

**ESCENARIOS AUTO SOSTENIBLES PARA LAS UNIDADES
BÁSICAS DE VIVIENDA Y PRODUCCIÓN EN LA INSPECCIÓN DE
SAN TEODORO, VICHAD**

Presentado por:

NELSON FELIPE SALGADO RINCÓN

HELIO ANDRÉS MENDIVELSO COBOS

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE MERCADOS
TRABAJO DE GRADO**

BOGOTÁ, D.C.

2014

**ESCENARIOS AUTO SOSTENIBLES PARA LAS UNIDADES
BÁSICAS DE VIVIENDA Y PRODUCCIÓN EN LA INSPECCIÓN DE
SAN TEODORO, VICHADA**

Presentado por:

NELSON FELIPE SALGADO RINCÓN

HELIO ANDRÉS MENDIVELSO COBOS

Director Temático

JAVIER DAVID ÁNGEL MATIZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE
MERCADOS**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE MERCADOS
TRABAJO DE GRADO**

BOGOTÁ, D.C.

2014

Nota de aceptación:

Asesor Temático

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Por medio de estas palabras queremos darles las gracias a todas las personas que nos ha ido acompañando en el proceso de realización y consecución de esta monografía, que a través de su experiencia nos han ido orientando para tal fin.

Por estas razones queremos darle un agradecimiento especial al Doctor: JAVIER DAVID ÁNGEL MATIZ, Director del Proyecto, por su apoyo, paciencia y orientación en la consecución de este trabajo; al Arquitecto LEONARDO RODRÍGUEZ MUERTE por su orientación en arquitectura y nuevas tendencias de diseño, y a la Ingeniera de Mercados ADRIANA PATRICIA GÓMEZ AGUIRRE por su apoyo constante en la realización de este proyecto.

A todos nuestros compañeros que nos fueron acompañando y ayudando durante todo este proceso académico y educativo; gracias a todos por darnos ese espacio para compartir, y de la mano con ustedes todas las alegrías y tristezas poder superar todos los obstáculos que tuvimos en el camino.

Por último, y sin ser menos importante, queremos agradecer a nuestras familias por su apoyo incondicional y por todos estos años de lucha a nuestro lado, dándonos constante motivación para poder terminar nuestro proceso académico.

Gracias a todos.

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	12
1. Definición del proyecto	12
2. Objetivos	13
2.1. Objetivo general	13
2.2. Objetivos específicos	13
3. Metodología	13
4. Marco teórico	14
4.1. El mundo	14
4.1.1. Europa	14
4.2. Colombia	19
4.2.1. Situación de la población campesina en Colombia	23
4.3. Profesionales de Bolsa	26
4.3.1. Generalidades	26
5. Marco conceptual	31
5.1. Hidroponía	31
5.2. Acuaponía	32
5.3. Plantación en un metro cuadrado	33
5.4. Apicultura	34
5.5. Fertilización de la tierra	35

5.6.	Abonos orgánicos o compost	35
5.6.1.	Los nutrientes y sus funciones	36
6.	Planteamiento del proyecto	37
6.1.	¿Por qué usar casas auto-sostenibles en complejos agroindustriales?	37
6.2.	¿Por qué hacerlo en estos complejos?	38
6.3.	La importancia de que un ingeniero de mercados lo realice	38
6.4.	Pirámide de Maslow	39
6.5.	Método de Cultivo Seleccionado	41
6.6.	Herramientas	47
6.7.	Costeo tierra para el cultivo	47
6.8.	Costeo de las semillas	48
6.9.	Costeo del armado de los cajones y de los hábitat de los animales	49
7.	Escenarios	51
7.1.	Escenario 1	52
7.2.	Escenario 2	53
7.3.	Escenario 3	54
7.4.	Escenario 4	54
7.5.	Escenario hombres solteros sin cultivo	55
8.	Expansión	56
9.	Rotación de cultivos	59
9.1.	¿En qué consiste la rotación de cultivos?	59
9.2.	¿Por qué debemos hacer rotación de cultivos y cuáles	

son los beneficios de realizarlo?	59
9.3. Planificación de rotación de cultivos: hortalizas	59
9.4. Rotación de hortalizas según su tipo vegetativo	60
9.5. Rotación por familia de hortalizas	61
9.6. Rotaciones y asociaciones de hortalizas	62
9.7. Combinaciones beneficiosas que se pueden realizar en un mismo cajón	62
9.8. Asociaciones antiplaga	63
9.9. Asociaciones perjudiciales	65
9.10. Asociaciones con diferente velocidad de crecimiento para aumentar la productividad	65
9.11. Asociaciones con diferente profundidad de raíces para aprovechar el espacio cultivable en la huerta	66
10. Calorías	66
10.1. Calorías requeridas	66
10.2. Listado de calorías por alimentos y costo	68
10.3. ¿Cómo suplir las necesidades calóricas de las personas que van a vivir en la plantación?	68
10.3.1. Escenario 1	69
10.3.2. Escenario 2	70
10.3.3. Escenario 3	71
10.3.4. Escenario 4	73
10.4. Ahorro de la plantación dentro de las casas	74
10.5. Métodos de conservación	75
10.5.1. Por calor	75
10.5.2. Por frío	76

10.5.3.	Por deshidratación	76
10.5.4.	Mediante aditivos	76
10.5.5.	Métodos de conservación química	76
10.5.6.	Métodos alternativos de conservación	77
11.	Anexos	79
	Conclusiones	90
	Recomendaciones para el Proyecto	92
	Bibliografía	93

Listado de Ilustraciones

Ilustración 1.	Pirámide de desarrollo
Ilustración 2.	Semilla de ajonjolí cultivada en La Cosmopolitana
Ilustración 3.	Cultivo de piña en La Cosmopolitana
Ilustración 4.	Estanque cultivo de peces. La Cosmopolitana
Ilustración 5.	Ubicación Inspección de San Teodoro. Municipio La Primavera. Departamento del Vichada
Ilustración 6.	Precipitación y balance hídrico
Ilustración 7.	Distribución y uso potencial del suelo
Ilustración 8.	Pirámide de Maslow
Ilustración 9.	División de cada cajón
Ilustración 10.	Rotación tipo vegetativo
Ilustración 11.	Rotación familias
Ilustración 12.	Neveras sin electricidad

Listado de tablas

Tabla 1. Nutrientes y sus funciones

Tabla 2. Cantidad de cajones requeridos

Tabla 3. Kit de herramientas

Tabla 4. Costeo de tierra por unidad y total

Tabla 5. Costeo semillas

Tabla 6. Costeo construcción cajones y hábitat de animales

Tabla 7. Crecimiento anual

Tabla 8. Calorías por edades y peso de las personas

Tabla 9. Listado de calorías por alimentos

Tabla 10. Ahorro familias con cultivo

Tabla 11. Siembra de cultivos con diferentes fechas de plantación

Tabla 12. Periodo de plantación según especie

ESCENARIOS AUTO SOSTENIBLES PARA LAS UNIDADES BÁSICAS DE VIVIENDA Y PRODUCCIÓN EN LA INSPECCIÓN DE SAN TEODORO, VICHADA¹

Por: NELSON FELIPE SALGADO RINCÓN²

HELIO ANDRÉS MENDIVELSO COBOS³

RESUMEN

A lo largo de este trabajo se ha logrado determinar escenarios válidos y justificables en los que se pueden tener viviendas productivas, las cuales van a mantener una comunidad distanciada de otras comunidades o poblaciones mediante el auto sostenimiento de las viviendas.

Del auto sostenimiento hace parte una serie de técnicas que se han desarrollado en diferentes partes del mundo, todo con el fin de hacer un ambiente más natural en el cual la inversión sea disminuida utilizando espacios dentro de las viviendas, y elementos naturales como el sol y el aire⁴.

Los escenarios para unidades básicas y producción que se plantean en el proyecto brindan una serie de herramientas que conllevan al auto sostenimiento de las familias que pueden variar en número de personas en la Inspección de San Teodoro, Vichada, que da como resultado garantizar la

¹ Trabajo de grado titulado “Escenarios auto sostenibles para las unidades básicas de vivienda y producción en la inspección de San Teodoro, Vichada”, presentado para optar al título de Ingeniero de Mercados.

² Estudiante de Ingeniería de Mercados. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá. Actualmente se desempeña como Analista de Mercadeo de Mederix, S.A.S. Contacto: pipesalgado@gmail.com

³ Ingeniero de Mercados no titulado, Universidad Piloto de Colombia. Bogotá. Actualmente se desempeña como Gerente de Mercadeo de Ferguim Ltda. Contacto: helioand@gmail.com

⁴ *La Casa Sostenible*. Disponible en: <http://www.lacasasostenible.com/> (consultado marzo de 2014).

alimentación de las familias mediante técnicas que permiten usar un menor espacio y aumentar la productividad.

Palabras clave

Auto sostenible, viviendas productivas, escenarios, cultivo, plantación, seguridad alimentaria, técnicas de plantación, familia.

ABSTRACT

Throughout this work it has been possible to determine valid and justifiable scenarios that can lead productive homes, which will retain a community estranged from other communities or populations through self-sustaining housing.

Is part of the self-sustaining a number of techniques that have been developed in different parts of the world, all in order to make a more natural environment in which the investment is reduced using spaces inside homes, and natural elements like the sun and the air.

Scenarios for basic production units and raised in the project provide a series of tools that lead to self-sustaining families can vary in number of people in the Inspection San Teodoro, Vichada, resulting ensure supply families through techniques that use less space and increase productivity.

Keywords

Auto sustainable, production houses, scenarios, farming, planting, food security, planting techniques, family.

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo nos permite ver los diferentes aspectos que tiene el proyecto que se lleva a cabo en la inspección de San Teodoro, Vichada, que busca que gente de diferentes partes del país se dirija a esta zona para trabajar en la plantación y cultivo de caucho, teniendo en cuenta que sería una migración hacia la zona y que por ende las personas irían con su familia, lo cual debe estar contemplado en el plan de desarrollo y sustentación.

La familia es parte fundamental de la vida, por lo cual se debe tener en cuenta para cualquier mega proyecto a realizar, empezando desde la vivienda, pasando por la alimentación y llegando a la satisfacción o realización como familia, todo de la mano de los elementos teóricos como la Pirámide de Maslow.

Para proponer un proyecto que sea viable y fundamente todo lo que pueda ser relevante y necesario como base fundamental para el proyecto se realizó una investigación amplia que nos permitió recolectar toda la información necesaria, así como vivir ciertas experiencias que nos llevaron a ver y profundizar de una forma minuciosa los diferentes puntos de vista y proponer lo que a continuación sustentamos y mostramos.

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

En este proyecto se va a realizar una serie de investigaciones, búsqueda y análisis de información con el objetivo de formar escenarios que brinden las pautas para desarrollar las unidades básicas de vivienda y producción. El proyecto está planteado para tener una duración de 30 años para alcanzar su tamaño ideal, en los cuales se ocupará alrededor de 1.000 hectáreas para la plantación de caucho, producto que se va a sembrar y cultivar.

Al estar ubicado en una zona donde hay poca población, por lo que es muy probable que haya una migración de personas de diferentes partes del país para cumplir con la demanda de empleados que se necesitan en la plantación, se ha armado una serie de escenarios con características similares pero que favorecerían la migración y la poca rotación de personas, asegurando los bienes básicos y la infraestructura adecuada para el mantenimiento de las mismas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la viabilidad de viviendas productivas en la inspección de San Teodoro, Vichada, con base en escenarios de seguridad alimentaria.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Buscar las herramientas y estrategias que garanticen la seguridad alimentaria para los habitantes de las viviendas multifamiliares en la inspección de San Teodoro, Vichada.
- Determinar la cantidad de calorías que necesita cada miembro de la familia o habitante de las viviendas multifamiliares para generar escenarios apropiados acordes con la seguridad alimentaria.
- Identificar las especies vegetales y animales que puedan ser cultivadas y criadas en la región para determinar los ciclos de cosecha y reproducción para generar escenarios apropiados acordes con la seguridad alimentaria.

3. METODOLOGÍA

- Visitar proyectos similares en el país para implementar y apoyar la gestión en San Teodoro, Vichada.

- Elaborar los perfiles de los posibles habitantes de la zona y sus funciones para con la plantación.
- Identificar las posibles amenazas para la población desde la óptica de auto sostenibilidad del proyecto.
- Determinar e implementar las diferentes técnicas de plantación para la manutención de las familias.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. EL MUNDO

4.1.1. Europa

En España se encuentra una persona que cuenta con una hectárea como base para el proyecto del modelo “granja autosustentable”, quien dentro de sus planes contempla tener una vaca, un par de cabras, cinco cerdos y una docena de gallinas. En su esquema organizacional contempla asegurar principalmente su alimentación de la siguiente manera: tiene la vaca para que le provea de leche fresca diariamente, asegurándose con las cabras, porque cuando la vaca no de leche contará con la producción de las cabras para suplir esta necesidad.

En este proyecto no hay mayor desperdicio, debido a que el estiércol de la vaca se utiliza para abonar la tierra y de esta manera ahorrará el dinero con el que compra fertilizantes químicos, y por otro lado garantizará que todo lo que cultive sea 100% natural.

Es importante hablar de los animales que intervienen en este proyecto, que se deben tener en cuenta para dicha participación, para lo cual es pertinente hacer un estudio de los pros y los contras que se presentan al momento de tener determinadas especies animales, por ejemplo: cuando se incorpora al proyecto una vaca se hace este análisis buscando cumplir con la necesidad de contar con leche fresca para toda la familia, garantizándose una

adecuada alimentación; por el lado de la granja se mantendrá abonada la tierra y los cuidados de la vaca costarán poco dinero. Claro está que si lo comparamos con el beneficio recibido, en realidad la vaca en una granja autosustentable es una buena inversión.

También se debe revisar el tiempo de ordeño de la vaca, dedicando mínimo 8 minutos en la mañana y 8 minutos en la tarde para esta labor; si se planea estar mucho tiempo fuera de la granja no es buena idea tener una vaca, a no ser de que esta labor le sea encargada a alguien que va a estar tiempo completo en la granja; para tener una vaca en óptimas condiciones requerimos de $\frac{1}{4}$ de hectárea. La mitad de este terreno se puede destinar para hierba o pasto, y la otra mitad para cultivo.

Ahora bien, si se tiene pensado hacer arado para rotación de cultivos es necesario realizarlo cada 4 años, pero se debe arar $\frac{1}{8}$ de la tierra para tener provisiones en el terreno restante. Mediante la rotación de cultivos se tendrán pastos frescos cada año, al lado tendrán pastos de dos años de crecimiento, y los demás de tres y cuatro años, de este modo las tierras se vuelven más productivas ya que permiten que se mezclen los componentes de la tierra y los nutrientes por un tiempo mayor, dando como resultado tierras fértiles.

Cuando se evidencie que el pasto está sufriendo de sobre-pastoreo se debe colocar la vaca en otro lugar; la razón es que al no permitir sobre-pastoreo los pastos crecen más rápido y mejor, si se deja descansar, es decir, sin animales encima de la tierra.

Para delimitar los terrenos de la hectárea se utiliza un lazo, así los animales estarán donde se requiera, debido a que se acostumbran rápidamente a estar atados, lo cual es excelente ya que no cuentan con mucho terreno, reemplazando de esta manera las cercas eléctricas, que tienen un costo considerablemente alto.

Con el fin de simplificar un poco los procesos y los espacios se recomienda la raza de vaca llamada *Jersey*, ya que por su comportamiento y conducta es

perfecta para este tipo de granja, siendo el pasto cultivado el que suministre casi toda su alimentación; para los meses de invierno, de igual forma, se recomienda plantar heno para tener alimentación suficiente y necesaria en el verano.

La otra mitad de la granja será huerto de forma intensiva y se dividirá en cuatro parcelas, en las cuales se realizará la rotación de cultivos de forma estricta. La rotación de cultivos podría ser la siguiente:

- Grama (durante cuatro años).
- Parcela 1: Plátano.
- Parcela 2: legumbres (ahuyama, frijol, maíz, cebada).
- Parcela 3: vegetales de raíz (zanahoria, etc.).
- Grama de nuevo (durante cuatro años).

La rotación de cultivos tiene sus ventajas, una de ellas es que una cuarta parte de sus tierras de cultivo estarán recién aradas, con un suelo muy fecundo debido a la fertilidad acumulada por el cultivo del pasto más el abono del estiércol de vaca. Debido a que la vaca se alimentará en verano con el heno que se coseche en invierno, se puede alimentar en un lugar pequeño donde facilite recoger el estiércol, estupendo para fertilizar sus tierras.

Todos los residuos de las cosechas los puede consumir la vaca, los cerdos o las aves de corral, y sería acertado que después de seguir este plan de rotación de cultivos y del pastoreo durante algunos años se pudiera evidenciar que la granja ha aumentado enormemente en fertilidad, produciendo más alimentos que muchas granjas de tamaños superiores pero que son explotadas con fines comerciales.

Es curioso analizar que si se destina toda la granja para la huerta no será tan productiva como destinar la mitad, y en la otra mitad tener la vaca; es difícil

de comprender, pero son aspectos que marcan la diferencia a la hora de organizar una granja autosustentable.

Ahora se mencionaran algunas recomendaciones útiles para la granja autosustentable: la vaca lechera no podrá estar al aire libre todo el año; deberá pasar una parte del invierno en el interior, aprovechar el tiempo seco para hacer ejercicio y estar en el exterior; estos animales se ven desmejorados en su calidad de vida si están a la intemperie todo el invierno.

En las horas del día pertenecientes al verano podrá estar fuera y en las noches, mientras haya suficiente hierba y no se produzca un sobre pastoreo, se evidenciará que la vaca no necesitará de heno, pero dependerá de él en el invierno. Además, si la producción de leche supera el consumo de la familia se podrá destinar a dos fines: el primero sería vender la leche que nos sobre o hacer queso y mantequilla, pudiéndose almacenar por bastante tiempo sin mayores problemas.

Se puede tener la vaca en un lugar que tenga piso de cemento, colocando paja encima para no lastimarle los cascos al animal y para que podamos cambiar esta paja y usar el abono a diario, de esta manera se garantizará que estará aseado el lugar y se utilizará el abono a medida que se va generando.

A los cerdos debe hacerseles una porqueriza; ya que estos animales no necesitan estar gran parte del tiempo al aire libre, pueden estar en su porqueriza que se ubicará en 1/8 de tierra que se destinó para pasto, dándoles la posibilidad de llevarlos a donde se sacan los cultivos de la granja para que aprovechen este forraje de lo que fue el cultivo mientras se siembra el siguiente alimento.

Si se desea reproducir a los cerdos fácilmente tendría 20 lechones por año, dos o tres de los cuales se podrían destinar para engorde para una posterior venta; los otros se podrían vender como animales destetados, o sea lechones de 8 a 12 semanas de edad, generando de esta manera dinero

para comprar otras especies de animales o comprar artículos que no pueda producir la granja.

Las aves de corral podrían tener una casa permanente en una de las esquinas de la huerta, o preferiblemente en una jaula móvil, ya que se pueden ubicar en diferentes lugares para que coman variadas plantas y de paso que fertilicen el suelo con sus excrementos. Una docena de gallinas sería adecuado, ya que con esta cantidad de huevos se puede mantener a una familia mediana, y unos cuantos pollos para el consumo interno o para la venta, para lo cual se tendría que destinar una parte de la huerta para sembrar trigo, maíz o diferentes granos que consuman estas aves de corral.

Si se tiene una cabra en lugar de una vaca, o además de la vaca, puede pastorear de una forma similar, sin embargo no tendría tanto suero ni leche descremada para criar a los cerdos y las aves de corral, y no se acumula tanto abono para fertilizar la tierra, al menos tanto como podría dar la vaca. Para un agricultor que quiere tener una granja autosuficiente las cabras son una buena opción.

Los cultivos de la huerta serían los comunes (frutas y verduras), además de los cultivos forrajeros para alimentar a los animales. Hay que tener en cuenta que cualquier cultivo de la huerta es adecuado para los animales, así como los excedentes generados, lo cual les dará una mejor dieta.

Este es un ejemplo de granjas autosustentables en España, las cuales tienen una estructura acertada pero que se podría complementar un poco más, por ejemplo una opción es tener un lago con peces para el consumo interno y para la venta sería de gran utilidad, si se analiza desde diferentes puntos de vista; se podrían alimentar con cereales que se cultivarían en el huerto, casi los mismos con los que se alimentan las aves de corral y los cerdos, y adicional a esto existen plantas o forrajes que sirven para este mismo fin, así se verían aumentadas las fuentes de alimentación sabiendo el aporte tan importante de vitaminas que ofrecen estos animales, y contaríamos con una

reserva de agua para dar de beber a los demás animales: Si bien es cierto que en el verano se tendría complicaciones, éstas se verían un poco disminuidas si se piensa en colocarle un tipo de techo o algo que impida que la evaporación del agua y pueda perjudicar el estanque o lago; sería algo para retener la humedad que se evapora y hacerla regresar al lago. Se tendrían ingresos adicionales si se contara con un nacedero de agua dulce, siendo de gran ayuda ya que se garantizaría agua para todo el año; pero si no se tiene esta ventaja se pensaría en aprovechar la época de invierno para criar los peces y en verano sacarlos para consumo y venta, dejando unos pocos para el consumo interno (BETTINI, 1998).

4.2. COLOMBIA

Al realizarse la visita al *Centro Agroecológico La Cosmopolitana* (deriva su nombre de *Cosmo*=Universo y *Poli*=Varios) ubicado en Restrepo, departamento del Meta, se evidenció que en sus instalaciones hay diferentes ambientes o universos, denominados así por los participantes del escenario; también se observó que es una granja agroecológica.

En el recorrido se contextualizó a los participantes con el relato de los inicios del centro, inaugurado en el año 1991 donde no se han utilizado químicos, siendo 99% orgánico. Su principio básico siempre ha sido cómo manejar el campo sin que se afecte el medio ambiente, por lo tanto La Cosmopolitana no mata plagas sino que las controla, aprovechando el campo y manteniendo un equilibrio con el ambiente.

Su fundador es el Ingeniero ROBERTO RODRÍGUEZ, quien estudió Ingeniería Agronómica y se unió a un ente que vela por la seguridad alimentaria de Suramérica, lo que plantó en La Cosmopolitana, de la cual el 70% es seguridad alimentaria y el 30% es fauna, ornamentación, entre otros. Maneja el 100% de su territorio, y si hay excedentes se fabrican productos para la venta, proporcionando el mantenimiento de los animales.

El proyecto arrancó en un terreno antiguamente sobre-explotado, el cual manifestaba dificultades para la siembra dadas las condiciones en las que se encontraba, pero aun así el fundador decidió colocarlo en el llano para demostrar que siempre se puede arreglar el terreno para volverlo sostenible y que tenga armonía entre población humana y naturaleza.

La estructura que planteó para que el proyecto funcionara se denominó T.S.P. (Torre de la Sostenibilidad Productiva), el cual estaba formado por 5 pilares:

- **Suelo.** El suelo es parte fundamental, de ahí parte que el proyecto sea sostenible; el suelo bien manejado permite poder mantener los cultivos y un amplio campo de siembra.
- **Agua.** Recurso fundamental para la producción y mantenimiento de la granja.
- **Semillas.** El uso de semillas naturales para evitar gastos innecesarios con semillas mejoradas o transgénicas, ya que este tipo de semillas solo dan una producción, y al recogerlas va a ser de baja calidad, por lo cual recomiendan siempre usar siempre semilla natural o recolectada de flor o plata de semilla normal sin arreglos.
- **Bosque.** Parte esencial para el desarrollo de cultivos y granjas sostenibles, ya que nos brinda oxígeno, retiene humedad y da unas buenas semillas.
- **Hombre.** Como elemento para manejar y mantener los cultivos.

Continúa la torre con 4 partes descritas por ellos, las cuales relacionan así:

- **Plantas.** Como parte esencial de la seguridad alimentaria.
- **Animales.** Parte de la seguridad alimentaria y complemento de la dieta.
- **Transformación.** Como eje fundamental para dar ingresos adicionales al complejo.
- **Comercialización.** Forma en la cual se dan a conocer los productos preparados en la planta.

Ilustración 1. Pirámide de Desarrollo



Fuente: Granja Agroindustrial La Cosmopolitana
Septiembre de 2.013

Mantienen como primicia no usar químicos en sus cultivos, ya que al usar fertilizante, pesticidas y demás productos lo que hacen es viciar el suelo, lo cual conlleva a que el suelo no responde si no se le aplica estos productos; no se hace servible o cultivable.

Al hacer cultivos naturales y usar productos naturales hay que tener en cuenta que la paciencia es fundamental, ya que los procesos son lentos, hasta que la naturaleza haga su labor, pero con el tiempo se verán resultados favorables hasta el punto de ser auto sostenibles.

Hay que lograr ser lo menos dependientes de la parte externa al proyecto, ya que se puede incurrir en gastos que afectan en un mediano o largo plazo las finanzas del mismo, aunque inicialmente haya que tener esta dependencia.

La Cosmopolitana nunca pensó en abrir sus puertas al público y mucho menos que una parte de su sostenimiento lo diera el agroturismo. La producción de alimentos, cremas, licores, etc., es otra parte que tienen como ingreso, que no estaba complementada en la estructura inicial y que actualmente hace parte de su mantenimiento y sostenimiento.

Ilustración 2. Semilla de ajonjolí cultivada en La Cosmopolitana

Durante el recorrido en La Cosmopolitana pudimos apreciar las diferentes formas de cultivo, es decir, ellos manejan cultivos separados para determinadas legumbres y un cultivo mezclado para otro tipo de plantas, siempre teniendo en cuenta que cada planta necesita un espacio mínimo vital. Entre sus cultivos apreciamos piñas, ajonjolí, cebolla, tomates, entre otros.



Fuente: Realizada por los Autores
Granja Agroindustrial La Cosmopolitana
Septiembre de 2.013

Ilustración 3. Cultivo de Piña en La Cosmopolitana



Fuente: Realizada por los Autores
Granja Agroindustrial La Cosmopolitana
Septiembre de 2.013

Ilustración 4. Estanques cultivo de peces. La cosmopolita



Fuente: Realizada por los Autores
Granja Agroindustrial La Cosmopolitana
Septiembre de 2.013

También manejan la piscicultura como fuente de alimento e ingresos; tienen alrededor de 7 estanques en los cuales tratan el cultivo de peces, y cada estanque maneja un promedio de 2.000 ejemplares dependiendo la especie que estén cultivando.

4.2.1. Situación de la población campesina en Colombia

La situación del campesino en la actualidad en Colombia es un tema bastante desalentador; el 87% de los productores agropecuarios del país son pequeños productores, y ellos producen por lo menos el 40% de los alimentos que se consumen todos los días en los hogares colombianos, datos que se confirman en el artículo “La política agropecuaria en Colombia” (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO, 2010-2014), que advierte que las familias campesinas sobreviven en promedio con un ingreso mensual de menos de \$300.000, valor que está muy por debajo del salario mínimo legal vigente (\$616.000). El mayor índice de desempleo lo vemos en las mujeres campesinas.

Tenemos que tener en cuenta que la problemática del campo también está ligada al conflicto armado que desde hace años viene azotando nuestro país, pero donde se ve más marcado es en el campo; se calcula que es tres veces mayor el desempleo en las mujeres del campo que en los hombres.

Se analiza también que en los hogares donde las mujeres son cabeza de familia se ve más pobreza que en los hogares donde el hombre es el jefe de hogar; en el caso de las mujeres es del 69%, mientras que en el de los hombres es del 62%. Si analizamos el campo es una tierra violenta; durante los últimos diez años 5.3 millones de hectáreas han sido invadidas o abandonadas como resultado del desplazamiento forzoso de 4 millones de personas, estos datos según el estudio “La política agropecuaria en Colombia” (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO, 2010-2014). También

se analiza que para que los hogares rurales pudieran generar el suficiente ingreso para atender sus necesidades básicas se debe redistribuir 7 millones de hectáreas.

Lastimosamente en Colombia las opciones que se han dado para subsidiar al campesino han fracasado debido a la corrupción de nuestro gobierno, como es el tema de *Agro Ingreso Seguro* y *Familias en acción*; si estos recursos fueran destinados para lo que en realidad surgieron seguramente el panorama sería muy diferente y se tendría credibilidad en el gobierno, pero lastimosamente no es la realidad del país.

Cuando se lanzó el programa de *Agro Ingreso Seguro* se presentó bastantes limitantes para los pequeños productores, ya que los trámites y documentación eran muy complejos, situación que no permitió aplicar a estos créditos, los cuales tenían como finalidad beneficiar al campesino. Desafortunadamente estos recursos fueron a parar en manos de medianos y grandes agricultores; el 55% de los usuarios que pudo aplicar a este plan obtuvo apoyos inferiores a \$1.000.000, el 78% recibió apoyos inferiores a \$10.000.000, lo que representa el 4% de los recursos totales de este plan, y el 1% pudo acceder a apoyos superiores a los \$500.000.000 (46% de los recursos).

Inicialmente el gobierno se había comprometido con los campesinos a apoyarlos para que fueran competitivos y los tratados de libre comercio no los perjudicaran. El presente estudio también muestra que se tiene proyectado que en el año 2050 el cambio climático afectará el 80% de los cultivos y el 60% del área cultivada (cultivos tan esenciales como el de maíz, frijol, papa, café y yuca), problemática que se verá en pocos años. Por ejemplo el municipio de Piedras (Tolima) reportará una disminución productiva del 65% y en Caparrapí (Cundinamarca) del 60%, advierte el estudio “Amenazas del cambio climático al campesinado y su producción”.

También se sugieren formas más acertadas para sacar al campo de la pobreza: invertir en recursos tecnológicos y académicos, ya que uno de los pilares importantes es la academia desde la parte humana, esto abrirá aún más la capacidad para que los campesinos adquieran competencias que eleven su nivel de negociación, que puedan proyectar mejor sus niveles de productividad y crecimiento, y analizar si un proyecto es rentable o no.

Los recursos tecnológicos ayudarán a tecnificar actividades que hasta el momento se realizan a mano y que demandan mucho tiempo y desgaste. Se encuentra un ejemplo adecuado para esta temática y es que antiguamente el ordeño de las vacas se realizaba manualmente, pero desde que llegó al campo las máquinas para que el ordeño sea tecnificado se están garantizando valores agregados a los productos; es mucho más higiénico que el ordeño se realice de esta manera ya que no tenemos contacto con el producto como tal. Lo único que los operadores deben hacer es quitar las chupas y pasarlas a otra vaca luego de realizar el baño adecuado a cada ubre de la vaca. El tiempo promedio para ordeñar una vaca manualmente es de 12 minutos, mientras que con esta máquina el tiempo se vio disminuido hasta llegar a 3 ó 4 minutos; si analizamos esta disminución en el tiempo es importante y más si se tiene un hato lechero de 100, 500 ó 1.000 cabezas de ganado.

4.3. PROFESIONALES DE BOLSA

4.3.1. Generalidades

Este informe es del Fondo de Capital Privado “Valor Forestal-Caucho Natural”, y el nombre del predio donde se realizará el cultivo es La Pamela, que cuenta con una superficie total de 1.279 hectáreas, está ubicado en la Inspección de San Teodoro, Municipio La Primavera, Departamento del Vichada, y se encuentra en las siguientes coordenadas: 4° 53' 51.10" N, 70° 21' 43.68" W.

Ilustración 5. Ubicación Inspección de San Teodoro. Municipio La Primavera. Departamento del Vichada



Fuente: IDEAM (Sistema de Información Nacional Ambiental-Estación Las Gaviotas).

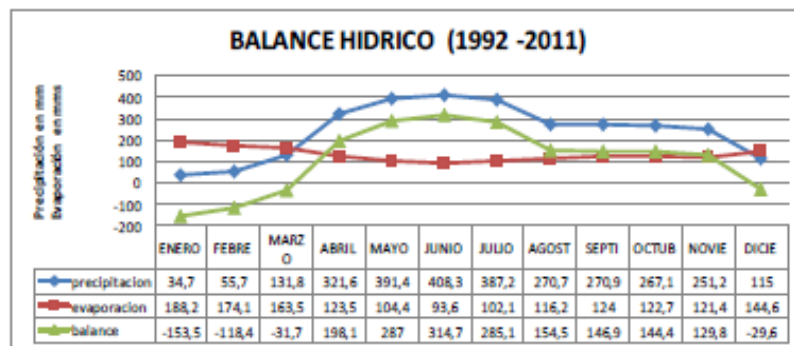
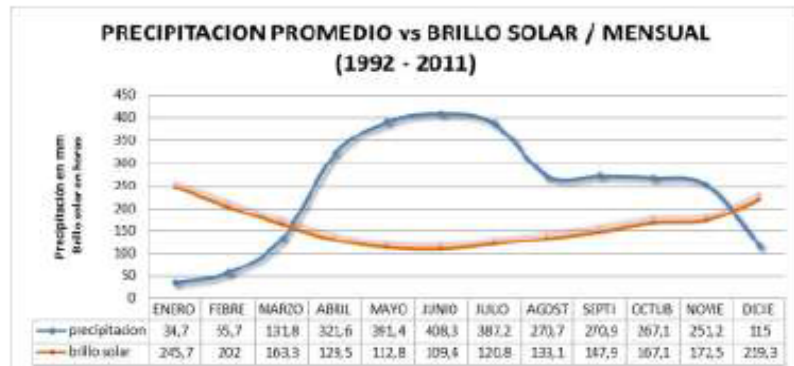
CLIMA

La siguiente información es un dato promedio de los últimos 20 años:

- Temperatura media anual: 26° C.
- Precipitación Media Anual: 2.900 mm (régimen de lluvias monomodal).
- Brillo solar (media anual): 1.923 horas.
- Humedad relativa:
 - ✓ Promedio del 68% durante el periodo seco.
 - ✓ Promedio del 85% durante el periodo de lluvias.

Ilustración 6. Precipitación y balance h

Gráficas climatológicas:



Altitud: promedio de 140 MSNM (metros sobre el nivel del mar)

Fuente: IDEAM (Sistema de Información Nacional Ambiental-Estación Las Gaviotas).

Ilustración 7. Distribución y uso potencial del suelo

Zonificación: Distribución de áreas por uso actual y/o potencial del suelo



Predio LA PAMELA

SÍMBOLO	COBERTURA	HECTAREAS
	Bosques naturales	190,1
	Protección ambiental	111,5
	Pastos / sabanas naturales	977,4
	SUPERFICIE TOTAL	1,279

Fuente: (Bolsa, 2012)

SUELOS

Los siguientes datos fueron resultado de análisis en laboratorio:

- Textura: Franco arenosa a franco-arcillo-arenosa.
- Profundidad efectiva: Mayor a un metro.
- Acidez: PH de 4.0 a 4.5.
- Materia orgánica: Contenido inferior al 1%.
- Elementos nutricionales: Bajos contenidos de bases intercambiables, altos niveles de hierro y aluminio.

PLANTACIÓN FORESTAL

Estado actual - Etapas

- Especie: Caucho natural (Hevea Brasiliensis).
- Superficie a establecer: 900 Hectáreas.
- Densidad de plantación: 555 árboles por hectárea.
- Distancias de siembra: 6m x 3m.
- Distribución: Bloques monoclonales de 24 hectáreas (superficie estándar sujeta a modificación según condiciones de terreno).
- Clones utilizados: FX3864, RRIM600, IAN873.

- Consideraciones ambientales: Cumplimiento de normatividad ambiental de carácter nacional y/o regional.
- Conservación y/o mejoramiento del suelo: Establecimiento de coberturas con leguminosas de porte herbáceo.

Gestión social y comunitaria

En acuerdos entre los Fondos de Capital Privado Valor Forestal-Caucho Natural y la Institución Educativa Técnica Agropecuaria “Theodoro Weijnen, la misión se desarrolla en los proyectos productivos educativos, consistente en la siembra de una hectárea de maíz, establecimiento de $\frac{1}{4}$ de hectárea de huerta escolar, manejo de $\frac{1}{2}$ hectárea de caña panelera, $\frac{1}{4}$ de hectárea de plátano y preparativos en locaciones para el inicio de producción pecuaria, piscícola y porcícola en pequeña escala, basados en acuerdos de productividad y gestión comercial entre la institución educativa y los fondos antes mencionados.

PANORAMA INTERNACIONAL

Durante octubre de 2013 los precios internacionales del caucho no presentaros fluctuaciones considerables con respecto al mes de septiembre, por lo que continúan ubicándose ligeramente por debajo de los 3 dólares cada kilogramo. Parte de la justificación de la caída del precio ha sido:

- El incremento del valor del dólar en los mercados internacionales en 1.58%, lo que implicó un reajuste a la baja de los precios de las materias primas.
- Los problemas derivados de la crisis europea, las elecciones presidenciales y el límite de la deuda en EE.UU.
- Las expectativas de una desaceleración y menor demanda de materias primas por parte de China.

Las expectativas de producción mundial de caucho siguen incrementándose para 2012, en donde se ha presentado un cambio importante en el ranking de los países con mayor producción de este bien agrícola, ya que Vietnam

ha desplazado del tercer lugar a Malasia debido a que ha incrementado su producción en un 17% pasando de 930.000 a 955.000 toneladas en el 2012, según la Asociación de Países Productores de Caucho Natural (ANRPC, por sus siglas en inglés) (BOLSA, 2012).

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. HIDROPONÍA

La hidroponía es comúnmente llamada “cultivo sin suelo”; el sistema básicamente está compuesto por una tubería con agujeros que permite la entrada y desarrollo de una planta. En la parte de adentro se encuentran elementos y/o materiales como cáscara de arroz o gravilla, que son los más utilizados y se usan para que la planta se asiente en ellos, además su función básica es permitir el paso de agua continua, la cual lleva consigo minerales esenciales para el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas.

Los márgenes en términos de tiempo de producción de las plantas bajan, es decir, si una planta en cultivo normal en tierra se demora 7 u 8 semanas, con el cultivo hidropónico puede llegar a 6 semanas; el promedio lo encontramos en cultivos con 20% o 25% menos del tiempo que tarda un cultivo tradicional.

Existe cultivo hidropónico horizontal y vertical, dependiendo la necesidad y el espacio disponible para montarlo y mantenerlo; el más común es el horizontal.

El cultivo hidropónico consta de los siguientes elementos:

- Una bomba que permita el riego continuo de agua.
- Un recipiente que contenga soluciones con nutrientes esenciales para el crecimiento.

- Los tubos por los cuales se desplazará el agua con los nutrientes y contiene los sustratos (cáscara de arroz, piedras); estos tubos son llamados cabezales.
- Conducto de riego.
- Las plantas.
- Una salida del sistema.
- Recibidor del líquido circundante.

El cultivo hidropónico al igual que los cultivos tradicionales tiene sus problemas, ya que si no se detecta a tiempo elementos como hongos o bacterias que dañan la cosecha, por tener un sistema de flujo continuo la infección se desplaza rápidamente por todas las plantas dañando todo el sistema, para lo se debe mantener un control del sistema de cultivo con el fin de detectar a tiempo la posible infección y así salvar la producción. Se recomienda que cada vez que termine una producción se laven los conductos para evitar residuos que permitan la proliferación de infecciones.

EL sistema hidropónico se puede realizar con materiales que se consiguen fácilmente como son tubos de PVC, una bomba de flujo para peceras, gravilla y unas canastillas para mantener las plantas, siendo la forma más económica de realizarlo, y dadas las características del proyecto a realizar sería una forma fácil y sustentable.

5.2. ACUAPONÍA

La Acuaponía es un proceso similar al de la hidroponía, solo que en lugar de tener un lugar donde se mantenga agua con nutrientes y elementos para las plantas se usa un estanque natural en el cual se tenga cultivo de peces. Se utiliza un sistema vertical en el que los tubos de PVC se cuelgan sobre el estanque, y se usa el principio de sistema hidropónico: colocar el tubo y una bomba de riego que absorba el agua del estanque y la lleve a la parte

superior del tubo, y éste la va dispersando por todas las plantas que contenga y regrese al estanque. “Cultivar en forma vertical es muy eficiente y maximiza la cantidad de plantas por pie cuadrado” (CORREA, 2012).

5.3. PLANTACIÓN EN UN METRO CUADRADO

La plantación en un metro cuadrado es un método que fue propuesto, desarrollado y puesto en práctica en España. Consiste básicamente en hacer una armazón de un metro cuadrado y en él colocar unas divisiones de 33 cm. x 33 cm., con tablas, lo que nos da un espacio de 30 x 30 cm.

En estos espacios se pueden sembrar plantas grandes que ocuparían un espacio completo, por ejemplo la coliflor; otra opción son 4 plantas, pero en el mismo espacio, como la lechuga; la siguiente opción es sembrar 9 plantas de características pequeñas como el perejil, y el más reducido es el cultivo de 16 plantas, que por lo general son hortalizas pequeñas como los rábanos (BARTHOLOMEW, 2013). Los cultivos los podemos desarrollar con una mayor extensión para maximizar los espacios, o podemos desarrollar varios de éstos con el fin de tener diferentes tipos de cultivos por metro cuadrado. Cabe decir que para que esto sea viable la tierra debe ser fértil.

Con técnicas como las propuestas anteriormente podemos garantizar la necesidad de alimentación familiar, de cultivos rotativos y continuos hasta lograr una adecuación completa, la cual nos lleve a auto-sustentar la familia y servir a una estructura administrativa de sostenimiento a nivel de población. Esta estructura la plantearemos y la sustentaremos más adelante.

Con este sistema y una planeación controlada se puede incluso ir haciendo fértil la tierra que no lo sea, además de una implementación de abonos orgánicos generados por la misma familia que lo vaya a mantener, ya que en un ambiente o estructura auto sostenible no se desecha casi nada de lo producido o generado en la casa (desechos o sobras), y tener personas en la casa que los mantengan va a traer beneficio para la familia y la sociedad.

5.4. APICULTURA

Inicialmente cuando se habla de la apicultura se referencia abejas y miel de abejas, pero en esta época ya se cuenta con más de 10 productos directamente desde la colmena, entre ellos la miel de abejas, jalea real, polen, pan de abejas, cera, propóleos, abejas molidas, embriones de zángano, apitoxina y hasta el aire de la colmena, y en los productos transformados encontramos, hidromiel, jabón de miel, cremas humectantes, dulces, etc.

Existen dos opciones para realizar la apicultura, una de ellas es fija, que consiste en mantener los cajones en un solo lugar y que las abejas sean las que salgan a recolectar el polen y el néctar de las flores, y la otra opción es el de mantener los cajones móviles, lo que aplica para grandes extensiones de tierra; se van moviendo los cajones por los diferentes lugares donde se encuentren gran número de flores, así evitamos demoras por parte de las abejas en la búsqueda y en llegar a los cajones.

Es una opción que no implica mucho tiempo pero el beneficio es bastante generoso, y lo que se tiene que hacer es construir con madera las cajas y paneles, ubicarlos en un lugar con abundancia de flores y de esta manera ellas se comienzan a reproducir y solas arman su esquema de la colonia.

Además de ser uno de los animales más trabajadores y organizados e inofensivos del reino animal, lo único que hace es proteger de cualquier intruso la colonia, pero para la extracción de la miel, cera y demás de los cajones se puede manejar de la forma artesanal, con una correcta capacitación para no dañar las abejas o con un equipo adecuado y no tendríamos problemas. Los procesos de extracción y transformación de los productos son muy sencillos: se asemeja con los procesos de la caña de azúcar (Colombianos, 2014) (Citricos, 2010).

5.5. FERTILIZACIÓN DE LA TIERRA

Dadas las características del proyecto hay que tener en cuenta que el ambiente en el cual se va a desarrollar no posee tierra que sea fértil, lo cual es una particularidad de la región.

El ingreso de las familias va a ser paulatino, por lo tanto se puede ir generando tierra fértil para que familias que vayan llegando al territorio vayan abonando. El proceso de fertilización está acompañado de personal del proyecto que intervenga en la zona y que tenga pleno conocimiento del proceso, por cuestiones de proporción en lo que se le aplique a la tierra, además de que las características de los abonos sean orgánicos o inorgánicos (químicos), de la tierra que se esté usando en cada una de sus casas.

Los nutrientes son parte fundamental en el desarrollo de la planta, ya que son los que le dan las características como tallos verdes, resistencia a plagas, buena maduración, etc.

5.6. ABONOS ORGÁNICOS O COMPOST

Los abonos orgánicos o compost no tienen ningún costo; solo se requiere tener tiempo para recolectar los desechos de la cocina, pastos o plantas secas o cortadas, desechos no contaminantes de la casa, si se tienen animales usar sus desechos para poder hacer un abono natural; se debe hacer por capas y en un montón, es decir, se selecciona una zona y ahí se empiezan a dejar los desechos de cada día.

Se debe colocar los desechos de la cocina, encima los desechos animales, luego hojas secas, cenizas, etc., se debe hacer esto casi todos los días, y mensualmente se debe remover para facilitar la propagación de los nutrientes; en algunos lugares se hace el proceso por meses; una vez un montón o arrume lleva un mes en un lugar se remueve a otra parte y se reinicia uno nuevo en el lugar que quedó libre, con eso se abarca una mayor

extensión de territorio y se garantiza una absorción de los nutrientes por parte del suelo; se tiene un promedio básico que en tres o cuatro meses, dependiendo la característica de la tierra, se ve ya de color negro oscuro y listo para utilizarse. Se recomienda que solo si no se tiene acceso a abonos orgánicos utilice abonos químicos.

Existen formas de mantener el suelo fertilizado con el uso de plantas, a lo cual se le llama abono verde y consiste en colocar determinado tipo de plantas cerca o al borde del cultivo para mantener el suelo fértil y con suficientes nutrientes, por ejemplo: las legumbres (arveja, frijol, soya, entre otros) son plantas que ayudan a coleccionar y mantener el nitrógeno en el suelo, y las leguminosas bajas (garbanzo, alfalfa) pueden sembrarse al lado de los cultivos para mantener las plagas alejadas y mantener el suelo.

5.6.1. Nutrientes y sus funciones

Tabla N° 1. Nutrientes y sus funciones (Unidas, 2000)

Nutrientes	Función	Síntomas de deficiencia	Fuentes
Nitrógeno (N)	Crecimiento de hojas y tallos color verde y resistencia a plagas	Hojas pálidas y amarillas. Caída de hojas Crecimiento pobre	Urea, nitrato o fosfato de amonio u otro fertilizante Compost Desechos animales Abono verde
Fósforo (P)	Maduración temprana de semillas y frutos, formación de raíces, resistencia a sequías	Poco crecimiento Enfermedades Formación pobre de brotes y flores	Súper fosfatos Excremento de pollo Ceniza Huesos de

			animales pequeños
Potasio (K)	Raíces y tallos fuertes, semillas y hojas gruesas ayuda a mover los nutrientes alrededor de las plantas	Hojas arrugadas e inesperada maduración Crecimiento pobre	Clorhidrato de potasio Nitrato de potasio Ceniza, majada, hojas de banano Compost

Fuente: UNIDAS, O. d. (2000). *Deposito de Documentos de la FAO.*

Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V5290S/V5290S00.HTM>

6. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

6.1. ¿POR QUÉ USAR CASAS AUTO-SOSTENIBLES EN COMPLEJOS AGROINDUSTRIALES?

Se debería usar casas auto-sostenibles en los complejos agroindustriales porque se puede ocupar el tiempo completo de una familia cultivando y cuidando algunos animales de granja, se verían disminuidos los gastos de compra de alimentos ya que se cosechan en la casa, y se estaría garantizando que tanto los habitantes de la casa como los animales sean mantenidos con agua limpia y sin químicos, lo cual es una gran opción para tener una población sana.

El ideal de tener un complejo agroindustrial es que dentro de las casas o en áreas circundantes se puedan transformar las cosechas de los productos que lo permitan o de los cuales se pueda sacar algún producto, con el fin de poder vender estos artículos, generar una ganancia explotando al máximo el

área de la casa y haciendo uso adecuado de las habilidades de los habitantes.

6.2. ¿POR QUÉ HACERLO EN ESTOS COMPLEJOS?

Porque se puede optimizar los procesos de plantación, recolección, manejo y control del espacio, lo que al final se verá como una fuente de ingresos que puede ser adicional o principal, todo esto con el fin básico de beneficiar a las familias y por consiguiente al complejo donde se encuentre.

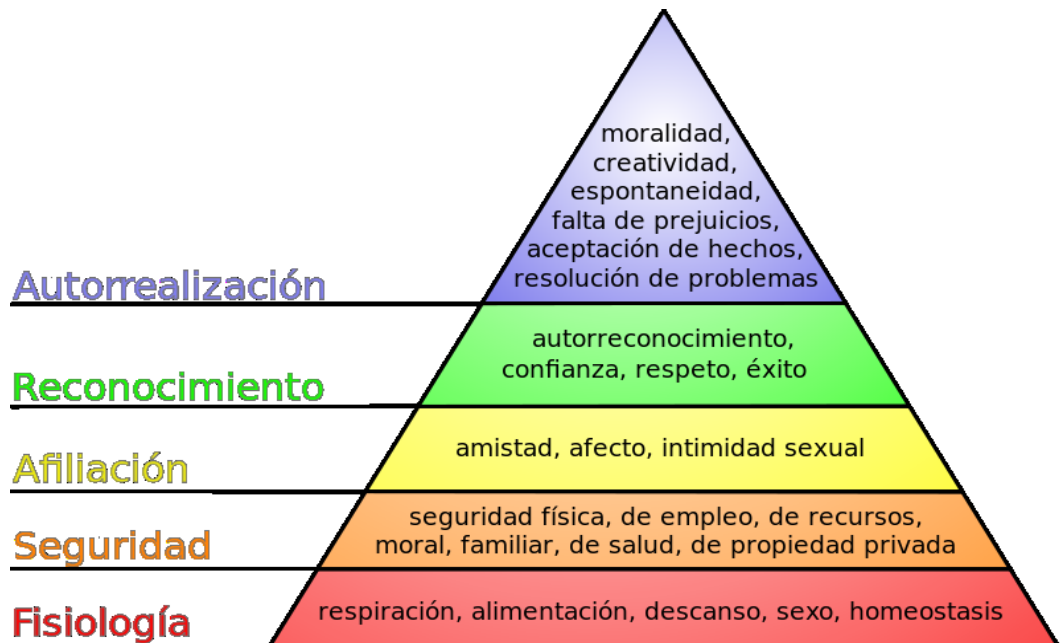
6.3. LA IMPORTANCIA DE QUE UN INGENIERO DE MERCADOS LO REALICE

La importancia que lo realice un Ingeniero de Mercados es que se tiene fundamentación en los procesos de producción, con lo cual se puede brindar una asesoría desde varios puntos de vista. El inicial sería desde la forma de plantar, con qué métodos y el resultado final del proceso de plantación; otro aspecto importante es la fijación de precios, analizar el comportamiento de la oferta y la demanda, e intentar estabilizar los precios para mantener un buen poder adquisitivo y nivel de vida dentro del complejo, y también apoyar la parte contable y de administración para así dar opiniones acertadas sobre el tema y plantear escenarios que, aunque están proyectados perfectamente, sí son allegados a la realidad.

6.4. PIRÁMIDE DE MASLOW

La Pirámide de Maslow está dividida en 5 partes:

Ilustración 8. Pirámide de Maslow



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow, Octubre de 2.013

La primera parte es conocida como nivel 1 o fisiológica; tiene que ver con las necesidades en la cuales se manejan la respiración, alimentación, descanso, sexo y homeostasis.

La homeostasis hace referencia a una propiedad de los seres vivos a mantener una condición interna estable (en la que su estado permanece casi invariante en el tiempo), compensando los cambios que se producen en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior.

En la segunda parte, escalón 2, encontramos el nivel de seguridad y está compuesta por la seguridad física, de empleo, de recursos morales, familiares, salud y propiedad privada.

En la tercera parte, escalón o nivel 3, encontramos la amistad, el afecto y la intimidad sexual.

En este orden de ideas, para establecer personal en el proyecto de la plantación de caucho y en las casas en las cuales van a vivir y cultivar, hay que garantizar la sostenibilidad a lo largo del proyecto.

Según lo establecido en el proyecto se quiere mostrar las necesidades que desde el planteamiento se pueden ver como satisfechas. En el caso del primer escalón se puede suplir las necesidades mediante la importación de productos a la zona, o por lo propuesto en este trabajo, que es la plantación de alimentos y tener animales.

De esta manera se asegura la alimentación sin importar el escenario planteado, además se asegura la vivienda, lo cual va de la mano con el descanso, y la homeostasis se puede ir asegurando con el transcurrir del tiempo. Estas son las necesidades básicas que se le deben suplir a toda persona para garantizar el bienestar propio.

En el segundo escalón se asegura el empleo ya que trabaja de forma directa con la plantación (siendo el escenario de hombre soltero), de la cual va a devengar unos dineros que le va a brindar recursos económicos. La propiedad privada está dada por la administración del proyecto y depende netamente de ellos garantizar esta parte, o por lo menos garantizar la vivienda.

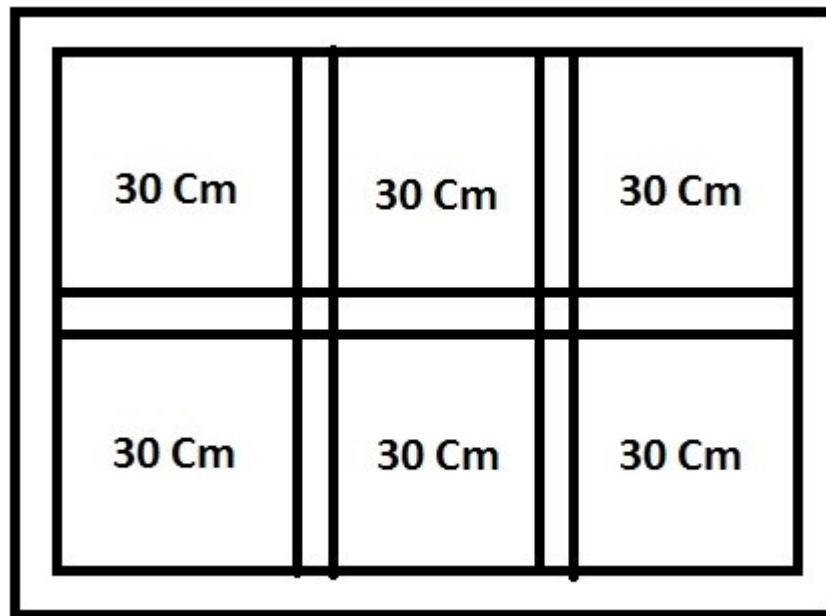
Del tercer escalón se garantiza la amistad y afecto al estar rodeado de personas de la plantación, además de las personas que vivan y convivan con ellos en la población.

6.5. MÉTODO DE CULTIVO SELECCIONADO

El método seleccionado es el de Huerta por Metro Cuadrado, que consiste en la plantación en un metro cuadrado. Es un método que fue propuesto,

desarrollado y puesto en práctica en España, y consiste en hacer una armazón de un metro por un metro, en él colocar unas divisiones de 33 x 33 cm. con tablas, lo que nos da un espacio de 30 cm x 30 cm.

Ilustración 9. División de cada cajón



Fuente: Realizada por autores, Noviembre de 2.013

En estos espacios se pueden sembrar plantas grandes que ocuparían un espacio completo, por ejemplo la coliflor; otra opción son 4 plantas en las cuales se puede meter especies como la lechuga; la siguiente opción es sembrar 9 plantas de características pequeñas como el perejil, y el más reducido es el cultivo de 16 plantas, que por lo general son hortalizas pequeñas como los rábanos (BARTHOLOMEW, 2013). Los cultivos los podemos desarrollar con una mayor extensión para maximizar los espacios, o podemos desarrollar varios de estos con el fin de tener diferentes tipos de cultivos por metro cuadrado. Cabe decir que para que esto sea viable la tierra debe ser fértil.

Esta es la forma en la cual se divide cada metro cuadrado. Este método de cultivo ahorra espacio y disminuye el tiempo de cultivo en un 20% hablando de tiempo, y hablando de espacio se reduce en un 80% haciendo la comparación con un cultivo tradicional.

La construcción no tiene grandes obstáculos; basta con tener una tabla de 1 metro de largo, 15 cm. de ancho y 25 mm. de grosor, tela de polipropileno para el fondo, tornillos o puntillas, y para la cuadrícula se hace con listones que dividan el cajón solo por la parte de encima de él, es decir, la tierra es completa en el cajón solo la divide superficialmente los listones.

De esta forma la parte inicial del armado se debe ver así:



Fuente: BARTHOLOMEW, M. (2013). *El Huerto en un Metro Cuadrado*.
Barcelona: Editado por Blume. Noviembre de 2.013

Una vez se le agregue la tierra así:



Fuente: BARTHOLOMEW, M. (2013). *El Huerto en un Metro Cuadrado*.

Barcelona: Editado por Blume. Noviembre de 2.013

En esta parte es cuando se hacen las divisiones con los listones y el cajón ya terminado quedaría de la siguiente forma:



Fuente: BARTHOLOMEW, M. (2013). *El Huerto en un Metro Cuadrado*.

Barcelona: Editado por Blume. Noviembre de 2.013

Se propone el enmallado para poder hacer cultivo de julianas, o plantas que lo necesiten como el fríjol, la lenteja, etc. La siguiente imagen muestra cómo quedaría:

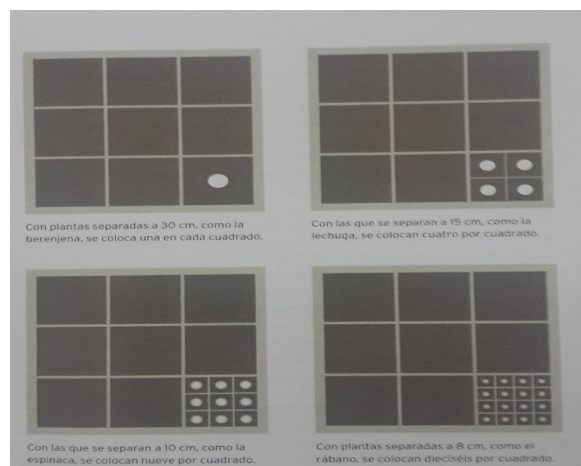


Fuente: BARTHOLOMEW, M. (2013). *El Huerto en un Metro Cuadrado*.

Barcelona: Editado por Blume. Noviembre de 2.013

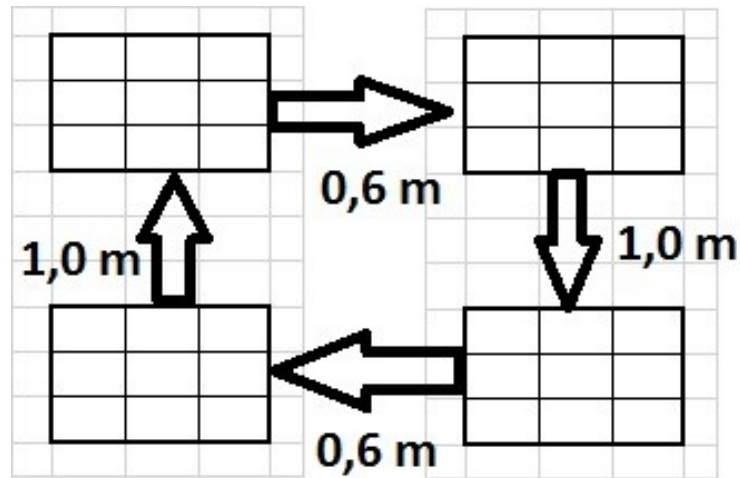
Para esto solo se colocan cuatro palos de madera o tubos, y se realiza el enmallado.

Con esta técnica y en cada cajón se puede tener una planta que necesite espacio como la berenjena, o 4 que requieran ser separadas por 15 cm., 9 plantas separadas de a 10 cm., o 16 plantas separadas de a 8 cm.



Fuente: BARTHOLOMEW, M. (2013). *El Huerto en un Metro Cuadrado*. Barcelona: Editado por Blume. Noviembre de 2.013

Si se quiere hacer una distribución de varios cajones lo que se debe tener en cuenta es el espaciado entre cajón y cajón para facilitar el acceso a cada uno de ellos, para lo cual se propone que el espaciado sea de la siguiente forma:



Fuente: Realizada por Los Autores, Diciembre de 2.013

La forma de calcular cuántos cajones debe haber en cada casa para hacer que siempre se tenga verduras y hortalizas es la siguiente, teniendo en cuenta que son los datos reales para el proyecto:

Tabla 2. Cantidad de cajones requeridos

Miembro de la familia	Número de cuadrados de 30 cm.				
	Ensaladas	Hortalizas	Animales	Extra	Total
Madre	9	9	9	18	45
Padre	9	9	9	18	45
Hijo 1	9	9	9	18	45
Hijo 2	9	9	9	18	45
Hijo 3	9	9	9	18	45

Total cuadrados	225
Total cajones	25

Fuente: BARTHOLOMEW, M. (2013). *El Huerto en un Metro Cuadrado*.

Barcelona: Editado por Blume. Noviembre de 2.013

Se ha propuesto que sean 25 cajones sin importar si son personas solas o familias hasta de 5 miembros; se hace con el fin de tener alimento siempre, tanto para las personas que viven en la casa como para los animales, y además de eso tener sobrantes ya sea para reserva de cada casa o para la venta y ayudar a otras familias para tener alimentos y poder generar una dinámica económica y social.

6.6. HERRAMIENTAS

Se debe tener un kit de herramientas básicas para poder realizar la labor de armado de los cajones y del hábitat de los animales, y para poder realizar los cuidados de los mismos:

Tabla 3. Kit de herramienta

Herramienta	Cantidad	Valor
Serrucho 18"	1	\$11.900,00
Martillo	1	\$6.100,00
Alicate	1	\$12.000,00
Pala	1	\$17.900,00
Hacha	1	\$39.900,00
Azadón	1	\$33.900,00
Machete	1	\$ 17.900,00
Guantes carnaza	2	\$ 25.000,00
Palustre	1	\$ 3.900,00
Total		\$ 168.500,00

Fuente: Realizada por los Autores, Diciembre de 2.013

6.7. COSTEO TIERRA PARA EL CULTIVO

Tabla 4. Costeo de tierra por unidad y total

Cajones	bultos de tierra
25	8,3

Espacio árboles m ²	Tierra
10	10

Bultos x casa	Valor unitario	Total x casa
18,3	\$13.000,00	\$238.333,33

Total bultos x 100 casas	Valor unitario	Total x 100 casas
1833,3	\$13.000,00	\$23.833.333,33

Cajones	Bultos de tierra
25	8,3

Espacio árboles m ²	Tierra
10	10

Bultos x casa	Valor unitario	Total x casa
18,3	\$8.000,00	\$146.666,67

Total bultos x 100 casas	Valor unitario	Total x 100 casas
1833,3	\$8.000,00	\$14.666.666,67

Fuente: Realizada por los Autores, Diciembre de 2.013

El costeo de la tierra está presentado y cuantificado desde la producción de los cajones hasta el alistamiento del área en la cual se va a hacer plantación de árboles frutales, lo cual veremos diagramado y explicado más adelante.

6.8. COSTEO DE LAS SEMILLAS

Tabla 5. Costeo semillas

Semilla	Cantidad	Valor	Semilla	Cant.	Valor
Ají jalapeño	1,5	\$2.900,00	Pimentón	1,5	\$2.900,00
Lechuga escarola	2	\$2.900,00	Rábano	3	\$2.900,00
Hierbabuena	0,1	\$2.900,00	Pepino	2	\$2.900,00
Mejorana	0,1	\$2.900,00	Repollo	2	\$2.900,00
Estragón	0,1	\$2.900,00	Cebollín	0,5	\$2.900,00
Hinojo	1	\$2.900,00	Orégano	0,3	\$2.900,00
Toronjil	0,2	\$2.900,00	Tomate de árbol	2	\$2.900,00
Cebolla larga	1	\$2.900,00	Uchuva	2	\$2.900,00
Zanahoria	3	\$2.900,00	Limón	10	\$2.400,00
Lulo	2	\$2.900,00	Caléndula	0,3	\$1.900,00
Perejil	2,5	\$2.900,00	Cilantro	1	\$1.900,00
Arveja	0	\$2.900,00			
Habichuela	10	\$2.900,00			
Berenjena	1	\$2.900,00			
Apio	1,5	\$2.900,00			

Coliflor	1,5	\$2.900,00
Manzanilla	0,3	\$2.900,00
Tomillo	0,3	\$2.900,00
Tomate	1,5	\$2.900,00
Melón	3,5	\$2.900,00
Maracuyá	2	\$2.900,00

Total	\$90.300,00
Total x 100 Casas	\$9.030.000,00

Fuente: Realizada por los Autores, Diciembre de 2.013

Este listado contiene las semillas que se van a utilizar durante la plantación de cada cajón y en la rotación de los cultivos. Son semillas naturales, lo cual va a asegurar que la semilla que deje la planta una vez haya pasado su etapa de madurez va a ser de buena calidad; no se van a usar semillas transgénicas debido a que no sería rentable ni para las personas que van a sembrar ni para la plantación, ya que la semilla que da la planta al final de su madurez no es de buena calidad.

6.9. COSTEO DEL ARMADO DE LOS CAJONES Y DE LOS HÁBITAT DE LOS ANIMALES

Tabla 6. Costeo construcción cajones y hábitat de animales

Espacio	Tipo de madera	M ² para construir	Cant.	Valor unitario	Total casa	Total 100 casas
Gallinas	Pino 2 x 2 pulgadas 3,2 metros dimensionado 4,5 x 4,5 cm	4	8	\$6.900,00	\$55.200,00	\$5.520.000,00
Conejos	Pino 2 x 2 pulgadas 3,2 metros dimensionado 4,5 x 4,5 cm	6	6	\$6.900,00	\$41.400,00	\$4.140.000,00

Herramientas	Pino 2 x 2 pulgadas 3,2 metros dimensionado 4,5 x 4,5 cm	6	6	\$6.900,00	\$41.400,00	\$4.140.000,00
Malla	Colmallas Malla gallinero 1 1/4pulgadas 1,80 x 30 metros	40	40	\$2.290,00	\$91.600,00	\$9.160.000,00
Malla Excremento	Malla azul 1 x 4 metros, Polite x	10	3	\$3.800,00	\$11.400,00	\$1.140.000,00

Total			\$26.790,00	\$241.000,00	\$24.100.000,00
--------------	--	--	-------------	--------------	-----------------

Fuente: Realizada por los Autores, Diciembre de 2.013

Espacio	Tipo de madera	M² para construir	Cant.	Valor unitario	Total Casa	Total Casas
Cajones	Pino 1 x 4pg 3.2 metros cepillado 1.9 x 9.0cm	1	25	\$8.900,00	\$222.500,00	\$22.250.000,00
Divisiones cajones	Bocel 1.3x1.3cm x 3 metros pino	1,2	25	\$2.500,00	\$62.500,00	\$6.250.000,00
Clavos	Puntilla con cabeza 2 pulgadas 5 kg	-	8	\$17.900,00	-	\$17.900,00

Total			\$29.300,00	\$285.000,00	\$28.517.900,00
--------------	--	--	-------------	--------------	-----------------

Inversión Total	\$52.617.900,00
------------------------	------------------------

Fuente: Realizada por los Autores, Diciembre de 2.013

Este es el proyectado de inversión en términos de dinero para hacer el armado de los cajones y hábitat, con cada uno de los materiales a utilizar y las cantidades para cada casa.

7. ESCENARIOS

Los escenarios tienen una base, la cual se propone para dar paridad a todas las casas en espacio y distribución, llevada a cabo por los integrantes de cada familia. La base es la siguiente:

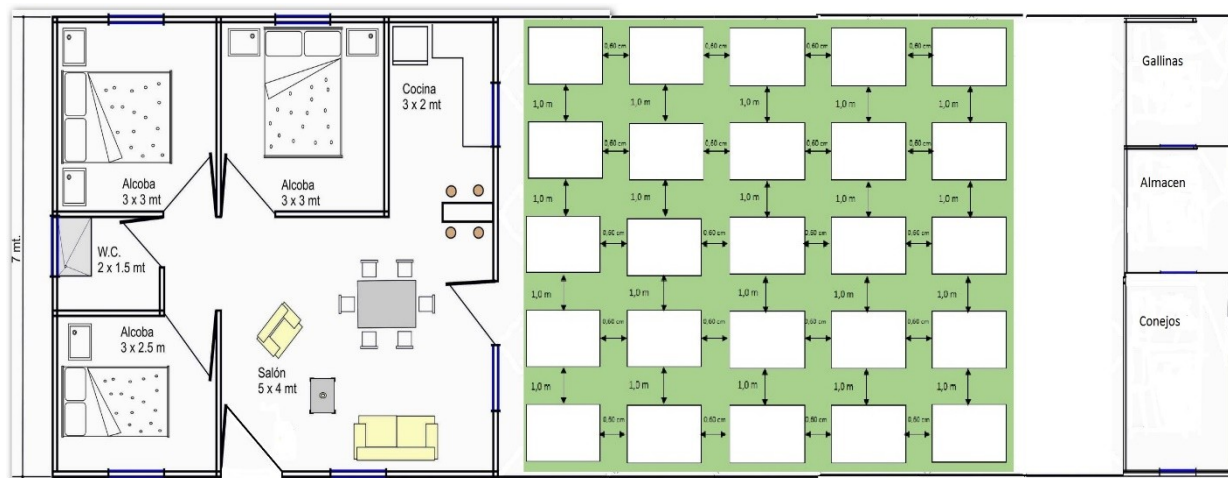
Los escenarios están compuestos por 100 casas, cada una 80 m² para vivienda, que se puede dividir de la siguiente manera: 3 alcobas, 1 baño, cocina y sala comedor. Se maneja un espacio para cultivo y mantenimiento de animales, que es de 78 m² divididos de la siguiente forma: 52 m² para cultivo de hortalizas, verduras, etc.; 10 m² para la plantación de árboles frutales como naranjas, mandarinas, plátanos, mango, papaya, entre otros; se manejaría un espacio de 4 m² para las gallinas (10 gallinas y un gallo), y se manejaría un espacio de 6 m² para los conejos (4 hembras y un macho), quedando un área de 6 m² para tener las herramientas e implementos que se utilicen tanto para la siembra y recolección, alimentos y animales. El área total de la casa sería entonces de 158m².

Por medio de la plantación por metro cuadrado, se puede reducir el espacio para plantar a solo el 20% de área que normalmente sea utilizada en un cultivo tradicional.

Este espacio aplica hasta para 5 personas por casa, es decir 2 adultos y 3 niños o jóvenes. El cultivo está planeado para que cada persona o integrante tenga comida todos los días, tanto para la familia como para los animales que se van a tener en cada casa; en caso de tener excedentes de producción estos podrán ser vendidos al centro de acopio de la plantación para ser vendidos a otras familias y así poder crear una estructura de cooperativismo y movimiento económico, teniendo en cuenta que prima la

seguridad alimentaria de las personas que se encuentren en la casa sin importar si son o no familiares.

La distribución de la casa sería de la siguiente forma:



Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

7.1. ESCENARIO 1

En este escenario se plantea que vivan tres personas provenientes de diferentes departamentos del territorio nacional (habitarán estas casas en grupos de tres personas), con ello se busca optimizar el espacio habitable y aprovechar al máximo el terreno disponible para cultivar y criar animales para su consumo, haciendo uso de ella tanto para plantar como para realizar la cosecha de sus alimentos y entre los tres realizar el cuidado de los animales que no son muchos pero requieren de cuidado.

El cultivo debe tener un cuidado mínimo diario en el cual, dado el caso que el trabajo en la plantación de caucho sea por jornadas o turnos, siempre habrá una de las 3 personas mínimo para revisar la cosecha y hacer el respectivo cuidado de los animales.

En caso de tener solo un horario en la plantación lo más conveniente sería que fuera desde muy temprano, con el fin de estar nuevamente en la casa en las horas de la tarde cuando aún haya luz día, se pueda revisar el cultivo y los animales. El horario, suponiendo que sea de 8 horas diarias podría ser de

6 a.m. hasta las 2 ó 3 p.m., para cumplir con el objetivo de revisar todo con luz día.

Ahora debemos tener en cuenta que las personas deben dejarles agua y comida a los animales para el día, por lo tanto estas actividades deben realizarse mucho antes de salir hacia la plantación. Los tiempos de traslado hacia la plantación de caucho son de aproximadamente 30-40 minutos (tiempo estimado) por recorrido.

En este escenario la casa no es propia de ninguno de los ocupantes; es una casa que se da a préstamo por el hecho de estar vinculados con el proyecto de plantación y cultivo de caucho, y será obligación de los ocupantes el mantener las casa en óptimas condiciones, así como el plantar y cuidar los animales en la zona determinada para brindarle seguridad alimentaria.

7.2. ESCENARIO 2

Este segundo escenario lo conforman dos personas, hombre y mujer (pareja), provenientes de diferentes departamentos del territorio nacional; residirá una pareja en cada casa. Con ello se busca optimizar el espacio habitable, y aprovechar al máximo el terreno disponible para cultivar y criar animales para su consumo; la mujer tendrá tiempo de prestarle mayor cuidado a los oficios del hogar y las tareas que estén a su alcance pero que son de gran importancia, como el cuidado de los animales, la recolección de desechos dejados por ellos y la revisión de los cajones del cultivo, esto con el fin de garantizar que los animales y la siembra se den de buena forma y poder prevenir problemas como enfermedades o plagas.

Tentativamente el horario laboral en la plantación es de 6:00 a.m. a 2:00 p.m., donde trabajará el hombre, de ahí se retirarán a sus hogares a adelantar las labores de cultivo y cuidado de animales, siendo menos complicada la jornada de labores en el hogar, ya que la esposa ha adelantado varias actividades previamente mencionadas.

En este escenario las casas serán adjudicadas a la familia siempre y cuando se cumpla un mínimo de 10 años de permanencia en el trabajo, con las jornadas y compromisos que se pacten con la plantación, esto con el fin de motivar el desplazamiento de las familias a este lugar y que a largo plazo esta propiedad sea de cada familia para mejorar su calidad de vida.

7.3. ESCENARIO 3

Este escenario lo conforman tres (3) personas, hombre y mujer (pareja) y un hijo. Las funciones serán iguales al escenario anterior tanto del hombre como de la mujer, solo que en este caso el hijo tendrá la educación del Colegio Agroindustrial ubicado en la zona y además una vez terminada su jornada estudiantil podrá colaborar en los oficios tanto de la casa como de la plantación, lo cual facilitará un poco las labores tanto de la madre como del padre.

De esta manera se quiere que los hijos varones que lleguen a la plantación una vez terminen sus estudios en el Colegio Agroindustrial pasen a ser parte de la plantación convirtiéndose en empleados del programa, lo cual dará mayor apoyo. También se pueden aprovechar los conocimientos adquiridos en el Colegio, ya sea para mejorar las plantaciones de cada casa o para optimizar procesos dados en la plantación de caucho.

En este escenario las casas serán adjudicadas a la familia siempre y cuando se cumpla un mínimo de 10 años de permanencia en el trabajo y con las jornadas y compromisos que se pacten con la plantación, esto con el fin de motivar el desplazamiento de las familias a este lugar y que a largo plazo esta propiedad sea de cada familia para que mejore su calidad de vida.

7.4. ESCENARIO 4

Este escenario está adaptado para cinco (5) personas, en el cual se tendrán dos adultos (pareja) y tres (3) hijos; al igual que en el escenario anterior los

hijos estudiarán en el Colegio Agroindustrial y posteriormente ayudarán en las labores del hogar para suavizar y equilibrar las funciones de la casa.

Si uno de los hijos se encuentra en edad mayor a los 18 años hará parte del grupo de trabajadores de la plantación de caucho; de tener estudios complementarios o adicionales podrá trabajar en otras dependencias de la plantación o del pueblo. Al igual que en los escenarios anteriores en los cuales se tiene una familia establecida, la casa será de su propiedad una vez cumplan con 10 años de permanencia y con todas las normas establecidas.

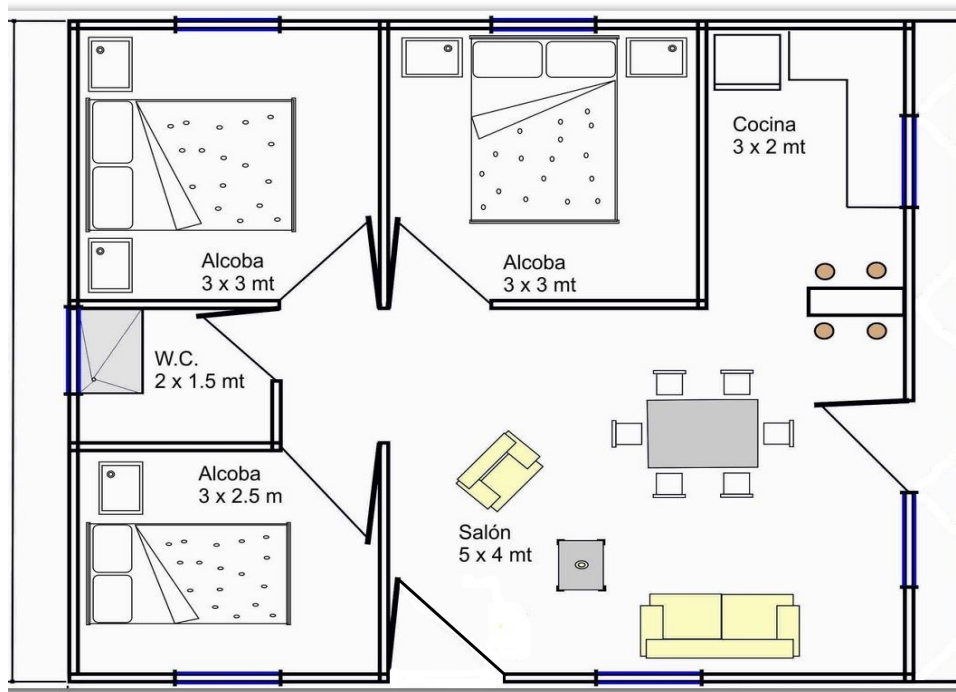
7.5. ESCENARIO HOMBRES SOLTEROS SIN CULTIVO

En este escenario encontramos hombres solteros que hayan llegado a la plantación con el ánimo de trabajar; a estas personas las reuniremos en grupos de tres (3) o cuatro (4) personas, quienes convivirán en la casa y responderán por el cuidado de la misma.

En este caso la propiedad será de la plantación, debido a la posible rotación poblacional causada por el estado civil de las personas que la van a habitar; dicha rotación depende de lo cómodo y beneficioso que encuentren los participantes a este lugar.

Cada casa se compone de 80 m² para vivienda, que se puede dividir de la siguiente manera: 3 ó 4 alcobas, 1 baño, cocina y sala o comedor; esta casa es sencilla y su uso será básicamente para descansar y asegurar la vivienda al personal; los gastos de alimentación y elementos de aseo correrán por cuenta de ellos.

La casa esta propuesta de la siguiente manera:



Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

8. EXPANSIÓN

Las casas pueden expandirse hasta donde el proyecto lo permita. A continuación mostramos la expansión de cada casa, la cual no aumenta de tamaño la vivienda, solo el espacio externo, es decir, el espacio donde se encuentra la plantación, el espacio para los árboles frutales, los animales y el espacio para guardar herramientas o bodega.

Lo mostramos para que se dé un crecimiento anual hasta para cuatro (4) años de la siguiente forma:

Tabla 7. Crecimiento anual

Valores iniciales para una casa en m ²					
Casa	Plantación	Animales	Otros	Total	Hectáreas
80	62	10	6	158	0,016

Espacio total inicial para 100 casas en m ²					
Casas	Plantación	Animales	Otros	Total	Hectáreas
8.000	6.200	1.000	600	15.800	1,58

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

Estos son los valores iniciales tanto de las casas como del total de 100 casas. En proyección al año las cifras serían las siguientes:

Crecimiento de la casa después de un (1) año de estadía (m ²)						
Plantación	Animales	Otros	Casa	Total	Área Total	Hectáreas
62	10	6	80	158	316	0,032

Crecimiento de las casas después de un (1) año de estadía (m ²)						
Plantación	Animales	Otros	Casa	Total	Área Total	Hectáreas
6.200	1.000	600	8.000	15.800	31.600	3,16

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

Luego de 2 años:

Crecimiento de la casa después de dos (2) años de estadía (m ²)						
plantación	Animales	otros	casa	total	Área Total	Hectáreas
62	10	6	80	78	394	0,039

Crecimiento de las casas después de dos (2) años de estadía (m ²)						
Plantación	Animales	Otros	Casa	Total	Área Total	Hectáreas

6.200	1.000	600	8.000	7800	39.400	3,940
-------	-------	-----	-------	------	--------	-------

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

Tres años:

Crecimiento de la casa después de tres (3) años de estadía (m ²)						
Plantación	Animales	Otros	Casa	Total	Área Total	Hectáreas
62	10	6	80	78	472	0,047

Crecimiento de las casas después de tres (3) años de estadía (m ²)						
Plantación	Animales	Otros	Casa	Total	Área Total	Hectáreas
6.200	1.000	600	8.000	7.800	47.200	4,720

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

Y al final de 4 años:

Crecimiento de la casa después de cuatro (4) años de estadía (m ²)						
Plantación	Animales	Otros	Casa	Total	Área Total	Hectáreas
62	10	6	80	78	550	0,055

Crecimiento de las casas después de cuatro (4) años de estadía (m ²)						
Plantación	Animales	Otros	Casa	Total	Área Total	Hectáreas
6.200	1.000	600	8.000	7.800	55.000	5,500

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

Esta sería el área total que ocuparía cada casa, lo que nos ayudaría primero a fomentar las relaciones entre los habitantes de la población, y segundo a optimizar el espacio para poder recibir un mayor número de familias y así garantizar la alimentación del complejo de viviendas.

9. ROTACIÓN DE CULTIVOS

9.1. ¿EN QUÉ CONSISTE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS?

La rotación de cultivos se trata de sembrar una determinada planta en un sitio específico, y apenas de cosecha trasladar la mata o realizar una nueva plantación en un lugar diferente; intentar al máximo no plantar el mismo tipo de mata en el mismo lugar varias veces.

9.2. ¿POR QUÉ DEBEMOS HACER ROTACIÓN DE CULTIVOS Y CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE REALIZARLO?

Cuando cultivamos una determinada planta en un mismo lugar varias veces este sitio se va a ver perjudicado, ya que se queda sin nutrientes la tierra o se satura de nutrientes, y ninguna de estas dos opciones son benéficas, ya que estos dos extremos favorecen al aumento de plagas y enfermedades específicas del cultivo que estemos plantando.

Las ventajas que encontramos al realizar la rotación de cultivos son: mejoramos la fertilidad del suelo, evitamos que se agoten los nutrientes, prevenimos el ataque de plagas y enfermedades, y aprovechamos al máximo el espacio de cultivo.

9.3. PLANIFICACIÓN DE ROTACIÓN DE CULTIVOS, HORTALIZAS

Debemos tener en cuenta varios aspectos para planear la rotación de cultivos en las hortalizas, tales como los nutrientes que necesita cada tipo de planta, su tipo vegetativo, familia, temporadas de siembra y cosecha, velocidad de crecimiento, etc.:

- **Raíz.** Zanahoria, remolacha, rábano, etc. Estas plantas consumen gran cantidad de potasio en capas muy profundas de la tierra.
- **Hoja.** Lechuga, espinaca, coles, etc. Consumidores de nitrógeno en capas superficiales de la tierra.

- **Fruto.** Tomate, berenjena, melón, etc. Flores: Coliflor, alcachofa, etc. Papa y maíz. Requieren muchos nutrientes y agotan mucho la tierra.
- **Abono verde o leguminosas.** Leguminosas (judías, habas, lentejas, garbanzos o guisantes), Gramíneas (maíz, arroz o cereales), Cucurbitáceas (calabaza, calabacín, pepino, melón o sandía), Crucíferas (col, repollo, brócoli, nabo o coliflor), Umbelíferas (zanahoria, apio, perejil o comino), etc. Reponedoras de nutrientes.

Con estos ejemplos podemos evidenciar que las diferentes plantas consumen diferentes tipos de nutrientes y en niveles de profundidad diferentes.

9.4. ROTACIÓN DE HORTALIZAS SEGÚN SU TIPO VEGETATIVO

Una regla básica es que donde se ha sembrado un fruto se puede sembrar una raíz, una hoja o una asociación de ambas; después podemos suceder la raíz por hoja, y viceversa. Finalmente, antes de cultivar fruto, flores, papas o cualquiera de las hortalizas que necesitan muchos nutrientes, hay que abonar, plantando leguminosas o abono verde y estiércol, y de esta manera comenzamos el ciclo nuevamente.

Ilustración 9. Rotación tipo vegetativo



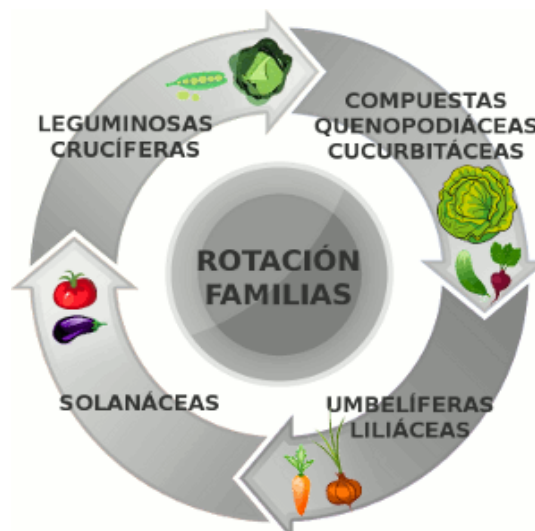
Fuente: Humus Huno, Octubre de 2.013

Es importante no volver a plantar la misma especie en el mismo lugar: si en el ciclo anterior el fruto fue tomates (solanáceas), cambiar ahora a calabacines o sandías (cucurbitáceas), que además son de familia diferente.

Otra opción es comenzar con leguminosa, que enriquecen la tierra con nitrógeno, y después plantar hoja, que consume mucho nitrógeno. Seguidamente plantaríamos raíz, que consume menos nutrientes, y por último realizamos un abonado orgánico antes de sembrar fruto, y se cierra así el ciclo.

9.5. ROTACIÓN POR FAMILIAS DE HORTALIZAS

Ilustración 10. Rotación familias



Fuente: Humus Huno, Octubre de 2.013

Igualmente, no volver a repetir la misma especie en el siguiente ciclo, es decir, si en el ciclo anterior la solanácea fue tomate, cambiar ahora a berenjena o pimientos.

Para planificar adecuadamente las sucesiones también debemos tener en cuenta las temporadas de siembra y cosecha, así como el ciclo de

crecimiento de las distintas hortalizas, que puede ser rápido (menos de 3 meses), medio (entre 3 y 5 meses) y largo (más de 5 meses).

9.6. ROTACIONES Y ASOCIACIONES DE HORTALIZAS

La rotación puede resultar complicada si tenemos muchas asociaciones con diferente ciclo de crecimiento, pero en general podemos simplificarlo así:

- Establecer un ciclo de rotación de cultivos para las diferentes asociaciones que estamos cultivando, teniendo en cuenta cuándo se cosecha el cultivo principal de cada asociación.
- Antes de cultivar cualquier asociación que incluya fruto hay que abonar. Aunque el abono verde es muy bueno, no repone todos los nutrientes que necesitan las hortalizas, por lo que se hace necesario añadir también estiércol o compost.
- En las asociaciones hoja + raíz con diferente velocidad de crecimiento se puede continuar cultivando raíz donde había hoja, y hoja donde había raíz.
- Incluir leguminosas para ir reponiendo nutrientes en aquellas asociaciones donde resulte beneficiosa, ya sea para consumir las vainas, o como abono verde. En este último caso se corta la planta en cuanto empieza a florecer, y se deja sobre la tierra.

9.7. COMBINACIONES BENEFICIOSAS QUE SE PUEDEN REALIZAR EN UN MISMO CAJÓN

- Ajos + Tomates + Cebollas + Zanahorias: el ajo protege al tomate de mildiu y la cebolla actúa contra la mosca de la zanahoria.
- Albahaca o Perejil + Pimientos, Tomates o Berenjenas: mejora el crecimiento y el sabor de las hortalizas. Actúa contra mosquitos,

moscas blancas, chinches y pulgones en pimientos, tomates y berenjenas.

- Achicoria + Tomates, Cebollas o Maíz: puede contribuir al desarrollo de los segundos.
- Borrajas + Tomates, Calabazas o Frutillas: potencia el crecimiento y el sabor de los segundos.
- Cebollas + Puerros + Zanahorias: la cebolla y los puerros actúan contra las moscas de la zanahoria, y la zanahoria contra las moscas y mariposas del puerro. La cebolla ahuyenta conejos.
- Espinacas + Lechugas + Coles + Menta para mejorar el sabor y producción de coles: evitan el pulgón en las coles.
- Fresas o Frambuesas + Ajos o Cebollas + Hoja de pino para mejorar su sabor: ayuda a potenciar el crecimiento y el sabor. Protege de enfermedades criptogámicas y de ácaros.
- Judías + Apio, Calabacines, Calabazas, Coles, Maíz, Patatas, Pepinos o Zanahorias: las judías van bien con casi todas las hortalizas.
- Lino + Patatas o Zanahorias: potencia el crecimiento y sabor de los segundos. Contra escarabajo de la patata.

9.8. ASOCIACIONES ANTI-PLAGA

- Ajenjo + Coles + Zanahorias: contra pulguillas, polillas, mosca de la zanahoria y mariposa blanca de la col. Protege de roya.
- Ajos + Tomates: contra mildiu en tomates, podredumbre gris y oídio en frutales.
- Albahaca + Pimientos, Tomates o Berenjenas: contra mosquitos, moscas blancas, chinches y pulgones en pimientos, tomates y berenjenas. Mejora el crecimiento y el sabor de las hortalizas.
- Apio + Puerros: contra moscas y mariposas del puerro.
- Artemisa + Coles: Polillas y mariposa blanca de la col.
- Berenjenas + Judías + Patatas: contra escarabajo de la patata.
- Berro + Frutales: contra pulgón lanígero de frutales.

- Caléndula + todas las hortalizas: contra pulgón, chinche y gusanos de hortalizas. Ahuyenta todas las plagas del huerto.
- Capuchina + Coles + Cucurbitáceas (calabazas, calabacines, pepinos, melones o sandías): contra pulgones en coles, brócolis y coliflores, gusanos en calabazas, chinches en calabacines, y pulgón lanígero en frutales. Antibiótico natural.
- Cebollas + Puerros + Zanahorias: contra moscas de la zanahoria y moscas / mariposas del puerro. La cebolla ahuyenta conejos.
- Cebollino + Hortalizas: ayuda contra roña.
- Coles y/o Rábanos: contra pulgones.
- Copetes y/o Tagetes + todas las hortalizas: contra nematodos.
- Espárragos: contra algunas mariposas.
- Espinacas + Lechugas + Coles + Menta para mejorar el sabor y producción de coles: evitan el pulgón en las coles.
- Fresas o Frambuesas + Ajos o Cebollas + Hoja de pino para mejorar su sabor: protege de enfermedades criptogámicas y de ácaros. Ayuda a potenciar el crecimiento y el sabor.
- Hisopo azul + Coles: contra insectos y mariposa blanca de la col.
- Hojas de roble, encina y alcornoque: el acolchado con sus hojas repele gusanos, orugas, gorgojos y babosas.
- Lavanda: contra hongos, arañas y pulgones.
- Lino + Patatas o Zanahorias: contra escarabajo de la patata. Potencia el crecimiento y sabor de los segundos.
- Maíz + Judías: contra gusanos cortadores. El maíz hace de tutor y las judías se siembran cuando el maíz haya crecido.
- Menta y/o Hierba buena + Coles: contra hormigas, pulgones, pulguillas, mariposa blanca de la col y roedores.
- Menta + Ortiga + Ajos: contra pulgones.
- Perejil + Pimientos, Tomates o Berenjenas: contra mosca blanca y pulgona en pimientos, tomates y berenjenas. Estimula el crecimiento de las hortalizas.

- Romero y/o Tomillo + Coles + Zanahorias: contra moscas de la zanahoria y de la col, hongos, arañas, pulgones y otros parásitos.
- Ruda: contra moscas.
- Sésamo: contra hormigas.
- Salvia + Coles + Zanahorias: contra mariposa blanca de la col, mosca de la zanahoria, hongos, arañas y pulgones.
- Tanaceto: contra moscas, hormigas y polillas

9.9. ASOCIACIONES PERJUDICIALES

- No asociar especies de la misma familia que consuman los mismos nutrientes o sufran las mismas plagas.
- No asociar Leguminosas + Liliáceas (ajo, cebolla, puerro, aloe, espárragos, etc.).
- Berenjenas o Tomates + Calabacines o Pepinos.
- Lechugas o Melones + Girasol.
- Hinojo: Plantar sólo y alejado de las hortalizas, pues tiene efectos perjudiciales sobre su crecimiento.

9.10. ASOCIACIONES CON DIFERENTE VELOCIDAD DE CRECIMIENTO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

- Zanahorias + Rábanos + Lechugas: Las lechugas y los rábanos crecen más rápido que las zanahorias.
- Coles + Lechugas: Las lechugas se cosechan antes que las coles hayan crecido.
- Zanahorias + Nabos: Los nabos son cosechados antes que las zanahorias.
- Rábanos y luego Puerros + Zanahorias: Los puerros se plantarán en el lugar de los rábanos ya recolectados.

9.11. ASOCIACIONES CON DIFERENTE PROFUNDIDAD DE RAÍCES PARA APROVECHAR EL ESPACIO CULTIVABLE EN LA HUERTA

- Chirivías o Zanahorias + Escarolas o Lechugas: Las primeras crecen por debajo de la tierra y las segundas por arriba.
- Tomates + Cebollas: Los tomates crecen por arriba y las cebollas por debajo.
- Espinacas + Apio.

Existen muchas otras combinaciones beneficiosas o favorables; las que hemos visto aquí son las más habituales.

10. CALORÍAS

10.1. CALORÍAS REQUERIDAS

La dieta básica para una persona que oscile entre los 25 y 65 años se calcula de la siguiente forma: se debe coger el peso de la persona en kilogramos y multiplicarlo por 30, es decir, si una persona tiene un peso de 80 Kg la cantidad de calorías que debe consumir será de 2.400. La dieta para niños de 2 años es de 1.000 calorías, para niños de 6 años es 1.400 calorías, para niños de 10 años es 2.000 calorías, para jóvenes de 15 años es de 3.200, y para jóvenes de 20 años de 3.500 calorías. A continuación mostramos los cuadros de esta información para que sea más fácil de entender:

Tabla 8. Calorías por edades y pesos de las personas

DIETA POR EDAD	
Edad (años)	Cantidad Calorías
2	1.000
6	1.400

10	2.000
15	3.200
20	3.500

Fuente: Fabrica de Comidas Gourmet, Noviembre de 2.013

DIETA POR PESO			
Peso (Kg.)	Cantidad calorías	Producimos	%
50	1.500	1253	84%
55	1.650	1253	76%
60	1.800	1253	70%
65	1.950	1253	64%
70	2.100	1253	60%
75	2.250	1253	56%
80	2.400	1253	52%
85	2.550	1253	49%
90	2.700	1253	46%
95	2.850	1253	44%
100	3.000	1253	42%

21 - 65 Años Peso (Kg) * 30

Fuente: Fabrica de Comidas Gourmet, Noviembre de 2.013

Para poder suplir esta necesidad de calorías hemos creado una serie de cuadros, primero mostrando los grupos de alimentos y su nivel de calorías, para luego poder relacionarlos en una dieta que sea viable dadas las características del proyecto, y por último tener el costo aproximado de cada uno de estos alimentos con el fin de observar los beneficios en términos de dinero e inversión al tener un cultivo en cada casa.

10.2. LISTADO DE CALORÍAS POR ALIMENTOS Y COSTO

Tabla 9. Listado de calorías por alimentos

Esta medido todo por una porcion de 100 gramos

Carnes Rojas		
Producto	Costo	Calorias
carne cabra	\$ 1.400	180
carne oveja	\$ 1.350	250
carne res	\$ 1.100	300
viseras res	\$ 400	140

Carnes Blancas		
Producto	Costo	Calorias
carne conejo	\$ 800	160
pollo	\$ 800	200
gallina	\$ 850	369
codorniz	\$ 700	114
pato	\$ 1.200	200
pizco	\$ 1.600	186
carne de cerdo	\$ 1.000	330
lomo de cerdo	\$ 1.300	208
mojarra roja	\$ 1.400	185
mojarra negra	\$ 1.400	185
bagre	\$ 1.700	185
Capaz	\$ 1.800	180
cachama	\$ 1.400	180
pescado La dorada	\$ 1.500	80
chicharron	\$ 500	601
trucha	\$ 1.500	94

Embutidos Conservas		
Producto	Costo	Calorias
salchichas	\$ 1.600	400
jamon	\$ 760	380
mortadela	\$ 600	265
salchichon	\$ 580	294
chorizo	\$ 1.350	468
atun aceite	\$ 760	280
sardinas lata	\$ 700	192
atun lata agua	\$ 760	127
pescado apanado	\$ 800	178

Verduras y Hortalizas		
Producto	Costo	Calorias
cebolla	\$ 200	40
berenjena	\$ 300	27
apio	\$ 160	20
coliflor	\$ 320	30
espinacas	\$ 300	25
lechuga	\$ 600	16
pepino	\$ 250	13
pimenton	\$ 150	30
repollo	\$ 180	25
tomate	\$ 190	20
zanahoria	\$ 240	40
ajos	\$ 180	169
col	\$ 150	28

Grasas y aceites		
Producto	Costo	Calorias
aceite	\$ 700	884
cacao	\$ 300	590
mantequilla	\$ 140	720

Leche y Derivados		
Producto	Costo	Calorias
leche vaca	\$ 140	65
lecha cabra	\$ 180	72
leche en polvo	\$ 640	490
queso	\$ 840	70
queso cordero	\$ 620	245

Legumbres, Tuberculos y Frutos Secos		
Producto	Costo	Calorias
garbanzo	\$ 360	360
lenteja	\$ 300	320
almendras	\$ 440	480
nueces	\$ 600	600
yuca	\$ 160	338
arveja seca	\$ 320	340
papas	\$ 100	86

Frutas		
Producto	Costo	Calorias
coco	\$ 360	300
chirimolla	\$ 440	80
fresas	\$ 220	40
higos	\$ 370	65
limon	\$ 140	35
mandarina	\$ 250	43
manzana	\$ 270	55
melocoton	\$ 850	55
melon	\$ 156	25
naranja	\$ 120	42
banano	\$ 120	100
pera	\$ 150	60
sandia	\$ 190	22
uvas	\$ 300	65
durazno	\$ 360	52
mango	\$ 110	57
nisperos	\$ 780	97
papaya	\$ 600	45
piña	\$ 150	51
platano	\$ 120	90

Cereales, Azucar y Bebidas		
Producto	Costo	Calorias
arroz	\$ 340	360
galletas saladas	\$ 640	465
galletas	\$ 600	380
harina de trigo	\$ 320	360
pasta	\$ 170	360
maiz grano	\$ 190	360
harina de maiz	\$ 160	360
azucar	\$ 260	400
miel	\$ 730	300
dulces	\$ 400	292
gaseosa	\$ 360	48
café	\$ 240	1
barra chocolate	\$ 250	441
maiz pira	\$ 180	592
papas fritas	\$ 540	544
jugos en botella	\$ 400	185

Fuente: Fabrica de Comidas Gourmet, Noviembre de 2.013

En este listado se observa los grupos de alimentos de todo tipo, sea que se puedan producir o que lleguen de importación.

10.3. ¿CÓMO SUPLIR LAS NECESIDADES CALÓRICAS DE LAS PERSONAS QUE VAN A VIVIR EN LA PLANTACIÓN?

Para poder suplir las necesidades calóricas de las personas que van a llegar a la plantación se han diseñado una serie de posibles escenarios para la

alimentación, teniendo en cuenta tanto la población infantil como la de edad adulta.

10.3.1. Escenario 1

DESAYUNO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Piña	51	51	
1	Pan	288	0	
1	Huevo	297	297	
1	Leche	65	0	
		701	348	50%

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

ALMUERZO				
Cantidad	Producto	Cantidad Calorías	Lo Producimos	%
1	Arroz	360	0	
1	Lenteja	320	320	
1	Pollo	200	200	
1	Mango	57	57	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
		997	637	64%

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

CENA				
Cantidad	Producto	Cantidad Calorías	Lo Producimos	%
1	Arroz	360	0	
1	Lenteja	320	320	
1	Pollo	200	200	
1	Mango	57	57	
1	Tomate	20	20	

1	Cebolla	40	40	
		997	637	64%
Total Dieta		2.695	1.622	60%

Cantidad 1 = 100 Gramos

Fuente: Realizada por los Autores, Febrero de 2.014

10.3.2. ESCENARIO 2

DESAYUNO				
Cantidad	Producto	Cantidad Calorías	Lo Producimos	%
1	Arroz	360	0	
1	Lenteja	320	320	
1	Pollo	200	200	
1	Mango	57	57	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
		997	637	64%

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

ALMUERZO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Arroz	360	0	
1	Yuca	338	338	
1	Conejo	160	160	
1	Lechuga	16	16	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
1	Banano	100	100	

1.034	674	65%
--------------	------------	------------

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

CENA				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Arroz	360	0	
1	Yuca	338	338	
1	Conejo	160	160	
1	Lechuga	16	16	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
1	Banano	100	100	
		1.034	674	65%

Total Dieta	3065	1985	65%
--------------------	-------------	-------------	------------

Cantidad 1 = 100 Gramos

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

Estos escenarios tienen la cantidad de calorías que contiene cada alimento y el costo que tiene producirlo, esto con el fin de observar qué costo tendría si no decidiéramos tener el cultivo en cada casa y todos tuvieran que comprar su alimentación.

Tenemos otros escenario en el cual se cumple al 100% del requerimiento calórico de cada persona, se tiene planteado para que cada familia en el almuerzo y la cena coman lo mismo; se planteó así con el fin de ahorrar tiempo y recursos, además de tener como parte fundamental que todo se tiene en el cultivo de cada casa.

10.3.3. Escenario 3

DESAYUNO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%

1	Harina de trigo	360	360	
1	Huevo	148	148	
1	Café	1	1	
1	Naranja	42	42	
		551	551	100%

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

ALMUERZO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Yuca	338	338	
1	Fríjol	360	360	
1	Plátano	90	90	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
1	Ajo	169	169	
1	Limón	35	35	
		1.052	1.052	100%

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

CENA				
Cantidad	Producto	Cantidad Calorías	Lo Producimos	%
1	Yuca	338	338	
1	Fríjol	360	360	
1	Plátano	90	90	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
1	Ajo	169	169	
1	Limón	35	35	
		1.052	1.052	100 %

Total Dieta	2.655	2.655	100 %
--------------------	--------------	--------------	--------------

Cantidad 1 = 100 Gramos

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

10.3.4. Escenario 4

DESAYUNO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Piña	51	51	
2	Huevos	297	297	
1	Plátano	90	90	
		438	438	100%

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

ALMUERZO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Lenteja	320	320	
1	Pollo	200	200	
1	Mango	57	57	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
		637	637	100%

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

CENA				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Lenteja	320	320	
1	Pollo	200	200	
1	Mango	57	57	

1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
		637	637	100%

Total Dieta	1.712	1.712	100%
--------------------	--------------	--------------	-------------

Cantidad 1 = 100 Gramos

Fuente: Realizada por los Autores, Enero de 2.014

10.4. AHORRO MEDIANTE LA PLANTACIÓN DENTRO DE LAS CASAS

Estas tablas muestran el costo de vivir 2, 3, 4 ó 5 personas en una casa. Estos valores son aproximados y tomados de familias ubicadas en Bogotá, por lo que los valores pueden variar.

Tabla 10. Ahorro familias con cultivo

N° Personas	Granos	Legumbres	Hortalizas	Carnes	Huevos	Aseo	Productos Importados	Servicios	Total
2	\$26.000	\$27.000	\$26.000	\$60.000	\$20.000	\$120.000	\$160.000	\$30.000	\$469.000
3	\$30.000	\$28.000	\$33.000	\$70.000	\$22.000	\$145.000	\$190.000	\$35.000	\$553.000
4	\$42.000	\$32.000	\$39.000	\$80.000	\$25.000	\$160.000	\$230.000	\$40.000	\$648.000
5	\$38.000	\$38.000	\$42.000	\$100.000	\$28.000	\$190.000	\$280.000	\$45.000	\$761.000

2 Personas		3 Personas		4 Personas		5 Personas	
Salario	\$1.000.000	Salario	\$1.000.000	Salario	\$1.000.000	Salario	\$1.000.000
Vivir	\$469.000	Vivir	\$553.000	Vivir	\$648.000	Vivir	\$761.000
Total	\$531.000	Total	\$447.000	Total	\$352.000	Total	\$239.000

Fuente: Realizada por los Autores, Febrero de 2.014

Estas tablas muestran cuándo se puede llegar a ahorrar si se toma la opción de plantar en las casas.

N° Personas	Granos	Legumbres	Hortalizas	Carnes	Huevos	Aseo	Productos Importados	Servicios	Total
2	\$7.000	\$5.000	\$ -	\$20.000	\$ -	\$120.000	\$80.000	\$30.000	\$262.000

3	\$9.000	\$7.000	\$ -	\$25.000	\$ -	\$145.000	\$85.000	\$35.000	\$306.000
4	\$11.000	\$10.000	\$ -	\$28.000	\$ -	\$160.000	\$92.000	\$40.000	\$341.000
5	\$13.000	\$12.000	\$ -	\$32.000	\$ -	\$190.000	\$96.000	\$45.000	\$388.000

2 Personas		3 Personas		4 Personas		5 Personas	
Salario	\$1.000.000	Salario	\$1.000.000	Salario	\$1.000.000	Salario	\$1.000.000
Vivir	\$262.000	Vivir	\$306.000	Vivir	\$341.000	Vivir	\$388.000
Total	\$738.000	Total	\$694.000	Total	\$659.000	Total	\$612.000

Ahorro	28,05	Ahorro	35,59	Ahorro	46,59	Ahorro	60,95
--------	-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------

Fuente: Realizada por los Autores, Febrero de 2.014

Como podemos apreciar mediante los escenarios planteados, se ve un porcentaje de ahorro aproximado al 43%, tomando la plantación como un sistema viable para reducir los costos de mantenimiento de las personas, más por estar en una región tan apartada de y donde se puede llegar a tener dificultades en el momento de necesitar recursos.

10.5. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

10.5.1. Por calor

Pasteurización. El proceso de pasteurización fue llamado así luego que LUIS PASTEUR descubriera que organismos contaminantes productores de la enfermedad de los vinos podían ser eliminados aplicando temperatura. Luego se empleó a otros productos para lograr su conservación. Es común la pasteurización de la leche, que consiste en la aplicación de diferentes temperaturas y tiempos para la destrucción de microorganismos patógenos, y la mayoría de los saprófitos presentes en el producto, y a partir de ese proceso garantizar la calidad microbiológica y evitar su degradación. La pasteurización a baja temperatura y tiempo prolongado es a 63°C durante 30 minutos, mientras que la que se utiliza a alta temperatura y corto tiempo es de 72°C durante 15 segundos (PORFROMERTY, 2014).

10.5.2. Por frío

- **Refrigeración.** Se mantiene el alimento a bajas temperaturas (entre 2° y 8°C) sin alcanzar la congelación.
- **Congelación.** Se somete el alimento a temperaturas inferiores al punto descongelación (a -18°C) durante un tiempo reducido.
- **Ultra congelación.** Se somete el alimento a una temperatura entre -35°C y -50°C durante un breve periodo de tiempo. Es el mejor procedimiento de aplicación del frío, pues los cristales de hielo que se forman durante el proceso son de pequeño tamaño y no llegan a lesionar los tejidos del alimento (PORFROMERTY, 2014).

10.5.3. Por deshidratación

Secado. Es una pérdida de agua parcial en condiciones ambientales naturales, o bien con una fuente de calor suave y corrientes de aire.

Concentración. Consiste en una eliminación parcial del agua en alimentos líquidos.

10.5.4. Mediante aditivos

De origen natural (vinagre, aceite, azúcar, sal, alcohol) o bien de origen industrial debidamente autorizados. Los aditivos alimentarios se diferencian de otros componentes de los alimentos en que se añaden voluntariamente; no pretenden enriquecer el alimento en nutrientes y solamente se utilizan para mejorar alguno de los aspectos del alimento, como son el tiempo de conservación, mejora del sabor, del color, de la textura, etc.

10.5.5. Métodos de conservación química

Están basados en la adición de sustancias que actúan modificando químicamente el producto, por ejemplo disminuyendo el pH.

- **Salazón.** Consiste en la adición de cloruro sódico, sal común, que inhibe el crecimiento de los microorganismos, la degradación de los sistemas enzimáticos, y por tanto la velocidad de las reacciones químicas. El alimento obtenido tiene modificaciones de color, sabor, aroma y consistencia.
- **Curado.** Es un método de gran tradición en nuestro país que utiliza, además de la sal común, sales curantes, nitratos y nitritos potásico y sódico; dichas sustancias deben estar muy controladas por la legislación sanitaria para evitar sus efectos adversos, ya que a partir de ellas se forman nitrosaminas que son cancerígenas y pueden constituir un problema para la salud, sin embargo el uso de estas sustancias es necesario porque impide el crecimiento del *Clostridium botulinum*, un peligroso microorganismo, además de que sirve para estabilizar el color rojo, sonrosado, de las carnes.
- **Ahumado.** Es un procedimiento que utiliza el humo obtenido de la combustión de materias con bajo contenido en resinas o aromas de humo. El humo actúa como esterilizante y antioxidante, y confiere un aroma y sabor peculiar al alimento tratado por este método, muy del gusto del consumidor. Este procedimiento suele aplicarse tanto en carnes como en pescados. No debe abusarse del consumo de alimentos tratados por este método porque genera sustancias carcinógenas (PORFROMERTY, 2014).

▪

10.5.6. Métodos alternativos de conservación

Nevera sin electricidad. Un profesor nigeriano ha mejorado la calidad de vida de los más desfavorecidos con su nevera sin necesidad de electricidad. He escogido esta idea porque pienso que es útil, fácil y barata, y porque la podría utilizar cualquier persona en cualquier parte del mundo, ayuda a los que menos tienen y podría ahorrar muchísima electricidad a la humanidad.

El invento permite que los alimentos permanezcan frescos más tiempo, por ejemplo: una berenjena gracias a este invento se mantendría 27 días, mientras que sin él 3 días. Un estudiante de EE.UU. evaluó que en el interior de la vasija se consiguen 14°C menos que la temperatura ambiente.

El invento consta de dos vasijas de barro, una más grande fuera y otra más pequeña dentro, y entre ambas se coloca arena mojada; luego se mete la fruta o verdura que se quiera conservar dentro de la más pequeña y se tapa todo con un trapo húmedo. Con esto se consigue que el agua al evaporarse se lleve el calor, y que el interior de la vasija se quede fría.

Este invento tiene, además de la ventaja principal de no gastar energía, otras ventajas asociadas como por ejemplo que los agricultores puedan almacenar una mayor cantidad de comida y no tengan que tirarla tan pronto.

Ilustración 11. Nevera sin electricidad



Fuente: La reserva, Febrero de 2.014

11. ANEXOS

Se anexan tablas de siembra de cultivos con diferentes fechas de plantación.

Tabla 12. Periodos de plantación según especie

Si siembra en ...	Nombre especie	Periodo de siembra	Plazo de cosecha	Recolecta en ...
Enero	Ajos	Octubre a enero	8-4 meses	Septiembre-mayo
Enero	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Mayo
Enero	Berenjenas	Enero a abril	5-6 meses	Junio-julio
Enero	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Marzo-mayo
Enero	Cebollas tardías	Diciembre a febrero	7-8 meses	Agosto-septiembre
Enero	Garbanzos	Enero a marzo	5 meses	Junio
Enero	Guisantes enanos	Septiembre a marzo	4-5 meses	Mayo-junio
Enero	Guisantes enrame	Septiembre a febrero	4-5 meses	Mayo-junio
Enero	Habas	Agosto a febrero	5-6 meses	Junio-julio
Enero	Lentejas	Octubre a marzo	5-7 meses	Junio-agosto
Enero	Melones	Enero a mayo	3-5 meses	Abril-junio
Enero	Pimientos	Enero a Mayo	5-6 meses	Junio-julio
Enero	Sandías	Enero a Mayo	4-5 meses	Mayo-junio
Enero	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Enero
Enero	Tomates	Diciembre a marzo	5-6 meses	Junio-julio

Febrero	Alubias o judías de grano seco	Febrero a junio	5-7 meses	Julio-septiembre
Febrero	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Junio
Febrero	Berenjenas	Enero a abril	5-6 meses	Julio-agosto
Febrero	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Abril-junio
Febrero	Calabacines	Febrero a mayo	3-5 meses	Mayo-julio
Febrero	Cebollas tardías	Diciembre a febrero	7-8 meses	Septiembre-octubre
Febrero	Cebollino anual	Febrero a mayo	3-4 meses	Mayo-junio
Febrero	Coles repollo	Febrero a agosto	3-5 meses	Mayo-julio
Febrero	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Mayo-junio
Febrero	Espárragos	Febrero a mayo	24-36 meses	Febrero-febrero
Febrero	Garbanzos	Enero a marzo	5 meses	Julio
Febrero	Guisantes enanos	Septiembre a marzo	4-5 meses	Junio-julio
Febrero	Guisantes enrame	Septiembre a febrero	4-5 meses	Junio-julio
Febrero	Habas	Agosto a febrero	5-6 meses	Julio-agosto
Febrero	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Abril-mayo
Febrero	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Abril-mayo
Febrero	Lentejas	Octubre a marzo	5-7 meses	Julio-septiembre
Febrero	Melones	Enero a mayo	3-5 meses	Mayo-julio
Febrero	Pimientos	Enero a mayo	5-6 meses	Julio-agosto
Febrero	Sandías	Enero a mayo	4-5 meses	Junio-julio
Febrero	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Febrero

Febrero	Tomates	Diciembre a marzo	5-6 meses	Julio-agosto
Marzo	Albahaca	Marzo a mayo	2 meses	Mayo
Marzo	Alcachofas	Marzo a junio	22 meses	Enero
Marzo	Alubias o judías de grano seco	Febrero a junio	5-7 meses	Agosto-octubre
Marzo	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Julio
Marzo	Berenjenas	Enero a abril	5-6 meses	Agosto-septiembre
Marzo	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Mayo-julio
Marzo	Calabacines	Febrero a mayo	3-5 meses	Junio-agosto
Marzo	Calabazas	Marzo a junio	4-5 meses	Julio-agosto
Marzo	Cebollino anual	Febrero a mayo	3-4 meses	Junio-julio
Marzo	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Agosto
Marzo	Cilantro	Marzo a mayo	4-5 meses	Julio-agosto
Marzo	Coles de Bruselas	Marzo a julio	5-6 meses	Agosto-septiembre
Marzo	Coles lombarda	Marzo a agosto	6-8 meses	Septiembre-noviembre
Marzo	Coles repollo	Febrero a agosto	3-5 meses	Junio-agosto
Marzo	Colinabos	Marzo a agosto	6-7 meses	Septiembre-octubre
Marzo	Endivias	Marzo a mayo	5-8 meses	Agosto-noviembre
Marzo	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Junio-julio
Marzo	Espárragos	Febrero a mayo	24-36 meses	Marzo-marzo
Marzo	Garbanzos	Enero a marzo	5 meses	Agosto
Marzo	Girasol pipas	Marzo a mayo	6 meses	Septiembre
Marzo	Guisantes enanos	Septiembre a	4-5 meses	Julio-agosto

		marzo		
Marzo	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Mayo-junio
Marzo	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Mayo-junio
Marzo	Lavanda	Marzo a junio	4 meses	Julio
Marzo	Lentejas	Octubre a marzo	5-7 meses	Agosto-octubre
Marzo	Maíz	Marzo a julio	3 meses	Junio
Marzo	Maíz dulce	Marzo a junio	3 meses	Junio
Marzo	<u>Maíz palomitas</u>	Marzo a julio	3 meses	Junio
Marzo	Melones	Enero a mayo	3-5 meses	Junio-agosto
Marzo	Pimientos	Enero a mayo	5-6 meses	Agosto-septiembre
Marzo	Salsifí	Marzo a mayo	6-9 meses	Septiembre-diciembre
Marzo	Sandías	Enero a mayo	4-5 meses	Julio-agosto
Marzo	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Marzo
Marzo	Tomates	Diciembre a marzo	5-6 meses	Agosto-septiembre
Marzo	Tomillo	Septiembre a mayo	3 meses	Junio
Abril	Albahaca	Marzo a mayo	2 meses	Junio
Abril	Alcachofas	Marzo a junio	22 meses	Febrero
Abril	Alubias o Judías de grano seco	Febrero a junio	5-7 meses	Septiembre-noviembre
Abril	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Agosto
Abril	Berenjenas	Enero a abril	5-6 meses	Septiembre-octubre
Abril	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Junio-agosto
Abril	Calabacines	Febrero a mayo	3-5 meses	Julio-

				septiembre
Abril	Calabazas	Marzo a junio	4-5 meses	Agosto-septiembre
Abril	Cardos	Abril a julio	5 meses	Septiembre
Abril	Cebollino anual	Febrero a mayo	3-4 meses	Julio-agosto
Abril	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Septiembre
Abril	Cilantro	Marzo a mayo	4-5 meses	Agosto-septiembre
Abril	Coles de Bruselas	Marzo a julio	5-6 meses	Septiembre-octubre
Abril	Coles lombarda	Marzo a agosto	6-8 meses	Octubre-diciembre
Abril	Colinabos	Marzo a agosto	6-7 meses	Octubre-noviembre
Abril	Endivias	Marzo a mayo	5-8 meses	Septiembre-diciembre
Abril	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Julio-agosto
Abril	Espárragos	Febrero a mayo	24-36 meses	Abril-abril
Abril	Fresones	Abril a agosto	12 meses	Abril
Abril	Girasol pipas	Marzo a mayo	6 meses	Octubre
Abril	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Junio-julio
Abril	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Junio-julio
Abril	Lavanda	Marzo a junio	4 meses	Agosto
Abril	Maíz	Marzo a julio	3 meses	Julio
Abril	Maíz dulce	Marzo a junio	3 meses	Julio
Abril	Maíz palomitas	Marzo a julio	3 meses	Julio
Abril	Melones	Enero a mayo	3-5 meses	Julio-septiembre
Abril	Pimientos	Enero a mayo	5-6 meses	Septiembre-

				octubre
Abril	Salsifí	Marzo a mayo	6-9 meses	Octubre-enero
Abril	Sandías	Enero a mayo	4-5 meses	Agosto-septiembre
Abril	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Abril
Abril	Tomillo	Septiembre a mayo	3 meses	Julio
Mayo	Albahaca	Marzo a mayo	2 meses	Julio
Mayo	Alcachofas	Marzo a junio	22 meses	Marzo
Mayo	Alubias o Judías de grano seco	Febrero a junio	5-7 meses	Octubre-diciembre
Mayo	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Septiembre
Mayo	Brócolis	Mayo a agosto	5-7 meses	Octubre-diciembre
Mayo	Calabacines	Febrero a mayo	3-5 meses	Agosto-octubre
Mayo	Calabazas	Marzo a junio	4-5 meses	Septiembre-octubre
Mayo	Cardos	Abril a julio	5 meses	Octubre
Mayo	Cebollino anual	Febrero a mayo	3-4 meses	Agosto-septiembre
Mayo	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Octubre
Mayo	Cilantro	Marzo a mayo	4-5 meses	Septiembre-octubre
Mayo	Coles de Bruselas	Marzo a julio	5-6 meses	Octubre-noviembre
Mayo	Coles lombarda	Marzo a agosto	6-8 meses	Noviembre-enero
Mayo	Coles Milán	Mayo a agosto	5-6 meses	Octubre-noviembre
Mayo	Coles repollo	Febrero a agosto	3-5 meses	Agosto-octubre
Mayo	Coliflores	Mayo a agosto	6-8 meses	Noviembre-

				enero
Mayo	Colinabos	Marzo a agosto	6-7 meses	Noviembre-diciembre
Mayo	Endivias	Marzo a mayo	5-8 meses	Octubre-enero
Mayo	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Agosto-septiembre
Mayo	Espárragos	Febrero a mayo	24-36 meses	Mayo-mayo
Mayo	Fresones	Abril a agosto	12 meses	Mayo
Mayo	Girasol pipas	Marzo a mayo	6 meses	Noviembre
Mayo	Hinojo	Mayo a junio	5 meses	Octubre
Mayo	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Julio-agosto
Mayo	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Julio-agosto
Mayo	Lavanda	Marzo a junio	4 meses	Septiembre
Mayo	Maíz	Marzo a julio	3 meses	Agosto
Mayo	Maíz dulce	Marzo a junio	3 meses	Agosto
Mayo	Maíz palomitas	Marzo a julio	3 meses	Agosto
Mayo	Melones	Enero a mayo	3-5 meses	Agosto-octubre
Mayo	Pimientos	Enero a mayo	5-6 meses	Octubre-noviembre
Mayo	Salsifí	Marzo a mayo	6-9 meses	Noviembre-febrero
Mayo	Sandías	Enero a mayo	4-5 meses	Septiembre-octubre
Mayo	Tomillo	Septiembre a mayo	3 meses	Agosto
Junio	Achicoria	Junio a julio	4-6 meses	Octubre-diciembre
Junio	Alcachofas	Marzo a junio	22 meses	Abril
Junio	Alubias o Judías de grano seco	Febrero a junio	5-7 meses	Noviembre-enero

Junio	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Octubre
Junio	Brócolis	Mayo a agosto	5-7 meses	Noviembre-enero
Junio	Calabazas	Marzo a junio	4-5 meses	Octubre-noviembre
Junio	Cardos	Abril a julio	5 meses	Noviembre
Junio	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Noviembre
Junio	Coles chinas	Junio a agosto	3-5 meses	Septiembre-noviembre
Junio	Coles de Bruselas	Marzo a julio	5-6 meses	Noviembre-diciembre
Junio	Coles lombarda	Marzo a agosto	6-8 meses	Diciembre-febrero
Junio	Coles Milán	Mayo a agosto	5-6 meses	Noviembre-diciembre
Junio	Coles repollo	Febrero a agosto	3-5 meses	Septiembre-noviembre
Junio	Coliflores	Mayo a agosto	6-8 meses	Diciembre-febrero
Junio	Colinabos	Marzo a agosto	6-7 meses	Diciembre-enero
Junio	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Septiembre-octubre
Junio	Fresones	Abril a agosto	12 meses	Junio
Junio	Hinojo	Mayo a junio	5 meses	Noviembre
Junio	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Agosto-septiembre
Junio	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Agosto-septiembre
Junio	Lavanda	Marzo a junio	4 meses	Octubre
Junio	Maíz	Marzo a julio	3 meses	Septiembre
Junio	Maíz dulce	Marzo a junio	3 meses	Septiembre

Junio	Maíz palomitas	Marzo a julio	3 meses	Septiembre
Julio	Achicoria	Junio a julio	4-6 meses	Noviembre- enero
Julio	Brócolis	Mayo a agosto	5-7 meses	Diciembre- febrero
Julio	Cardos	Abril a julio	5 meses	Diciembre
Julio	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Diciembre
Julio	Coles chinas	Junio a agosto	3-5 meses	Octubre- diciembre
Julio	Coles de Bruselas	Marzo a julio	5-6 meses	Diciembre- enero
Julio	Coles lombarda	Marzo a agosto	6-8 meses	Enero-marzo
Julio	Coles Milán	Mayo a agosto	5-6 meses	Diciembre- enero
Julio	Coles repollo	Febrero a agosto	3-5 meses	Octubre- diciembre
Julio	Coliflores	Mayo a agosto	6-8 meses	Enero-marzo
Julio	Colinabos	Marzo a agosto	6-7 meses	Enero-febrero
Julio	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Octubre- noviembre
Julio	Fresas del bosque	Julio a agosto	9 meses	Abril
Julio	Fresones	Abril a agosto	12 meses	Julio
Julio	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Septiembre- octubre
Julio	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Septiembre- octubre
Julio	Maíz	Marzo a julio	3 meses	Octubre
Julio	Maíz palomitas	Marzo a julio	3 meses	Octubre
Julio	Valeriana	Julio a octubre	2 meses	Septiembre
Agosto	Brócolis	Mayo a agosto	5-7 meses	Enero-marzo
Agosto	Cebollas tempranas	Agosto a octubre	5-7 meses	Enero-marzo
Agosto	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Enero
Agosto	Coles chinas	Junio a agosto	3-5 meses	Noviembre-

				enero
Agosto	Coles lombarda	Marzo a agosto	6-8 meses	Febrero-abril
Agosto	Coles Milán	Mayo a agosto	5-6 meses	Enero-febrero
Agosto	Coles repollo	Febrero a agosto	3-5 meses	Noviembre- enero
Agosto	Coliflores	Mayo a agosto	6-8 meses	Febrero-abril
Agosto	Colinabos	Marzo a agosto	6-7 meses	Febrero-marzo
Agosto	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Noviembre- diciembre
Agosto	Fresas del bosque	Julio a agosto	9 meses	Mayo
Agosto	Fresones	Abril a agosto	12 meses	Agosto
Agosto	Habas	Agosto a febrero	5-6 meses	Enero-febrero
Agosto	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Octubre- noviembre
Agosto	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Octubre- noviembre
Agosto	Valeriana	Julio a octubre	2 meses	Octubre
Septiembre	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Enero
Septiembre	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Noviembre- enero
Septiembre	Cebollas tempranas	Agosto a octubre	5-7 meses	Febrero-abril
Septiembre	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Febrero
Septiembre	Escarolas	Febrero a septiembre	3-4 meses	Diciembre- enero
Septiembre	Guisantes enanos	Septiembre a marzo	4-5 meses	Enero-febrero
Septiembre	Guisantes enrame	Septiembre a febrero	4-5 meses	Enero-febrero
Septiembre	Habas	Agosto a febrero	5-6 meses	Febrero-marzo
Septiembre	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Noviembre- diciembre
Septiembre	Judías enrame	Febrero a	2-3 meses	Noviembre-

		octubre		diciembre
Septiembre	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Septiembre
Septiembre	Tomillo	Septiembre a mayo	3 meses	Diciembre
Septiembre	Valeriana	Julio a octubre	2 meses	Noviembre
Octubre	Ajos	Octubre a enero	8-4 meses	Junio-febrero
Octubre	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Febrero
Octubre	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Diciembre-febrero
Octubre	Cebollas tempranas	Agosto a octubre	5-7 meses	Marzo-mayo
Octubre	Chirivías	Marzo a octubre	5 meses	Marzo
Octubre	Guisantes enanos	Septiembre a marzo	4-5 meses	Febrero-marzo
Octubre	Guisantes enrame	Septiembre a febrero	4-5 meses	Febrero-marzo
Octubre	Habas	Agosto a febrero	5-6 meses	Marzo-abril
Octubre	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Diciembre-enero
Octubre	Judías enrame	Febrero a octubre	2-3 meses	Diciembre-enero
Octubre	Lentejas	Octubre a marzo	5-7 meses	Marzo-mayo
Octubre	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Octubre
Octubre	Tomillo	Septiembre a mayo	3 meses	Enero
Octubre	Valeriana	Julio a octubre	2 meses	Diciembre
Noviembre	Ajos	Octubre a enero	8-4 meses	Julio-marzo
Noviembre	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Marzo
Noviembre	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Enero-marzo

Noviembre	Guisantes enanos	Septiembre a marzo	4-5 meses	Marzo-abril
Noviembre	Guisantes enrame	Septiembre a febrero	4-5 meses	Marzo-abril
Noviembre	Habas	Agosto a febrero	5-6 meses	Abril-mayo
Noviembre	Judías enanas	Febrero a noviembre	2-3 meses	Enero-febrero
Noviembre	Lentejas	Octubre a marzo	5-7 meses	Abril-junio
Noviembre	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Noviembre
Diciembre	Ajos	Octubre a enero	8-4 meses	Agosto-abril
Diciembre	Apio	Septiembre a junio	4 meses	Abril
Diciembre	Borrajás	Septiembre a abril	2-4 meses	Febrero-abril
Diciembre	Cebollas tardías	Diciembre a febrero	7-8 meses	Julio-agosto
Diciembre	Guisantes enanos	Septiembre a marzo	4-5 meses	Abril-mayo
Diciembre	Guisantes enrame	Septiembre a febrero	4-5 meses	Abril-mayo
Diciembre	Habas	Agosto a febrero	5-6 meses	Mayo-junio
Diciembre	Lentejas	Octubre a marzo	5-7 meses	Mayo-julio
Diciembre	Setas y hongos	Septiembre a abril	5-10 días	Diciembre
Diciembre	Tomates	Diciembre a marzo	5-6 meses	Mayo-junio

Fuente: Urbanic Mesas de Cultivo urbano, Febrero de 2.014

CONCLUSIONES

- Es necesario tener en cuenta pruebas piloto para validar que los escenarios son aplicables en el contexto real.

- En la dieta sugerida para esta población en los diferentes rangos de edades, y en este contexto geográfico, es viable llegar al 100% de las calorías recomendadas con las especies vegetales y animales que estamos cultivando y criando en las viviendas productivas.
- La inversión inicial para desarrollar el proyecto de viviendas productivas no excede dos salarios mínimos legales vigentes y garantiza el 100% de la infraestructura necesaria para garantizar la seguridad alimentaria a mediano plazo.
- La población que no se encuentre trabajando en la plantación de caucho estará en labores de implementación, cuidado y mejoramiento de las unidades productivas, además de contar con capacitaciones de parte de organismos como el SENA y el Colegio Agroindustrial de la zona para reforzar y optimizar la seguridad alimentaria.
- En el escenario en el cual llegan personas solteras, se determina que los que vayan a cultivar deben tener en cuenta el desgaste de las horas laborales en la plantación, además el cuidado y mantenimiento de los animales y los cultivos que se tienen dentro de la casa. Los que no van a cultivar deberán asumir sus gastos por concepto de alimentación del salario devengado de la plantación de caucho.
- Las parejas que lleguen a hacer parte del proyecto se debe determinar que una de las personas trabaja en la plantación mientras la otra está en la casa desarrollando las labores del hogar así como el cuidado del cultivo y animales, teniendo en cuenta que mediante esta práctica se tendrá un ahorro en los gastos del 28%.
- Las familias que lleguen con niños o adolescentes tendrán la oportunidad de capacitarse en el colegio agroindustrial que está en la zona, con el fin de colaborar en el desarrollo continuo de los cultivos

ubicados dentro de las casas y disminuyendo los niveles de desescolarización.

- En las familias cuando se tienen buenas prácticas en el cultivo dentro de las casas se puede obtener un ahorro en los gastos hasta el 56% por concepto de alimentación.

RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO

- Las casas que vayan a tener la granja dentro de ellas, es decir, que se acoplen a lo propuesto en el proyecto, deben tener un lugar en el cual se pueda hacer transformación de alimentos, sea para comercialización y/o conservación.
- En la medida que se establezcan ciclos productivos agrícolas permanentes se debe pensar en la auto suficiencia de proveer semillas para continuar con los cultivos en el proyecto de viviendas productivas, por tanto se debe contemplar en el diseño urbanístico un espacio de implementación de viveros que provean de semillas adaptadas al lugar geográfico específico.
- Las personas y familias que migran a la zona deben contar con una capacitación previa para el desarrollo y mantenimiento de los cultivos que se van a tener dentro de la casa y así poder realizar las actividades diarias de una forma adecuada y alcanzar los niveles de desarrollo y ahorro esperados.
- En la medida que el proyecto se vaya desarrollando es importante tener en cuenta el perfil de las personas que vayan a habitar en la zona con el fin de poder establecer lugares comerciales en las que se

puedan explotar estas habilidades, como servicios de poda, plomería, peluquería, etc. En el anteproyecto se debe incluir la capacitación de las personas, para que en el momento de la migración la acomodación dentro de la zona el proceso se facilite.

- Las personas que migren a la zona deben tener una o más persona trabajando para la plantación de caucho, y bajo ninguna circunstancia podrán vivir allá sin cumplir este requisito
- Para determinar el momento en el que las semillas y especies estén adaptadas al entorno se debe contar con la asesoría de un Ingeniero Agrónomo.

BIBLIOGRAFÍA

La Casa Sostenible. Disponible en: <http://www.lacasasostenible.com/> (consultado marzo de 2014).

BARTHOLOMEW, M. (2013). *El Huerto en un Metro Cuadrado*. Barcelona: Editado por Blume.

BETTINI, V. (1998). *Elementos de la Ecología Urbana*. Madrid: Trotta.

BOLSA, P. d. (2012). *Fondo de capital privado, valor forestal, caucho natural*. Disponible en: http://www.profesionalesdebolsa.com/aym_images/files/Documentos/Productos_y_Servicios/FCP%20Valor%20Forestal/Fact%20Sheet/2012/12_Diciembre/Comp_3_San_Jose.pdf

CITRICOS, A. L. (2010). *Apiario los cítricos*. Disponible en: <http://www.apiarioloscitricos.com/>

COLOMBIANOS, A. (2014). *Apicultores colombianos*. Disponible en: <http://www.apiculturaencolombia.com/>

CORREA, H. (2012). "Acuaponia, como hacer una torre de cultivo". En: *Aquaponic systems*.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO (2010-2014). "La política agropecuaria en Colombia". Disponible en: <http://portalterritorial.bov.co/aps-aa-files/7515a587f637c2c66d45f01f9c4f315c/cartilla-de-politica-agropecuaria-2010-2014pdf>

UNIDAS, O. d. (2000). *Deposito de Documentos de la FAO*. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V5290S/V5290S00.HTM>

HUMUS HUNO. Disponible en <http://humushunov.blogspot.com/2014/05/rotando-cultivos.html> (consultado Octubre de 2.013).

FABRICA DE COMIDAS LE GOURMET. Disponible en: <http://www.legourmett.cl/tabla-de-calorias-de-alimentos.html>, (consultado Noviembre de 2.013)

LA RESERVA. Disponible en: http://www.lareserva.com/home/refrigerar_alimentos_sin_electricidad, (consultado febrero de 2.014)

URBANIC MESAS DE CULTIVO URBANO. Disponible en: <http://www.huertoencasa.net/manual-del-cultivador/calendario-de-siembra/>, (consultado febrero de 2.014).

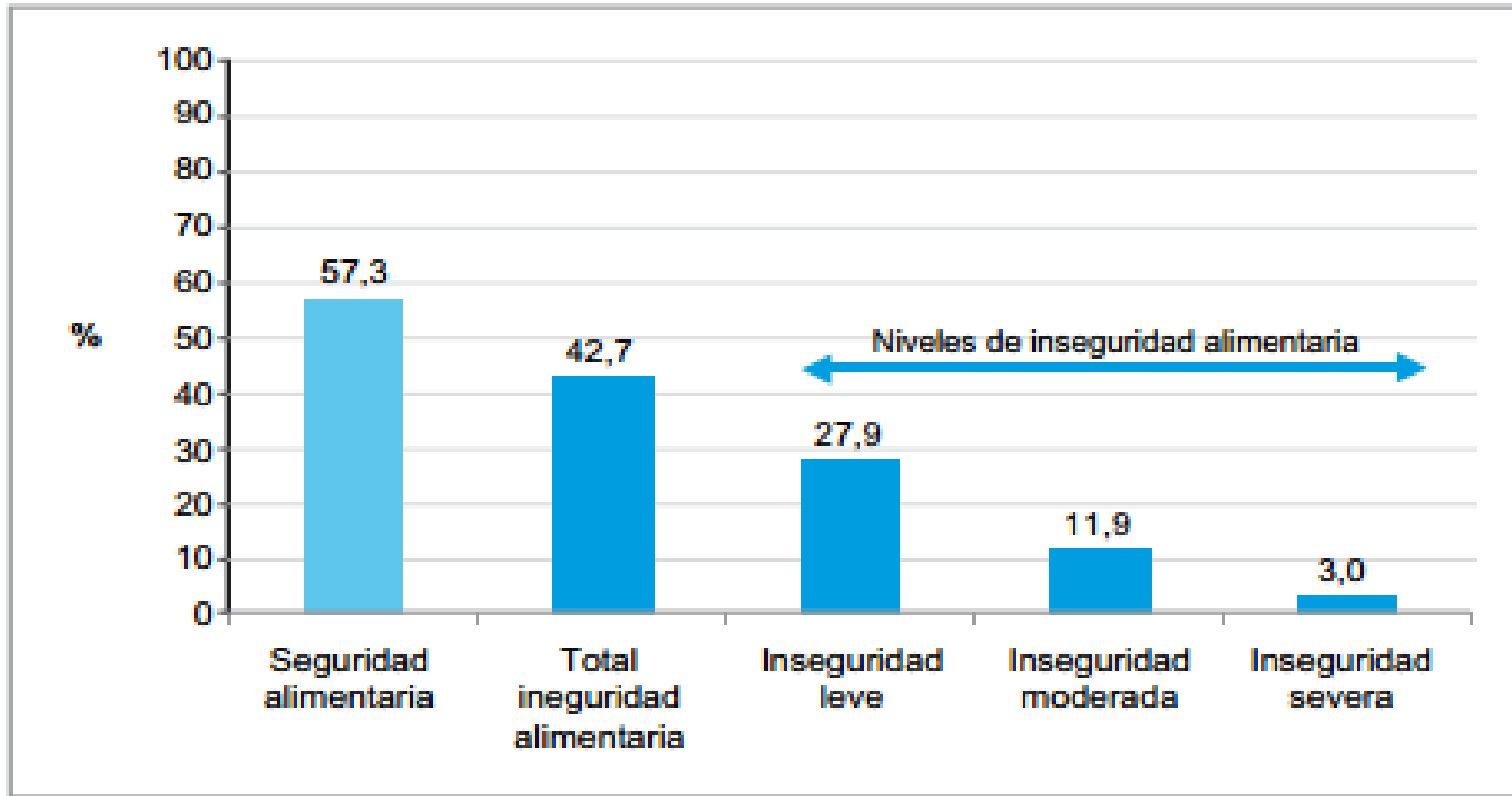
ESCENARIOS AUTO SOSTENIBLES PARA LAS UNIDADES BÁSICAS DE VIVIENDA Y PRODUCCIÓN EN LA INSPECCIÓN DE SAN TEODORO, VICHADA

- ▶ Nelson Felipe Salgado Rincón
- ▶ Helio Andrés Mendivelso Cobos

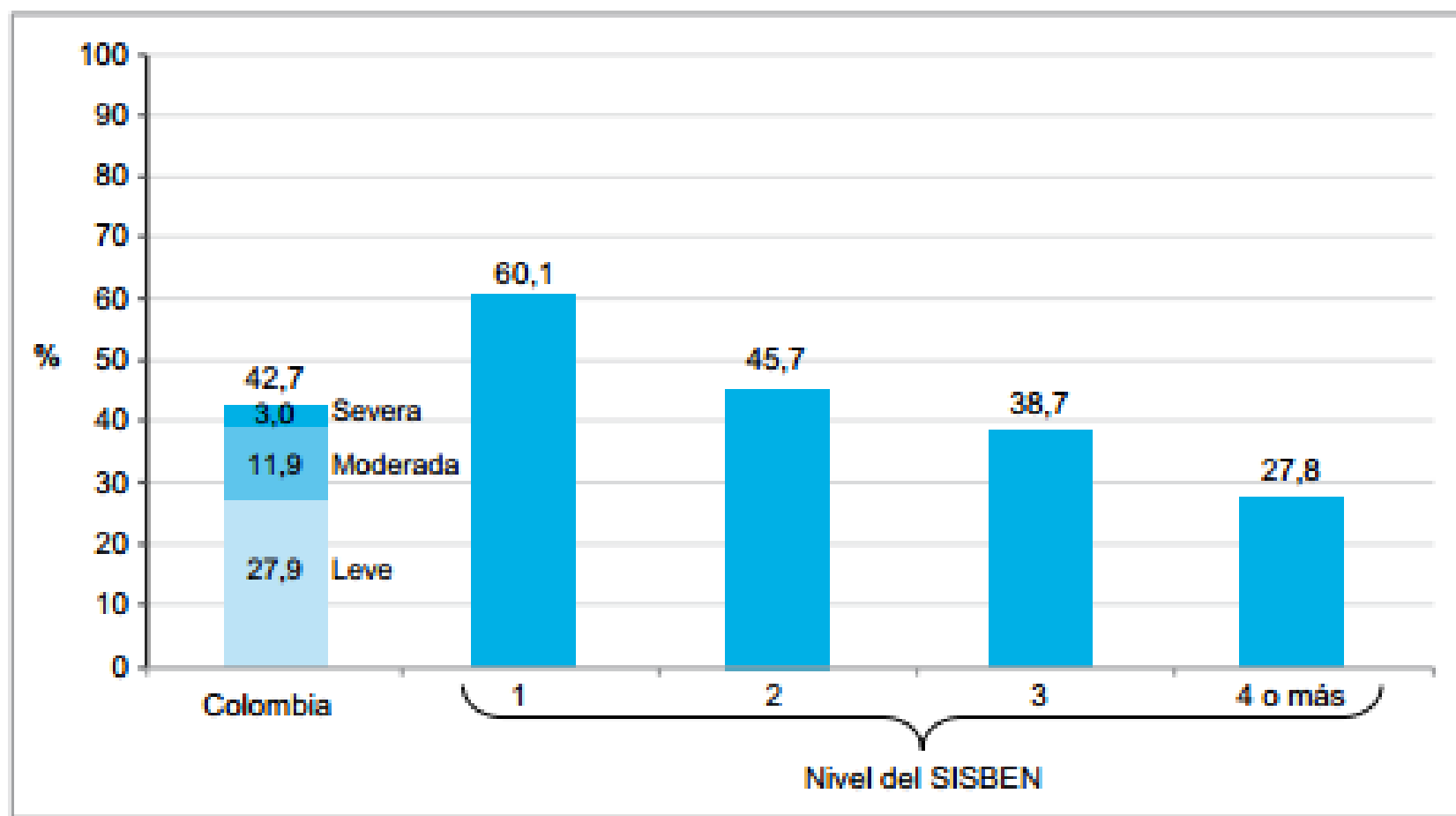
Hambre



Prevalencia de Inseguridad Alimentaria en los Hogares Colombianos ENSIN 2010



Prevalencia de inseguridad alimentaria Nacional y según nivel del SISBEN



Seguridad Alimentaria en el Hogar

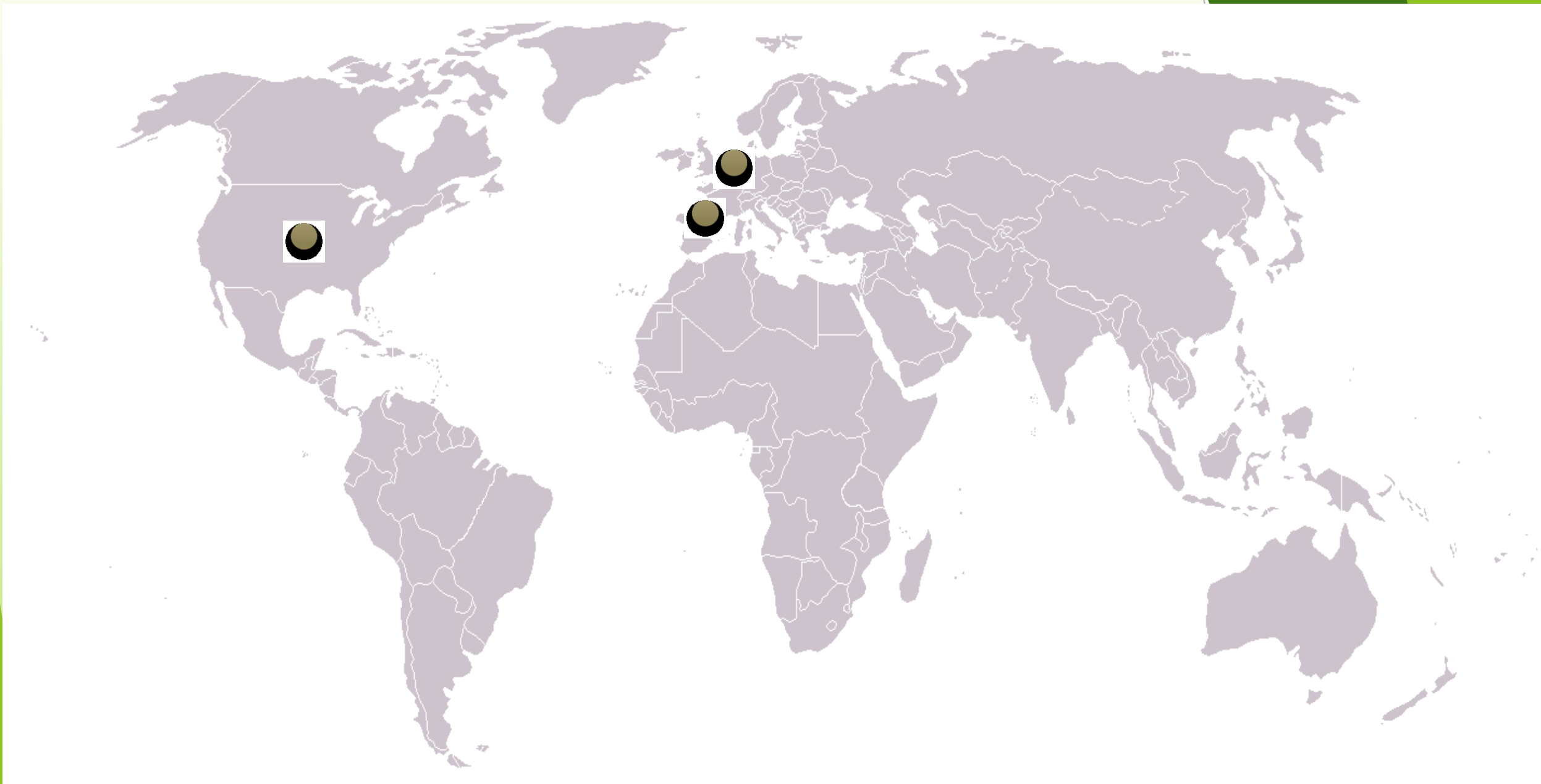
- *La alta prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares Colombianos, no es ajena al aumento sostenido a partir del año 2.006 de personas subnutridas en el mundo, como consecuencia de la crisis alimentaria y económica*

ENSIN 2010

¿iCOMO??

¿iCOMO??

¿iCOMO??





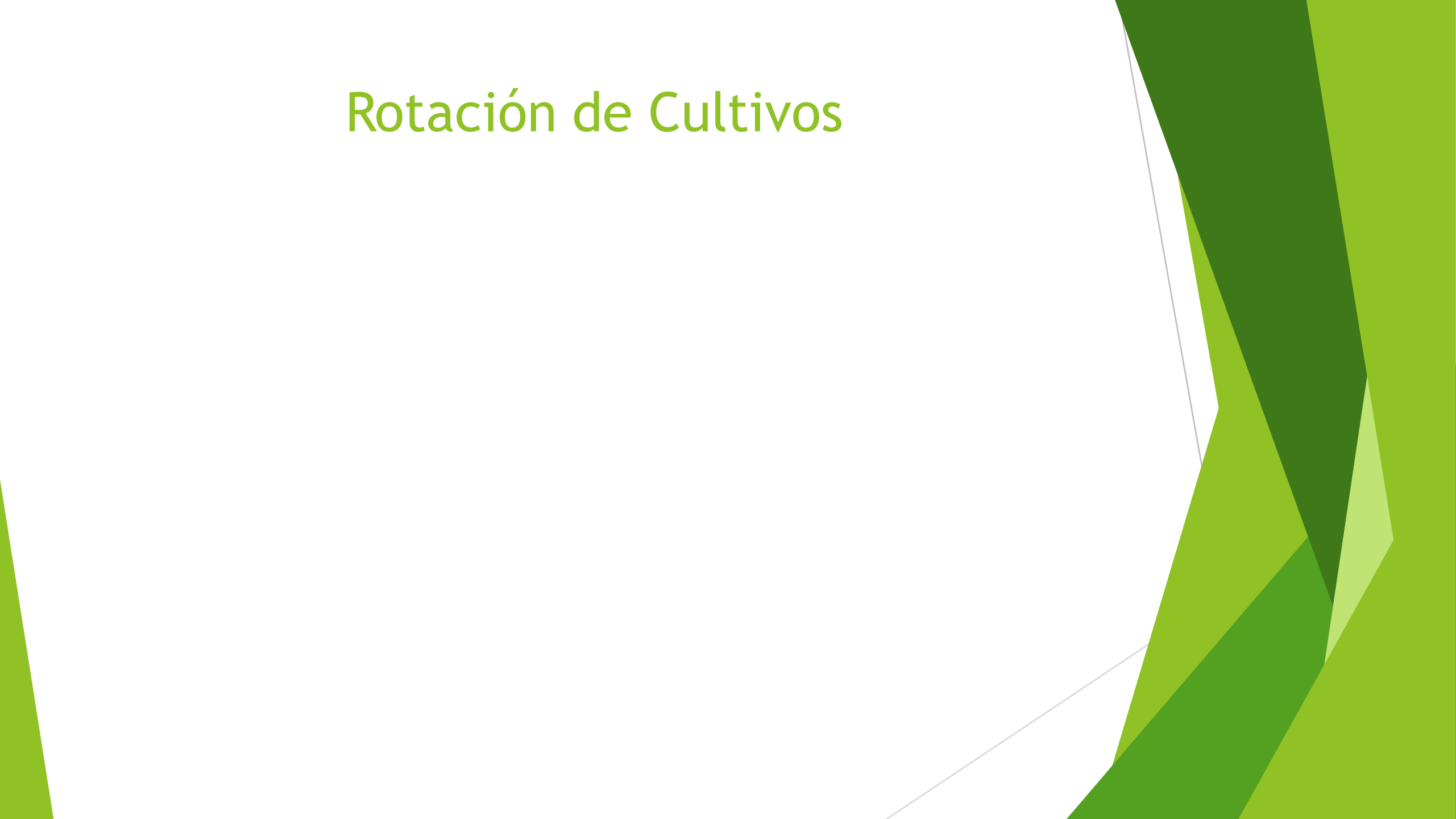
Granja Agroindustrial La Cosmopolitana



Qué es una Granja Auto Sustentable

- Una granja auto sustentable es aquella en la cual se puede aprovechar la mayor parte de los desperdicios y además puede suplir a la familia con la mayoría sino con todas de la necesidades básicas de alimentación, sustento y vivienda.

Rotación de Cultivos





PROYECTO

- ▶ Proyecto de la Universidad Piloto de Colombia, dirigido por la Facultad de Arquitectura y conjunto con la Facultad de Ingeniería Civil e Ingeniería de Mercados.
- ▶ Esta proyectado a 30 años en los cuales se van a plantar alrededor de 900 hectáreas de Árbol de Caucho
- ▶ En el departamento de Vichada

VICHADA

CLIMA:

- ▶ Temperatura media anual: 26° C
- ▶ Precipitación Media Anual: 2.900 mm (régimen de lluvias monomodal)
- ▶ Brillo solar (media anual): 1.923 horas
- ▶ Humedad relativa:
 - ▶ Promedio del 68% durante el periodo seco
 - ▶ Promedio del 85% durante el periodo de lluvias

VICHADA

Suelos

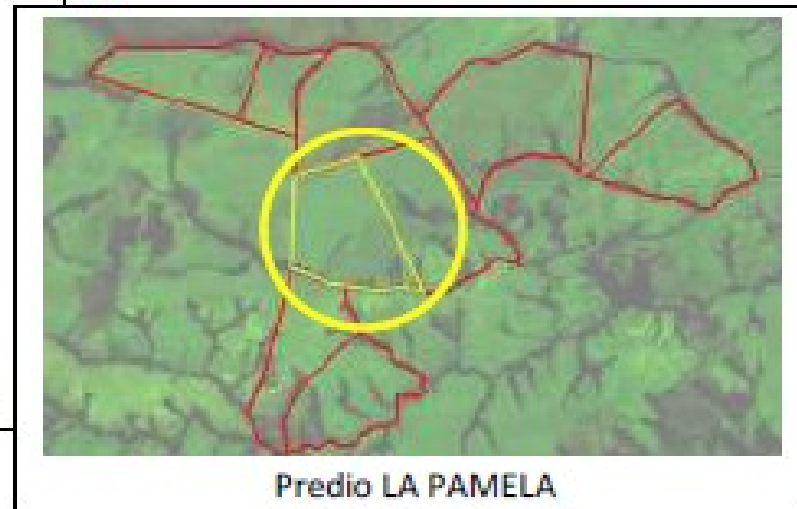
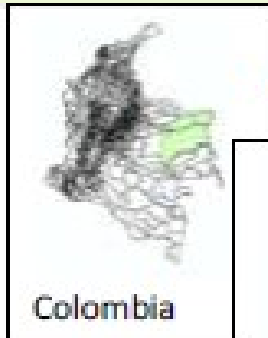
- ▶ Textura: Franco arenosa a Franco - Arcillo - Arenosa
- ▶ Profundidad efectiva: Mayor a un metro
- ▶ Acidez: PH de 4.0 a 4.5
- ▶ Materia orgánica: Contenido inferior al 1%
- ▶ Elementos nutricionales: Bajos contenidos de bases intercambiables, altos niveles de hierro y aluminio.

VICHADA

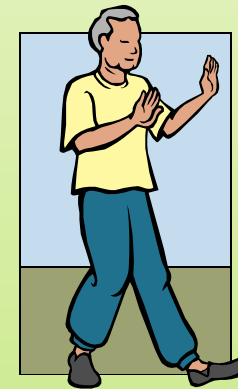
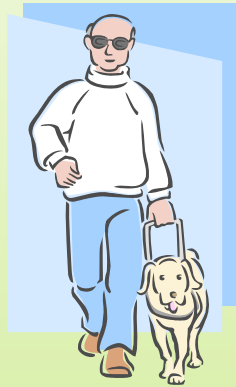
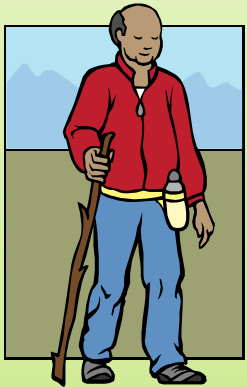
PLANTACION FORESTAL

- ▶ Especie: Caucho natural (Hevea Brasiliensis).
- ▶ Superficie a establecer: 900 Hectáreas.
- ▶ Densidad de plantación: 555 árboles por hectárea.
- ▶ Distancias de siembra: 6m x 3m.
- ▶ Distribución: Bloques monoclonales de 24 hectáreas (superficie estándar sujeta a modificación según condiciones de terreno)

VICHADA



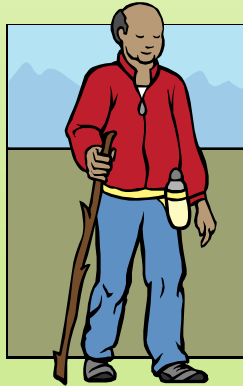
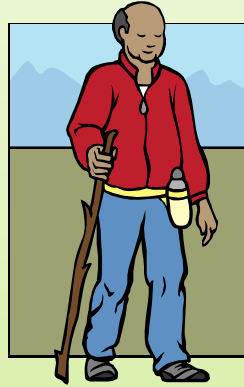
ESCENARIOS



ESCENARIOS



ESCENARIOS



ESCENARIOS

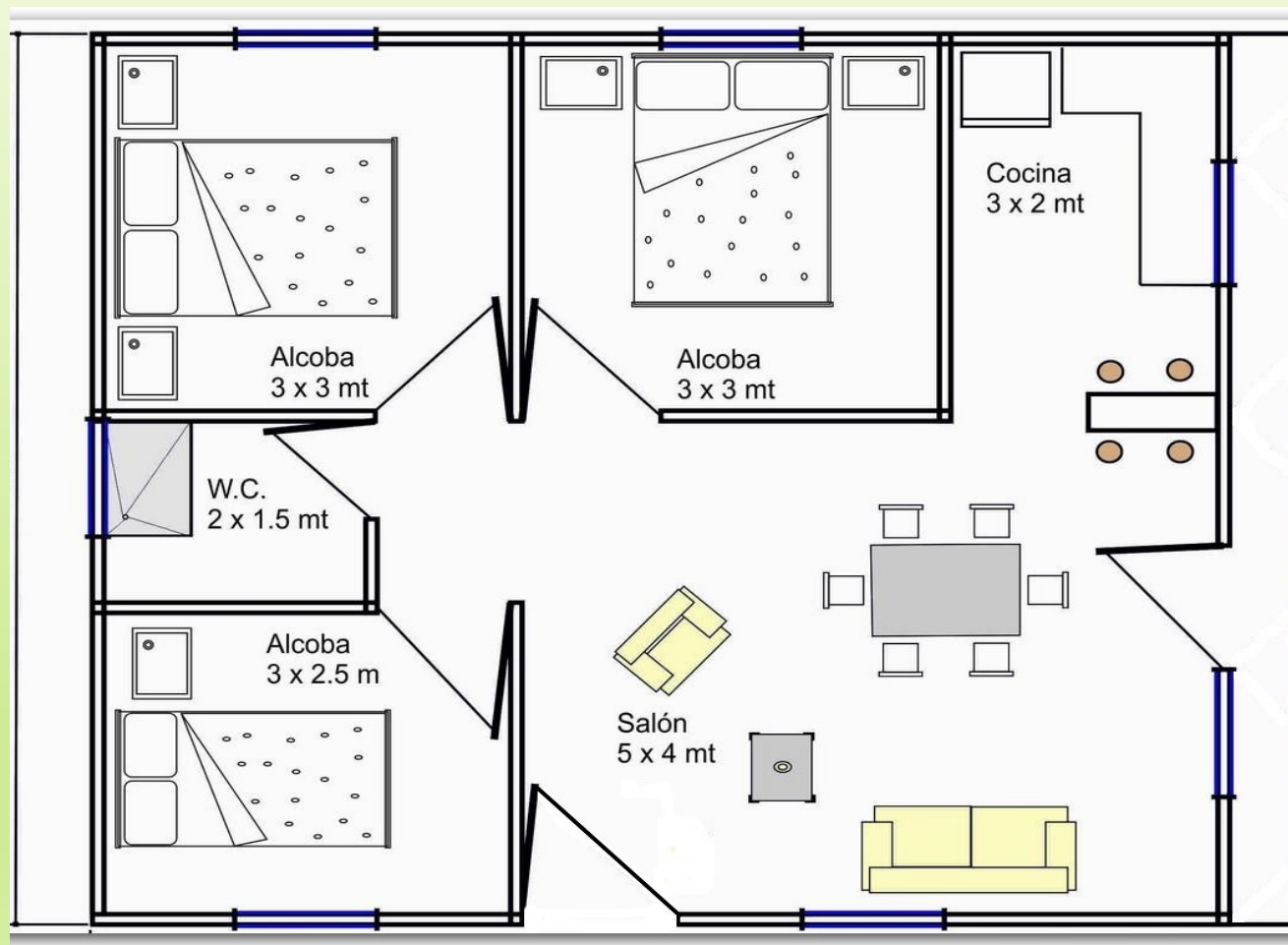


DIETA POR EDAD Y PESO

DIETA POR EDAD	
Edad (Años)	Cantidad Calorías
2	1000
6	1400
10	2000
15	3200
20	3500

DIETA POR PESO			
Peso (Kg)	Cantidad Calorías	Producimos	%
50	1500	1253	84%
55	1650	1253	76%
60	1800	1253	70%
65	1950	1253	64%
70	2100	1253	60%
75	2250	1253	56%
80	2400	1253	52%
85	2550	1253	49%
90	2700	1253	46%
95	2850	1253	44%
100	3000	1253	42%
21 - 65 Años	Peso (Kg) * 30		

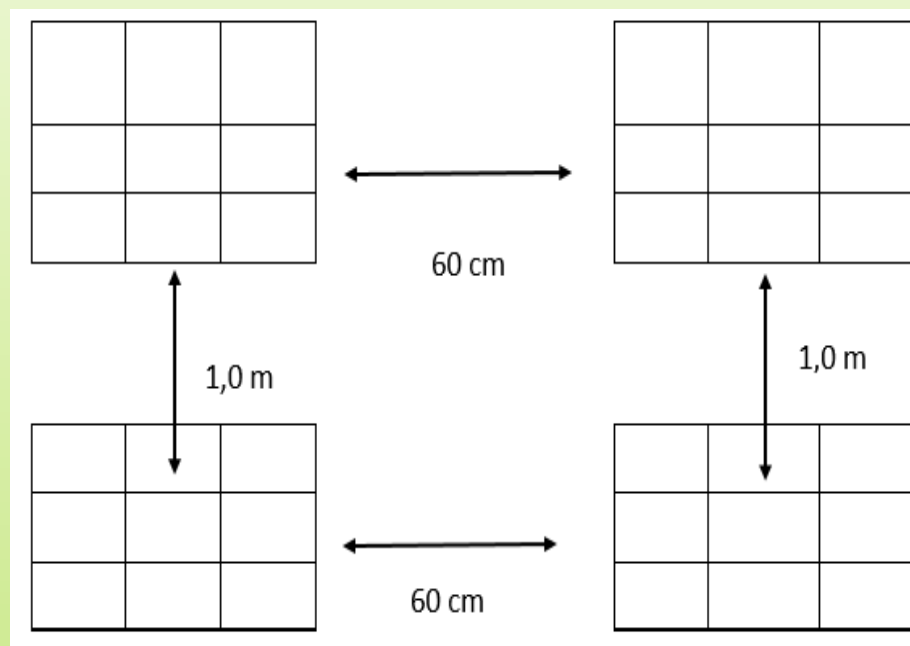
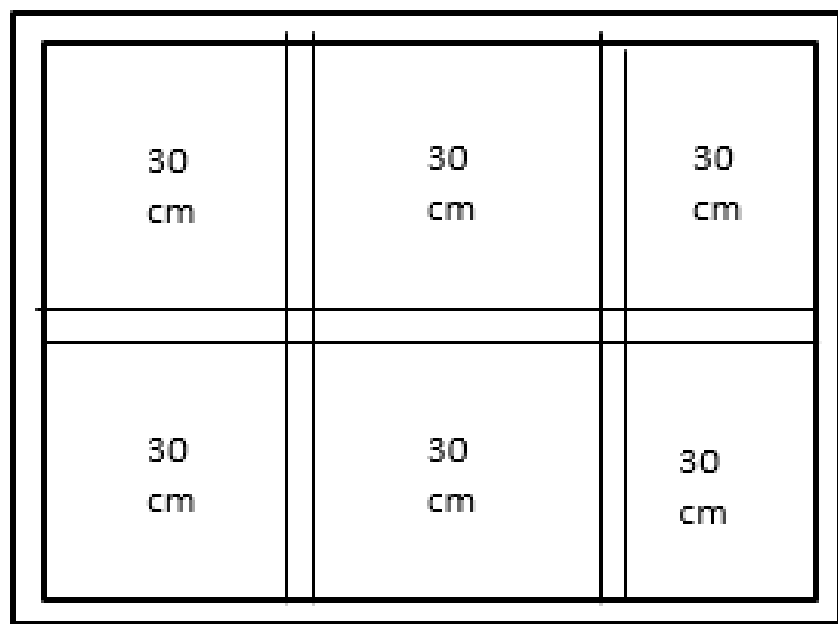
VIVIENDA



VIVIENDA



PLANTACION EN UN METRO CUADRADO



PLANTACION EN UN METRO CUADRADO



PLANTACION EN UN METRO CUADRADO



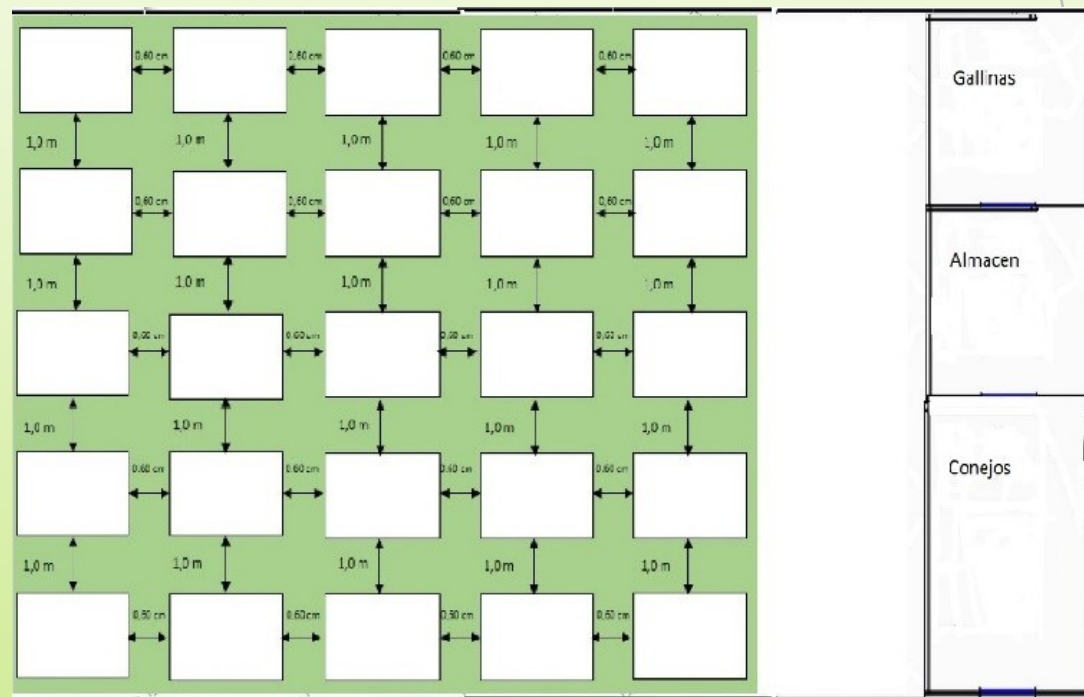
PLANTACION EN UN METRO CUADRADO



PLANTACION EN UN METRO CUADRADO



¿CUANTO CUESTA?



Herramienta	Armazon Cajones	Armazon Galpones	Semillas	Tierra	Total
\$ 168.500,00	\$ 285.000,00	\$ 241.000,00	\$ 90.300,00	\$ 239.250,00	\$ 1.024.050,00

Costo por Número de Personas

N° Personas	Granos	Legumbres	Hortalizas	Carnes	Huevos	Aseo	Productos Importados	Servicios	Total
2	\$26.000	\$27.000	\$26.000	\$60.000	\$20.000	\$120.000	\$160.000	\$30.000	\$469.000
3	\$30.000	\$28.000	\$33.000	\$70.000	\$22.000	\$145.000	\$190.000	\$35.000	\$553.000
4	\$42.000	\$32.000	\$39.000	\$80.000	\$25.000	\$160.000	\$230.000	\$40.000	\$648.000
5	\$38.000	\$38.000	\$42.000	\$100.000	\$28.000	\$190.000	\$280.000	\$45.000	\$761.000

2 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$469.000
Total	\$531.000

3 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$553.000
Total	\$447.000

4 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$648.000
Total	\$352.000

5 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$761.000
Total	\$239.000

Ahorro

N° Personas	Granos	Legumbres	Hortalizas	Carnes	Huevos	Aseo	Productos Importados	Servicios	Total
2	\$7.000	\$5.000	\$ -	\$20.000	\$ -	\$120.000	\$80.000	\$30.000	\$262.000
3	\$9.000	\$7.000	\$ -	\$25.000	\$ -	\$145.000	\$85.000	\$35.000	\$306.000
4	\$11.000	\$10.000	\$ -	\$28.000	\$ -	\$160.000	\$92.000	\$40.000	\$341.000
5	\$13.000	\$12.000	\$ -	\$32.000	\$ -	\$190.000	\$96.000	\$45.000	\$388.000

2 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$262.000
Total	\$738.000

3 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$306.000
Total	\$694.000

4 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$341.000
Total	\$659.000

5 Personas	
Salario	\$1.000.000
Vivir	\$388.000
Total	\$612.000

Ahorro	28,05
--------	-------

Ahorro	35,59
--------	-------

Ahorro	46,59
--------	-------

Ahorro	60,95
--------	-------

[illegible]

Escenarios para Ahorro

DESAYUNO				
Cantidad	Producto	Cantidad	Calorías	Lo Producimos %
1	Arroz	360		0
1	Lenteja	320		320
1	Pollo	200		200
1	Mango	57		57
1	Tomate	20		20
1	Cebolla	40		40
			997	637
			64%	

ALMUERZO				
Cantidad	Producto	Cantidad	calorías	Lo producimos %
1	Arroz	360		0
1	Yuca	338		338
1	Conejo	160		160
1	Lechuga	16		16
1	Tomate	20		20
1	Cebolla	40		40
1	Banano	100		100
			1.034	674
			65%	

CENA				
Cantidad	Producto	Cantidad	calorías	Lo producimos %
1	Arroz	360		0
1	Yuca	338		338
1	Conejo	160		160
1	Lechuga	16		16
1	Tomate	20		20
1	Cebolla	40		40
1	Banano	100		100
			1.034	674
			65%	

Total Dieta		3065	1985	65%
Cantidad	1	=	100 Gramos	

Escenarios para Ahorro

DESAYUNO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Harina de trigo	360	360	
1	Huevo	148	148	
1	Café	1	1	
1	Naranja	42	42	
		551	551	100%

ALMUERZO				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Yuca	338	338	
1	Fríjol	360	360	
1	Plátano	90	90	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
1	Ajo	169	169	
1	Limón	35	35	
		1.052	1.052	100%

CENA				
Cantidad	Producto	Cantidad calorías	Lo producimos	%
1	Lenteja	320	320	
1	Pollo	200	200	
1	Mango	57	57	
1	Tomate	20	20	
1	Cebolla	40	40	
		637	637	100%

Total Dieta	1.712	1.712	100%
--------------------	--------------	--------------	-------------

Cantidad 1 = 100 Gramos

Conclusiones

- ▶ La inversión inicial para desarrollar el proyecto de viviendas productivas no excede dos salarios mínimos legales vigentes y garantiza el 100% de la infraestructura necesaria para garantizar la seguridad alimentaria a mediano plazo
- ▶ Con la correcta implementación de los escenarios planteados en el proyecto podemos obtener un ahorro variable entre el 28% y el 53%, dependiendo de la cantidad de integrantes por vivienda productiva

GRACIAS