



**Trabajo de diploma en opción al título de
Ingeniero Agrónomo**

**Título: Factores limitantes de la producción
de hortalizas en la Unidad Hidropónico.
Granja urbana Cienfuegos.**

Autor: Eugenio Peñalver

Tutor: José Ramón Mesa Reinaldo

Curso: 2014-2015

Resumen:

Con el objetivo de determinar los factores limitantes de la producción de hortalizas en la Unidad Hidropónico de la Granja urbana Cienfuegos, se desarrolló el presente trabajo durante el periodo comprendido de octubre 2014 a abril de 2015. Para la selección de la unidad, se tuvo en cuenta la representatividad dentro de la Agricultura Urbana, el área que ocupa, la infraestructura disponible y su historial productivo, definiendo como área de estudio, la “parte estatal de la unidad”, donde se tomaron las Unidades 1 y 2, el Huerto intensivo y el Área de lombricultura, por ser las que se encuentran en explotación en estos momentos. Se planificaron las siguientes tareas: Caracterización de la unidad Hidropónico y Elaboración de una propuesta de reanimación para la parte estatal de la unidad. Para la caracterización de la unidad, se utilizaron diferentes herramientas, a las cuales se le realizaron adecuaciones. Se aplicaron entrevistas a directivos, técnicos y trabajadores para conocer sus criterios sobre los problemas que afectan la producción en la unidad y poder arribar a conclusiones. Al concluir el trabajo, se determinó que las principales causas que limitan los rendimientos en la producción de hortalizas son: la baja calidad de los sustratos y su manejo inadecuado, las dificultades con el sistema de riego existente y el déficit de fuerza laboral, debido a la falta de motivación y las condiciones laborales. Se elabora una propuesta de reanimación para la parte estatal de la unidad.

Palabras clave: Hidropónico, hortalizas, producción

Abstract

For the sake of determining the limiting factors of the production of vegetables in the urban Farm's Unidad Hidropónico Cienfuegos, work during the period from October 2014 to April 2015 developed the present itself. For the selection of the unit, he had in account the representativeness inside the Agricultura Urbana that the unit occupy, the area, the available infrastructure and his productive track record, defining as area of study, the state-owned part of the unit, where 1 and 2, the intensive orchard Garden and lombricultura's area, to be the ones that are in exploitation in these moments took their Units. Where planned the following tasks: Characterization of the unit Hidropónico and Elaboración of a proposal of revival for the state-owned part of the unit. For the characterization of the unit, the different tools, to the ones that to him adjustings came true used themselves. Interviews applied to executives, technicians and workers to know their criteria on the problems that affect the production in the unit and to be able to get to findings. When concluding work, it was determined that the main causes that limit the performances in the production of vegetables are: The low quality of the substratums and his inadequate handling, the difficulties with the system of irrigation and the deficit of labor force, due to the deficiency of motivation and the labor conditions. A proposal of revival for the state-owned part of the unit becomes elaborate.

Key words: Hidropónico, vegetables, production

Índice

	Página
Introducción	1
Capítulo 1. Revisión bibliográfica	4
1.1. Las hortalizas y la alimentación. Importancia.	4
1.2. Consumos de hortalizas	4
1.3. La agricultura urbana. Antecedentes.	5
1.4. El Programa de Agricultura Urbana en Cuba.	9
1.5. La Agricultura cubana. La transformación del agro.	17
Capítulo 2: Materiales y Métodos	20
2.1 Caracterización de la unidad Hidropónico.	20
2.2 Elaborar una propuesta de reanimación para la parte estatal de la unidad.	24
Capítulo 3: Resultados y Discusión	25
3.1 Caracterización de la unidad Hidropónico.	25
3.2 Caracterización de los sustratos existentes.	27
3.3 Características del clima.	31
3.4 Caracterización de los cultivos existentes:	31
3.5 Caracterización del sistema de riego.	33
3.6 Diagnóstico de la sanidad vegetal	34
3.7 Características de la cosecha:	39
3.8 Estructura administrativa y recursos humanos.	40
3.9 . Otros aspectos a evaluar.	44
3.10. Estrategia de reanimación.	44
1. Educación Ambiental y capacitación.	45
2 Recursos humanos.	46
3. Alternativas de Nutrición:	47

4. Área de producción de compost.	48
5. Manejo de plagas y enfermedades.	48
6. Riego.	51
7. Otras alternativas de Agrotecnia.	52
8. Cosecha	53
9. Alternativas Económicas.	53
Conclusiones	54
Recomendaciones	55
Bibliografía	56
Anexos	

Introducción

El Grupo Nacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar (GNAU), define la Agricultura urbana como “La producción de alimentos dentro del perímetro urbano aplicando métodos intensivos, teniendo en cuenta la interrelación hombre-cultivo-animal-medio ambiente, y las facilidades de la infraestructura urbanística que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basándose en prácticas sostenibles que permiten el reciclaje de los desechos” (INIFAT, 2014).

Esta forma de desarrollar agricultura, ha sido conceptualizada localmente como “la diversidad de prácticas agrícolas y pecuarias que se realizan en torno a los asentamientos humanos, por sus propios habitantes, en su mayor parte sobre ecosistemas urbanos y periurbanos, siguiendo los principios de la permacultura, y bajo el reto de la sostenibilidad en sus dimensiones económica, social y ambiental, cuyos productos se destinan a satisfacer las demandas alimentarias y otras necesidades de la población, que cuenta en su carácter de movimiento, con el apoyo y la conducción organizada de los gobiernos locales y otros actores” (Colectivo de autores, 2000), citados por Sarría (2014).

Fuster (2006), define que el desarrollo de la Agricultura urbana se basa en varios principios básicos:

- Una agricultura agroecológica y sustentable
- Diversificación de la producción
- El cultivo a pequeña escala
- Armonía con el entorno

El modelo de Agricultura Urbana cubano consiste en un movimiento nacional liderado por el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT); institución científica del Ministerio de la Agricultura con un fuerte apoyo oficial y una gran integración, que tiene como núcleo central un Grupo Nacional, formado por representantes de 17 instituciones científicas y siete organismos relacionados con estas producciones, siendo apoyado también, por varias organizaciones políticas y de masas,

ONGs vinculadas a la agricultura y los gobiernos municipales y provinciales, con el papel dirigente del Partido, y con la participación del MINAG, el Grupo empresarial AZCUBA y numerosos ministerios, lo cual le permite un enfoque multidisciplinario (INIFAT, 2015).

El llamado Movimiento de Agricultura Urbana, suburbana y familiar, es un movimiento que ha beneficiado la inclusión de diferentes alimentos en la cadena alimenticia que antes no se utilizaban, contempla 31 subprogramas, representando uno de los más importantes el de Hortalizas y condimentos frescos, que ha posibilitado el incremento de las especies y variedades, así como en la calidad, al llegarle al consumidor el producto de forma fresca. (INIFAT, 2014).

Ese movimiento, que involucra a más de 450 mil personas, ha buscado cada año ser más eficiente, lograr mayor disciplina tecnológica y crecer en los abastecimientos, entre ellos a la industria turística y en el 2014 alcanzó más de un millón trecientas mil toneladas de hortalizas y condimentos frescos en organopónicos, huertos intensivos y cultivos protegidos. (Rodríguez, 2014).

Puentes (2015), expone que este movimiento produjo en el 2014 la cifra de 4 935,2 millones de toneladas, entregando 1 395 580 toneladas de hortalizas y condimentos frescos (28 % del total producido), en tres destinos fundamentales: consumo social (28 % del total entregado), ventas directas (71,5 %) y ventas al turismo (0,5 % del total entregado).

Las condiciones tropicales de Cuba son una gran ventaja para las producciones de hortalizas, pero resulta necesario conocer la calidad de los sustratos, las condiciones hídricas, el manejo del agua, así como el papel del factor hombre, entre otras, para lograr las potencialidades reales de cada cultivo (Lamas, 2010).

La provincia de Cienfuegos, tradicionalmente se ha mantenido entre las provincias destacadas en el movimiento, pero a pesar de los resultados obtenidos por la provincia, en el municipio Cienfuegos se aprecian limitantes en la producción de hortalizas, principalmente en organopónicos, organopónicos semiprotegidos y huertos intensivos del Consejo popular Caunao las que dificultan la obtención de elevados niveles de producción, desconociéndose en muchos casos, cuales son los principales factores

limitantes de estas producciones, al tiempo que se carece también, de los elementos necesarios para la toma de decisiones técnicas.

Problema científico

No se han alcanzado los volúmenes requeridos en la producción de hortalizas en la Unidad Hidropónico de la Granja urbana Cienfuegos.

Hipótesis

Si se caracterizan desde el punto de vista agronómico y social los factores limitantes en la producción de hortalizas, podrá contar la Unidad Hidropónico con los elementos necesarios, que permitan establecer una estrategia para elevar la producción.

Objetivo general:

Determinar los factores limitantes de la producción de hortalizas en la Unidad Hidropónico de la Granja urbana Cienfuegos.

Objetivos específicos:

- Caracterizar agronómicamente la producción de hortalizas en la unidad.
- Determinar las causas que limitan los rendimientos en la producción de hortalizas.
- Elaborar una propuesta de reanimación para la parte estatal de la unidad.

Capítulo 1. Revisión bibliográfica

3. Las hortalizas y la alimentación. Importancia.

Según Prado (2013), “La ingestión de verduras y frutas es un determinante importante en la prevención de enfermedades y un bajo consumo está entre los 10 principales factores de riesgo que contribuyen a la mortalidad atribuible”. Comer una variedad de frutas y verduras como parte de una dieta equilibrada puede ayudar a prevenir las principales enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebro-vasculares, ciertos tipos de cáncer, diabetes tipo 2 mellitus y el síndrome metabólico.

El mismo autor señala que “La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo mínimo de 400 g diarios de frutas y vegetales, como optimo para garantizar los requerimientos nutricionales del ser humano.

Los alimentos constituyen un elemento fundamental para la vida y entre sus importantes funciones, su valor fundamental radica en su calidad como fuente de energía. Existen alimentos y combinaciones de estos que pueden ser dañinos para la salud; otros, en cambio, ayudan a prevenir y curar enfermedades. La alimentación natural, además de retrasar el deterioro orgánico propio del envejecimiento y aumentar la calidad de vida de las personas, puede prevenir la aparición de enfermedades cerebro-vasculares, hipertensión arterial, infarto cardíaco, diabetes, osteoporosis, arteriosclerosis, cataratas, problemas reumáticos, entre otras. (Sarría, 2014).

Dentro de los alimentos, los vegetales son ricos en vitaminas y minerales, las primeras, estimulan los diferentes procesos fisiológicos. Se compara con la utilización del cemento en una pared de ladrillos, que de no utilizarlo, la pared se derrumbaría, y los minerales, forman parte de la composición de la célula del crecimiento y desarrollo, éste, no es posible sin la presencia de ellos, de manera que, tanto los niños como los ancianos y demás miembros de la familia, deberán consumirlos balanceados con otros nutrientes para estar nutridos y con buena salud (González, 2006).

2. Consumos de hortalizas

Lamas (2010), plantea en Cuba, per cápitas de 318 g de hortalizas en 2008, con un balance positivo de vitamina C, sin llegar a suplir las vitaminas del complejo B y demás minerales como

hierro y calcio, mientras que Puentes (2015), plantea per cápitas de 338 g en la Agricultura urbana cubana en el año 2014.

3. La agricultura urbana. Antecedentes.

Los antecedentes de la producción de alimentos en las ciudades se remontan a las culturas Incas, Aztecas y Mayas en América, así como a los pueblos en los márgenes del Tigris y el Éufrates.

En Cuba, descubrimientos de enterramientos aborígenes en el Municipio de Banes, Holguín, dan idea de la existencia de asentamientos humanos fijos con siembras de cultivos alimenticios en sus alrededores.

Por otra parte, a partir de la fuerte inmigración china del siglo XIX, en Cuba se incrementaron pequeños huertos en las cercanías de las ciudades y poblados, los que tuvieron a su cargo un importante papel en cuanto al abastecimiento de vegetales, sobre todo los “de hoja”, incluyendo condimentos frescos. Estos huertos chinos se mantuvieron a lo largo del siglo XX hasta los años 60. (Sarria, 2014)

La necesidad de alimentos, como uno de los factores críticos de nuestros días, ha hecho extensiva la práctica agrícola a las ciudades. De esta forma surge la llamada Agricultura Urbana, la cual no es más que la producción de cultivos alimentarios y no alimentarios y la cría de animales en áreas urbanas y del perímetro urbano. (González, 2002), citado por Hernández (2004).

Según González (2002), a escala mundial la Agricultura Urbana ha pasado a ser una de las alternativas emergentes con un peso significativo en la producción de alimentos a escala local. No solo es una alternativa para los países subdesarrollados como una fuente de seguridad y soberanía alimentaria, sino también en países desarrollados constituye una práctica cada vez más en uso atendiendo a múltiples razones, entre las cuales no está ausente como modo de supervivencia y complemento de los individuos de menos ingreso y los excluidos. En todas las regiones del mundo la Agricultura Urbana y Periurbana provee de grandes cantidades de alimentos a los mercados de las ciudades, una parte de los cuales entran a los canales formales de comercialización, mientras que otra parte es intercambiada, regalada o consumida por los productores. Bajo ciertas condiciones y entre grupos específicos, esta producción es extremadamente importante para el bienestar y la seguridad alimentaria de la población urbana.

Ninguna nación del mundo, logra autoabastecerse de forma total de todos los renglones alimentarios. Sin embargo, es importante tratar de alcanzar el mayor grado posible de abastecimiento en ese sentido. Mientras más se logre ser autosuficientes en la producción de alimentos, se tendrá mayor sustentabilidad de todo tipo: económica, social y ambiental.

La producción de vegetales en Cuba, ha constituido una constante preocupación de las más altas esferas del gobierno. Así tenemos que entre los años 60 y 80 del pasado siglo, se desarrollaron los “Huertos Escolares” para formar tempranos hábitos de consumo de estos importantes alimentos, a la vez que permitieron una adecuada vinculación entre el estudio y el trabajo y las llamadas “Áreas Especiales de hortalizas” dedicadas a la producción de una amplia gama de especies, algunas poco conocidas por el cubano. (Grupo Nacional de Agricultura Urbana, 2003).

Estas producciones se desarrollaron sobre la base de una agricultura de altos insumos, tanto de fertilizantes químicos, como de plaguicidas y distantes generalmente de los principales centros poblacionales, lo que conspiró contra la calidad de las producciones.

Durante los años 1970 – 1980 se realizaron importantes inversiones en la construcción de Hidropónicos y Zeopónicos, para el cultivo fundamentalmente del tomate, pimiento, pepino y col, organizándose en 1981 el Grupo Nacional de Hidropónicos, coordinado por el INIFAT.

Se construyeron 113 ha de estas unidades en 3 polos principales, Ciudad de la Habana, Santiago de Cuba y Camagüey, estando la provincia de Cienfuegos incluida en este programa.

Los elevados costos constructivos y de explotación de esta tecnología y su dependencia de insumos químicos de importación, provocó su paulatina sustitución por Organopónicos durante el Período Especial. El llamado Hidropónico de Caunao, es un ejemplo de lo anterior

En los años 80 se incrementó en Cuba la producción de medios biológicos para combatir las plagas, potenciándose mucho más al iniciarse el Periodo Especial.

Una experiencia trascendente en lo que respecta a la Agricultura Urbana es la que se ha desarrollado en Cuba. Luego de la gran crisis generada por el fin de la ayuda soviética, la Agricultura Urbana en este país tuvo una notable expansión en la década del 90 y fue una importante palanca para lograr el autoabastecimiento alimentario y mejorar el nivel de vida de la población (INIFAT, 2014)

El 27 de diciembre de 1987 el Segundo Secretario del Comité Central y Ministro de las FAR, General de Ejército Raúl Castro Ruz, dio la indicación de generalizar los organopónicos en el país, a partir de una experiencia desarrollada por HORTIFAR (La Lisa en Ciudad de la Habana), con el uso de sustratos orgánicos. (MINAGRI, 2003)

Paralelamente, en AGROFAR, Santo Domingo, Villa Clara, se desarrollaron iguales experiencias con el cultivo de Raíces y Tubérculos Tropicales en esas condiciones.

Como toda idea nueva, en los primeros años no se logró un desarrollo de la tecnología, excepto en algunas unidades de la FAR, MININT y unas pocas capitales de Provincias, entre ellas Camagüey, Las Tunas y Ciego de Ávila.

En 1994 se crea el Grupo Nacional de Organopónicos, por decisión del Ministro de Agricultura, encargando al INIFAT su rectoría y con un fuerte apoyo ministerial y otras 16 instituciones científicas y varios OACE, entre los que sobresale el INRE, en la persona del General de Brigada(r) Moisés Sio Wong.

A partir de esta fecha se organiza en todo el país este Movimiento, que en 1996 se denominó Grupo Nacional de Organopónicos y Huertos Intensivos, al añadirsele esta última tecnología.

Al decursar el tiempo se fueron añadiendo otras modalidades productivas en el Subprograma de Hortalizas y Condimentos Frescos, como la producción en pequeñas parcelas semi intensivas y en los patios y la vez se fueron incorporando Subprogramas buscando una mayor integralidad y así en 1997 se adoptó el nombre actual de Movimiento Nacional de Agricultura Urbana (MAU), que cuenta con un Programa Nacional, un Grupo Nacional Interdisciplinario e Interinstitucional que lo rectorea, bajo la coordinación del Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de Agricultura Tropical (INIFAT), que es una institución del Ministerio de la Agricultura en su nivel central, y compuesto por Subprogramas, que buscan una producción agroecológica de alimentos en el perímetro urbano y periurbano con una fuerte interrelación “Hombre – Cultivos – Animales – Medio Ambiente”. (INIFAT, 2014)

Rizo y Vuelta (2015), plantean que en la agricultura cubana actual, hay tres grandes escenarios:

Por un lado, está la convencional que engloba a las grandes siembras con vista a garantizar, en la mayor medida posible, el suministro de los renglones fundamentales a las grandes ciudades y asentamientos poblacionales, basada en cinco formas productivas fundamentales: las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), las Cooperativas de Producción Agropecuarias

(CPA), los productores individuales, las Granjas Estatales y las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC).

El segundo escenario es la agricultura suburbana, la cual persigue incrementar la producción de alimentos en torno a las ciudades y los poblados, empeño en el que se trabaja desde hace varios años. Lo que en otros países se conoce como agricultura familiar se parece bastante a la agricultura suburbana que desarrollamos en la isla. Algunos especialistas latinoamericanos, han elogiado el modelo de gestión en dicha materia, porque a veces lo que falta es el cómo, un aspecto en el que Cuba acumula una experiencia de 15 años.

El tercer escenario es la agricultura urbana, orientada a producir alimentos dentro de las ciudades, aunque en Cuba también se extiende a la periferia inmediata de las mismas. Una gran parte de los vegetales que se producen hoy en el país, sobre todo los vegetales de hoja y los condimentos frescos, provienen de la agricultura urbana. Ese tema, al que cada vez se le presta más atención en el mundo, también es muy importante porque llega a la mayoría de las familias cubanas a partir de diferentes variantes desarrolladas y se ha logrado que la gran mayoría del pueblo cubano consuma más vegetales, incentivándose el consumo de algunos menos conocidos, pero que tienen muchas bondades nutricionales.

4. El Programa de Agricultura Urbana en Cuba.

La práctica ha demostrado el amplio potencial productivo que encierran los pueblos y ciudades cubanos para producir alimento sano, de uso directo por la población, sobre la base de tecnologías agroecológicas con profundo carácter de sustentabilidad.

Los numerosos espacios vacíos existentes en zonas urbanas y su periferia, junto a la abundante fuerza de trabajo disponible han permitido desarrollar un sistema productivo cuyos principales impactos se reflejan en: fuentes de empleo, diversidad de productos para la alimentación e incremento de la biodiversidad y de la belleza del entorno. (Sarria, 2014).

Este Sistema (Productivo-Extensionista), con profundas bases agroecológicas se conoce como Programa Nacional de Agricultura Urbana.

El Grupo Nacional de Agricultura Urbana, suburbana y familiar del Ministerio de la Agricultura define a la Agricultura Urbana como:

“La producción de alimentos dentro del perímetro urbano y peri-urbano aplicando prácticas intensivas, teniendo en cuenta la interrelación hombre-cultivos-animales-medio ambiente y las

posibilidades de la infraestructura urbanista que propicia la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basada en manejos sostenibles que permitan el reciclaje de los desechos”. (INIFAT, 2007).

Más recientemente (INIFAT, 2015), la definen como “La producción de alimentos, plantas medicinales, ornamentales y flores, la forestación y otras actividades agrícolas, sobre bases sustentables, dentro del área de las ciudades y poblados y su periferia inmediata, y la suburbana como la producción de alimentos, la forestación y otras actividades agropecuarias en la periferia de las ciudades con unos 10 km de radio en las cabeceras provinciales y Manzanillo, 5 km en torno a las cabeceras municipales y cerca de 2 km alrededor de los poblados de más de 1000 habitantes que no sean cabeceras municipales, ajustando estos parámetros aun proyecto municipal sobre bases agroecológicas y sustentables y un máximo ahorro de combustibles, amplio uso de la tracción animal y una comercialización lo mas directa posible”, todo lo cual ha ampliado considerablemente, la esfera de acción de esta forma de hacer agricultura.

Ámbito Geográfico:

El área comprendida para el desarrollo de la Agricultura Urbana, está en dependencia de las características de cada localidad y de la conveniencia de utilizar por esta vía determinado potencial existente relacionado con la alimentación.

El ámbito geográfico de la Agricultura Urbana se define en Cuba como:

- Ciudad de la Habana: Toda el área de la provincia, Ciudades Cabeceras Provinciales y Manzanillo: 10 Km. a la redonda.
- Ciudades Cabeceras Municipales y Pueblos Importantes: 5 Km. a la redonda.
- Otras Ciudades y Poblados (más de mil habitantes): 2 Km. a la redonda.
- Asentamientos o Caseríos (con más de 15 viviendas): el área inmediata necesaria para su autoabastecimiento en hortalizas y condimento fresco y apoyar el suministro de otros alimentos.
- Las Cooperativas y Entidades estatales comprendidas en el ámbito geográfico de la Agricultura Urbana reportarán por esta solo las producciones de sus Organopónicos, Huertos

Intensivos, Patios y todas las Parcelas destinadas al autoconsumo del hogar o familiares, las cuales no serán reportadas por la Agricultura Convencional. (INIFAT; 2014)

Objetivos de la agricultura urbana:

- ☐ Mantener una oferta de alimentos todos los meses del año en la totalidad de las localidades del país, en correspondencia con la población residente, el entorno urbanístico y las posibilidades de producir alimentos en cada lugar.
- ☐ Convertir la producción de alimentos en parte de la cultura de la población, sobre la base de una amplia capacitación y del efecto educativo de una explotación de excelencia, practicada en cada unidad de referencia, contribuyendo así a dignificar la agricultura.
- ☐ Acercar la producción al consumidor y a la fuerza de trabajo, evitando intermediarios, el deterioro de productos y abarrotando la producción.
- ☐ Transformar lugares improductivos, ociosos o subutilizados en verdaderos jardines hortícolas y en unidades con alta productividad sobre bases sostenibles, creando a su vez fuentes de empleo.
- ☐ Crear bases sólidas de sostenibilidad de la Agricultura Urbana y peri – urbana.
- ☐ Alcanzar un alto grado de integralidad en la agricultura interrelacionando todos los factores y actores participantes.

Para cumplir estos objetivos, la Agricultura Urbana, ha instrumentado las siguientes Acciones Estratégicas:

- ☐ Utilizar al máximo el potencial productivo existente en cada localidad. Producir fundamentalmente los recursos propios del territorio, incluyendo su infraestructura socioeconómica y científico – técnica.
- ☐ Utilizar mecanismos que incentiven el interés del hombre a producir más y a crear facilidades para ello, incluido servicios, materia orgánica y biocontroles.
- ☐ Diversificar al máximo las especies, razas y variedades en cada unidad productiva. Crear una fuerte base que garantice semillas, material de siembra y pies de cría.

□ Elevar la cultura y concientización agrícola, nutricional y ambiental de la población a través de un extensionismo dinámico que llegue a todos los productores con permanente capacitación, logros científico técnicos y experiencias locales.

□ Continuar trabajando para descentralizar lo más posible la producción, la logística y la comercialización.

□ Estrecha coordinación entre todos los factores relacionados con la producción y distribución de alimentos, incluido el Partido Comunista de Cuba, Gobierno y Organizaciones de Masas, situando al productor como actor directo y principal. (INIFAT, 2014).

Estructura:

Teniendo en cuenta la diversidad de producciones necesarias para contribuir a la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población, el Programa nacional de Agricultura Urbana, suburbana y familiar, está organizada en 31 subprogramas, de ellos 11 agrícolas, 6 pecuarios y 14 de apoyo (INIFAT, 2014), los cuales se detallan a continuación:

Subprogramas agrícolas:

1. Organoponía semi protegida.
2. Hortalizas y condimentos frescos.
3. Plantas medicinales y condimentos secos.
4. Frutales.
5. Flores y Plantas ornamentales.
6. Plátano.
7. Raíces y tubérculos tropicales.
8. Granos.
9. Oleaginosas.
10. Forestales, café y cacao.
11. Arroz.

Subprogramas Pecuarios:

1. Aves.
2. Cunicultura.
3. Ovino.
4. Caprino.
5. Porcino.
6. Ganado mayor.

Subprogramas de Apoyo:

1. Funcionamiento y Control.
2. Uso de la tierra.
3. Suelos y abonos orgánicos.
4. Semillas.
5. Manejo agroecológico de plagas.
6. Salud animal.
7. Uso y manejo del agua.
8. Producción de alimento animal.
9. Comercialización.
10. Apicultura y polinización.
11. Pequeña agroindustria.
12. Capacitación.
13. Logística.
14. Gestión de la calidad e inocuidad de los alimentos.

Modalidades de producción:

La heterogeneidad de las condiciones junto a la diversidad de posibilidades en las que se puede obtener producción agrícola, permite el desarrollo de un grupo de distintas modalidades productivas, en la Agricultura Urbana, encontrándose entre las más extendidas en nuestras condiciones las siguientes:

1. Organopónicos.
2. Huertos Intensivos.
3. Patios y Huertos caseros.
4. Parcelas.
5. Fincas suburbanas (incluyendo áreas de autoabastecimiento de Empresas y Organismos).
6. Cultivos domésticos (Agricultura del hogar).
7. Cultivos sin suelo (Hidropónicos y Zeopónicos).

En la mayoría de estas modalidades productivas se desarrolla tanto el cultivo de plantas como la crianza de animales practicando una en función de la otra y cada una de estas modalidades productivas cuenta con su tecnología de explotación y formas organizativas propias, siendo necesarios esclarecer para cada una de ellas las particularidades de aplicación de los componentes principales que conforman el proceso productivo en la Agricultura Urbana. (INIFAT, 2014).

Por la importancia que tienen dentro del movimiento, se amplía la información sobre dos de estas modalidades, las que forman parte del objeto de estudio del trabajo:

Organopónicos y Organopónicos semiprotegidos.

Consisten en cultivos intensivos sobre sustratos orgánicos elaborados a partir de la mezcla de materia orgánica y suelo depositada en contenedores que la aíslan del espacio no cultivable, han sido desarrollados en espacios urbanos y periurbanos en los que no siempre está disponible un suelo con las características agroproductivas apropiadas como pueden ser solares yermos sin suelo agrícola, áreas con otros fines urbanos tales como parqueos y patios de almacenes al aire libre, áreas con movimientos de tierras para la construcción, espacios intraurbanos con suelos degradados o erosionados, patios de industrias e instalaciones educativas, entre otros y la modalidad de los organopónicos semiprotegidos los cuales son tapados parcialmente con malla de sombreo (sólo en la parte superior), para regular la humedad, la temperatura y exposición directa a los rayos solares del sol, lo cual garantiza mayor calidad y cantidad en las producciones sobre todo en la etapa veraniega, estando dedicados fundamentalmente a la producción durante todo el año de hortalizas de hojas.

En sentido general, en los organopónicos y huertos intensivos se ha dado prioridad al cultivo de hortalizas de hojas y condimentos, aunque también es posible desarrollar otras especies, teniendo en cuenta la demanda de la población y sus requisitos nutricionales. Al decidir las especies que se van a cultivar en el organopónico o el huerto intensivo, se deben tener en cuenta, en cada zona y época del año, el suministro de hortalizas provenientes de las empresas, cooperativas y entes privados, las cuales pueden, en determinados momentos, abarrotar el mercado y competir con la producción organopónica (Bosch, 2007).

Sin embargo, los cultivos de hojas, como Lechuga (*Lactuca sativa* L.), Acelga (*Beta vulgaris* L.), Perejil (*Petroselinum crispum* Mill.), Cebollino (*Allium fistulosum* L.) y otros, no resisten el transporte a largas distancias, pues pierden calidad, en tanto que el organopónico las ofrece frescas y acabadas de cosechar, ganando la preferencia de la población por su calidad. Se pueden sembrar todos los tipos de hortalizas y se recomienda que en cada área de base se mantengan 10 tipos diferentes, como mínimo, todo el año. Para el programa de siembra de los organopónicos y huertos intensivos, se deben usar variedades y no híbridos de manera que se garantice la disponibilidad de las semillas y de las plántulas en el momento indicado. (MINAGRI, 2000), citado por Sarría (2014).

A pesar de encontrarse aún en constante perfeccionamiento, la producción en organopónicos ha ido paulatinamente avanzando para cumplir la meta de un rendimiento de 20 kg por m² por año de productos hortícolas en cada organopónico del país, así como 15 kg por m² por año en la variante de los huertos intensivos (INIFAT, 2014).

El cultivo semiprotegido representa una tecnología que permite cultivar variadas especies y variedades de vegetales, plantas ornamentales, flores, plantas medicinales, aromáticas y otras, que requieren de una atenuación del exceso de radiación solar en determinada época del año, en las condiciones medio ambientales de Cuba, y muy especialmente cuando resulte necesario, para el cultivo en cuestión, disminuir un tanto las altas temperaturas (Rodríguez, 2006), por lo que se ha instrumentado en la agricultura urbana cubana un programa de conversión de los organopónicos a semiprotegido, aprovechando las instalaciones existentes, para reducir los costos iniciales de la adopción de la tecnología. Este proceso implica la capacitación de todo el personal involucrado en la implantación de la tecnología, pero sobre todo de los productores, por ser estos los que realizarán en definitiva, las actividades de atenciones culturales a los cultivos.

Huertos intensivos.

Consisten en cultivos intensivos, con el uso de enmiendas orgánicas, pero sobre suelos con determinado nivel de fertilidad natural aptos para la producción agrícola. Esta modalidad, está sustentada sobre los principios de una producción orgánica, resultando más apropiada para espacios periurbanos y patios.

Independiente de la modalidad, el Movimiento de Agricultura urbana, ha desarrollado a partir del año 2000, un sistema de estimulación de carácter moral, sobre la base de la eficiencia, que toma en cuenta aspectos productivos, ambientales, de biodiversidad, económicos y sociales, que otorga las categorías de Referencia o Excelencia a diferentes niveles, en dependencia del cumplimiento de un grupo de parámetros que son evaluados a propuesta de los territorios, en los recorridos que realiza el Grupo Nacional, otorgándoseles o no la categoría propuesta, o retirándola si se detectan retrocesos en el trabajo. (INIFAT, 2014). Los recorridos de la Agricultura Urbana, constituyen una oportunidad de análisis conjunto y coordinación entre todas las entidades que en un territorio están relacionadas con la producción y distribución de alimentos, teniendo además un marcado carácter extensionista, al posibilitar aplicar en la base los resultados de las investigaciones científicas, y divulgar las mejores experiencias de otros territorios (Rodríguez y Companioni, 2007). Ese movimiento, en el 2014 alcanzó más de un millón trescientas mil toneladas de hortalizas y condimentos frescos en organopónicos, huertos intensivos y cultivos protegidos. (Rodríguez, 2015).

Puentes (2015), expone que este movimiento produjo en el 2014 la cifra de 4 935,2 millones de toneladas, entregando 1 395 580 toneladas de hortalizas y condimentos frescos (28 % del total producido), en tres destinos fundamentales: consumo social (28 % del total entregado), ventas directas (71,5 %) y ventas al turismo (0,5 % del total entregado).

Las condiciones tropicales de Cuba son una gran ventaja para las producciones de hortalizas, pero resulta necesario conocer la calidad de los sustratos, las condiciones hídricas, el manejo del agua, así como el papel del factor hombre, entre otras, para lograr las potencialidades reales de cada cultivo (Lamas, 2010).

A pesar de los tradicionales resultados obtenidos por la provincia en este movimiento, en el municipio Cienfuegos se aprecian limitantes en la producción de hortalizas, principalmente en organopónicos, organopónicos semiprotegidos y huertos intensivos del Consejo popular Caunao las que dificultan la obtención de elevados niveles de producción, desconociéndose en

muchos casos, cuales son los principales factores limitantes de estas producciones, al tiempo que se carece también, de los elementos necesarios para la toma de decisiones técnicas que posibiliten reducir o eliminar estos factores.

5. La Agricultura cubana. La transformación del agro.

El sector agroalimentario en Cuba, sufre hoy transformaciones tan profundas; como las ocurridas por el establecimiento de la Primera y Segunda Ley de Reforma Agraria y los resultados del proceso de redimensionamiento, motivado por la crisis posterior al derrumbe del Bloque Socialista. Se han desarrollado cambios conceptuales de la tecnología y la organización, que han sido la base de la supervivencia del sector.

En Cuba, se han dado importantes pasos por garantizar la seguridad alimentaria de la población, aún en las condiciones de la crisis denominada "Período Especial". De esta forma se han realizado importantes inversiones y se continúa todo un programa encaminado a satisfacer la demanda de alimentos de base agrícola y de procesamiento industrial. Las medidas adoptadas han favorecido la producción de alimentos. Un caso particular es el fomento de la Agricultura Urbana que hoy cuenta con niveles de producción orgánica significativa en las propias ciudades "al pie del consumidor". Ha sido puesta a prueba en gran escala la posibilidad de la producción de alimentos a partir del desarrollo de la Agricultura urbana, suburbana y familiar (Rodríguez, 2015), un sistema de agricultura alternativa con limitantes de gran consideración en la disponibilidad de insumos y en el entorno urbano y periurbano, demostrándose las posibilidades de esta modalidad productiva que involucra a los habitantes de las ciudades.

Según Rizo y Vuelta (2015), la agricultura urbana y suburbana, la emergente Agricultura Familiar y las mini-industrias locales muestran el avance de Cuba hacia la soberanía alimentaria, ya que elevar la producción de alimentos es una prioridad del gobierno cubano, que prioriza desde hace varias décadas la producción de alimentos en un contexto marcado por el alza de los precios a nivel internacional, con el fin de reforzar y garantizar uno de los derechos esenciales de su pueblo: la seguridad alimentaria.

La aprobación del Decreto Ley 259 que aprobó la entrega de tierras ociosas en usufructo a personas naturales y jurídicas capaces de ponerlas a producir, constituyó otra importante transformación dentro del tema que toma auge a partir de las afectaciones causadas por los

huracanes que afectaron el país durante el 2008, y la necesidad de dar urgente repuesta de producción de alimentos para satisfacer las necesidades de la población.

Más recientemente, el Decreto 300, continúa con este proceso dirigido a la consolidación del proceso de entrega en usufructo de tierras ociosas. Esta legislación, que deroga y recoge la experiencia acumulada de unos cuatro años en la aplicación de la 259, amplió hasta 67,10 hectáreas (cinco caballerías) la superficie concedida a usufructuarios en granjas estatales, unidades básicas de producción cooperativa (UBPC) y cooperativas de producción agropecuaria (CPA), recogiendo entre otras disposiciones, aquellas destinadas a facilitar las condiciones de vida de quienes recibieron terrenos para explotarlos y estimular su permanencia y asentamiento con la familia en las labores agrícolas, se autorizó la construcción de casas y otras instalaciones necesarias en calidad de bienhechurías. Mediante estos decretos, se han entregado más de 1 200 000 hectáreas a un millón y medio de personas beneficiadas. (Cabrera, 2013).

A manera de resumen, la base fundamental del sistema económico agrícola cubano actual, está erigida sobre cinco formas productivas, que son; las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), las Cooperativas de Producción Agropecuarias (CPA), los productores individuales, las Granjas Estatales y las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) y el movimiento de Agricultura urbana, como inercial transversalmente en todas esas formas. En las cinco primeras, trabajan casi un millón de personas, equivalente a la cuarta parte de la población laboral activa de la isla. Las UBPC suman unas 1500 en la nación y fueron constituidas en 1993. Esa modalidad, junto a las CPA y las CCS marcan el modelo agrícola predominante. En estas dos últimas formas productivas laboran más de 406 mil campesinos, que se encargan del 70 por ciento de los alimentos agrícolas en Cuba. El movimiento de Agricultura urbana, involucra a más de 450 mil personas y ha buscado cada año ser más eficiente, lograr mayor disciplina tecnológica y crecer en los abastecimientos, entre ellos a la industria turística. (Rodríguez, 2015).

Todas estas decisiones y otras que se sumarán más adelante están destinadas a garantizar el aumento sostenido de la producción en el sector, donde hay aún más de 900 mil hectáreas ociosas.

También buscan disminuir las ingentes erogaciones de divisas en la importación de alimentos, que lejos de mermar se elevaron últimamente, como consecuencia de la tendencia alcista de

los precios de cereales y otros productos en los mercados internacionales, con importaciones de alimento anuales, cercanas a dos mil millones de dólares. (Salomón, 2013).

Capítulo 3: Resultados y Discusión

3.1- Caracterización de la unidad Hidropónico.

3.1.1 Aspectos generales:

Antecedentes de la unidad:

La Unidad Hidropónico de la Granja urbana Cienfuegos, se crea en el año 1979, como un Hidropónico con la tecnología de Sub irrigación, contando en esa etapa con dos unidades y un área total de $1,4 \text{ ha}^{-1}$, de ellas $0,6 \text{ ha}^{-1}$ netas de canteros y una pequeña Unidad experimental, donde se desarrollaban experimentos con cultivos y pruebas de mezclas de soluciones nutritivas de los cultivos. Contaba además con Laboratorio para los análisis químicos de las soluciones nutritivas y otras instalaciones como Oficina, Salón de Reuniones, Almacén de fertilizantes, de productos explosivos, de pesticidas y Nave de cosecha con su báscula de 100 kg. Esta instalación, pertenecía en aquel entonces a la Empresa Cultivos Varios Cienfuegos del MINAG.

Producto de los resultados productivos y la necesidad de producir hortalizas para el turismo, en los años 80 se desarrolla un proceso de ampliación que eleva el área total de la instalación a $9,2 \text{ ha}^{-1}$, basándose esta ampliación en la técnica del riego por microjet de la solución nutritiva, tecnología que aunque menos costosa constructivamente, encareció los costos de producción, debido a la preparación de la solución nutritiva, lo que determina que en el año 1989, se vayan pasando a la tecnología de organopónico las diferentes unidades, manteniéndose las unidades de subirrigación hasta un momento en que ya no era posible explotarlas, pasando también a convertirse estas unidades en organopónicos, por la tecnología de Semiprotegidos. Esta unidad, actualmente pertenece a la forma productiva Granja urbana Cienfuegos. UEB. Agropecuaria Cienfuegos. MINAG Cienfuegos.

En el área dedicada a la ampliación final del hidropónico, se crea entonces un huerto intensivo de $1,0 \text{ ha}^{-1}$, con lo que la unidad llega a un área total de $10,2 \text{ ha}^{-1}$.

Al realizar el balance de área de la unidad (Tabla 1), se pudo determinar que se encuentra en explotación el 32,5 % del área Neta de la instalación y el 17,4 % del la total.

Con relación a las unidades objetos de estudio, el 100 % de su área neta se encuentra en explotación, con independencia de las dificultades detectadas. De ellas, al momento del estudio, se encontraba funcionando como semiprotegido, 1,5 ha⁻¹ de la unidad 2, estando el resto del área de organopónicos, con la cubierta de malla de sombreo retirada, aunque cuentan con las estructuras metálicas correspondientes.

El resto de las áreas (excepto la parte en usufructo), se encuentran en un total estado de abandono, observándose la existencia de marabú y otras malezas arbustivas en canteros y pasillos, falta de sustrato y sistema de riego y que una parte importante de los canteros han sido rotos para sustraer las cabillas, con la consiguiente afectación a los mismos.

Tabla 1. Balance de Área de la unidad Hidropónico (UM: ha⁻¹).

Unidad	Área total	Área neta	En explotación
1	0,3	0,1	0,1
2	0,7	0,3	0,3
3	0,7	0,3	--
4	2,7	1,15	--
5	2,1	0,9	0,26
6	1,68	0,72	
7	2,0	1,50	0,28
Huerto	1,0	1,0	1,0
Unidad experimental	0,03	0,02	--
Lombricultura	0,014	0,012	0,012
Total	11,22	6,002	1,952
Área en estudio	2.014	1,412	1,412

3.2 Caracterización de los sustratos existentes.

3.2.1 Observación visual y Muestreo de sustratos.

Para caracterizar los sustratos existentes en la unidad, se partió de una observación visual inicial, la cual permitió determinar que el sustrato utilizado en la parte de organopónico, está compuesto por capa vegetal y materia orgánica, detectándose la existencia de un gran déficit de sustrato en las cámaras de las unidades, procediendo a la toma de muestras del sustrato representativo de cada una de las unidades, mediante la adaptación para organopónicos, de la Metodología establecida en la norma cubana **NC 36: 2009. Muestreo de suelos**, enviando las muestras al Laboratorio provincial de Suelos (UCT de Suelos. Barajagua), para la realización de los análisis correspondientes. A estas muestras se les realizaron las siguientes determinaciones: porcentaje de materia orgánica, pH, porcentaje de fósforo y porcentaje de potasio, por presentar las muestras, un elevado contenido de materiales orgánicos, determinaciones que a criterio del autor y según las opiniones de expertos consultados, resultan suficientes para dar una valoración de la calidad de los sustratos y proponer medidas para la corrección de sus propiedades. El resultado de estos análisis, se muestra en la tabla 2.

Al analizar los resultados de este muestreo, se puede señalar que los principales factores limitantes de estos sustratos, resultan ser el % de materia orgánica que en el caso del huerto intensivo resulta bajo, según la metodología propuesta por Martín y Durán (2000), para evaluar los resultados de laboratorio, por lo que se recomienda realizar de inmediato, aplicaciones localizadas de humus de lombriz en todos los cultivos a sembrar, en dosis de 0,6 a 1,0 kg.m² y realizar en la próxima campaña de siembra, aplicaciones a toda el área de materia orgánica descompuesta, en dosis de 25 t.ha⁻¹, incorporándola con las labores de preparación de suelo que se realicen, para lograr su mezcla homogénea con el suelo del lugar, realizando después de esta labor, un nuevo muestro de suelos, con el objetivo de realizar las correcciones necesarias, en función de los resultados del muestreo.

En el caso de la Unidad 2 B, estos valores clasifican como mediano, lo cual resulta más significativo si tenemos en cuenta que, se trata de un organopónico, que debe

caracterizarse por tener elevados valores de materia orgánica en su sustrato, se recomienda realizar de inmediato, aplicaciones localizadas de humus de lombriz en todos los cultivos a sembrar, en dosis de 0,6 a 1,0 kg.m² y proceder a realizar la reposición del sustrato faltante en las cámaras, para elevar la fertilidad, manteniendo posteriormente las aplicaciones de humus localizado y materia orgánica, para estabilizar la fertilidad de este sustrato, debiendo muestrearse nuevamente, para realizar las correcciones necesarias. El Manual técnico de organopónicos (INIFAT, 2011), recomienda aplicaciones mínimas de 10 kg.m².año de materia orgánica, proponiendo que las mismas se realicen de forma fraccionada después de cada cosecha o después de dos o tres cosechas, pero nunca dejando pasar un tiempo largo sin realizarlas.

Con relación al potasio, los valores resultan bajos en la unidad 2, por lo que se recomienda realizar las aplicaciones propuestas anteriormente, con un material rico en potasio, como la cachaza por ejemplo, para corregir esta deficiencia.

González, (1995), citado por Sarría (2014), expone que el factor decisivo en la estabilidad de los altos rendimientos, en las sucesivas cosechas, está determinado por la constancia y disciplina de las actividades post-cosecha con el objetivo de restituir la fertilidad del cantero con la aplicación de materia orgánica, antes de la próxima siembra.

Tabla 2. Resultados del análisis de los sustratos.

Unidad	% Materia orgánica	pH (KCl)	Fosforo (%)	Potasio (%)
1	9,20	6,94	0,21	0,40
2 A	12,80	7,5	0,30	0,10
2 B	4,10	6,89	0,30	0,10
Huerto intensivo	2,60	6,89	0,42	0,24

Fuente: Laboratorio UCT Barajagua. Instituto de Suelos MINAG.

3.2.2 Cálculo de las necesidades

A partir de la observación visual inicial, se realizó el cálculo de las necesidades de sustrato de cada unidad.

Para ello se partió de que las cámaras tienen una altura interior de 30 cm, debiendo rellenarse hasta 2-3 cm del borde como plantea el mencionado Manual de organopónicos (INIFAT, 2011). Al medir esta altura, se pudo determinar que en todas las unidades, la altura promedio del sustrato en las cámaras resulta de unos 12 cm, por lo que se realizó el cálculo de las necesidades (Tabla 3), obteniéndose los resultados que se muestran:

Tabla 3: Cálculo de las necesidades de sustratos en las unidades en estudio.

Unidad	Área neta	Necesidades Sustrato m ³)
1	0,1	150
2 A	0,3	450
2 B	0,3	450
Huerto	1,0	25
Total		1075

■ **Área de lombricultura:**

En la unidad existe un área de 120 m², dedicados a la lombricultura, la cual tiene excelentes condiciones para la actividad al estar formada por 30 canaletas de cemento de 4 m de largo que permiten obtener en cada cosecha 1,0 t de humus de lombriz. Esta área cuenta con varias canaletas destinadas al acopio y reposo del material para la alimentación de las lombrices, estructura metálica con cubierta de malla de sombreo y dispone de un sistema de riego por manguera para el riego de las lombrices y una fuente relativamente cercana de estiércol vacuno. La especie existente es la Lombriz roja Californiana (*Eisenia fétida*) y se mantiene en la misma una población de lombrices suficiente para mantener el área en explotación. La unidad cuenta con una trabajadora con gran experiencia en la actividad.

Se realizó el cálculo de la cantidad de estiércol necesaria para garantizar el funcionamiento estable de la misma (Tabla 4), de acuerdo a lo planteado en el Manual de organopónicos (INIFAT, 2011) y otros materiales consultados acerca de la lombricultura.

**Tabla 4: Cálculo de las necesidades de estiércol
para la lombricultura.**

Unidad	Área neta	Necesidades Sustrato m ³)
Lombricultura	120 m ²	100
Total		100

No obstante, se detectaron las siguientes dificultades:

- Falta de cercado perimetral y área de secado del humus.
- Cubierta de malla de sombreado en mal estado.
- Mangueras de riego inadecuadas, en mal estado y falta de llaves de paso.
- Dificultades con el acarreo sistemático del estiércol necesario.
- Problemas con la comercialización del humus producido.
- Dificultades con el sistema de pago de los trabajadores vinculados al área.

Todos estos problemas pueden ser solucionados a partir de pequeñas inversiones de recursos, lo que permitiría incrementar los volúmenes de producción.

■ **Área de producción de compost:**

El diagnóstico permitió determinar que la unidad no cuenta con área dedicada a la producción de compost, a pesar de los grandes volúmenes de restos de cosecha que se generan al levantar las plantaciones, lo que motiva que los mismos sean recogidos y

depositados fuera del área con los consiguientes gastos de fuerza de trabajo y recursos.

3.3 Características del clima.

La información meteorológica (temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento) fue aportada por el centro meteorológico provincial de Cienfuegos.

El análisis de los valores medios mensuales de las precipitaciones, demuestra la existencia de un marcado período seco de noviembre hasta enero con un promedio de 52 mm, resultando noviembre el mes más seco (45.1 mm), mientras que agosto resultó el mes más lluvioso (336 mm).

La humedad relativa media en el período evaluado arroja como valor mínimo entre los meses marzo y abril (72 -71 %); comportándose al (84 %), como valor máximo en el mes de octubre.

Mediante los datos de temperatura registrados se determinó que los valores máximos se originan entre los meses de agosto y septiembre, mientras que los mínimos entre enero y marzo. El máximo absoluto ocurre en el mes de agosto con valor de 26.8° C, en los meses de estudio el promedio fue de 22.9° C.

Estos valores de los factores climáticos, resultan favorables para la producción de hortalizas, aunque debe prestarse atención a la humedad relativa en los meses en que se siembra tomate y al comportamiento de la lluvia en el denominado periodo seco, para realizar las correcciones necesarias.

3.4 Caracterización de los cultivos existentes:

Se analizó la estructura de cultivos existentes en la unidad durante el periodo en que se desarrolló el estudio (Anexo 1), así como la secuencia y rotaciones realizadas durante el periodo de septiembre 2014 a marzo de 2015. En la tabla 5 se recogen los resultados de este trabajo. En la misma se puede observar que se realiza un bajo nivel de intercalamiento y que se aprovechan las calles para la siembra de determinados cultivos y en el caso del huerto intensivo, se observó el empleo de barreras vivas de maíz, sorgo y millo.

No se pudo determinar el área total sembrada durante el periodo del estudio, producto de la falta de registros de siembra.

Con relación a la procedencia de las semillas o propágulos, el mayor porcentaje procede de la empresa de semillas y propia a partir de su extracción en la unidad y de la finca de semillas de la empresa.

Se pudo determinar que la fecha de siembra de los cultivos sembrados, se corresponde con lo recomendado por INIFAT (2011).

Tabla 5 Cultivos sembrados en la unidad.

Unidad/Cultivo	Fecha de siembra	Área sembrada (m ²)	Cultivo Intercalado	Método de siembra	Procedencia de la semilla
Unidad 1:					
Semillero: Tomate; col; ají chay.	Sept/14	1000		Directa	Empresa Semilla (ES)
Remolacha				Directa	ES
Col	Octubre			Transplante	ES
Pepino				Directa	ES
Remolacha				Directa	ES
Ajo porro				Transplante	Propia
Semillero tomate	Noviembre			Directa	ES
Tomate	Diciembre		Rábano	Transplante	
Habichuela	Marzo		Quimbombo calles	Directa	Propia
Unidad 2					
Semillero: Tomate; lechuga; col; ají chay; pimiento; remolacha	Septiembre			Directa	ES
Ajo porro	Septiembre			Transplante	Propia
Col; berenjena; tomate	Octubre			Transplante	
Lechuga; remolacha; col	Noviembre		Rábano	Transplante	
Lechuga; acelga; zanahoria	Diciembre			Transplante	
Semillero tomate; ají chay; pimiento; berenjena	Diciembre			Directa	ES

Lechuga; berenjena	Enero		Rábano; Berenjena pasillos	Directa	ES
Pepino; lechuga; remolacha	Febrero			Directa	ES
Habichuela; remolacha; pepino	Marzo			Directa	Propia
Huerto:					
Quimbombó; habichuela	Septiembre			Directa	Propia
Aji chay	Octubre	800		Transplante	ES
Pimiento		400		Transplante	ES
Tomate				Transplante	ES
Tomate	Noviembre	1200		Transplante	ES
Tomate	Diciembre	1200	Sorgo/ES	Transplante	ES
Boniato		800		Directa	Finca semillas Empresa
Lechuga				Transplante	ES
Berenjena;	Enero	400	Millo/ES	Directa	Finca semillas Empresa
Lechuga				Transplante	ES
Quimbombó;	Febrero	800		Directa	Propia
habichuela;		400		Directa	Propia
Quimbombó	Marzo	1600	Maíz	Directa	Propia
Habichuela				Directa	Propia
Calabaza			Maíz	Directa	Propia

Se localiza la existencia de frutales dentro de la unidad con la siguiente composición: Mango 45 plantas; Coco 37 y 5 de Almendra. No existe Árbol del Nim.

Se detectó que no existe en la unidad Historial de cada cultivo. No se pudo localizar el Plan de Siembra y Producción.

Con relación a los cultivos en la unidad, en ningún mes se alcanza el número de cultivos planteado por INIFAT (2014), para evaluar de bien el subprograma de Hortalizas (no menos de 10) ni el nivel de intercalamiento previsto (no menos del 25% área neta).

3.9 Caracterización del sistema de riego.

La unidad cuenta con un sistema de riego compuesto por una estación de bombeo que recibe el agua de la Presa Santa Rosa y un sistema de distribución del agua a partir del rebombeo desde un decantador existente en la unidad, que abastece el agua de riego a las cisternas ubicadas en las unidades, las cuales a su vez cuentan con bombas para el riego directo de los cultivos, excepto el huerto intensivo que recibe el agua directamente desde la bomba existente en el decantador, lo que limita en algunos casos el riego de esa unidad.

Las técnicas de aplicación existentes por unidad se detallan a continuación, así como los principales problemas detectados:

U-1: Riego por microjet y aspersión portátil con aspersores de baja pluviometría

U-2-1: Microjet

U2-2: Aspersión portátil con aspersores de baja pluviometría.

Huerto intensivo: Aspersión portátil con aspersores de baja pluviometría.

Entre las dificultades detectadas, se encuentran la escases de microjet para sustituir los deteriorados o faltantes, lo que ha obligado a la reorganización de los mismos y el empleo de la aspersión portátil en la unidad 1, con la consiguiente falta de uniformidad en la lámina de agua aplicada.

Los propios obreros de las unidades, realizan el riego, con la consiguiente afectación a la fuerza de trabajo, de por sí insuficiente.

Obsolescencia del equipamiento instalado para el riego, bombas muy antiguas, sin piezas de repuesto. Existe un mecánico contratado para atenderlas, pero no existe un programa de mantenimiento periódico de estas, ni registro de explotación del sistema, dándosele solución a las roturas imprevistas que se presenten.

Salideros en las tuberías maestras y falta de mangueras en algunas áreas.

Falta de limpieza en el decantador, el cual se encuentra lleno de sedimentos y algas, lo que reduce su capacidad de almacenamiento y provoca tupiciones en el sistema de riego por microjet y roturas en la bomba instalada.

3.10 Diagnóstico de la sanidad vegetal

Para caracterizar el manejo de plagas y enfermedades se utilizó la metodología orientada por INIFAT (2014) para el manejo agroecológico de plagas en los organopónicos.

Para la identificación de los principales problemas fitosanitarios de la unidad, se recopiló la información elaborada por la Estación de Protección de Plantas (EPP) de Caunao en los muestreos de incidencia de los organismos nocivos durante el periodo evaluado (Tabla 6), así como los datos de los muestreos semanales realizados por los técnicos de la unidad y las observaciones visuales realizadas por el autor.

Se identificaron las alternativas de lucha que se emplean en la unidad durante el periodo en estudio. También se recopiló información sobre la organización de la Sanidad Vegetal, el personal técnico y su nivel de conocimiento sobre los cultivos sembrados, sus plagas, productos aplicados, métodos que se emplean en la entidad para el combate de estas y la integración de éstos con la agrotécnica en el manejo integrado de plagas (MIP).

Tabla 6. Incidencia de plagas y enfermedades

Incidencia de plagas y enfermedades Hidropónico				
Cultivos	Agente nocivo	Nombre Vulgar	Dist e Intensidad	Fenología
Tomate	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	Ligero	Fructificación
	<i>Alternaria solani</i>	Tizón temprano	Medio	
	<i>Liriomiza trifolii</i>	Minador común	Medio	
Semillero Lechuga	<i>Alternaria spp</i> <i>Damping off</i>	Mancha parda Hongos del suelo	Ligero	Formación de las primeras hoja
Semillero Berenjena	<i>Damping off</i>		Ligero	Formación de los brotes laterales
Ajo	<i>Alternaria porri</i>	Mancha purpura	Ligero	Formación del bulbo
Cebolla	<i>Alternaria porri</i>	Mancha purpura	Ligero	Formación de los brotes laterales
Ají	<i>Thrips palmi</i>	Thrips		Formación de los brotes laterales
Ají	<i>Cercospora capsici</i>	Mancha por <i>Cercospora</i>		Formación de los brotes laterales
Tomate	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	Ligero	Inicio de cosecha

	<i>Alternaria solani</i>	<i>Tizón temprano</i>	Ligero	Fructificación
	<i>Liriomiza trifolii</i>	<i>Minador común</i>	Ligero	
	<i>Phytohphora infestans</i>	<i>Tizón tardío</i>	0	
	<i>Phytohphora parasítica</i>	<i>Pata prieta</i>	0	
Col	<i>Plutella Xylostella</i>	<i>Polilla de la col</i>	Ligero	Formación de repollo
Tomate	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Mosca blanca</i>	Ligero	Formación de los brotes laterales
	<i>Stemphylun solani</i>	<i>Mancha gris</i>	Ligero	
	<i>Polygotarsonemus latus</i>	Ácaro blanco	Ligero	

Se detectó que la EPP, realiza visitas a la Unidad, aunque no con la periodicidad requerida, ni se dejan en todas las ocasiones las cartas con las recomendaciones.

Existe en la unidad un Técnico integral que cuenta con la experiencia necesaria y nivel de conocimientos sobre los cultivos sembrados y sus plagas, para realizar los muestreos y planificar las aplicaciones y que existen los medios de aplicación mínimos imprescindibles para la actividad.

Se realizó la evaluación de las principales malezas existentes en cada cultivo y método de combate, lo cual se expone a continuación:

- **U-1:** Lechosa; verdolaga; Bledo; yerba fina, pata de gallina
- **U-2:** Yerba fina. Verdolaga, bledo, cebolleta
- **Huerto:** Yerba fina, mete bravo; bledo, cebolleta, lechosa, pangola, verdolaga

El control se realiza de forma manual con machete y guataca según tipo de yerba y en los pasillos con bueyes y chapea manual en la parte donde están los tubos del semiprotegido en el medio de las calles.

- **Manipulación de los plaguicidas químicos:**

Las aplicaciones de productos químicos y medios biológicos se realizan por los propios trabajadores de las áreas, con mochila de mano según la plaga detectada, no existiendo en la unidad un personal dedicado exclusivamente a esta actividad.

Se determinó que no existen medios de protección como capas, guantes y caretas, solo botas de goma de los propios trabajadores. No obstante lo anterior, se comprobó que se realiza el chequeo médico sistemático a estos trabajadores.

- **Conservación de los productos plaguicidas químicos:**

La unidad cuenta con un pequeño almacén de plaguicidas, cuya construcción es de mampostería, techo de zinc y cuenta con rejas en la ventana y puertas, dispone de candado para su protección, además de CVP durante la noche y fines de semana.

Los productos se encuentran organizados en el almacén y aunque las cantidades de productos químicos que reciben son mínimas, se lleva el registro de entrada y salida de productos.

Los principales productos biológicos que se utilizan en la entidad son adquiridos en el Centro de reproducción de entomófagos y entomopatógenos (CREE) de la EPP y LABIOFAN y existe local para su almacenamiento y conservación.

El CREE de la empresa hace más de dos años se encuentra en reparación por lo que no se cuenta con los biorreguladores necesarios para establecer un programa de MIP en la unidad, debiendo localizarse y comprarse estos productos en CREE de otros municipios, con las consiguientes afectaciones.

Entre los principales productos y medios biológicos empleados, se encuentran los siguientes:

Insecticidas: Tamaron y Bi-58

Fungicidas: Mancozeb; Bravo y Zineb

Medios biológicos: *Bacillus thuringiensis* cepa 13 y 24; Trichoderma

Otras medidas de Manejo integrado de plagas:

- **Empleo de plantas repelentes y barreras vivas:**

Se realizó el análisis de las existencias de plantas repelentes y el empleo de barreras vivas por unidades, determinando que:

- **U-1:** Existen 24 canteros sembrados de orégano y tagetes en las cabezas y área de pepino con los pasillos sembrados con barreras de maíz.
- **U-2:** Todas las cabezas de los canteros están sembradas con Orégano, Tagetes y Albahaca.
- **Huerto intensivo:** Existen barreras vivas de maíz, sorgo y millo en los cultivos sembrados. No se detectaron plantas repelentes.
- No se localiza árbol del Nim, ni se emplean biopreparados a base de infusiones vegetales como tabaquina, nim ni extractos vegetales.
- Se detectó la existencia de Puntos de desinfección de manos y pies en la entrada del Vivero y Nave de acopio, aunque no están actualizados.

- **Empleo de Trampas de colores y con material adherente:**

Se localizan en las Unidades 1 y 2, trampas amarillas, blancas y azules, pintadas en los tubos del sistema semiprotegido, detectando que no existe sistematicidad en la colocación del material adherente, que producto de la ubicación de las trampas, tiende a caerse con el agua de riego.

En el Huerto se localizan trampas blancas y amarillas, que a criterio del autor, resultan insuficientes, por lo que deben tomarse las medidas para la colocación de las faltantes y sistematizar la colocación en ellas del material adherente, con el objetivo de que cumplan su función.

Se realizan las siguientes recomendaciones:

- Aplicar *trichoderma* a razón de 400g por mochila para el control del Damping off en semilleros
- Saneamiento a los cultivos establecidos en semilleros para evitar enyerbamiento medio y no se pierdan los semilleros
- En caso de trasladar posturas a otros municipio pedir certificado de libre tránsito

- Realizar cosecha en los cultivos de Tomate, Ají y Cebolla para evitar residuos de cosecha y se establecerán o reinfesten las áreas. Realizar buena preparación del sustrato.
- Trabajar en la eliminación del enyerbamiento de las áreas
- Garantizar el riego.
- Evitar la colindancia, realizar aplicaciones con alternativas naturales y medios biológicos.
- Realizar capacitación con trabajadores en control de enfermedades de la col, tomate y otras hortalizas

3.11 Características de la cosecha:

De manera general, la cosecha se realiza en el momento óptimo del cultivo y se cuenta con los envases necesarios, recogiendo en sacos el quimbombó, ají, pepino y la berenjena y en cajas el tomate, pimiento y la berenjena y los restantes productos como las hortalizas de hojas, habichuela, rábano, zanahoria y remolacha, se cosechan y amarran en forma de mazos para su comercialización.

Para la comercialización, la unidad cuenta con un cochero que recoge los productos y los distribuye según destinos.

• Destino de la producción:

Entre los principales destinos de la producción en la unidad, se encuentran el consumo social y la venta al mercado (Tabla 7), dedicándose los restos de cosechas obtenidos al momento de levantar los cultivos, a la pequeña industria instalada en Pepito Tey, actividad que no se realiza sistemáticamente.

El consumo social está destinado fundamentalmente al Círculo infantil y las escuelas primarias del Consejo popular, así como a la Casa de los abuelos y las producciones dedicadas al Mercado, son comercializadas en las placitas de Caunao y Pueblo Griffo.

La unidad cuenta con una balanza de 100 kg para el pesaje de las producciones, la cual se encuentra fuera de servicio por roturas, ocasionando la salida del producto sin pesar de la

unidad, realizándose el pesaje, en los lugares de destino, al momento de la entrega, con los consiguientes inconvenientes que esto puede ocasionar.

Tabla 7. Producción obtenida por destinos en el periodo de estudio.

Mes	Consumo social (kg)	Mercado (kg)
Septiembre 2014	2182,7	179,0
Octubre 2014	8306,0	50,0
Noviembre 2014	4182,7	26,0
Diciembre 2014	9943,7	250,0
Enero 2015	9811,0	1899,0
Febrero 2015	6760,8	135,0
Marzo 2015	4155,8	—
Abril 2015	7840,3	—
Total	53183,9	2539,0
Producción total	55721,9	

Fuente: Datos obtenidos por el autor en la Granja urbana

Durante el desarrollo del trabajo se pudo determinar que no existe control de la producción por unidades, recogién dose de forma general y distribuyéndose según destinos, por lo que no se pudo calcular el rendimiento en kg.m^2 en cada cultivo, determinándose que el rendimiento general de la unidad durante el periodo en estudio, fue de $3,9 \text{ kg.m}^2$, lo que equivale a decir que el rendimiento para un mes del área en explotación fue de $0,5 \text{ kg.m}^2$, lo cual está muy por debajo de lo establecido para estas

formas productivas en los Lineamientos para la agricultura urbana y suburbana (15 y 5 kg.m² respectivamente)

3.12 Estructura administrativa, recursos materiales y humanos con que cuenta la unidad.

Se realizó el análisis de la composición de la fuerza de trabajo actual y perspectiva, a partir del criterio y la experiencia de los directivos de la unidad (Tabla 9). Se determinó que las unidades objetos de estudio, disponen del 68,8 % del total de la fuerza directa a la producción necesaria, lo que limita el aprovechamiento de las áreas agrícolas disponibles y por consiguiente, los resultados productivos. Se pudo determinar que esta fuerza, además de insuficiente, está muy desmotivada con el sistema de pago actual, donde reciben un salario fijo de \$255.00 mensual, sin percibir ningún tipo de estimulación.

Para dar solución a lo anterior, existe una propuesta de pago por los resultados, la cual fue discutida con los trabajadores y se encuentra pendiente de iniciar su aplicación.

Tabla 9. Composición de la fuerza de trabajo actual y perspectiva

Unidad	Necesidad	Existencia	Déficit
1	3	3	--
2	5	2	3
Huerto	3	3	--
Lombricultura	1	1	--
Boyero	2	1	1
Turbineros	2	1	1
Directos total	16	11/68,8	5
Custodios	3	3	--
Cochero	1	1	--

Técnico	2	2	
Administrativos	1	1	
Total	23	18/78,3	5

Al analizar la experiencia de los trabajadores, se pudo determinar que existen en la unidad, solo seis trabajadores con más de 10 años de experiencia en la actividad, el 50 % de ellos vinculados a la unidad como usufructuarios y que el 100 % de los técnicos, acumulan más de 30 años de trabajo en la actividad agrícola, estando el resto de los trabajadores, incluyendo la administración, con menos de 10 años de experiencia en el trabajo agrícola.

Se aplicaron entrevistas a directivos, técnicos y trabajadores para conocer sus criterios sobre los problemas que afectan la producción en la unidad y poder arribar a conclusiones (Anexo 2). Se entrevistaron también directivos de la Granja urbana, con el objetivo de conocer sus criterios acerca de los problemas que afectan los resultados de la unidad.

En la Figura 1 se puede observar la composición de los entrevistados.

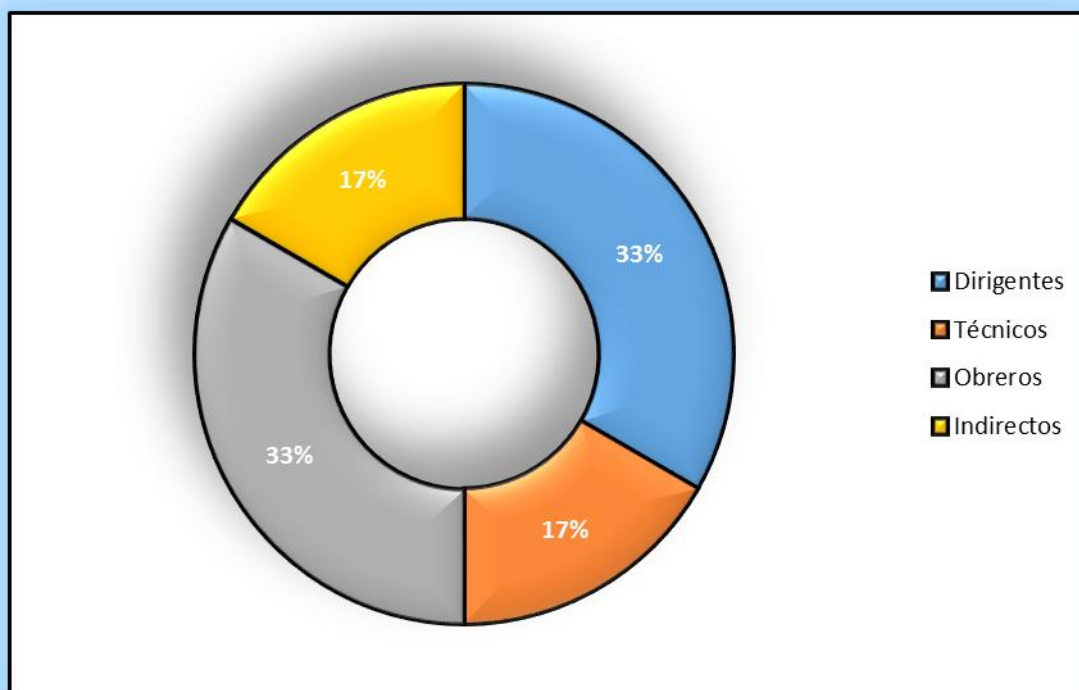


Figura 1: Entrevistados

En la tabla 10, se resumen los resultados de las mismas, donde se pudo observar, que preguntados sobre **¿Causas de los bajos resultados productivos?**, el 100 % de los entrevistados, señala como principales problemas que motivan los bajos resultados productivos de la unidad las pésimas condiciones de trabajo, problemas con el suministro de materia orgánica, el déficit de fuerza de trabajo y las dificultades del sistema de riego (80 %).

Tabla 10. Causas de los bajos resultados productivos.

Problema existente	% del total
Falta de personal especializado en la actividad económica	20
Pésimas condiciones de trabajo	100
No existe independencia financiera para la actividad económica en la granja urbana	40

Falta de material de oficina	20
Problemas de seguridad y protección	80
Dificultades con el sistema de riego	80
Problema con el suministro de materia orgánica	100
Déficit de fuerza de trabajo	100
Mala atención al hombre	100
Falta de medios de trabajo	100

Preguntados acerca de las **¿Causas del déficit de fuerza de trabajo?**, el 100% de los entrevistados (Tabla 11), señala las pésimas condiciones de trabajo, la mala atención al hombre y la falta de medios de trabajo como principales causas, seguidas por los problemas con la estimulación salarial (80 %).

Tabla 11. Causas del déficit de fuerza de trabajo

Problema	% del total
Pésimas condiciones de trabajo	100
Mala atención al hombre	100
Falta de medios de trabajo	100
Problemas con la estimulación salarial	80

Al preguntar acerca de las soluciones que proponen para resolver este problema (tabla 12), el 100% propone garantizar los materiales y equipos de trabajo necesarios, hacer la gestión para mejorar el sistema de riego de la unidad, buscar un sistema de pago que estimule a los trabajadores y mejorar las condiciones de trabajo en todas las áreas. El 80 % plantea suministrar materia orgánica para producir y el 60 % propone como soluciones, terminar la reparación del CREE de la empresa e independizar la cuenta bancaria de la Granja, de la de la UEB.

Tabla 12. Soluciones que proponen

Solución	% del total
Garantizar los materiales y equipos de trabajo	100
Suministrar materia orgánica que es lo fundamental para producir	80
Hacer la gestión para mejorar el sistema de riego de la unidad	100
Terminar el laboratorio (CREE) para producir los medios biológicos	60
Buscar un sistema de pago que estimule a los trabajadores	100
Independizar la cuenta bancaria de la Granja urbana	60
Mejorar las condiciones de trabajo en general	100

3.9 . Otros aspectos a evaluar.

Se realizó una revisión de las acciones de capacitación desarrolladas con los productores, determinándose que hace mucho tiempo no se realiza ninguna acción de este tipo, que en la Granja existe un órgano de base de la ACTAF, pero que no funciona, solo se limitan a cobrar la cotización y que el servicio que ofrece la Tienda – consultorio del Agricultor, es de muy mala calidad, limitándose a la venta de algunas semillas y algún insumo, pero con un servicio muy demorado en el caso de las semillas.

3.10. Elaboración de la estrategia de reanimación teniendo en cuenta las problemáticas detectadas.

En función de los resultados del diagnostico, se elaboró una propuesta de “Estrategia para la Recuperación de la Unidad Hidropónico”. Granja urbana Cienfuegos, la cual forma parte de los resultados del trabajo. Se tuvieron en cuenta las alternativas locales y otras orientadas en diferentes manuales consultados, así como en los principales documentos que rigen el trabajo de la Agricultura urbana y las instrucciones técnicas establecidas en el Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida (INIFAT, 2011).

Introducción:

Tomando en consideración que la actividad fundamental de la Unidad Hidropónico de la Granja urbana Cienfuegos es la producción de hortalizas, condimentos frescos y otros productos agrícolas, para satisfacer las necesidades de la población, atender sus áreas y garantizar la organización de sus unidades y que estas se relacionan estrechamente entre sí, se propone una estrategia que tiene como objetivo fundamental mantener la unidad en óptimas condiciones, 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 propuesta, mediante la adopción de una serie de alternativas que deben irse extendiendo al resto de las unidades con características similares, donde son perfectamente aplicables, en las cuales coadyuvarán a dar solución a problemas comunes a todas ellas. Estas alternativas a su vez pueden ser aplicadas en todas las instalaciones similares que existen en la Provincia y el País, siendo las siguientes:

1. Educación Ambiental y capacitación:

Se detectó que no se cuenta en la entidad 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 aún es insuficiente y no alcanza a todos los trabajadores del área objeto de análisis.

Se propone como las principales vías 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, las siguientes acciones:

- Capacitación a los directivos, en todo lo relacionado con la aplicación de los principales documentos que rigen el trabajo de la Agricultura urbana y las instrucciones técnicas establecidas en el Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida, así como sobre temas medio-ambientales, empleo de medios biológicos y alternativas de nutrición a aplicar en su actividad.

- Capacitación de los trabajadores y aquellos directivos de la unidad que lo requieran mediante la reproducción, entrega y el estudio de materiales señalados anteriormente, estableciendo una minibiblioteca en la unidad, donde estos puedan ser consultados y estudiados.
- A partir de los resultados de la actividad anterior, establecer un programa de Capacitación periódica a pie de surco (educación informal), es decir, comunicaciones personales de compañeros capacitados, sobre la actividad que desarrollan, así como sobre temas medio-ambientales, identificación de plagas y enfermedades, producción y empleo de medios biológicos y alternativas de nutrición a aplicar en su actividad.
- Proponer a la Dirección de la ACTAF en el municipio, la reestructuración del órgano de base existente en la Granja, dándole todo el apoyo necesario a la nueva dirección para que pueda realizar su trabajo eficientemente.
- Fortalecer el trabajo de la Tienda-consultorio del Agricultor, convirtiéndola, a partir de los aseguramientos disponibles en ella, en una entidad dedicada a la capacitación de los productores, además de los servicios que normalmente debe prestar.

2. Recursos humanos:

Se propone:

- Para los obreros directos a la producción, establecer de inmediato el Sistema de estimulación propuesto, mediante la firma de un convenio colectivo que regule los plazos de su implementación y todo lo relativo a los compromisos de ambas partes.
- Realizar gestiones para completar el módulo de herramientas de trabajo, así como los medios necesarios en la unidad, para el desarrollo del trabajo.
- Trabajar, a partir de la implantación de las medidas anteriores, en el completamiento de la fuerza de trabajo necesaria.

3. Alternativas de Nutrición:

- Iniciar el proceso de reposición de los sustratos faltantes en las cámaras. Para ello, realizar las aplicaciones mínimas de 10 kg.m².año de materia orgánica, de forma fraccionada después de cada cosecha o después de dos o tres cosechas, pero nunca dejando pasar un tiempo largo sin realizarlas, como establece el Manual técnico de organopónicos (INIFAT, 2011).
- Se propone realizar, aplicaciones localizadas de humus de lombriz en todos los cultivos a sembrar, en dosis de 0,6 a 1,0 kg.m² para elevar la fertilidad, debiendo muestrearse una vez al año, para realizar las correcciones necesarias.
- Con relación al potasio, al detectarse niveles bajos, se recomienda realizar, al levantar un cultivo, aplicaciones, con un material rico en potasio, como la cachaza por ejemplo, para corregir esta deficiencia.
- Estabilizar la producción en el área de lombricultura de la unidad, para garantizar el suministro estable de este producto. Para ello deben realizarse las siguientes actividades:
 - Establecer el cercado perimetral y área de secado del humus, para garantizar la calidad del mismo.
 - Reponer la malla de sombreo en mal estado, para garantizar las condiciones óptimas para el desarrollo de las lombrices.
 - Mejorar el sistema de riego, a partir del cambio de las mangueras de riego inadecuadas y en mal estado, reponiendo las llaves de paso faltante.
 - Estabilizar el suministro del estiércol necesario para la producción y garantizar los medios de trabajo. Para ello, vincular uno de los boyeros a los resultados del área, asignándole la tarea del suministro del estiércol.
 - Establecer acciones de capacitación con los organoponistas acerca de las bondades y la necesidad del empleo de este producto a los cultivos.
 - Establecer diferentes alternativas para la comercialización del humus producido, incluyendo la venta en bolsas de 0,5 o 1,0 kg, poniéndola a disposición de todos los interesados en diferentes puntos de venta.

- Establecer un sistema de pago por los resultados para los trabajadores vinculados al área.

4. Área de producción de compost.

- Establecer en la unidad un área dedicada a la producción de compost, donde se depositen los restos de cosecha que se generan al levantar las plantaciones, adicionándoles otros productos como estiércoles y otros restos que se generen en la unidad, vinculando una fuerza a esta actividad, anexando la misma al Centro de producción de materia orgánica de la Granja.

5. Manejo de plagas y enfermedades.

Para la elaboración del sistema de manejo de plagas se siguió la metodología propuesta por INIFAT (2011) para los organopónicos y huertos intensivos, que consta de las siguientes partes:

- Diagnóstico fitosanitario: Para el diagnóstico fitosanitario se propone realizar muestreos periódicos (quincenales), en los que se determinarán los agentes nocivos y sus niveles de incidencia proponiéndose se realice sistemáticamente esta actividad por la EPP “Caunao”. Además se propone realizar por los técnicos de la unidad las siguientes actividades:

- Monitoreo de biorreguladores
- Protección, conservación y manipulación de biorreguladores
- Medidas de manejo agronómico

- Trabajar en la reducción de los índices de plagas y enfermedades mediante un trabajo de “limpieza” con la aplicación de productos químicos de bajo espectro de acción y la introducción paulatina del manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas (MIP). 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:

1. Aplicación de *Trichoderma harzianum* a los sustratos de los semilleros y cámaras en dosis de 20 g/m² para el control de los hongos del suelo (Cepa 34) y nemátodos

(Cepa 66) o a razón de 400 g por mochila para el control del Damping off en semilleros

2. Liberaciones semanales de *Trichogramma* sp en dosis que oscilan entre 30 y 50 mil individuos.ha⁻¹ para el parasitismo de huevos de Lepidópteros.
3. Sistematizar el empleo de los siguientes medios biológicos:
 - a. *Bacillus Thuringiensis*, cepa 13 (Thurisav 13) para el control de ácaros, cóccidos y áfidos, a razón de 100 mL/m² cuando exista un índice de 1-3 ácaros por hoja.
 - b. *Beauveria Bassiana* para el control de tris y ácaros en aplicaciones conjuntas con *B. Thuringiensis*.
 - c. *Verticillium lecanii* para el control de mosca blanca y áfidos, cepa Y 57) 0,4 a 0,5 mL/m².
 - d. *Paecilomyces fumasoroseus* a 0,4 g/m².

Estos productos (compuestos por bacterias y toxinas) se dañan con la luz solar y las altas temperaturas perdiendo así su efecto insecticida por lo que en las condiciones de Cuba se sugiere deben aplicarse al terminar la tarde o la noche.

4. Otra práctica importante consiste en la introducción y protección de los enemigos naturales presentes en el entorno para seguir incrementando su presencia y la biodiversidad. Entre estos se pueden señalar los siguientes:

-Cotorritas (*Cycloneda sanguinea* L. y *Coleomegilla cubensis* Casey) a razón de 10 adultos/m².

-*Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant.

-*Orius insidiosus*.

-*Encarsia Formosa*.

Vázquez *et al.* (2006) señalaban la sistematicidad en la producción y liberaciones de medios biológicos y enemigos naturales las cuales deberán efectuarse según las características del cultivo y la situación de la plaga, así como de acuerdo a los propósitos que se persiguen, que pueden ser inocular bajas poblaciones para que

se establezcan o liberar altas poblaciones para lograr una reducción sustancial de la plaga.

Vázquez *et al.* (2006) planteó que las liberaciones para incrementar la presencia de enemigos naturales (*Cicloneda sanguínea*, *Coleomegilla cubensis*, Moscas sírfidas, *Apanteles sp*, *Trichogramma sp*, *Chysopa cubana*, Ácaros depredadores, en los organopónicos y en los ecosistemas urbanos, deben favorecer su desarrollo, convirtiéndose en reservorios de biorreguladores de plagas que se fomentan con estos propósito u otros que se han desarrollado naturalmente.

5. Introducir el empleo de fitoplaguicidas obtenidos a partir de plantas, por infusiones y/o aplicación de partes molidas o aprovechando su acción repelente, entre los que se pueden señalar la tabaquina y el árbol del Nim (*Azadirachta indica*), en dosis de 6 kg·ha⁻¹ de semilla molinada (400-600 L·ha⁻¹ solución final).

6. Cuando se detecte la presencia de bibijagua (*Atta. insularis*): aplicar *Beauveria Bassiana* directamente en el orificio del bibijagüero cuando exista humedad en el suelo o Blitz cebo G 0,003 10 g/m², en los senderos de la bibijagua y alrededor de la cueva y estudiar el posible empleo de *Trichoderma spp.* (50 g) localizados, a la entrada del bibijagüero.

- Otras alternativas:

- Completar las trampas de colores necesarias en la unidad, para la detección de las siguientes plagas:

- Amarillas: Áfidos, mosca blanca, lepidópteros y salta hojas.

- Blancas: Áfidos y salta hojas.

- Azules: Áfidos.

Estas trampas deben mantenerse con el material adherente, para que cumplan su función y establecerlas en la proporción que establece INIFAT (2014) a partir de las recomendaciones de Sanidad vegetal: azules 50 %, amarillas 25 % y 25 % blancas.

- Activar los Puntos de desinfección de manos y pies en la entrada del Vivero y Nave de acopio, manteniéndolos actualizados.
- Establecer en las áreas perimetrales de la unidad, un nivel de árbol del Nim que permita en un futuro, utilizarlo como bioplaguicida.
- Gestionar los recursos necesarios para concluir la reparación del CREE de la empresa, para garantizar los medios biológicos y biorreguladores necesarios para establecer el programa de MIP en la unidad.
- Saneamiento a los cultivos establecidos en semilleros para evitar enyerbamiento medio y no se pierdan los semilleros
- Evitar la colindancia, realizar aplicaciones con alternativas naturales y medios biológicos.
- Sistematizar el empleo de plantas repelentes en todas las cabezas de los canteros de las unidades y el huerto.
- Vázquez *et al.* (2006) , plantea que los organoponistas no se han apropiado de este conocimiento tan valioso para este tipo de sistema de producción y propone adoptar esta tecnología como táctica de manejo de plagas, que en sus experiencias fueron muy aceptadas, ya que muchas de estas plantas tienen además, otros beneficios como medicinales y ornamentales y pone el ejemplo de la Albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L), Flor de muerto (*Tagetes erecta* L.), Caléndula (*Caléndula officinalis*) y Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), entre otras de efectos biocidas y repelentes contra nemátodos e insectos).

6. Riego: A partir de las características generales del sistema, la descripción técnica, el diagnóstico de este y la forma actual de explotación, se propone aplicar las siguientes alternativas:

- Instalar la bomba prevista en el decantador para el riego del huerto intensivo y el vivero.
- Garantizar un nivel de microjet que permita sustituir los deteriorados o faltantes, permitiendo emplear este sistema con los consiguientes beneficios en el ahorro de agua, así como con la uniformidad en la lámina de agua aplicada.

- Procurar financiamiento mediante un proyecto o a través del MINAG para reponer el equipamiento instalado para el riego, completando las bombas necesarias. Establecer un programa de mantenimiento periódico de estas y registro de explotación del sistema.
- Trabajar en la eliminación de los salideros en las tuberías maestras y completamiento de la falta de mangueras en algunas áreas.
- Limpieza una vez al año como mínimo del decantador para eliminar las tupiciones en el sistema de riego por microjet y roturas en las bomba instaladas, restituyendo el sistema de filtraje establecido.

7. Otras alternativas de Agrotecnia.

Estructura de cultivos

Se analizó la estructura de cultivos existentes en la unidad durante el periodo en que se desarrolló el estudio, así como la secuencia y rotaciones realizadas y el nivel de intercalamiento.

- Se propone establecer un programa de siembras que incluya, no solo los cultivos a sembrar, sino los intercalamientos, siembra de barreras vivas y cultivos a sembrar en las calles, con el objetivo de poder definir los niveles de semilla necesarios en la unidad.
- Establecer el Historial de cultivos en todas las unidades con el objetivo de poder determinar los rendimientos por cultivo y área en las diferentes unidades, sobre todo si se establece el sistema e vinculación por los resultados productivos.
- Trabajar con el Plan de siembras, en función de alcanzar el número de cultivos planteado por INIFAT (2014), para evaluar de bien el subprograma de Hortalizas (no menos de 10) ni el nivel de intercalamiento previsto (no menos del 25% área neta).

8. Cosecha

- Analizar la posibilidad de establecer un área para la pequeña industria dentro de la unidad (el antiguo laboratorio por ejemplo), creando allí las condiciones para la producción artesanal de encurtidos a partir de los restos de cosechas obtenidos al momento de levantar los cultivos, y algunas siembras con ese fin.
- Establecer la producción de condimentos secos en la pequeña industria
- Reparar la balanza existente en la nave de cosechas para evitar la salida del producto sin pesar de la unidad, realizándose el pesaje de cada unidad.

9. Alternativas Económicas:

Incluir en el Presupuesto anual de gastos de la actividad, los recursos necesarios para la ejecución de las acciones que se proponen en esta estrategia, desglosándolos por actividad, con el objetivo de garantizar los recursos materiales y los medios necesarios para su ejecución, así como para contratar oportunamente, aquellas acciones que requieran la participación y los servicios de otras instituciones especializadas.

Conclusiones

- Se realizó la caracterización agronómica de la producción de hortalizas en la Unidad Hidropónico.
- Las principales causas que limitan los rendimientos en la producción de hortalizas son: el manejo de los cultivos, la baja calidad de los sustratos y su manejo inadecuado, las dificultades con el sistema de riego existente y el déficit de fuerza laboral, debido a la falta de motivación y las condiciones laborales.
- Se elabora una propuesta de reanimación para la parte estatal de la unidad.

Recomendaciones

Divulgar estos resultados entre los productores de la unidad

Establecer de inmediato aquellas medidas de reanimación propuestas, que no demanden el empleo de recursos.

Determinar las necesidades de insumos para la rehabilitación de la unidad.

Bibliografía

- Bosch, H. (2007). Instalan en Cuba otros dos mil 800 organopónicos. Recuperado a partir de http://www.tiempo21.islagrande.cu/cuba/junio05/agricultura_urbana_cuba.htm
- Cabrera, J. (2013). La agricultura cubana y sus cinco formas de producción. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/es/c/169022/>
- Chacon, A. (2011). Guía para el desarrollo del diagnostico de los organopónicos". Curso de agricultura urbana. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Fuster, E. (2006). Diseño de la Agricultura urbana cubana. Revista Agricultura Orgánica, (2).
- González, A. N. (2006). *La agricultura en Cuba*. La Habana: Ciencias Sociales.
- González, M. (2002). Demandas de información y comunicación para el Programa de Agricultura Urbana en el municipio Cienfuegos. (Trabajo de Diploma). Universidad de Cienfuegos.
- Grupo Nacional de Agricultura Urbana. (2003). Lineamientos para los Subprogramas de la Agricultura Urbana para el año 2003 y sistema evaluativo. Ministerio de la Agricultura. La Habana.
- Grupo Nacional de Agricultura Urbana. (2004). Lineamientos para los Subprogramas de la Agricultura Urbana para el año 2005 - 2007 y Sistema Evaluativo.
- Hernández, W. (2004). Sistematización de experiencias del Programa de agricultura urbana en el municipio Cruces. (Tesis presentada en opción del título académico de "Master en Ciencias Agrícolas"). Universidad Agraria de La Habana. Cuba.
- INIFAT. (2007). Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Sexta edición.
- INIFAT. (2011). Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Séptima edición.

- INIFAT. (2014). Grupo nacional de agricultura urbana, suburbana y familiar. Lineamientos de la agricultura urbana, suburbana y familiar para el año 2015. Imprenta MINAG. Cuba.
- INIFAT. (2015). Agricultura urbana. En: CD Memorias II Congreso Internacional de Agricultura urbana, suburbana y familiar. ISBN: 978-959-7223-13-9
- Lamas, J. (2010). Programa integral de cultivos varios. Proyección estratégica hasta el 2015.
- López, E. (2008). Curso “Ordenamiento integral de las aguas”. (CD ROM). Diplomado “Fundamentos ecológicos de la Producción Vegetal”. Centro para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS). Universidad de Cienfuegos.
- Martin, N. & Duran, J.L. (2000). Los suelos y la fertilidad. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba.
- Mesa, J.R. (2005). Diagnostico ambiental de unidades agrícolas. En: Propuesta de sistema ambiental para el vivero de frutales de la Empresa cultivos varios Cienfuegos. (Tesis de maestría en opción al título académico de Master en Agroecología). UNAH. Cuba
- Mesa, J.R. (2012) Proposta de Metodologia para a realização do Diagnostico ambiental em unidades agrícolas da província do Kwanza Sul. ISPKS. SUMBE. Angola.
- MINAGRI. (2003). Grupo Nacional de la Agricultura Urbana. Informe a la Asamblea Nacional del Poder Popular.
- NC 36: 2009. Calidad del suelo. Muestreo
- Prado, B. (2013). Importancia de incluir frutas y vegetales en su dieta. Recuperado a partir de: <http://www.bodybuildinglatino.com/articulos/nutricion-dietas/importancia-de-incluir-frutas-y-vegetales-en-su-dieta.html>
- Puentes, J. (2015). Comercialización de la agricultura urbana y suburbana en Cuba. Conferencia magistral. CD Memorias II Congreso Internacional de Agricultura urbana, suburbana y familiar. ISBN: 978-959-7223-13-9

- Rizo, M. & Vuelta, D.R. (2015). La agricultura familiar, una contribución al desarrollo local, la seguridad y la soberanía alimentaria en los municipios Guama y Santiago de Cuba. *Agrotecnia de Cuba* 39, (3), Editorial INIFAT. Cuba
- Rodríguez, A, & Companioni, N. (2007). Los 38 recorridos del Grupo Nacional de Agricultura urbana. *Revista Agricultura Orgánica*, 3.
- Rodríguez, A. (2006). Tecnología de cultivo semiprotegido. Guías técnicas de consulta.
- Rodríguez, A. (2014). Introducción. En: Lineamientos de la agricultura urbana, suburbana y familiar para el año 2015. Imprenta MINAG. Cuba.
- Rodríguez, A. (2015). La investigación científica en Cuba. Conferencia magistral. CD Memorias II Congreso Internacional de Agricultura urbana, suburbana y familiar. ISBN: 978-959-7223-13-9
- Salomón, R. (2013). Agricultura en Cuba: Decisiones con largo alcance. Recuperado a partir de: <http://www.cubasi.cu/cubasi-noticias-cuba-mundo-ultima-hora/item/14063-agricultura-cubana-decisiones-con-largo-alcance>
- Santandreu, A. (2000). El Diagnóstico Visual Rápido: una metodología rápida, barata y participativa de diagnóstico en Agricultura Urbana. Centro Latino Americano de Ecología Social (CLAES) Recuperado a partir de: http://www.ruaf.org/files/econf2_backgroundpaper_santandreu.doc.
- Sarría, O. (2014). Determinación de los factores limitantes en la producción de hortalizas en el organóponico "Pueblo Griffo Viejo". (Trabajo de Diploma). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos.
- Vázquez, M, Fernández, E, & Lauzardo, J. (2006). Introducción al Manejo agroecológico de plagas en la Agricultura Urbana. Instituto de Investigaciones de Sanidad vegetal.

Anexo 1: Existencias de cultivos en la unidad.

Nombre Vulgar	Nombre Científico
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L
Pimientos y AJIES	<i>Capsicum annuum</i> L
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L
Quimbombó	<i>Abelmoschus esculentus</i> L Moench
Berenjena	<i>Solanum melongena</i> L
Habichuela	<i>Phaseolus vulgaris</i> L
Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i> Duch. Ex Lam. Duch
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L
Col	<i>Brassica oleracea</i> L. var. capitata L
Col China	<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>pekinensis</i> Lour. Hanelt.
Acelga China	<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>Chinensis</i> L. Hanelt
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i> L.
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.
Rabanito	<i>Raphanus sativus</i> L.
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L.
Ajo puerro	<i>Allium porrum</i> L.
Cebollino	<i>Allium fistulosum</i> L.
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L. var. <i>aggregatum</i> . G. Don.
Oregano francés	<i>Plectranthus amboinicus</i> Lour. Spreng.

Anexo 2: Entrevistas realizadas.

Estimado compañero: La presente entrevista tiene como objetivo, conocer sus criterios sobre los problemas que afectan la producción en la unidad y poder arribar a conclusiones a partir de sus sugerencias.

Para ello le formulamos las siguientes preguntas:

1. ¿Cargo que ocupa en la institución?
2. Años de experiencia en la misma.
3. Detalle los problemas existentes que limitan el trabajo en su área.
4. En su criterio, ¿Qué soluciones propone para eliminarlos?

ENTREVISTAS REALIZADAS:

Entrevista a la económica de la granja

Problema existente:

Falta de personal especializado en la actividad económica

Falta de material de oficina y equipo de trabajo

No existe una independencia financiera para lo que es la actividad en la granja urbana

Pésimas condiciones de trabajo

Existen problema de seguridad y protección

Solución: Crear un local de trabajo para el personal de economía de la granja urbana

Independizar la parte económica de la empresa incluyendo la cuenta bancaria

Garantizar los materiales y equipos de trabajo dependiendo de la parte de aseguramiento y la dirección de la empresa para darle solución a estos problemas.

Trabajador usufructuario: Presentamos problema con el riego ya que no hay manguera ni microjet, son turbinas muy viejas y no hay piezas de repuesto

Problema con la materia orgánica: No se suministra la que hace falta y hace 3 años que no suministra ninguna

No dan producto biológico de ningún tipo ya que el laboratorio no lo han terminado

Hay problema con la iluminación y con los animales sueltos dentro de los cultivos

Solución: Hacer la gestión para comprar microjet y reponer algunas turbinas y mangueras en mal estado para el riego así como piezas de repuesto para las turbinas ya que son muy viejas

Suministrar materia orgánica que es lo fundamental para producir y tener buenos rendimientos

Terminar el laboratorio para producir los medios biológicos y se le puedan vender a los productores

Gestionar con la empresa para mejorar la iluminación y acabar con los animales sueltos dentro de los cultivos

Custodio: Tenemos problema con la iluminación y hay que tratar de resolverla para mejorar la visibilidad y evitar los posibles robos

No hay atención con los custodios, no dan merienda ni ropa para trabajar

Técnico integral: El problema fundamental es la fuerza de trabajo ya que los trabajadores vienen y se van porque no hay atención al hombre, no hay medio de trabajo, ni ropa ni calzado

Las instalaciones están malas y los equipos eléctricos no tienen protección

Para lograr altas producciones hay muchas dificultades no existen fertilizantes no hay medios biológicos y la materia orgánica se dificulta por el transporte y los canteros no tienen sustrato por el tiempo que llevan trabajando están casi vacíos

Hay dificultades con la iluminación lo que da como consecuencia el hurto de los productos

El riego presenta una situación grave en primer lugar las turbinas son muy viejas y no se le da el mantenimiento adecuado además hay tubería soterrada que llevan mucho tiempo y están destruidas y presentan muchos salideros por lo que se pierde el 30 o 40% del agua que se bombea. También existen dificultades en la toma de aguas de la

presa porque han aumentado los productores y criadores de cerdo de los alrededores y aprovechan la misma agua de la presa

Posibles soluciones: Para solucionar el problema de la fuerza de trabajo hace falta vincular fuerza de sancionado o de la EJT para trabajar en el centro

Buscar un sistema de pago que estimule a los trabajadores

Mejorar las instalaciones y áreas de oficinas ya que no tienen las condiciones adecuadas para trabajar en ellas

Administrador: El mayor problema que tenemos es la fuerza de trabajo que no es estable entran y salen porque las condiciones de trabajo son desfavorables y el salario no se corresponde con el esfuerzo que se hace en la agricultura

Otro problema es el riego que las turbinas son muy viejas y no hay piezas de repuestos además las tuberías soterradas tienen muchos salideros y se pierde mucha agua

Las instalaciones es Entrevista a la económica de la granja

Problema existente: Falta de personal especializado en la actividad económica

Falta de material de oficina y equipo de trabajo

No existe una independencia financiera para lo que es la actividad en la granja urbana

Pésimas condiciones de trabajo

Existen problema de seguridad y protección

Solución: Crear un local de trabajo para el personal de economía de la granja urbana

Independizar la parte económica de la empresa incluyendo la cuenta bancaria

Garantizar los materiales y equipos de trabajo dependiendo de la parte de aseguramiento y la dirección de la empresa para darle solución a estos problemas.