auditorías ambientales que tienen como objetivo determinar la problemática ambiental de determinado centro de producción y servicio a fin de proponer soluciones que disminuyan o eliminen los posibles focos de contaminación del lugar estudiado. Las auditorías por lo regular no bastan por sí solas para asegurar una política ambiental acertada por parte de una empresa. (López et al,2002).

La propuesta de prácticas ambientales deberá diseñarse, aplicarse y mantenerse de manera que garantice a través de medidas organizativas y procedimientos adecuados la gestión ambiental. La no existencia de prácticas ambientales puede llevar a una empresa a cometer grandes errores en su política ambiental pues no existirá en la misma una política ambiental definida, así como tampoco una evaluación periódica y regular de los aspectos ambientales que pueden influir negativamente en su imagen social y comercial, ni de los efectos que sobre el medio ambiente, puede traer la propia actividad productiva de dicha entidad.

El Problema Científico ¿Cómo minimizar los efectos provocados por la degradación medio ambiental en áreas dedicadas al vivero de frutales en la Empresa Forestal Integral (EFI) Cacahual .?

Hipótesis

La aplicación de prácticas medioambientales en el área dedicada al vivero de frutales de la Empresa Forestal Integral Cacahual contribuirá a minimizar la degradación medioambiental, preservando sus potencialidades para las presentes y futuras generaciones.

Objetivo General

Proponer prácticas medioambientales que permitan mitigar la degradación de este aspecto en la (EFI) Cacahual.

Objetivos Específicos

1. Consultar la bibliografía especializada en relación a la degradación medio ambiental en agro ecosistemas del vivero forestal.
2. Identificar las causas de la degradación medio ambiental en el áreas dedicadas al vivero de frutales de la Empresa Forestal Integral Cacahual.
3. Proponer prácticas de manejo medio ambientales para la recuperación del agro ecosistema evaluado.

Capítulo I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Marco teórico referencial de la investigación.

La investigación y el análisis de la literatura especializada y fuentes bibliográficas se ordenó de manera tal, que posibilitara el análisis de la temática objeto de estudio, en aras de crear las bases teórico-prácticas del proceso de investigación y con ello, contribuir a sustentar los principales resultados obtenidos, así como su valor metodológico, teórico y práctico, para lo cual se elaboró el hilo conductor del marco teórico referencial (Figura 1).

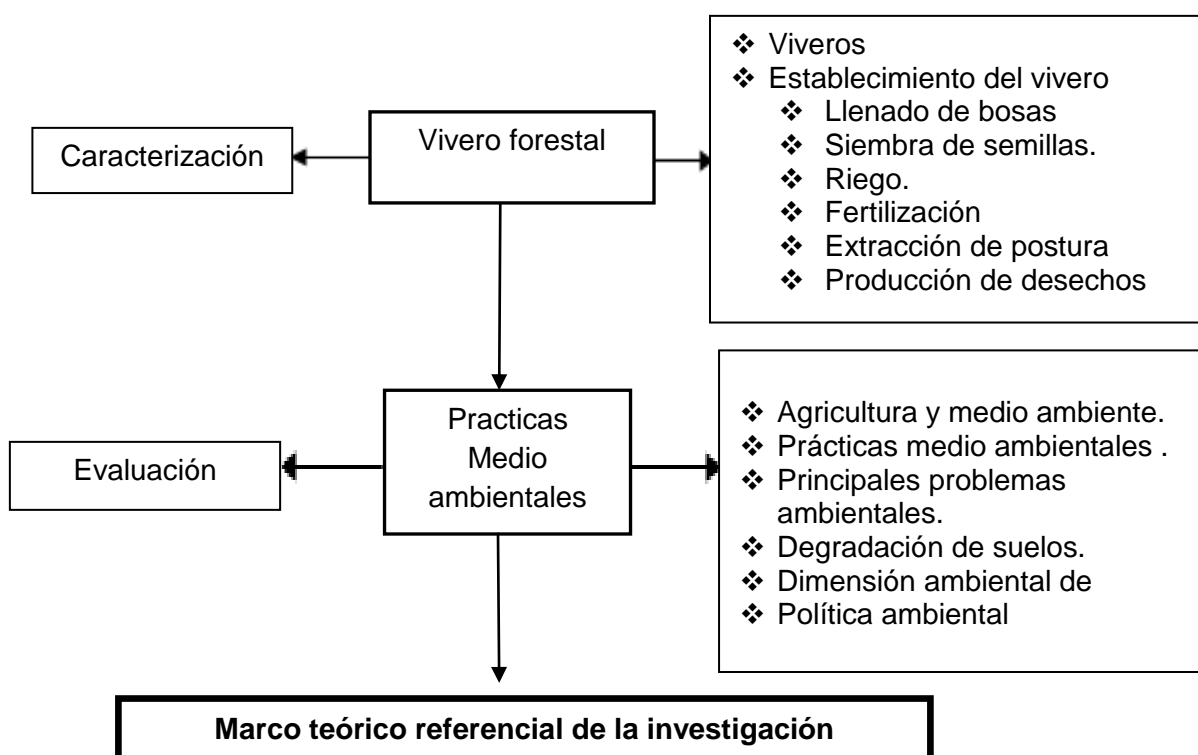


Figura 1. Diagrama del hilo conductor del marco teórico referencial. **Fuente:** Elaboración propia.

La elaboración del marco teórico y referencial de la investigación se sustentó en un examen de la bibliografía y otras fuentes con vistas a una conceptualización objetiva de las principales definiciones, elementos y tendencias en este campo.

1.1 La Agricultura Mundial y el Medio Ambiente

1.1.1 Antecedentes

El medio ambiente se convirtió en una cuestión de importancia internacional en 1972, cuando se celebró en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano. En los años subsiguientes, las actividades encaminadas a integrar el medio ambiente en los planes de desarrollo y en los procesos de adopción de decisiones en el plano nacional no llegaron muy lejos. Aunque se avanzó algo respecto a cuestiones científicas y técnicas, se siguió soslayando la cuestión del medioambiente en el plano político y se fueron agravando, entre otros problemas ambientales, el agotamiento del ozono, el calentamiento de la Tierra y la degradación de los bosques.

Como ya se señaló: “Los cambios en la agricultura mundial, han seguido una tendencia hacia nuevos conceptos popularizados después de que la concepción del Desarrollo Sostenible viera la luz en 1980 durante el debate de la estrategia mundial para la conservación.”

Cuando las Naciones Unidas establecieron la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo en 1983, era evidente que la protección del medio ambiente iba a convertirse en una cuestión de supervivencia para todos. La comisión presidida por Gro Harlem Brundtland (Noruega) llegó a la conclusión de que para satisfacer "las necesidades del presente sin comprometer la capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las propias" la protección del medio ambiente y el crecimiento económico habrían de abordarse como una sola cuestión.

Fue un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo. Griffon (1997)

El criterio de que el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente pueden y deben ser compatibles, se definió como “**Desarrollo Sostenible.**” Esta frase se introdujo como ya se señaló, en 1980 durante el debate de la estrategia

mundial para la conservación, reafirmando en 1982 con la “carta mundial sobre la naturaleza”. Esta idea fue posteriormente difundida en 1987 en un informe por la comisión mundial sobre el ambiente y el desarrollo (Comisión Brundtland), según la cual:

“Desarrollo Sostenible” es el que satisface las necesidades de la generación presente, sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades propias (Unasyva,1992, citado por Socorro, 2000).

Como resultado del Informe Brundtland, la asamblea general de las naciones unidas convocó la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo (CNUMAD). La conferencia, conocida como “cumbre para la tierra”, se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, con la presencia de 172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, (en la cual **Fidel Castro**, hablando en nombre de Cuba, pero expresando el sentir de la gran mayoría de los países del llamado “Tercer Mundo”, hizo una intervención magistral sobre los peligros que amenazan a la humanidad y la necesidad de salvarla de su autodestrucción)

1.1.2 La agricultura cubana y el medio ambiente

Durante el período colonial y ya en el pasado siglo, bajo la condición impuesta de República Mediatizada, el desarrollo económico que se logra alcanzar se sustentó principalmente en la producción agrícola extensiva, con un uso y manejo inadecuado de los suelos y una intensa destrucción de las áreas boscosas,(CITMA. Estrategia Ambiental Nacional, 1997) lo cual provocó graves daños al medioambiente.

De esta forma, la revolución hereda una estructura económica deformada, de base agropecuaria atrasada, con un escaso desarrollo agro-industrial, concentrado principalmente en la industria azucarera y un medioambiente negativamente impactado. En los campos cubanos, existía una crítica situación social con altos

niveles de pobreza, desempleo, analfabetismo y bajos niveles de salud, los cuales determinaron las difíciles condiciones de vida a las que se vio sometida la mayoría de la población campesina cubana.

Las profundas transformaciones económicas y sociales logradas por el proceso revolucionario, condujeron a cambios favorables en las condiciones de vida y consecuentemente un incremento en las acciones encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales, los que hoy son considerados como patrimonio de todo el pueblo.

El balance de la actividad ambiental de la revolución en éstos 55 años es francamente positivo. La erradicación de la pobreza extrema y sus secuelas en términos de salud y educación; las mejoras de las condiciones ambientales y de la calidad de vida en un marco de equidad; el incremento de la superficie boscosa nacional, la declaración de un conjunto de áreas protegidas y la propuesta de integración en un sistema nacional; el trabajo sistemático de ordenamiento territorial y de evaluación ambiental de las inversiones priorizadas(Unasyuva,1992, citado por Socorro, 2000).; el uso de las capacidades científicas en el diagnóstico y el desarrollo de tecnologías para la solución de muchos problemas del medio ambiente; el proceso de introducción paulatina de la dimensión ambiental en el sistema nacional de educación y el fortalecimiento creciente de la gestión ambiental nacional, son algunos de los logros alcanzados.

Desde el triunfo mismo de la naciente Revolución cubana, existió preocupación en la más alta dirección del país, por la protección del medio ambiente y la eliminación de las secuelas dejadas por siglos de inescrupulosa explotación de nuestros recursos naturales.

Ejemplo de lo anterior es el inicio de la creación de parques nacionales como el Ciénaga de Zapata y otros, en regiones que habían permanecido olvidadas y/o sometidas a una indiscriminada explotación de sus recursos naturales entre los

momentos más relevantes en la expresión de la voluntad estatal para la protección del medio ambiente en Cuba.

1.1.3 Viveros

El vivero o almácigo como también se le denomina, (Milenium, 2000) es el sitio donde se desarrolla la nueva planta (postura).

Es el lugar donde se crean las condiciones organizativas y sanitarias que permiten la obtención de una postura vigorosa y saludable del cultivo, la variedad o clon que se desea y que manifiesta un alto potencial de rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades u otra característica deseada (Peña, 1998).

A diferencia de otros cultivos de ciclos más cortos, los errores que se cometan en el establecimiento de un área dedicada a la producción de posturas de frutales perduraran por un tiempo mayor, con los consiguientes desfavorables resultados económicos. Por esto resulta de suma importancia hacer una buena selección del área para establecer el vivero, tener en cuenta los recursos con que contamos, cultivos y variedades a plantar y que forma de propagación es la más conveniente, así como la agrotécnica a aplicar. Estos elementos mencionados son definitorios de la calidad del material de propagación que posteriormente vamos a utilizar, en el establecimiento de las futuras plantaciones de frutales (La semilla del Caribe, 2000).

El establecimiento y manejo del vivero es la primera etapa y la más importante del proceso productivo del cultivo que lo requiere, porque de aquí depende en mayor grado producir plantas sanas y vigorosas (Milenium, 2000).

1.1.4 Tipos de viveros

De forma general, los viveros pueden clasificarse, según el lugar donde se realiza la siembra o plantación en:

- En bolsa o vivero móvil

- En el suelo.
- A raíz desnuda
- En motas

1.1.5 Requisitos para la ubicación de un Vivero

Para seleccionar correctamente el área que se va a dedicar a vivero se deben tener en cuenta los factores siguientes:

- Que el clima responda a las exigencias del cultivo en cuanto a: temperaturas, humedad relativa y los vientos fundamentalmente.
- Que sea un lugar accesible, con vías de comunicación adecuadas que faciliten las labores de comercialización y extracción de las posturas hacia las áreas de producción o su destino final, así como las operaciones de acarreo de semillas, fertilizantes, materia orgánica, envases y otros materiales necesarios en el proceso productivo..
- Que esté próximo al lugar de plantación, para evitar el exceso de manipulación de las plantas por el traslado al área donde se van a plantar.
- Que exista una fuente de abasto de agua de buena calidad y abundante que garantice el suministro de la misma durante todo el ciclo productivo, debiendo además estar libre de sales de sodio que puedan afectar los cultivos y el suelo.
- El vivero se ubicará a pleno sol para lograr plantas fuertes y saludables.
- Que el suelo esté libre de nematodos del género *Meloidogyne* y otros.
- Que el suelo cumpla con las siguientes características: profundo (no menos de 15 cm), fértil, con buen drenaje, no muy arcilloso, sin obstáculos que impidan realizar una buena preparación, con un pH comprendido en el rango de 5.0 a 7.5 y más de un 3 % de materia orgánica (en caso de no cumplir con esto, agregar las cantidades necesarias en la mezcla de sustrato para el llenado de las bolsas) y no contaminado con plagas y enfermedades de los cultivos a producir en el mismo.

- Debe ser adecuado para llenar los envases en el propio lugar durante al menos 2 ó 3 años, con la adición de determinados volúmenes de materia orgánica.
- Se deben elegir lugares de topografía preferiblemente llana a ligeramente ondulada, para evitar que los arrastres erosionen el suelo y puedan provocar la caída de las posturas.
- Contar con un área dedicada a semillero y/o pregerminadero respectivamente, con los requisitos mínimos indispensables para desarrollar esta actividad.
- En el vivero se observaran todas las medidas dictadas por cuarentena vegetal, para evitar la introducción y diseminación de plagas y enfermedades cuarentenadas en el territorio y otras áreas aledañas.
- Disponibilidad de fuerza de trabajo suficiente para todo el ciclo de los cultivos.
- Además de los aspectos anteriores, al momento de proceder al trazado del vivero este debe hacerse de la forma más racional posible, garantizando el máximo de fluidez en los movimientos internos dentro del mismo.

1.1.6 Preparación de suelos

El principal objetivo es crear condiciones físico –químicas adecuadas y biológicas, que permitan un buen desarrollo del sistema radical y en definitiva de la postura.

Esta puede ser.

- Mecanizada.
- Con tracción animal.
- Manual.

Independientemente del método de preparación a emplear, si es necesario realizar aplicaciones complementarias de materia orgánica, estas deben realizarse con las primeras labores de preparación, con el objetivo de lograr su incorporación y mezcla homogénea con el suelo del lugar, en las restantes labores.

1.1.7 Establecimiento del vivero

Después de seleccionado el lugar y acondicionado el mismo mediante la preparación del suelo, se procede al trazado del vivero donde se establece la dirección de los canteros y pasillos, así como sus dimensiones en dependencia del cultivo a plantar y la topografía del terreno. El arreglo y acomodo de las bolsas debe ser tal que permita el libre acceso para las labores culturales necesarias para la atención del vivero.

Se establece la cerca perimetral y los puntos de desinfección correspondientes.

En el vivero móvil, se utilizan bolsas de polietileno de diferentes dimensiones. El tipo de bolsa y sus dimensiones (al igual que el trazado) estarán en dependencia del cultivo a establecer, pero siempre debe tenerse en cuenta que las bolsas tengan perforaciones para el drenaje del exceso de agua, así como un color opaco u oscuro.

1.2.1 Llenado de las bolsas y sustratos a utilizar

Después de trazado el vivero, se procede al llenado de las bolsas con el sustrato conformado por una mezcla de materia orgánica y suelo, en las proporciones recomendadas, según el tipo de suelo y la materia orgánica a emplear.

Se debe dejar un espacio libre de al menos 2 centímetros de la parte superior de la bolsa para facilitar el tapado y la emergencia de la planta.

El sustrato es el material o mezcla de suelo y materia orgánica en la que se va a sembrar la semilla.

Puede afirmarse que casi cualquier material es potencialmente utilizable como medio de cultivo si se le prepara adecuadamente para servir como tal y si se le maneja correctamente durante el cultivo mismo.

Este manejo atañe principalmente lo referente al régimen de irrigación y éste se encuentra incondicionalmente unido a las propiedades físicas de dicho medio, al funcionalismo hídrico de las plantas que se cultiven y a las condiciones climatológicas en las que se desarrollan.

Debido a que el sustrato que se utilice para la siembra será el medio de desarrollo del sistema radical y por consiguiente del suministro de los nutrientes y el agua para el óptimo desarrollo de la futura planta, es necesario y posible, la mejora y desinfección del mismo cuando utilicemos suelo como tal, ya sea sólo o mezclado con materia orgánica. Es común que el suelo sea el hábitat de muchos seres vivos y algunos de éstos son dañinos para el cultivo como son: hongos fitopatógenos, plagas (particularmente nematodos) y semillas de malezas, por lo que el mismo debe someterse a un proceso de muestreo por parte de Suelos y Sanidad Vegetal, para determinar sus propiedades y descartar la presencia de nematodos u otra plaga o enfermedad presente en él, que pueda llegar incluso a invalidarlo para el establecimiento del vivero, así como para establecer las recomendaciones y/o correcciones correspondientes para su mejora y/o desinfección.

1.2.2 Siembra de la semilla

Esta labor es muy importante ya que un mal manejo puede ocasionar mermas o pérdidas significativas de plántulas.

En dependencia del cultivo, se pueden sembrar semillas sometidas a un proceso de pregerminación (remojado), sin que hayan brotado las plántulas Ej. Fruta bomba, anonáceas, noni y/o guayaba, o trasplantar a las bolsas, semillas pregerminadas con plantas con cierto nivel de desarrollo como es el caso del mango, aguacate o la propia guayaba.

En esta etapa se le brindarán las atenciones culturales siguientes:

- Arropamiento, que se suprime al comenzar su germinación.
- Riego, de forma que se mantenga la humedad constante.
- Control de malas hierbas.
- Atención fitosanitaria, si aparecen afectaciones, de plagas y/o enfermedades.

En algunas especies, siempre hay que pregerminar las semillas en canteros ya que en caso de realizarse directamente en la bolsa, nunca se alcanzará uniformidad en el tamaño de las posturas, ni en el momento de estar listas para el injerto o su extracción para el campo. Estos canteros se rellenan con una mezcla de tierra y materia orgánica, arena o zeolita. Las semillas se colocan en pequeños surcos, los que se trazan en sentido transversal a los canteros, se depositan pegadas, dependiendo del cultivo, respetando los 10 cm. de borde del cantero. Cuando estas comiencen su germinación, se procederá al trasplante, según el cultivo de que se trate, evitando atrasos en esta labor y llevando las semillas pregerminadas a las bolsas en el momento adecuado y con la mayor uniformidad posible en la altura de las plantas.

Cuando se trasplanten semillas pregerminadas, esta labor debe realizarse en horas bien tempranas o bien tarde y nunca en las horas de máxima intensidad solar, contando siempre con garantía de riego al realizar esta labor. Generalmente la postura está lista para el trasplante cuando tenga de 2 a 3 hojas de color morado, antes de pasar a color verde, en ese momento serán sembradas, eliminando aquellas que no estén bien formadas, que no estén vigorosas o tengan cualquier otro defecto, cuidando no se desprendan sus cotiledones, (semilla), en estas operaciones.

El trasplante se ejecuta en el centro de la bolsa a la profundidad requerida por el cultivo, evitando que la raíz quede doblada y que la tierra cubra el follaje o los cotiledones totalmente en algunas especies.

En aquellas especies en que se realiza siembra de la semilla, esta se debe realizar a la profundidad requerida por el cultivo de que se trate, siendo este un factor muy importante porque siembras muy profundas o muy superficiales, pueden afectar el normal proceso de emergencia de las semillas, retardándolo o pudiendo producir posturas de baja calidad para las posteriores labores.

A manera de resumen se puede establecer para los principales cultivos, las siguientes profundidades:

- Fruta bomba: 1.0cm.
- Guayaba: 1.0 a 1.5cm.
- Anonáceas: 1.0 a 1.5cm.
- Níspero: 2.0 a 3.0cm

Las semillas se sembrarán en el centro de cada envase, en forma de cruz o hilera, separadas una de otras, dependiendo la distancia entre ellas y el número de semillas, del cultivo y del proceso de pregerminación a que hayan sido sometidas, pero siempre tratando de reducir al mínimo la cantidad de semilla a sembrar por bolsa.

Posterior a la germinación y cuando las plantas alcancen la altura requerida según el cultivo de que se trate, se procederá a realizar el primer raleo, dejando entre 2 ó 3 plantas por bolsas y cuando alcancen 15 la altura adecuada para comenzar su educación con el objetivo de injertar o dejarlas desarrollar adecuadamente, se efectuará el segundo raleo y solo se dejará una en aquellos cultivos que se injertan, o dos en la Fruta bomba. Las posturas raleadas, de esta última operación, pueden emplearse para trasplante o resiembra de las bolsas vacías.

Antes de la siembra las bolsas deben estar húmedas y una vez sembrada la semilla o realizado el trasplante, se tapa la semilla si es necesario con el propio sustrato de la bolsa, se riegan las bolsas y se cubren si el cultivo lo requiere, retirando la cobertura cuando se observa la emergencia de las primeras plántulas.

Se mantiene la humedad de la bolsa sistemáticamente y de forma adecuada, teniendo presente las condiciones climáticas. Si no se cumple con la humedad sistemática, se producen pérdidas considerables de plántulas.

Se debe eliminar la maleza que brote o germine antes que la semilla cuando se utilice el suelo como sustrato, para evitar competencia con la futura planta por la luz, los nutrientes y/o el agua.

1.2.3 Escardas

Esta labor consiste en la eliminación de las malas hierbas presentes en las bolsas, pasillos y calles, que compiten con la planta por la luz, los nutrientes y/o el agua, pudiendo servir además de hospederos de plagas y/o enfermedades. En todas las fases del vivero las bolsas, pasillos y calles tendrán que estar libres de malas hierbas para lo cual se combinarán métodos manuales, mecanizados y químicos.

1.2.4 Atención fitosanitaria

Esta labor comprende la eliminación de todas las plagas y enfermedades que puedan afectar el cultivo durante el ciclo del vivero, debiendo mantenerse una vigilancia constante sobre ellas, para evitar que la aparición de una plaga o enfermedad nos sorprenda, así como su posible diseminación a las áreas de producción. Para esto, deben observarse y cumplirse todas las regulaciones establecidas por Sanidad y Cuarentena Vegetal, realizando las aplicaciones correspondientes de productos, tratando en todo momento de introducir el MIP en el vivero.

1.2.5 Riego

El tiempo o frecuencia de esta labor está en función directa del tipo de sustrato, cultivo, tamaño de la planta y del medio ambiente en el que está el vivero.

Las plantas en el vivero se deben mantener con humedad constante, manteniendo el suelo o sustrato siempre a capacidad de campo o muy próxima a ella en los primeros momentos, espaciando los riegos posteriormente, en dependencia del desarrollo que vayan alcanzando las posturas.

Es importante que las bolsas tengan perforaciones para el drenaje, revisando las mismas periódicamente para evitar encharcamientos por mal drenaje del sustrato, debiendo realizarles otras adicionales a aquellas bolsas que se observen que se mantienen encharcadas más tiempo de lo normal.

Cuando las posturas sobrepasen la etapa del trasplante, el vivero se regará cada 2 ó 3 días en dependencia del tipo de suelo y los factores climáticos con una norma entre 100 a 250 m³/ha, en función del cultivo establecido. El agua que se utilice para el riego nunca debe ser salina o con altos niveles de Cloro (Cl) o Sodio (Na).

1.2.6 Fertilización

Es una labor importante para el desarrollo de las futuras plantaciones, pudiéndose realizar la fertilización mineral, la orgánica, o una combinación de ambas, pero de manera general, debe lograrse en todo momento que la postura esté fuerte y vigorosa, sin deficiencias nutricionales aparentemente visibles. Los nutrientes que en mayor cantidad extrae la planta son el nitrógeno, el potasio, el fósforo, el calcio y el magnesio.

Se puede señalar que el nitrógeno interviene directamente en el crecimiento y desarrollo de la planta, el fósforo favorece el desarrollo del sistema radicular y el crecimiento y desarrollo de la planta y el potasio es imprescindible para la floración y fructificación.

Experiencias realizadas en Cuba, han demostrado que la fertilización orgánica es muy beneficiosa cuando se aplica en la fase de vivero, por lo que siempre que sea posible debe utilizarse materia orgánica y la inoculación de medios biológicos como las Micorrizas y el hongo *Trichoderma harzianum*, que han demostrado buen efecto como estimuladores de crecimiento en la fase de vivero.

1.2.7 El clima

Los elementos del clima no solo influyen directamente sobre el desarrollo y rendimiento de los cultivos sino que también interactúan con muchos factores que tienen que ver con la nutrición vegetal, sólo por citar un ejemplo, la humedad del suelo varía con el régimen pluviométrico y éste a su vez influye sobre la

asimilabilidad de los nutrientes del suelo; por ello las necesidades de fertilizantes y enmiendas están relacionadas con la lluvia y con el empleo o no de riego.

Las plantas están limitadas en el proceso fotosintético por la pobre concentración de anhídrido carbónico de la atmósfera, lo cual se ha favorecido desde el pasado siglo por la creciente contaminación de la atmósfera con este compuesto, también las plantas son extremadamente ineficientes en el aprovechamiento de la energía solar. Del 100% de la energía radiante que incide sobre la tierra un 60% no es absorbido debido a que es de grandes longitudes de onda. Del 40% restante un 8% se pierde por reflexión y transmisión, otro 8% también es perdido por calor; un 19% constituye pérdida en el metabolismo de las plantas y sólo el 5% de la energía radiante que llega a las plantas es convertida en carbohidratos a través del tejido foliar fotosintético.

1.2.8 Extracción de la postura

La postura estará lista para su extracción del vivero cuando alcance el tamaño adecuado según la especie de que se trate, debiéndose llevar al campo, en el menor plazo posible, evitándose en todo momento que las mismas se pasen de tiempo en el vivero y las raíces de la postura hayan pasado al suelo.

Esta labor debe realizarse con extremo cuidado, seleccionando las plantas más sanas y vigorosas, de tamaño uniforme, evitando siempre en la manipulación provocar daños al sistema radicular de la postura, así como evitar la rotura de las bolsas de polietileno.

De forma general, podemos decir que las posturas están listas para su extracción hacia el campo cuando alcancen la siguiente altura:

Aguacate----- 60-80cm

Mango----- 70-80cm

Guayaba----- 40-50cm

Fruta bomba----- 12-20cm

Sí todas las actividades que se han descrito, se realizan de la forma señalada y en el momento óptimo, como establecen las Normas Técnicas e Instructivos, se debe

obtener en el vivero una postura sana y vigorosa, que garantice el establecimiento de una plantación de frutales de óptima calidad y con un elevado grado de pureza sanitaria y varietal.

1.3.1 Producción de Desechos y residuos en Viveros

Sí se analiza el proceso de producción que se ha descrito, se puede observar que en todas las actividades propias de la agrotécnica de los viveros, se generan una cantidad de desechos orgánicos (Restos de plantas, podas, decapite, semillas, etc.), basuras de diverso tipo y desechos peligrosos (bolsas rotas, restos de nylon de injertar, etc.) y se produce el empleo de sustancias químicas como los pesticidas, fertilizantes y combustibles fósiles, para la obtención de mejores resultados en la producción de posturas cuyos residuos van a dar al medio ambiente.

Peinado Solano (1997), plantea que “el viento, el agua y el movimiento de los productos agrícolas, transportan los plaguicidas de los sitios donde se usan a localidades impensadas, lo que algunas veces causa efectos negativos en los individuos que están tanto dentro como fuera de los procesos de producción agrícola. Las aplicaciones aéreas, la irrigación y ciertas condiciones de clima, pueden adicionar movimientos o derivas de los plaguicidas en la distancia, influyendo en su severidad. Las actividades tanto legales como ilegales, conjuntamente con los derrames accidentales, pueden representar efectos no pensados en los consumidores de alimentos y de aguas y en aquellos trabajadores estrechamente relacionados con los plaguicidas”.

La cuestión de los residuos afecta en general y de forma horizontal a todas las actividades, personas y espacios, convirtiéndose en problema no sólo por lo que representa en términos de recursos en ocasiones abandonados o desechados, sino por la creciente incapacidad para encontrar lugares que permitan su acomodo correcto desde un punto de vista ecológico. Esta incapacidad viene determinadano

sólo por la excesiva cantidad de residuos que generamos sino en algunos casos por su extraordinaria peligrosidad. (Del Val. A, 1997).

Desgraciadamente, cuando los desechos generados por las actividades agrícolas no se tratan como debe ser si no por el contrario se lanzan sin consideración alguna a las aguas, al aire y al suelo, se convierten en agentes contaminantes de sumo peligro para el equilibrio de los ecosistemas. La explotación de los ecosistemas agrarios genera el vertimiento de un gran volumen de desechos, causando una concentración desmedida de residuos que la naturaleza no siempre alcanza a eliminar por sí sola.

Con respecto a esto, es preciso señalar que los límites del crecimiento indefinido no están sólo establecidos por el agotamiento o progresiva disminución de la disponibilidad de los recursos, sino por la propia y limitada capacidad de la biosfera para acoger los residuos y transformarlos.

1.3.2 Prácticas medioambientales

Consiste en un análisis preliminar global de los problemas, efectos y resultados en materia de medioambiente de las actividades realizadas en el centro. Debe buscarse la relación causa efecto de estas prácticas. Cada aspecto ambiental se refiere a un elemento de la actividad, el producto o servicio de la Empresa, que puede tener una práctica beneficiosa o adversa sobre el medio ambiente. Por ejemplo: podría involucrar una descarga de desechos sólidos, una emisión de gases, el sobreconsumo de agua o el deterioro de un recurso natural como el suelo.

La identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos ambientales constituyen un proceso que comprende los siguientes pasos:

1. Se seleccionara una actividad o un proceso. La actividad o proceso seleccionado será lo suficiente grande para que el examen sea significativo y lo suficientemente pequeño como para que sea comprendido adecuadamente.
2. Se identificarán los aspectos ambientales de la actividad.
3. Se identificarán las prácticas ambientales.

4. Se evaluara la importancia de las prácticas.

1.3.3 Degradación Ambiental

Consiste en un análisis preliminar global de los problemas, efectos y resultados en materia de medio ambiente de las actividades realizadas en el centro. Debe buscarse la relación causa efecto de estas prácticas ambiental se refiere a un elemento de la actividad, el producto o servicio de la Empresa, que puede tener un impacto beneficioso o adverso sobre el medio ambiente. Por ejemplo: podría involucrar una descarga de desechos sólidos, una emisión de gases, el sobreconsumo de agua o el deterioro de un recurso natural como el suelo.

-La contaminación atmosférica

La experiencia indica que esta tiene una dimensión nacional, dada por la inadecuada ubicación de actividades industriales, el uso de tecnologías obsoletas, la indisciplina tecnológica, la ausencia de tratamiento para las emisiones, el escaso uso de prácticas de producción más limpia, el mal estado técnico del transporte y la maquinaria agrícola, la ausencia de monitoreo atmosférico de las emisiones, el uso del crudo nacional y la carencia de normas aplicables.

-La carencia de agua

La carencia de agua, y por tanto la falta de disponibilidad, en cantidad y en calidad para todos los usos, se debe no solamente a la contaminación. Elementos tan diversos como la deforestación, la salinización, y en general, una gerencia inadecuada del recurso agua hacen que cada día su disponibilidad sea menor. Los altos consumos de agua en procesos agrícolas e industriales y para el abastecimiento a las grandes ciudades conducen a su escasez progresiva.

Los principales impactos medioambientales derivados del proceso productivo en el contexto del funcionamiento diario de las instalaciones agrícolas incluyen:

- Emanaciones de gases de la combustión en la preparación de suelos, tiro de materia orgánica y otras actividades a realizar con tractor, que puedan afectar la calidad del aire, dentro y fuera de la instalación.
- Emanaciones de gases por la quema de restos vegetales y desechos peligrosos (con igual afectación a la calidad del aire).
- Extracción y traslado del suelo del lugar para el llenado de bolsas o en el sistema radicular, en el caso de los viveros y otras prácticas agrícolas, con el consiguiente peligro potencial de deterioro de tan importante recurso.
- Riesgos de erosión y encharcamientos, producto de un mal manejo del agua de riego.
- El consumo de agua y la posible generación de aguas residuales que pueden contaminar las fuentes de abasto.
- Emanaciones debidas a la aplicación de productos químicos para el control de plagas, enfermedades y malezas en los cultivos.
- Producción de desechos sólidos y peligrosos producto de las atenciones culturales a las especies plantadas, que la naturaleza por sí sola no alcanza a eliminar, si no van acompañados de una política de gestión de los desechos.
- Riesgo potencial de producción de prácticas negativas por errores humanos en la propia actividad agrícola.
- Riesgos de desastres naturales.
- Incorrectos hábitos de seguridad e higiene del trabajo, así como deficiente aplicación del Reglamento de PHT.
- Impactos por modificaciones del medio natural y urbano del entorno, así como del paisaje.

1.4.1 Los principales problemas ambientales de las instalaciones agrícolas

La Estrategia Nacional Ambiental de 1997, realizó la identificación de los principales problemas ambientales del país.

La misma constituyó el fundamento para el desarrollo de las Estrategias Ambientales Territoriales que hoy existen en todo el país, así como de las Estrategias Ambientales Sectoriales, de las cuales están dotados actualmente

todos los sectores de la producción y los servicios que tienen un impacto sobre o una relación significativa con el medio ambiente.

Para la jerarquización de los principales problemas ambientales del país, se consideraron como criterios, la afectación significativa que los mismos producen sobre:

- La salud y calidad de vida de nuestra población.
- Actividades económicas priorizadas.
- Extensiones considerables del territorio nacional.
- Ecosistemas de alta fragilidad e importancia económica y social.

Los principales problemas ambientales se han visto influidos por una falta de conciencia y educación ambiental en un por ciento considerable de la población, que han traído como consecuencia en muchas ocasiones, su agravamiento. El desarrollo de estos elementos, que inciden directamente en la manera de actuar del ser humano sobre el medio ambiente, no ha estado a la altura de otras obras colosales llevadas a cabo por la Revolución, y de ahí que constituya un factor esencial de trabajo a corto y mediano plazo, para lograr resultados positivos en la implementación de la política ambiental y una gestión eficiente.

La identificación de los principales problemas ambientales del país, permite jerarquizar su atención, dirigiendo hacia ellos los principales esfuerzos de la gestión ambiental, dentro del universo de problemas existentes. Sin que su presentación implique un orden de prioridad, los mismos son:

-Degradación de los suelos

La degradación de un porcentaje importante del fondo de suelos cultivables del país demanda medidas para evitar este fenómeno, y la adopción de otras que tiendan a la recuperación paulatina de los afectados.

Para ello se impone priorizar la conciliación de determinadas prácticas de agricultura intensiva que es necesario mantener en el país dados los requerimientos crecientes de alimentos para la población con la introducción

gradual, sistemática, permanente e integrada de los elementos componentes de una agricultura sostenible, que cuente con un constante apoyo científico y tecnológico sostenible ambientalmente y la amplia participación de todos los actores.

-Deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en asentamientos humanos

El saneamiento ambiental ha sufrido un retroceso en los últimos años motivado por las agudas restricciones financieras que ha sufrido Cuba, lo que se ha reflejado en el aumento negativo de algunos índices en relación con la calidad de vida de la población, fundamentalmente, aquella asentada en los núcleos urbanos, que constituye el 75% del total.

Para la solución de esta problemática se requieren no solo esfuerzos organizativos y de gestión del hombre, sino también la realización de inversiones en infraestructura.

-Deforestación

Este proceso, motivado fundamentalmente por procesos antrópicos, ha tenido una positiva respuesta en el proceso revolucionario, al lograrse avances sustantivos, fundamentalmente en las condiciones de montaña y establecerse un proceso de reforestación sistemático casi desde sus inicios. No obstante se impone realizar determinadas acciones para su minimización.

-Pérdida de diversidad biológica

Las características insulares del país, la fragilidad y vulnerabilidad de algunos de nuestros ecosistemas y los procesos antrópicos ocurridos, así como un grupo de prácticas agrícolas inadecuadas, han incidido sobre la diversidad biológica, siendo muy difícil evaluar los impactos producidos.

-La contaminación atmosférica

La experiencia indica que esta tiene una dimensión nacional, dada por la inadecuada ubicación de actividades industriales, el uso de tecnologías obsoletas, la indisciplina tecnológica, la ausencia de tratamiento para las emisiones, el escaso uso de prácticas de producción más limpia, el mal estado técnico del transporte y la maquinaria agrícola, la ausencia de monitoreo atmosférico de las emisiones, el uso del crudo nacional y la carencia de normas aplicables.

-La carencia de agua

La carencia de agua, y por tanto la falta de disponibilidad, en cantidad y en calidad para todos los usos, se debe no solamente a la contaminación. Elementos tan diversos como la deforestación, la salinización, y en general, una gerencia inadecuada del recurso agua hacen que cada día su disponibilidad sea menor. Los altos consumos de agua en procesos agrícolas e industriales y para el abastecimiento a las grandes ciudades conducen a su escasez progresiva.

Los principales impactos medioambientales derivados del proceso productivo en el contexto del funcionamiento diario de las instalaciones agrícolas incluyen:

- Emanaciones de gases de la combustión en la preparación de suelos, tiro de materia orgánica y otras actividades a realizar con tractor, que puedan afectar la calidad del aire, dentro y fuera de la instalación.
- Emanaciones de gases por la quema de restos vegetales y desechos peligrosos (con igual afectación a la calidad del aire).
- Extracción y traslado del suelo del lugar para el llenado de bolsas o en el sistema radicular, en el caso de los viveros y otras prácticas agrícolas, con el consiguiente peligro potencial de deterioro de tan importante recurso.
- Riesgos de erosión y encharcamientos, producto de un mal manejo del agua de riego.
- El consumo de agua y la posible generación de aguas residuales que pueden contaminar las fuentes de abasto.

- Emanaciones debidas a la aplicación de productos químicos para el control de plagas, enfermedades y malezas en los cultivos.
- Producción de desechos sólidos y peligrosos producto de las atenciones culturales a las especies plantadas, que la naturaleza por sí sola no alcanza a eliminar, si no van acompañados de una política de gestión de los desechos.
- Riesgo potencial de producción de Impactos negativos por errores humanos en la propia actividad agrícola.
- Riesgos de desastres naturales.
- Incorrectos hábitos de seguridad e higiene del trabajo, así como deficiente aplicación del Reglamento de PHT.
- Impactos por modificaciones del medio natural y urbano del entorno, así como del paisaje. (Altieri, M. A. 1997).

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1 Caracterización de la Instalación

2.1.1 Ubicación y límites físico geográficos.

El presente trabajo se realizó en el Vivero de Frutales Las Marianas de la Empresa Forestal Integral Cacahual del municipio Sancti Spíritus, ubicado en el Entronque Guasimal a la salida del poblado, que cumple con los requisitos fundamentales a tener en cuenta en la ubicación de un vivero.

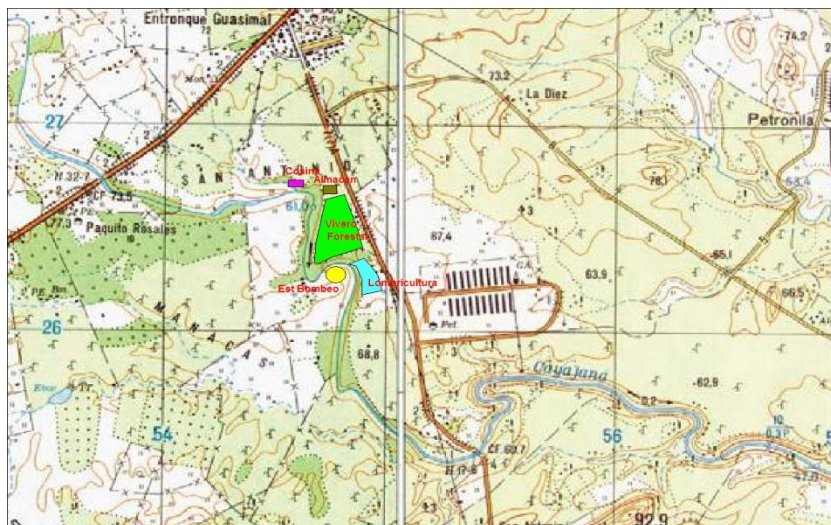


Fig.-2 Ubicación del vivero de frutales en el Entronque de Guasimal, Consejo Popular "Paredes"

Las coordenadas y ubicación del lugar se determinaron mediante un sistema de posicionamiento satelital, así como las dimensiones de las diferentes áreas, ubicándose en un mapa del área rural del Consejo Popular Paredes, aplicando el sistema de información geográfica SIG mediante el software MAPINFO, determinándose que se encuentra localizado en las coordenadas:

X:654,751 Y:226,459, limitando por el Norte, con la CPA Patria o Muerte; por el Sur, con el Río Cayajana por el Oeste, con la finca particular de Zoraida Pérez, al Este, con el asentamiento del Entronque Guasimal.

2.1.2 Estructura organizativa.

El vivero forestal de frutales presenta la siguiente estructura organizativa:

1 Vivero Forestal.

- 1 Cocina comedor.
- 1 Brigada de llenado de bolsas .
- 1 Brigada de trabajadores de viveros.
- 1 Tractor.
- 1 Carreta.
- 1 Almacén.
- 1 Local lombricultura.

2.1.3 Recursos humanos

La plantilla aprobada es de 41 trabajadores y la distribución de la fuerza de trabajo por categorías ocupacionales se muestra en la tabla 3, donde se destaca que cuentan con 37 obreros directos a la producción, que representa el 96,3 %. El salario promedio por trabajador es de \$570,86.

Tabla 1. Distribución de la fuerza de trabajo del vivero forestal por categorías ocupacionales.

concepto	Categoría	Cantidad
Indirecto	directivo	1
	Administrativo	1
	Servicio	2
Total Indirecto		4
Directo	1 Brigada de llenado de bolsas	13
	Brigada Vivero	16
	Otros	8
Total Directo		37

2.1.4 Uso del suelo

Tabla 2. Distribución de las áreas agrícolas del vivero forestal.

Concepto	Área (ha)
Superficie total	1,6
Auto consumo	0,18
Producción de postura	0,57
Banco de yema	0,4
Área vacía	0

Fuente: Oficina de control y uso de la tierra de la empresa forestal.

2.1.5 Tipo de suelo

El tipo de suelo predominante es un Pardo con Carbonato Típico (XA) o Pardo Típico (VI H40) en la nueva versión de clasificación, con relieve de llano a ligeramente ondulado, bastante profundo y con 2.54 % de materia orgánica,(el cual se considera bajo) por lo que no requiere de grandes medidas de conservación.

2.2.1 Caracterización general del vivero forestal

En la figura se muestra la distribución física de la instalación la que se caracteriza por presentar de forma general condiciones adecuadas para el desarrollo del vivero de frutales, sin embargo las no aplicación de prácticas ambientales y el sistema de producción intensivo establecido, favorecen los procesos de degradación del medio ambiente.

2.2.2 Uso de la tierra

El Vivero cuenta con un área total de 1.6 ha. En la figura 2, se puede observar el área total de la entidad, así como su uso.

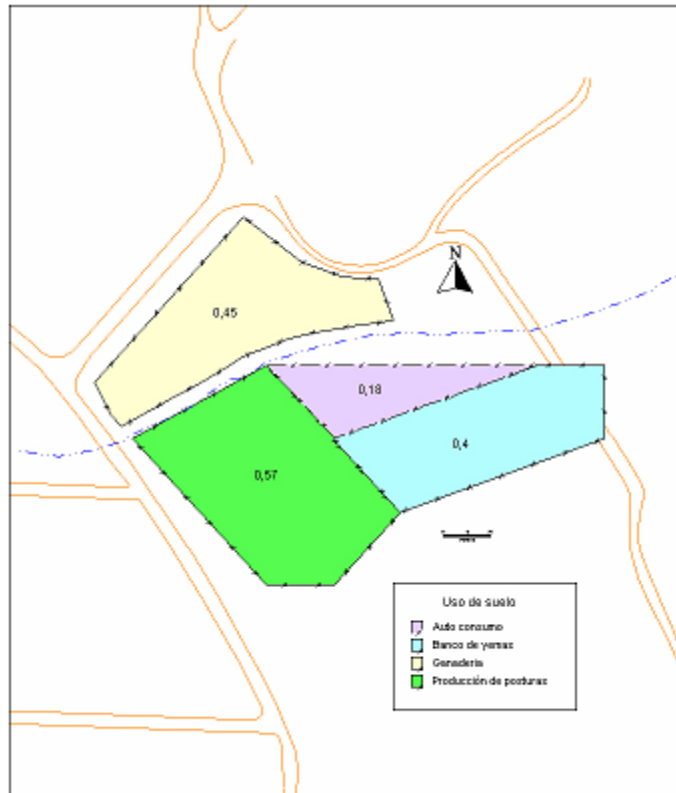


Figura 3: Uso de la tierra en el vivero de frutales.

2.2.3 Descripción de las instalaciones y de las actividades y funciones que las soportan

Como infraestructura se cuenta con las siguientes instalaciones:

- **Almacenes**

La unidad cuenta con un almacén central de insumos y otros de pesticidas que cumplen con todos los requisitos establecidos para este tipo de instalaciones, donde se almacenan el grueso de los insumos que puede necesitar el vivero.

El vivero dispone de un local para guardar los utensilios y herramientas manuales de trabajo, así como algunos insumos en uso, el cual no cumple con los requisitos, porque se encuentra fuera del área, lo que obliga a estar dando viajes innecesarios para extraer o guardar los medios mencionados.

- **Área de producción de compost**

El vivero cuenta con un área destinada para la producción de compost, la cual cumple con todos los requisitos establecidos para este tipo de instalaciones.

- **Área de lombricultura**

El vivero dispone de un área destinada para la producción de Humus de lombriz, la cual cumple con todos los requisitos establecidos para este tipo de instalaciones.



Figura:4 **Lombricultura**

- **Cercado perimetral**

El vivero se encuentra cercado, con puertas de acceso independientes para el personal y los equipos, así como con punto de desinfección de pies y manos como establecen las medidas de cuarentena vegetal.

- **Sistema de riego**

El vivero cuenta con un sistema de riego semi estacionario de 1.03 ha marco 12x12, empleando como surtidores aspersores de baja intensidad del tipo UNIRAIN F 76 L y Markant modificados que cumplen con los requerimientos del cultivo en cuanto a gasto y pluviometría.

La caseta de la bomba, se encuentra fuera del área del vivero, en una unidad aledaña, cumple con los requisitos constructivos para este tipo de instalación, pero no con todos los de seguridad, ya que no dispone de medio de protección (candado u otro dispositivo similar) en la reja de acceso a la misma.

2.2.4 Fuentes de abasto de agua

Para el riego del vivero se cuenta como fuente de abasto de agua el río Cayajana, el cual tiene un caudal que resulta suficiente para las instalaciones circundantes incluido el vivero. El análisis de agua realizado demuestra que esta es apta para su uso agrícola en la actividad de vivero, cumpliendo con las recomendaciones realizadas por el INRH para su explotación.

2.2.5 Dimensión Ambiental

En esta dimensión se relacionan como problemas los siguientes:

- Las áreas viales no cuentan con una debida atención y mantenimiento
- No hay un adecuado control del enyerbamiento lo que da lugar a que proliferen los mosquitos.
- Proliferación de micro vertederos.
- Insuficiente drenaje de los desechos líquidos de las viviendas no existiendo red albañal y deterioradas condiciones de las zanjas a las que vierten los vecinos, las cuales descargan en el río Cayajana constituyendo un peligro potencial de contaminación de esta fuente de abasto de agua para uso agrícola.
- Existencia en la periferia y el interior del Consejo de un grupo de entidades agrícolas y talleres que pueden constituir focos potenciales de contaminación ambiental.

2.2.6 Pendiente

La pendiente no constituyó un factor limitante de consideración ya que se tuvo en cuenta para realizar el trazado del vivero con el objetivo de evitar arrastres y encharcamiento de aguas en algunas áreas, aplicando en estos casos, medidas sencillas de drenaje y evacuación de la escorrentía superficial.

El control de plaga se determinó por apreciación visual y analizando los productos químicos para su control. Para los factores ambientales se realizó conteo físico de los desechos presentes en el área.

2.3 Actividades del Vivero

2.3.1 semillas

De manera general esta actividad se realiza de forma satisfactoria pues aunque no se cuenta con una brigada para realizar la misma, se realiza con los propios trabajadores lo cual influye de forma positiva en la calidad del trabajo y cuando se utiliza personal contratado, son capacitados y además se les realiza un estricto control de la calidad de su trabajo, así como del material que entregan; cuentan con un pregerminadero con excelentes condiciones y tienen dominio del manejo de las semillas.

2.3.2 Procedimiento de investigación

Se realizó caracterización general del vivero a partir de la utilización de herramientas, entre las que se encuentran entrevistas a trabajadores, técnicos y directivos. (Geilfus, 1997) y diálogos con grupos enfocados donde se encuentran los trabajadores de mayor experiencia pertenecientes al vivero. (Delgado, 1994).

Los datos del servicio de agua fueron obtenidos del registro oficial que se encuentra en la oficina de estadística de la unidad.

La distribución por agrupamiento de las instalaciones existente se obtuvo de las hojas cartográficas de la provincia a escala 1:25 000 de la (DPPFSS 2013)

Los datos se procesaron en Sistema de Información Geográfica (SIG) y la información asociada a cada UMMA fue digitalizada utilizando MapInfo Profesional versión 8.0 para Windows.

2.3.3 Evaluación de factores ambientales limitantes

Para su evaluación se efectuaron recorridos en la 1.6 ha que conforman el vivero y para su categorización se utilizaron las Normas Metodológicas (INICA, 2003).

La evaluación afectación al medio ambiente, se realizó de manera visual apreciando los daños del entorno.

Las actividades agrotécnicas se determinaron teniendo en cuenta el tipo de plantación y el periodo del año que se encuentra.

El tipo de suelo se determinó por el control de suelo de la EFI.

Para la determinación control de plagas y enfermedades. se seleccionaron varios canteros del viveros y se realizó conteo físico de las de las plantas afectadas Seguidamente se determinó la media aritmética de las cantidades existentes en las distintas áreas seleccionadas.

2.3.4 Diagrama de Pareto

Para ordenar de mayor a menor la frecuencia de aparición de las causas que provocan afectación al medio ambiente se utilizó el Diagrama de Pareto, el cual constituye un sencillo método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales). La herramienta permite comparar el nivel de importancia de todos los factores que intervienen en un problema o cuestión y posibilita enfocar los esfuerzos hacia los problemas que ofrecen las mayores posibilidades de mejora.

Capítulo 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la figura 5 se muestra la distribución geo-espacial de las instalaciones del vivero de frutales cual se utilizó las hojas cartográficas 1:25 000 de la DPPF 2013.

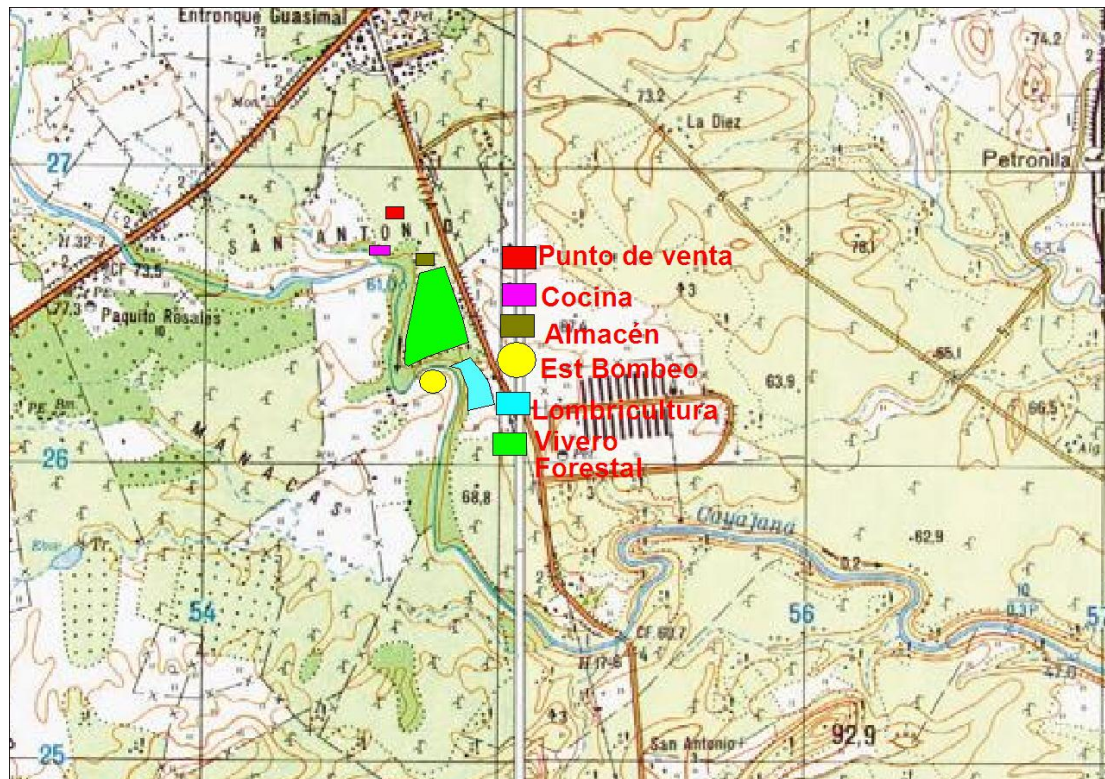


Figura 3. Distribución geo-espacial de los agrupamientos de las instalaciones

3.1.1 Cumplimiento de las normas técnicas y procedimientos

No se cuenta en la Unidad con todos los documentos, pero los trabajadores han tenido acceso a los mismos y tienen conocimiento de lo que estos establecen, aunque deben tenerlos en su poder como material de consulta y capacitación, ya que solo poseen el documento “Elementos básicos para el desarrollo del Vivero Tecnificado”, el cual resulta insuficiente como material de consulta.

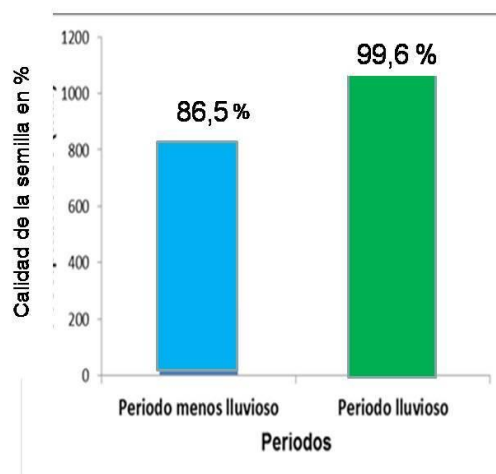
En el caso de los medios biológicos, tienen información verbal sobre los que aplican, lo cual también resulta insuficiente.

La mayor parte de las normas e instructivos que no se aplican, es producto de la falta de los materiales impresos, aunque han tenido conocimiento de los mismos.

3.1.2 Actividad de semillas:

De manera general esta actividad se realiza de forma satisfactoria pues aunque no se cuenta con una brigada para realizar la misma, se realiza con los propios trabajadores lo cual influye de forma positiva en la calidad del trabajo y cuando se utiliza personal contratado, son capacitados y además se les realiza un estricto control de la calidad según el periodo del año que se encuentre, cuentan con un pregerminadero con excelentes condiciones y tienen dominio del manejo de las semillas.

Semilla.



Nacimiento de la semilla según el periodo del año.

3.1.3 Vivero

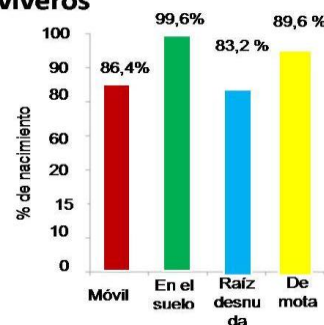
De forma general la actividad del vivero se realiza satisfactoriamente, aunque se carece de toda la documentación necesaria; la ubicación es adecuada, cuenta con punto de desinfección, cercado perimetral y se cumplen las instrucciones dictadas por cuarentena vegetal, así como para la introducción de nuevas especies que van siendo de interés.

Las principales violaciones detectadas son precisamente la falta de documentación técnica, así como la aplicación de fertilizantes químicos aunque se

aplican alternativas orgánicas para solucionar esta deficiencia, que contribuyen al mejoramiento de la imagen ambiental de la unidad, se ha experimentado con otros tipos de viveros siendo el vivero en el suelo el de mejor resultado y mejor practicas medioambientales.



tipos de viveros



Caracterización de los viveros en la EFI Cacahual.

Figura5: Vivero en el suelo.

3.1.4 Protección y prevención

Existe un plan de protección e higiene del trabajo, el cual se cumple parcialmente porque no se cuenta con todos los medios de protección necesarios.

Con relación a los riesgos ambientales, existe a nivel de empresa y unidad una relación de estos y de los puntos de riesgos; se cuenta con planes de contingencia por tipos de riesgo, pero se detectó que el vivero no está contemplado en ninguno de dichos planes, (aunque los trabajadores conocen algunas de las medidas a tomar por la experiencia del paso de un huracán por la instalación.) así como que no se cuenta con todos los recursos materiales necesarios para aplicarlos planes de contingencia previstos.

Se detectó que el Riesgo de erosión y deterioro de la capa arable, no se encuentra contemplado en los planes de contingencia, recomendándose que el mismo debe

considerarse por ser un peligro potencial producto de la explotación del vivero, así como que debe trabajarse de forma permanente para minimizarlo.

3.1.5 Aprovechamiento

Las emisiones y residuos están caracterizados de forma empírica, no existiendo monitoreo de la posible contaminación ambiental que puedan generar, ni de los impactos que producen. En los tratamientos o medidas aplicadas de acuerdo con el tipo de contaminación, se detecta de nuevo un uso insuficiente de los medios biológicos, así como limitaciones en el empleo de la tracción animal.

3.2.1 Plan de mantenimiento preventivo y correctivo

No existe un plan de mantenimiento de los equipos de tracción animal existentes, ni del sistema de riego y se detecta que el parque de implementos de tracción animal disponible es insuficiente para realizar todas las labores necesarias.

3.2.2 Energía

El consumo de energía eléctrica se controla de forma global a nivel de unidad, pues solo se cuenta con un metro común para varias áreas, lo cual no contribuye al ahorro pues los trabajadores de las diferentes áreas no reciben el gasto por este concepto, el cual debe ser desglosado de acuerdo a la capacidad instalada y el tiempo promedio de explotación, tarea que debe ser realizada por el Energético y controlada por el área de economía de la Empresa y unidades correspondientes. No se cuenta con un programa de eficiencia y ahorro de energía, pero existen un grupo de acciones de ahorro de carácter aislado y procedimientos operativos para el ahorro e incremento de la eficiencia energética que no se controlan al no existir documentación sobre el ahorro de energía, ni un plan concreto a nivel de Empresa y unidades, las cuales se recogen en el presente informe. Se utilizan fuentes de energía renovable o alternativa. Se ha logrado mayor eficiencia que con las usuales, aunque debe incrementarse el uso de la tracción animal.

3.2.3 Agua

Existe registro del consumo de agua, por lo que se puede determinar y controlar el consumo anual y mensual, el agua se paga anualmente a nivel de Empresa.

Se realizó un cálculo operativo, determinándose que no existe sobre consumo, así como que se cumple con la norma de riego establecida para estos cultivos.

No se monitorea la calidad del agua utilizada para el riego, pero se han realizado análisis a la fuente estando por encima del 70% de calidad.

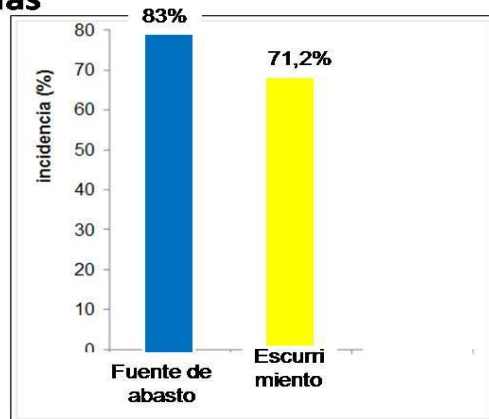
El estado de las redes hidráulicas es satisfactorio, aunque se detectó la existencia de salideros y falta de algunas válvulas a las cuales se le han dado

soluciones operativas que resuelven el problema.

No se cuenta con un programa de ahorro de agua, pero se aplican procedimientos operativos y acciones de carácter aislado encaminadas al ahorro de agua, que deben formar parte de un plan a nivel de Empresa y unidad.

No existe un plan de mantenimiento de las redes hidráulicas.

Calidad de las aguas.



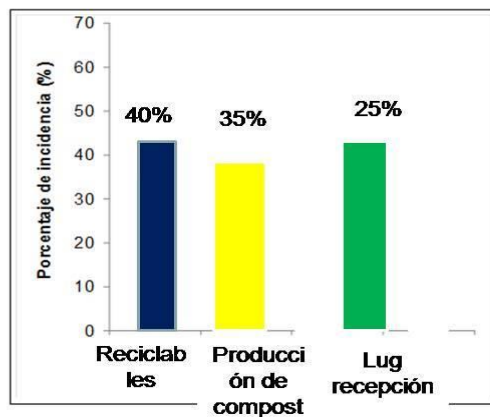
Caracterización de las aguas de riego.

3.2.4 Desechos sólidos

Se caracterizaron los desechos y se realizó un estudio para calcular el volumen total generado por cada desecho caracterizado, ya que se tiene conocimiento de estos, pero se desconoce el volumen que se genera durante el ciclo productivo. Los resultados de este cálculo se reflejan en un gráfico que se incluyó en esta parte que acompaña este trabajo.

En general se hace un buen manejo y utilización de los desechos sólidos que se generan en la actividad, la ubicación del lugar de recepción es adecuada y las condiciones son satisfactorias. No cuentan con un plan de manejo de los desechos sólidos, pero existe a nivel de Empresa, un plan para la producción de compost y humus que debe contemplar el empleo de estos.

Desechos sólidos.



Caracterización de los desechos sólidos.

3.2.5 Monitoreo

Se detectó que no se monitorean indicadores ambientales, ni se cuenta con un sistema de monitoreo ambiental. Se identificaron y relacionaron los indicadores que deben monitorearse. Se realizó la caracterización de los desechos sólidos y los peligrosos que se generan en el vivero y los volúmenes que se producen por tipo.

3.3.1 Protección y prevención

Existe un plan de protección e higiene del trabajo, el cual se cumple parcialmente porque no se cuenta con todos los medios de protección necesarios.

Con relación a los riesgos ambientales, existe a nivel de empresa y unidad una relación de estos y de los puntos de riesgos; se cuenta con planes de contingencia por tipos de riesgo, pero se detectó que el vivero no está contemplado en ninguno de dichos planes, (aunque los trabajadores conocen algunas de las medidas a tomar por la experiencia del paso de un huracán por la instalación.) así como que no se cuenta con todos los recursos materiales necesarios para aplicarlos planes de contingencia previstos.

Se detectó que el Riesgo de erosión y deterioro de la capa arable, no se encuentra contemplado en los planes de contingencia, recomendándose que el mismo debe considerarse por ser un peligro potencial producto de la explotación del vivero, así como que debe trabajarse de forma permanente para minimizarlo.

3.3.2 Política, estrategia, objetivos, metas y acciones ambientales:

Se detectó que no existe en la Empresa y unidades una política ambiental definida, no se cuenta con estrategia, metas y objetivos ambientales ni con un sistema de gestión ambiental diseñado aunque existen un grupo de acciones encaminadas a preservar el medio ambiente, existiendo en la Dirección de la

Empresa, la disposición a que se realice la Auditoria de Gestión Ambiental y se establezca el sistema correspondiente.

Se determinaron las acciones realizadas para contrarrestar los impactos ambientales negativos en el área del vivero, detectándose que no existe un presupuesto planificado para esta actividad, realizándose las mismas, con los recursos financieros planificados en el plan anual de gastos e ingresos de la unidad, lo que significa que se están realizando acciones de carácter ambiental que no aparecen recogidas en ningún documento.

Se determinaron las acciones a proyectar para contrarrestar los impactos ambientales negativos en el área del vivero, detectándose que no existe el cálculo de los recursos financieros necesarios para ejecutar dichas acciones, así como que estos recursos no están incluidos en el plan anual de la Empresa y unidad.

Se caracterizaron las emisiones y desechos (Anexos 8 y 9), detectándose que no existe monitoreo de la posible contaminación ambiental que puedan generar, ni de los impactos que producen, los cuales se determinaron, siendo señalados en esta parte de la auditoria. En los tratamientos o medidas aplicadas de acuerdo con el tipo de contaminación, se detecta un uso insuficiente de los medios biológicos, malas condiciones del área de incineración de los desechos peligrosos, así como limitaciones en el empleo de la tracción animal por falta de algunos implementos, por lo que deben tomarse medidas administrativas para dar solución a estas deficiencias.

3.3.3 Educación Ambiental:

Se detectó que no se cuenta en la Empresa con un programa de Educación Ambiental, ni un plan de capacitación y concientización sobre temas técnicos y ambientales de los trabajadores y directivos que lo requieran, que algunos de estos han ido adquiriendo conciencia de la importancia de la preservación del Medio Ambiente en el desarrollo del propio trabajo, pero esta aun es insuficiente y no alcanza a todos los trabajadores del área objeto de análisis.

Se detectó que no están definidas las acciones para lograr la participación de los trabajadores en la aplicación de las medidas de protección al Medio Ambiente.

Se detectó que las principales vías que se utilizan para motivar y capacitar a los trabajadores de manera informal en aquellos aspectos técnicos y medio-ambientales que son necesarios para el desarrollo de su trabajo, son la capacitación a pie de surco, la entrega de algunos materiales impresos, y/o comunicaciones personales de compañeros capacitados, pero esto tiene muchas limitaciones debido a la falta de documentación escrita sobre la actividad que desarrollan, así como sobre temas medio-ambientales, medios biológicos y alternativas de nutrición a aplicar en su actividad. A pesar de las limitaciones planteadas, se han alcanzado resultados positivos como el empleo de la tracción animal, la utilización de medios biológicos y alternativas de nutrición como la producción y uso de compost y humus de lombriz a partir de los propios desechos que se generan en la actividad.

Se detectó que no está definido el Responsable de medio ambiente en la dirección de la Empresa, ni está constituido el Comité de medio ambiente, por lo que no se evalúa periódicamente la eficiencia y eficacia de la formación ambiental recibida, la cual es muy limitada.

3.3.4 Control de Plagas, Enfermedades y Manejo de Malezas

- Trabajar en la reducción de los índices de plagas y enfermedades mediante un trabajo de “limpieza” con químicos de bajo espectro de acción y la introducción paulatina del manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas (MIP), se basa fundamentalmente en que el control natural, cultural, biológico y otros no químicos, prevalecerán con la tendencia de usar cada vez menos productos químicos y usar aquellos que menos perjudiquen los enemigos naturales y el medio ambiente y será aplicado únicamente cuando los otros métodos no hayan sido efectivos y cuando los niveles de infestación de la plaga o enfermedad así lo requieran.

Con la introducción del MIP, debe lograrse una reducción significativa en la incidencia de plagas, enfermedades y en la presencia de hongos del suelo mediante las siguientes prácticas, que se aplicarán según muestreo y en dependencia del cultivo.

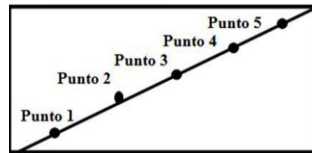
Evaluación de las pérdidas por plagas y enfermedades.

Se realizaron muestreos durante el año 2012, en el área dedicada al vivero de frutales, en la cual no se aplicaron medios biológicos.

Procedimiento.

En cada muestreo se evaluaron 5 canteros, los cuales abarcan un área de 4,8 m², y se determinó el porcentaje de intensidad de ataque por barrenadores.

Julio, septiembre y noviembre



$$\% \text{ de infestación} = \frac{\text{Plantas afectadas}}{\text{Plantas muestreadas}} \times 100$$



3.3.5 Nutrición:

Como alternativas de nutrición se proponen las siguientes:

- Aplicación al suelo utilizado para el llenado de bolsas de 30 a 40 t.ha⁻¹ de materia orgánica descompuesta, en las labores iniciales de la preparación de suelos, logrando de esta forma su total incorporación y mezcla homogénea con el mismo en las restantes labores, reduciendo de esta manera la agresión que se produce al suelo al exportar este mediante el llenado de bolsas, así como corregir la limitante del mismo en cuanto a contenido de materia orgánica, que el análisis de suelo realizado, determinó que es bajo.
- Una vez llenas las bolsas y plantadas las semillas en ellas, aplicaciones periódicas de materia orgánica descompuesta o compost (0.4kg/bolsa) incorporándola con las labores de escarde y una labor de remoción superficial del sustrato.
- Producción y aplicación de 10 a 20 g/bolsas de Mico Fert agrícola con el objetivo de estimular el desarrollo del sistema radicular de las posturas con su consiguiente beneficio en el crecimiento de estas o empleo de Eco Mic en las dosis recomendadas para este producto.
- Producción de humus de lombriz para aplicaciones localizadas a las bolsas, al momento de plantar las semillas (en dosis de 20 a 40 g/bolsa), a partir de los siguientes materiales:
 - Estiércol procedente de los bueyes del vivero y otras áreas aledañas, los cuales son estabulados durante la noche.
 - Restos de deshije de las plantas del vivero.

- Empleo de *Trichoderma harzianum* como estimulador de crecimiento en la producción de posturas y otras actividades en el vivero (en dosis de 4 g/bolsa o 20ml de una dilución formada de disolver 400g del preparado sólido en 16 l de agua.).
- Estudiar el comportamiento del cultivo ante la aplicación de pequeñas dosis de nitrógeno (15 g/bolsas) antes de la enjertación con el objetivo de activar la savia en la planta, comparándolo con la aplicación de Biodrive N
- Con el objetivo de eliminar y aprovechar los desechos sólidos del vivero, producción de Compost a partir de los siguientes materiales:

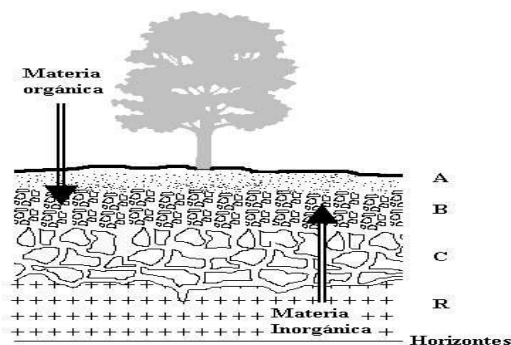
-Restos de decapite, deshije y podas a las plantas.

-Restos de malas hierbas y suelo producto de la guataquea de pasillos, el escarde de las bolsas y la chapea del banco de yemas y áreas perimetrales, recogiendo todos estos materiales una vez realizada la labor correspondiente, siendo depositados en el área destinada para la producción de compost.

-Aplicación de cachaza fresca en capas con el objetivo de acelerar la producción del compost.

La asociación y mezcla en capas de todos estos restos permite producir un compost de alta calidad por la diversidad de materiales que lo integran, el cual puede sustituir la materia orgánica descompuesta planteada anteriormente.

Figura 6: Nutrición de las plantas



3.4.1 Principios en que se sustenta el trabajo ambiental

1. Contribución al desarrollo económico y social, sobre bases sostenibles.
2. Concentración de los esfuerzos en los principales problemas ambientales, sin descuidar los problemas de la provincia, del país y sus prioridades.
3. Perfeccionamiento de los mecanismos que permita enfrentar los principales problemas ambientales actuales y acometer las necesidades del desarrollo.
4. Concertación de las acciones con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, en su.
5. Participación activa de todos los trabajadores y directivos, sobre la base de una acción coordinada, fundada en la cooperación y la corresponsabilidad.
6. Proyección del movimiento del Forum de Ciencia y Técnica de la Empresa y sus unidades, en función de contribuir a la solución de los principales problemas ambientales que genera su actividad.
7. Desarrollo de una innovación tecnológica ambientalmente segura, que contribuya a la competitividad de los productos de la empresa.
8. Formación de una conciencia ambiental, que profundice en las acciones de educación, divulgación e información ambiental.
9. Sustentar el trabajo ambiental, sobre la base de la concertación, la cooperación y la coordinación entre las autoridades ambientales del territorio y la Empresa y sus Unidades.
10. Desarrollo de una activa política ambiental y procurar niveles efectivos de cooperación y de concertación de las acciones.

3.4.2 Objetivos

1. Indicar las vías idóneas para preservar y desarrollar los logros ambientales alcanzados por la Revolución en el territorio.
2. Identificar los principales problemas del Medio Ambiente que requieren de una mayor atención en las condiciones actuales.
3. Superar, los errores e insuficiencias detectadas, teniendo en cuenta las experiencias acumuladas.

4. Sentar las bases para un trabajo más efectivo, en aras de alcanzar las metas de un desarrollo económico – social sostenible.

5. Pensar y actuar localmente, promoviendo la participación de todos los trabajadores agrupados en las diferentes organizaciones de la Empresa, para vinculados de conjunto con las del territorio dar solución a los problemas ambientales del mismo.

3.4.3 Capacitación

- Capacitación de los trabajadores del vivero y aquellos directivos de la unidad que lo requieran mediante la reproducción y el estudio de los instructivos, normas técnicas y de procedimiento que deben aplicarse en la actividad, así como en temas ambientales y las principales regulaciones establecidas sobre el tema a aplicar en la actividad.
- Seminarios por parte de compañeros capacitados del CETAS, CEMA, UCF, CITMA y MINAG sobre temas técnicos y medioambientales, relacionados con la actividad del vivero.
- Intercambio de experiencias con productores de otros viveros de la provincia.
- Crear un programa de educación ambiental y técnica que incluya a todos los trabajadores y directivos vinculados directamente a la actividad.
- Establecer acciones de capacitación de este personal en temas ambientales .

* Intercambio de Experiencia

* Capacitación Campesino a Campesino



Figura:7 Capacitación

3.4.5 Diagrama de Pareto

La investigación se realizó de conjunto con la junta directiva y trabajadores del vivero forestal, técnicos, en el desarrollo de las plantaciones del vivero forestal y luego de analizar los datos recopilados para este estudio se concluye que existen 10 causas que inciden en la degradación medio ambiental y productividad del vivero de frutales que conforma la unidad productora Cacahual. Estas causas se relacionan en la tabla 3.

Tabla 3. Principales causas que en la degradación ambiental y producción en el vivero de frutales.

Causas	%
Depósito de desechos Solidos	95.9
Llenado de bolsa	76.0
Calidad semilla	70.8
Control de plagas	26.6
Fertilización	20.9
Pendiente del terreno	19.1
Excesivo drenaje	18.6
Compactación del suelo	4.9

En la figura 8 se muestra el Diagrama de Pareto el cual permite concluir que de los factores ambientales evaluados los que más afectan la producción del vivero forestal son el Depósito de desechos Sólidos, llenado de bolsas y la calidad de la semilla, sin embargo no se pueden descuidar las causas que presentan menor

cantidad de afectaciones entre las que se destaca el control de plagas, fertilización, pendiente de terreno , Excesivo drenaje la compactación del suelo, las que pueden hacerse más crítica con el paso del tiempo y un manejo inadecuado.

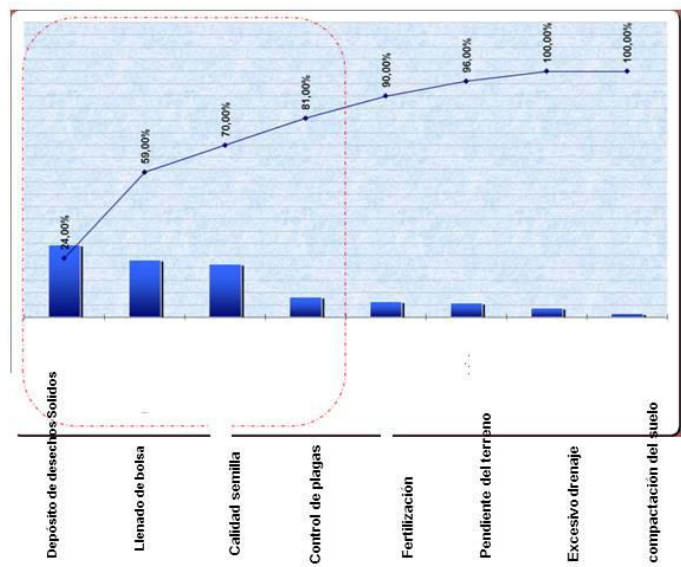


Figura 8. Diagrama de Pareto que ordena de mayor a menor las principales causas que inciden en la degradación medio ambiental en el vivero de frutales..

3.4.6 Estrategia para minimizar los principales Prácticas ambientales

La solución de los principales problemas ambientales que genera el vivero debe ser vista con un enfoque sistémico e integrador y no como solución aislada de cada uno de ellos, pues estos se concatenan en sus consecuencias y efectos sobre el principal componente del medio ambiente el ser humano.

Tomando en consideración que la actividad fundamental de la misma en el territorio es atender y desarrollar más de 15 sub-programas del Movimiento de la

Agricultura Urbana y que estos se relacionan estrechamente entre sí, se propone para el Vivero una estrategia que tiene como objetivo fundamental poder implantar practicas medioambiental que forme parte del sistema de gestión general de la empresa y que incluya la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, realizar, revisar y mantener la política ambiental a aplicar mediante la adopción de una serie de alternativas que deben irse extendiendo al resto de las unidades donde son perfectamente aplicables, en las cuales coadyuvarán a dar solución a problemas ambientales comunes a todas ellas. Estas alternativas a su vez pueden ser aplicadas en todas las instalaciones similares (Viveros de frutales) que existen en la Provincia y el País.

Tomando en consideración que la actividad fundamental de la misma atender y desarrollar más de 15 sub-programas del Movimiento de la agricultura Urbana.



Producción de compost



Cunicultura.



Cría de lombriz

4. CONCLUSIONES

1. La degradación medio ambiental es un factor que incide de forma negativa en la producción agrícola de agro ecosistemas dedicados a los viveros.
2. Los factores ambientales limitantes de la producción de posturas de frutales que mayor afectación presentan en el vivero son depósito de desechos sólidos (84,9%), llenado de las bolsas (82,1%), calidad de la semilla (30,5%) y control de plagas y enfermedades (29,9%).
3. Las alternativas propuestas en esta investigación contribuirán a mitigar la degradación medio ambiental en el vivero de frutales de la Empresa Forestal Integral Cacahual.

5. RECOMENDACIONES

1. Incorporar al programa establecido de siembra variedades resistentes a eventos meteorológicos. Utilizar productos alternativos como control biológico.
2. Realizar un adecuado tratamiento de los desechos generado por la producción del vivero

6. Bibliografía y fuentes consultadas

1. - Agencia de Medio Ambiente. Centro de Información, Gestión y Educación ambiental. Enero 2003. Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos en la Resolución CITMA 27/2000 para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN).
 2. - Altieri, M. A. 1997. Agro ecología. Bases científicas para una agricultura sustentable/M. A. Altieri.-- Consorcio Latino Americano sobre Agro ecología y Desarrollo, 1997.-- 249 p. Ballesteras. 1990. Gestión Ambiental. Madrid.
 3. - Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2004. © 1993-2003 Microsoft Corporation. Candenario, E. 1995 Manejo Integrado de Plagas. En: PRECODEPA. Informe Anual de Proyectos. 111 p.
- Castellanos y col. 1998. Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Sancti Spíritus. Manual para el establecimiento de los Manejos Integrados de plagas en la Provincia de Sancti Spíritus.. 43 p.
- Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Departamento de Cuarentena Interior. 2004. Tareas principales de la Cuarentena interior para el año 2004.
- Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Departamento de Cuarentena Interior. 2003. Lista oficial de plagas cuarentenadas y sus hospedantes.
- CITMA. Dirección de Medio Ambiente. 1997. Estrategia Ambiental Nacional.
- CITMA. Unidad provincial de medio ambiente. 1998. Estrategia Ambiental Provincial. Sancti Spíritus.
- CITMA. Dirección de Medio Ambiente. 2004. Estrategia Ambiental Nacional 2005-2010.
- CITMA. Resolución N° 27/2000. Sistema Nacional de Reconocimiento Ambiental.
- CITMA. Compendio de las principales legislaciones ambientales del Estado Cubano. 2003
- CITMA. Principales aspectos a considerar en el diagnóstico ambiental en las entidades forestales. 2002.
- CITMA. Guía para la realización de la Inspección Ambiental Estatal. Actividad agrícola. 2002.

CITMA. Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo. Adecuación cubana al documento Agenda

21 aprobado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, 1992. 122 pág.

Comunidad Económica Europea. España, 2000. Informe Anual de Gestión Ambiental.

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, junio de 1992 Disponible en: <http://www.rolac.unep.mx/agenda21/esp/ag21inde>.

[Consultado en: 30-06-2004.]

Del Val, A. 1997. Tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014>. [Consultado en: 30-06-2004.]

Fernández, E. y col. 1999. Manejo de plagas en Agricultura Urbana. Departamento de

Microbiología. INISAV. Cuba.

Gaceta Oficial de la República de Cuba Edición Ordinaria, La Habana, viernes 26 de Febrero de 1993 Año XCI Número 4 Página 41 Decreto No. 179 Protección, Uso y Conservación de los Suelos, y sus Contravenciones. Ciudad De La Habana. 2 de Febrero de 1993.

Gaceta Oficial de la República de Cuba Edición Ordinaria, La Habana, viernes 2 de julio de 1993, año XCI Número 9 Página 121 DECRETO-LEY NUMERO 138 DE LAS AGUAS TERRESTRES Ciudad de La Habana, a 1ro. De julio de 1993.

Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria. La Habana. 11 de Julio de 1997. Año

XCV Número 7. Pagina 47. Ley N° 81 Del Medio Ambiente. Ciudad de la Habana, a los 11 dias del mes de Julio de 1997.

Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Ordinaria, La Habana, 31 de agosto de 1998, año XCVI Número 46 Página 773 LEY No. 85 LEY FORESTAL. Ciudad de La Habana, a los veintiún días del mes de julio de mil novecientos noventa y ocho.

Global Engineering Documents -ISO. The International Organization for Standardization Popular Standards. Copyright 2003 IHS. Disponible en: http://global.ihs.com/doc_detail.cfm?currency_code.

[Consultado en: 30-06-2004.]

Griffon, M. 1997. Elementos de prospectiva tecnológica para una "Revolución COMUNIICA (San José) 2(6): 25-28:1997.

IIMA, 1986. SISTEMA DE MAQUINAS PARA LA AGRICULTURA 1986-1990. Tomo 1, LISTADO DE MEDIOS TECNICOS. 28 P

Instituto de Investigaciones de Cítricos y Otros Frutales. 1998. Guías técnicas de frutales. La Habana. 43p.

Instituto de Investigaciones de Cítricos y Otros Frutales. 1998. Guías técnicas de frutales. Parte II. La Habana. 26 p.

Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales. 1998. Viveros de frutales.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Subdirección de Frutales. 2002. Propagación de frutales. 37 p.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Subdirección de Frutales. 2003. Injertación del Mamey colorado o sapote (*Pouteria sapota* Jacq.). 7 p.

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. 1999. Tecnología de cultivo de la Papaya (*Carica papaya* L.) en las condiciones de Cuba.

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. 2000. Instrucciones técnicas para la biofertilización con Micorrizas, azotobacter y fosforina en fruta bomba, guayaba y aguacate.: Luis A. Ruiz Martínez.

Santo Domingo, 2000.

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. 2002. Nuevo método para la germinación de la semilla de Fruta bomba, Var: Maradol Roja. Sto Domingo. Cuba.

La Semilla del Caribe. 2000. Manejo del vivero o almácigo. Disponible en: <http://www.semilladelcaribe.com.mx/paginas/vivero.Papayo>.

López et al. 2002. Folleto de Gestión Ambiental Empresarial.

López et al. 2002. Gestión Ambiental en Cuba.

Matos Díaz, P. 2004. Asamblea Municipal del Poder Popular. Consejo Popular Paredes:

Diagnostico Participativo del Trabajo Comunitario Integrado. Pavel Matos Díaz
Presidente del Consejo Popular. Junio 2004.

Milenium. 2000. Viveros de fruta bomba. Disponible en:
<http://www.semilladelcaribe.com.mx/paginas/condiciones>. [Consultado en: 30-06-
2004.]

MINAG. Grupo Nacional de Agricultura Urbana. 2002. Lineamientos para los
subprogramas de la Agricultura Urbana para el año 2003 y Sistema Evaluativo. La
Habana.

MINAG. Grupo Nacional de Agricultura Urbana. 2003. Lineamientos para los
subprogramas de la Agricultura Urbana para el año 2004 y Sistema Evaluativo. La
Habana.

MINAG. Dirección Nacional de Cítricos y frutales. Departamento de Frutales. 1980.
Instructivo técnico de semillero y vivero en el cultivo de la Guayaba (*Psidium*
guajaba L.) 35 p.

MINAG. Departamento de Frutales. 1980. Instructivo técnico de germinadero y
vivero del cultivo del Mango (*Manguifera indica* L) 30 p.

MINAG. Departamento de Frutales. 1980. Instructivo técnico de germinadero y
vivero del cultivo del Aguacate (*Persea americana* L.).

MINAG. 1987. Instructivo técnico del cultivo de la Fruta bomba (*Carica papaya* L.).
46 p.

MINAG. Delegación Provincial. Grupo de Frutales. Elementos básicos para el
desarrollo del Vivero Tecnificado. 2 p.

MINAG. Estación Nacional de Frutales. 1994. El cultivo de la *Carica papaya* L. en
Cuba.

MINAG. ETPP Caunao. Cienfuegos. 2003. Alternativas biológicas que puedes
emplear en tus cultivos. 23 p. MINAG. Centro Nacional de Sanidad Vegetal.
Subdirección de Desarrollo y Servicios Técnicos. 1997.
Extensión de las técnicas de empleo de productos biológicos en el control de
plagas en la Agricultura. 18 p.

MINAG. Dirección Provincial de Suelos Sancti Spíritus.. 2000. Humus de Lombriz.
MINAG. Dirección Provincial de Suelos Sancti Spíritus.. 2001. Compost.

Oficina Nacional de Normalización. Estrategia para la implementación de las normas NC – ISO 14 000.

NORMALIZACION. No.2, 1999. Habana: pp. 8 – 11.

Oficina Nacional de Normalización. Aparecen las primeras normas sobre sistemas para la gestión del medio ambiente. NORMALIZACIÓN. ISSN 0138 – 8118. No 1, 1997. Habana: pp. 33 - 34.

Oficina Nacional de Normalización. Guía Para la implementación de la NC-ISO 14 001. La Habana, 2000.

Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 14 001. Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones y directrices para su uso, Ciudad Habana, 1997.

Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 14 004. Sistema de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo, Ciudad Habana, 1997.

Oficina Nacional de Normalización. NC: 27/99. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres.

Oficina Nacional de Normalización. NC: 93-11/1986. Fuentes de agua. Calidad y protección sanitaria.

Oficina Nacional de Normalización. NC: 93-13/ 1986. Protección del ambiente contra la contaminación con plaguicidas.

Oficina Nacional de Normalización. NC: 93-01-210/ 1987. Requerimientos generales para la protección de las aguas superficiales y subterráneas contra la contaminación con hidrocarburos.

Oficina Nacional de Normalización. NC:19-01-50 SNPHT. Plaguicidas. Clasificación y requisitos generales de seguridad.

ONU. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, junio de 1992 Disponible en: <http://www.rolac.unep.mx/agenda21/esp/ag21inde>. [Consultado en: 26-06-2004.]

ONU. Pensamientos para el Hombre Nuevo. Sobre la iniciativa. La Carta de la Tierra. Disponible en: http://www.sht.com.ar/archivo/pensar/tierra_iniciativa. [Consultado en: 26-06-2004.] ONU. Carta Mundial de la Naturaleza. 1982. Disponible

en:http://www.medioambiente.cu/carta_mundial_de_la_naturaleza_1982.htm

[Consultado en:20- 05- 2004.]

ONUDI. 1993. Informe Técnico. España.

Padrón, W. R. y A. R. Socorro. 2000. Alternativas para la Sanidad Agropecuaria.

En: Socorro y otros.

Manejo alternativo para la racionalidad agrícola. Capítulo IV.

Parapar Vázquez, N. J. 2003. Diagnóstico de Oportunidades de Mejoras DAOM

Peinado Solano, J. E. 1997. Ministerio del Medio Ambiente Dirección Ambiental Sectorial. Los Lineamientos de Política Para la Regulación de los Plaguicidas en Colombia (Versión Preliminar).

Jesús Emilio Ingeniero Agrónomo M. Sc. Economía del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Santa Fe de Bogotá, Noviembre de 1997.

Adams. J.E.: (1966). Influence of mulches on runoff erosion and soil moisture depletion. Soil Sci. Soc. Am. Proc. Madison. 30: 110-14.

Aguilar. A. J. L. R Zulueta R. R Palma G. R. López M. E. Pérez R. y A. Márquez D. (1994). Zonificación agroecológica para el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en el Estado de Veracruz. En: Riestra D. Pichardo H. S. Marín G. M. y Zedillo Ponce de León. L.E. (Eds). Simposio Nacional Xalapa. Veracruz. México

Amado. T. J. C. (1985). Relações da erosão hidrica dos solos com doses e formas de manejo do residuo da cultura da soja. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado Agronomía). Fac. Agronomía. Universidade Federal do Río Grande do Sul. Porto Alegre. 104 p.

Amberger. A. (2006). Soil Fertility and Plant Nutrition in the Tropics and Subtropics. International Fertilizer Industry association and International Potash Institute. Paris. France. ISBN 2-9523139-0-3. 89p.

Arrandean M. A. (1989). Breeding strategic for drought resistance. In Drought Resistance in Cereals. Edited by F. W. G. Baker. Publisher for ICSU.

7. ANEXOS

Anexo 1. Normas Metodológicas para Estudios de Suelos y Manejo Integral de la vivero forestal . Instituto de investigaciones para la evaluación de factores edáficos limitantes de la producción.

1. Categorías de evaluación de la profundidad efectiva.

La evaluación de este factor se realizará durante la comprobación de contornos, con la barrena de suelo tipo holandesa en puntos representativos y en los perfiles que nos permita obtener la evaluación de más del 75% del área de ese contorno

Código	Profundidad efectiva (cm)	Categoría
1	> 100	Muy profundo
2	60-100	Profundo
3	40-60	Medianamente profundo
4	20-40	Poco profundo
5	< 20	Muy poco profundo

2. Categorías de evaluación de la pendiente.

Se determinará con eclímetro o en su defecto a través de la apreciación visual del ángulo de inclinación del terreno o a través de las curvas de nivel de una carta a escala apropiada.

Código	Pendiente (%)	Categoría
1	< 2	Plano o casi plano

2	2 – 8	Ondulado
3	8 – 16	Fuertemente ondulado
4	16 – 30	Calinoso
5	> 30	Escarpado

Clases de

drenaje

Las clases de drenaje se determinarán teniendo en cuenta el drenaje superficial o escorrentía y el drenaje interno o tasa de infiltración reflejado en índices morfológicos (como la gleyzación).

Las categorías de evaluación serán:

Código	Categoría	Descripción
1	Excesivamente drenado	El agua es removida del suelo muy rápidamente (ds 5)
2	Algo excesivamente drenado	El agua es removida del suelo rápidamente (ds 4)
3	Bien drenado	El agua es removida del suelo fácil, pero no rápidamente (cerca de ds3).
4	Moderadamente bien drenado	El agua es removida del suelo algo lentamente en períodos del año. La zona radical está mojada durante períodos cortos (di1 y ds3)
5	Imperfectamente drenados	El agua es removida lentamente de manera tal que los suelos están mojados a poca profundidad durante un período considerable (di2 y ds2)
6	Pobrementemente	El agua es removida del suelo tan lentamente,

	drenados	que los suelos están mojados por períodos largos. Normalmente tienen una mesa de agua a poca profundidad (di3. di4 y ds2).
7	Muy pobremente drenados	El agua es removida del suelo tan lentamente, que hay humedad a poca profundidad por períodos largos. Tienen una mesa de agua a muy poca profundidad (di5. di6 y ds1).

Código	Categoría	Descripción
0	No coherente	El suelo se desmenuza en las paredes de la cala cuando se toca con el cuchillo o espátula.
1	Suave	Se desmenuza menos. el cuchillo penetra con facilidad
2	Ligeramente compacto	Ofrece un poco de resistencia al cuchillo, es frágil, se rompe con las manos.
3	Compacto	Ofrece mediana resistencia al corte con cuchillo o pala, pero aún puede cortarse. Puede romperse con las manos pero con mucho esfuerzo.
4	Muy compacto	Difícil de cortar con la pala de suelo. Las paredes de la cala son muy firmes. El cuchillo penetra con dificultad. No puede romperse con las manos pero si con un martillo.
5	Extremadamente compacto	La pala de suelo penetra con mucho trabajo. El cuchillo sólo araña sin poder penetrar. La cohesión no desaparece aunque esté mojado por períodos largos. Al golpearlo produce sonido metálico.