

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos de los diferentes estudios realizados en base a los objetivos planteados, para dar cumplimiento al objetivo central de la investigación, utilizando una serie de orden lógico y sistemático relacionado estrechamente entre sí, los cuales permitieron facilitar las interpretaciones específicas de los datos recogidos, partiendo como eje primordial de las bases teóricas que guiaron el curso del estudio para satisfacer el planteamiento del problema, comenzando por el objetivo N° 1, que se refiere a:

4.1 VERIFICAR SI LAS CONDICIONES DE LA ZONA A ESTUDIAR SATISFACEN LAS NECESIDADES AGROCLIMÁTICAS Y EDÁFICAS DEL CULTIVO.

Dado que el estudio se realizó en una parcela demostrativa, ubicada en el sector la Arboleda del Municipio San Rafael de Carvajal, es necesario analizar los resultados entre lo existente y lo que requiere la planta, la misma se presenta a continuación:

4.1.1 Resultados Del Estudio De Suelo

El suelo, entre otras funciones sirve de soporte a las raíces de las plantas y provee a estas de las sustancias necesarias para su alimentación.

4.1.1.1 Textura

Los resultados arrojados por el Laboratorio de Servicio de Análisis de Suelos del Núcleo Universitario Rafael Rangel de la Universidad de los Andes se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13:

Clasificación de la Textura del suelo del Área en Estudio

IDEN. DE LA MUESTRA	MUESTRA 1	MUESTRA 2
PROF. DE LA MUESTRA	0-20 cm	20-40 cm
% DE ARENA (a)	68	74
% DE LIMO (L)	20	16
% DE ARCILLA (A)	12	10
CLASE TEXTURAL	F.a	F.a

Fuente: David; Paredes (2013)

Con los datos obtenidos en la tabla anterior se establece una comparación entre de los requerimientos esenciales de la planta y los resultados obtenidos del análisis del suelo, (Ver Tabla 14)

Tabla 14:

Textura de suelo y Relieve del Área en Estudio y los Requerimientos Necesarios del Cultivo Estevia

X	RELIEVE	SUELO	
		TEXTURA	Ph
Requerimiento de la Planta	Pendiente < 20%	Areno-Arcillosa, Francos y Francos-Arenosos	6.5 a 7.5
Resultados Obtenidos	20%	Franco-Arenoso	6.8

Fuente: David; Paredes (2013)

Como se puede observar según los resultados obtenidos en el laboratorio, con respecto al análisis de suelo del área estudiada. La textura es franco-arenosa esto nos indica que es un suelo ideal para la planta, permitiendo que las raíces fibrosas puedan expandirse y que no se retenga mucha agua en las mismas, ya que este suelo posee buen drenaje, el pH es de 6.8, el cual, está perfecto porque este tipo de planta no tolera la salinidad del suelo, además proporciona que la planta asimile los nutrientes con facilidad y con lo relacionado al relieve se evidencia que el terreno de la parcela determinada cuenta con un 20% de pendiente.

Densidad Aparente

El valor promedio de densidad aparente de la zona de estudio fue de 1.4 gr/cm³, este valor nos indica que este suelo presenta una densidad aparente normal, siendo suelos característicos de textura media, teniendo un nivel medio de porosidad, aireación y capacidad de infiltración, que permite la prolongación de las raíces.

Conductividad Eléctrica (CE)

El resultado de la conductividad eléctrica del suelo analizado nos arrojó que tiene un valor promedio de 0,18 dS/ml que indica que está en condiciones normales, lo que significa que el cultivo no será afecto por éste factor, y no presentaran disminución en rendimientos, (Ver Anexo 1).

4.1.2 Propiedades Químicas

Los resultados arrojados según los análisis del laboratorio se pueden expresar en la Tabla 15, en relación con los requerimientos del cultivo de Estevia.

Tabla 15:
Propiedades Químicas del suelo del Área en Estudio y las Requeridas por del Cultivo Estevia.

X	NUTRIENTES				
	POTASIO (ppm)	NITROGENO (%)	FOSFORO (ppm)	MAGNESIO (ppm)	M.O (%)
Requerimiento de la Planta	Alto	Alto	Medio	Bueno	Media
Resultados Obtenidos	(Bajo) 21,00	(Bajo) 0,11	(Medio) 34,11	(Medio) 228%	Medio

Fuente: David; Paredes (2013)

Como se puede observar los resultados puntualizados en la tabla anterior, indican que existe deficiencia de Potasio y Nitrógeno, sabiendo que el Potasio (K) ocupa el primer lugar porque cumple una función muy importante, favorece el rendimiento de la hoja seca, mientras que el Nitrógeno (N) aumenta el crecimiento de la planta en número de nudos, diámetro del tallo y

Numero de ramas, pero no influye en el rendimiento de hojas seca, por ello se debe aplicar la siguiente fórmula para estabilizar su requerimiento.

Colocar 180 kg/ha de nitrógeno(N), 60 kg/ha de potasio (K) y 92 kg/ha de fósforo (P). De base se aplica el fosforo y una parte del nitrógeno con 18-46-00 en dosis de 200 kilogramos por hectárea y posteriormente aplicar el fertilizante nitrogenado con sulfato de amonio o urea a través del sistema de riego, lo mismo que el potasio con solupotasa. Una inadecuada fertilización, puede conllevar a unos bajos rendimientos de producción de hoja deshidratada, por ello los análisis de suelos y planes de fertilización deben establecerse y evaluarse, en lo posible con registros rigurosos de producción. Esto permite ajustar las dosis de nutrientes a través de los años. (Jaramillo, 2011).

4.1.3 Resultados del Estudio de la calidad de Agua

En toda planificación agrícola el recurso agua es de gran importancia por ser la fuente de vida, ya que sin ella no podrían vivir ni las plantas, ni los animales, ni los seres humanos, por dicha razón se tuvo muy en cuenta que para la planificación de nuestro cultivo Estevia, se tomó una muestra del agua en el área de estudio para ser analizada y saber las propiedades físicas-químicas. Con estos resultados, (Ver Tabla 16), se percibirá si el agua ubicada en el terreno es de buena calidad para emplearla en el sistema de riego por goteo.

Tabla 16:

Valores obtenidos para los diferentes parámetros analizados del agua.

Parámetros	Método	Valor Obtenido	Unidades	Valores Deseables
PH	Potenciómetro	8.5	U/pH	6-9
Conductividad Eléctrica	Conductímetro	212	uS/cm	125-750
Temperatura (°C)	termométrico	22	°C	-
Dureza total (C _a CO ₃)	Titulación	76	mg/L	<500
Alcalinidad total (C _a CO ₃)	Titulación	110	mg/L	500
Calcio(Ca)	Titulación	16.8	mg/L	<200
Magnesio(mg ⁺²)	Titulación	8.2	mg/L	<70
Sodio (Na)	Absorción Atómica	17.5	mg/L	<200
Bicarbonato	Titulación	97.6	mg/L	<500
Cloruros (Cl)	Titulación	14.2	mg/L	<300
Sulfatos (SO ₄ ⁻)	Colorimétrico	14.3	mg/L	<500
Nitrógeno-Nitrato	kjeldahl	1.3	mg/L	10
Fosforo-Fosfato	Colorimétrico	0.06	mg/L	10
Salinidad Efectiva(SE)	Suma aniones-(Ca+Mg)	1.70	me/L*	<3
Salinidad Potencial(SP)	(Cl)+1/2(SO ₄)	0.52	me/L	<3
RAS(Absorsion de sodio)	(Na)/(Ca)+(Mg)/2	1.2	me/L	<3
(PSP)(% de sodio posible)	(Na)/SE*100	46.5	%	>50%
(CSR.)Carbono de sodio Residual	(CO ₃)+(HCO ₃)-(Ca)+(Mg)	0.28	me/L	<1,25
Índice de langelier	(PH+TF+HF-12,25)	0.45	-	0.5 y -0.5

Fuente: Laboratorio de Química Ambiental “Núcleo Universitario Rafael Rangel” de la Universidad de los Andes (2013)

Los rangos de medición para el estudio del agua se clasifican de la siguiente manera:

Ninguno: Agua de buena calidad para cualquier suelo y planta, riego continuo y en todo tipo de suelo.

Moderado: Agua mediocre, para plantas tolerantes y suelo de textura fina. El contenido en tóxicos potenciales obliga a riego discontinuo, uso del agua por un periodo hasta 20 años, en suelos neutros o alcalinos de textura fina.

Alto: Agua de mala calidad, solo para plantas muy tolerantes y suelos de textura fina muy bien drenados. Riego discontinuo con muchas precauciones.

Tomando en consideración los rangos de medición, los resultados obtenidos desde el punto de vista físico-químico indican que el agua es de buena calidad para utilizarla en el sistema de riego del cultivo Estevia, ya que contiene bajo contenido de sales solubles y de sodio, permitiendo que la planta absorba el agua sin el más posible esfuerzo dando paso al buen desarrollo fisiológico de ella, ya que estos resultados fueron:

Con respecto al Ph se puede mencionar que el valor obtenido en el análisis fue de 8.5 U/pH, considerando que se encuentra entre los valores establecidos aceptados para ser utilizado para hidratar al cultivo.

Conductividad eléctrica fue de 212 micro s/cm, la cual, se encuentra entre los valores indicados esta indica que una salinidad aproximada de 0.2 g/l, es decir, una salinidad baja.

Los valores obtenidos SE y SP en esta muestra fueron de 1.70 y 0.52 respectivamente, indicando que el agua es adecuada para ser usada para riego.

PSP y CSR se encuentra por debajo de los valores peligrosos en agua para riego, concluyendo con esto que esta vital líquido se encuentra en condición ninguna.

De igual modo, los aspectos climáticos del área de estudio en relación con la parcela demostrativa se obtuvieron los resultados expresados en la Tabla 17.

Tabla 17:

Aspectos Climáticos del Área en Estudio y Requerimientos agroclimáticos del Cultivo Estevia

X	PRECIPITACIÓN N (mm)	TEMPERATURA A (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VIENTOS (m/s)	LUMINOSIDAD (horas)	ALTITUD (MSNM)
Requerimiento de la Planta	100 a 120	15 a 30	78 a 85	(5.5 a 8.05)	12 a 13	0 a 1200
Resultados Obtenidos	88	26	< 75	5.60	12	558

Fuente: David; Paredes (2013)

De lo anterior se puede observar que los aspectos climáticos de la zona son los ideales para que la planta tenga un buen rendimiento de producción, a lo que se refiere a la precipitación se notó que encuentra a un nivel un poco más bajo a lo que este cultivo necesita pero se solucionó diseñando un sistema de riego por goteo para compensar la hidratación que debe dársele a la planta.

Para fines de nuestro argumento se ha llegado a analizar entonces cada uno de los aspectos agroclimáticos y edáficos que inciden en la Parcela de demostrativa, y así alcanzar las respuestas al Objetivo Específico N° 1, dando paso a los resultados obtenidos de la metodología planteada en el capítulo anterior al objetivo N° 2, que corresponde a:

4.2 DISEÑAR LA EDIFICACIÓN NECESARIA QUE PERMITA EL DESARROLLO DEL CULTIVO ESTEVIA EN LA PARCELA DEMOSTRATIVA.

En visitas realizadas a la parcela estudiada se pudo constatar que no existía ningún tipo de edificación de apoyo que permitieran contribuir con este proyecto, por lo que hubo la necesidad de diseñar las instalaciones apropiadas (ver Anexos N° 3) y poder cumplir con el segundo objetivo de la investigación planteada, para realizar las buenas prácticas del cultivo de Estevia, además se les realizó el cálculo de costos unitarios que servirá para contribuir con los resultado del Objetivo N° 3.

Como herramienta se utilizó el programa de Auto Cad, donde se graficaron las coordenadas y cotas de los puntos obtenidos con el GPS y la estación Total, observando la poligonal de la unidad de producción junto a las curvas de Nivel, pudiendo así, calcular el área total del terreno que fue de 1.362,86 m², en base a esto y con las pendientes arrojadas por las curvas de nivel se consideró la ubicación de las diferentes edificaciones, tomando como referencia los espacios más planos, pero por ser un terreno con topografía muy variable, hubo la necesidad de realizar 4 secciones transversales para calcular el volumen de movimiento de tierra necesario para hacer un terraplén y poder ubicar las estructuras dentro del área en estudio.

Como se dibujaron las diferentes instalaciones, es obvio que también se conocen las áreas de cada edificación, por lo que se estableció una tabla de resultados que reflejan la superficie que ocupan cada una de estas dentro del área de estudio, (Ver Tabla 18).

Tabla 18:

Áreas correspondientes a las Edificaciones Diseñadas

Distribución de las Edificaciones	Área m²
Vivero de Esquejes	99,79
Deslizador de Canastas	8,24
Secado	21,49
Post-cosecha y Despacho	45,73
Tanque Australiano	10,41
Cuarto de Insumos	10,64
Oficina Administrativa	32
Servicios (Baño y estacionamiento)	52,54
Total Área de Construcción	929.86

Fuente: David; Paredes (2013)

Entre las instalaciones de apoyo que refleja la tabla anterior, se pueden describir las siguientes:

4.2.1 Vivero para Esquejes

Se puede describir como el área que tendrá un conjunto instalaciones con el propósito fundamental de la producción de plantas Estevia, por la propagación de esquejes. Siendo este el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente el cultivo. La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones apropiadas para lograr un buen desarrollo, las plantas de Estevia tendrán mayores probabilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo.

Esta área fue diseñada con tubería estructural de 75x75mm para las columnas, y los pórticos se realizaron con cercha de tubos estructural de 3 x 1 ½”, además se colocaran correas para sostener la cubierta del techo con tubo pulido de 2x1”, la cubierta será plástico transparente a dos aguas, que sirve para aumentar la luminosidad y la temperatura, así como también para proteger al vivero de las inundaciones, sus bordes exteriores se les colocara 4 hileras de bloques de cemento de espesor 15 cm a obra limpia, y sobre este para cubrir el área se colocó una malla tipo Sarán por su flexibilidad, fortaleza, facilidad para manipular y puede colocarse en estructuras simples, además se diseñó un modelo de barbacoas que se ajusta según el área que se tiene para 24 de estas, (Ver Figura 31), las mismas poseen distancias de 0.80x2.00m, diseñado con materiales provenientes de la zona, como el carruzo, además de pletinas de hierro galvanizada para la base del sustrato con plástico negro, que servirá de cama para las plantación de los esquejes, la separación entre esquejes será de 5x5 cm, y el riego para estas barbacoas será manual, con la ayuda de una manguera, (Ver Figuras 32, 33 y Anexo 3).

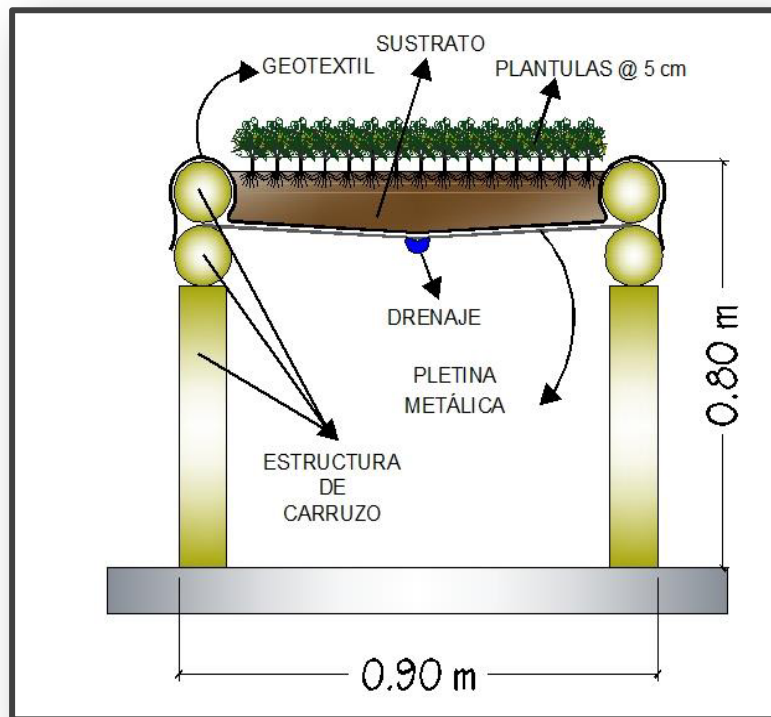


Figura N° 31. Diseño de la Barbacoa

Fuente: David; Paredes (2013)



Figura N° 32. Manguera

Fuente: Internet, 2012

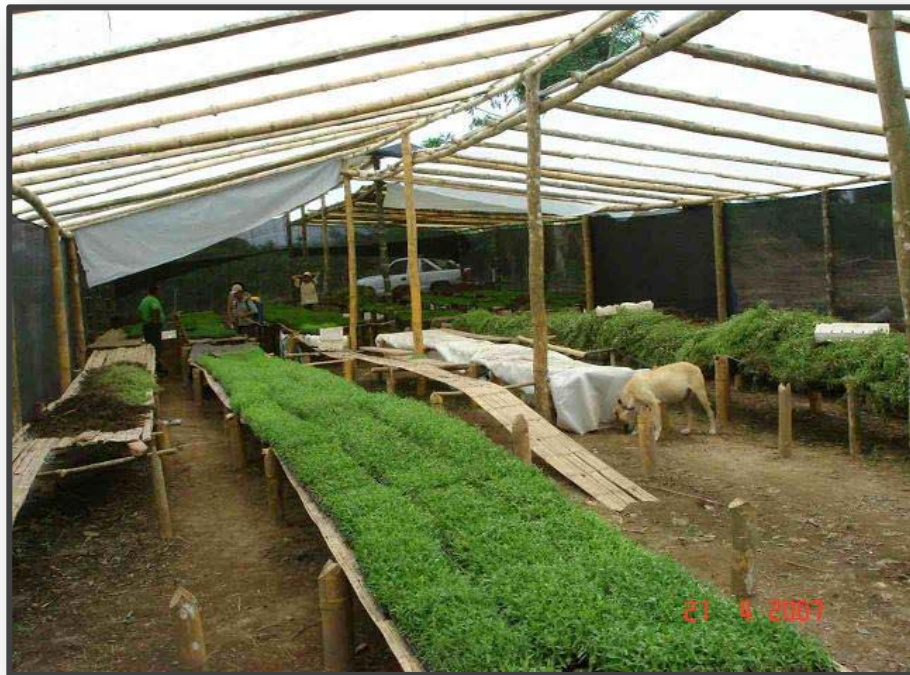


Figura 33. Modelo de Vivero Para Esquejes

Fuente: Internet, 2007

4.2.2 Deslizador de Cestas

Esta estructura fue diseñada para facilitar el deslizamiento de las canastas plásticas, (Ver Figura 34) que servirán para recolectar la cosecha, en vista que la topografía del terreno es muy variable y existe un desnivel bastante desfavorable que agotaría a los productores, la misma fue diseñada con un piso de 10 cm de espesor de concreto reforzado, con acabado pulido para facilitar el deslizamiento, tiene forma de tobogán, (Ver Figura 35). Y va ubicado desde el sitio de la cosecha hasta el galpón de usos múltiples.



Figura 34. Cesta plástica

Fuente: Internet, 2006



Figura 35. Deslizador Cesta Plástica

Fuente: Internet, 2007

4.2.3 Galpón de Usos Múltiples

Comprende las áreas de Área de Post-cosecha, Despacho, almacenamiento y secado.

El Post-Cosecha, es un área amplia donde se procesa la materia prima. Al salir del área de secado, las hojas de la Estevia se almacenaran en sacos de yute de 50 kg, y serán respectivamente pesados en la romanas, seguidamente estos sacos se colocara en tarimas de madera, para evitar que este en contacto con el suelo en el área de almacenamiento el cual debe estar bien ventilado para que el producto pueda resguardar sus propiedades, de esta área la materia prima se prepara para el respectivo despacho. (Ver Figuras 36, 37, 38, 39 y Anexo 3).



Figura 36. Romana de 500 kg

Fuente: Internet, 2009



Figura 37. Sacos de Yute de 50 kg

Fuente: Internet, 2013



Figura 38. Tarima de Madera

Fuente: Internet, 2012



Figura 39. Almacenamiento de la Materia Prima

Fuente: Chipana, (2009)

4.2.4 Área de Secado

Esta área es una de la más importantes, ya que aquí comenzará el proceso de la deshidratación de las hojas de Estevia luego de la cosecha, y la elaboración de la materia prima, donde, se colocaran en hornos, elaborados artesanalmente con bloques de arcilla que también podrían ser de adobe, de espesor 10 cm, con puertas de madera rígida, o algún material que soporte la temperatura deseada, tiene como ventaja minimizar el tiempo de secado teniendo en cuenta que no debe sobrepasar los 60°C. Luego del secado, las ramas se sacuden separándose las hojas de los tallos, quedando listas para pasar a la zona de almacenamiento y futuro procesamiento y comercialización, (Ver Figura 40).



Figura 40. Horno Deshidratador

Fuente: Internet, 2011

4.2.5 Tanque Australiano

Se colocara un tanque australiano de un anillo con capacidad para 9123 m², cuyo diámetro equivale a 3,64 m y altura de 0,88, con tapa de lámina de acero galvanizada, cabe señalar que este tanque distribuirá el agua exclusiva que va al sistema de riego para el cultivo Estevia, que se calculó en base al requerimiento del cultivo, (Ver Figura 41 y Anexo N° 3).



Figura 41. Modelo de Tanque Australiano

Fuente: Internet, 2010

4.2.6 Cuarto de Insumos

En este espacio se almacenara todo lo relacionado a los insumos que se utilizaran para el cuidado de las planta, para desarrollar un buen rendimiento de las misma, donde se tomara muy encuentra el tema agroecológico, (Ver Anexo 3).

4.2.7 Área Administrativa

Se encuentra distribuida por un área de reuniones, oficina con baño y la sala de espera. Encarga en la organización, planificación, dirección de todo lo concerniente a las actividades correspondientes del cultivo Estevia.

La Planificación, se ocupa en determinar los objetivos en los cursos de acción que van a seguirse para que todo lo que se proyectó sea sostenible y sustentable.

La Organización, esta es la que distribuye el trabajo entre los miembros del grupo, para establecer y reconocer las relaciones necesarias que va sugiriendo el desarrollo del proyecto.

La Ejecución, es donde los miembros llevan a cabo las tareas prescritas con voluntad y entusiasmo siguiendo una directriz.

El Control, está realiza las actividades metódicamente para que se den de acuerdo a lo planeado, (Ver Anexo 3).

Área de Cosecha

Método de siembra la Estevia

La densidad que generalmente se adopta oscila entre 65.000 a 100.000 plantas por hectárea, distribuida en hileras separadas a 40 cm, y plantas cada 20 a 25 cm (Tairiol, 1995).

Para disminuir estrés hídrico de los plantines y aumentar el porcentaje de prendimiento, es conveniente realizar el trasplante en días nublados y húmedos, o bien, a la mañana temprano o en las últimas horas de la tarde, evitando las horas de mayor temperatura (Paredes, 1998).

Por los criterios, antes expertos se decidió tomar un promedio entre ellos, asumiendo que la distribución de los camellones tendrá una separación de 0,35x0,35 m y la separación de platas será de 0,35x0,35 m, donde cada camellón estará dividido en dos hilera, teniendo una camineras entre camellones de camellón de 0.50 m, (Ver Figura 42 y Anexo 3).

Se sembrara de la siguiente manera, la cual, determinara en un área demostrativa ya que todos los camellones no tendrán la misma longitud porque la topografía del lugar estudiado es irregular.

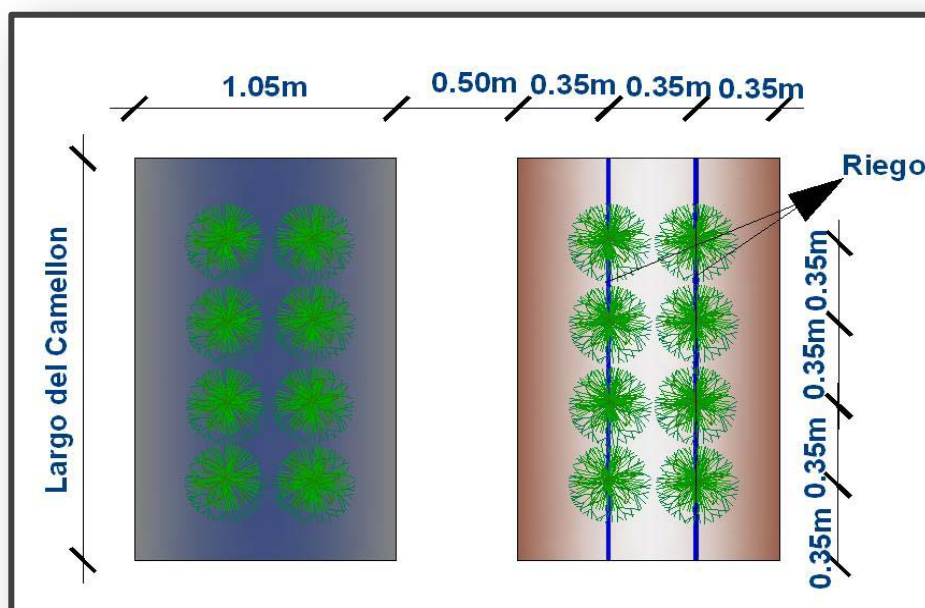


Figura 42. Distribución del Área de Siembra

Fuente: David; Paredes (2013)

Para determinar el número de plantas de Estevia, que se pueden sembrar en un área específica, se realizara de la siguiente manera:

$$80.000 \text{ Plantas} \longrightarrow 10.000 \text{ m}^2$$

$$X \longleftarrow 649,02 \text{ m}^2$$

$$N = 5.193 \text{ Plantas}$$

En el área de determinada para la siembra del cultivo Estevia, tiene la capacidad para 5.193 plantas, de las cuales, se comenzara con la cantidad de 500 plantas. Para llevar a cabo la capacidad total de la parcela se diseñó una tabla. La pérdida de plantas dañadas del 5%, se asumió este porcentaje ya que esta planta es muy resistente y más como él tiene sistema de riego. Como también se asume que de una planta se obtendrán 200 esquejes. El vivero se diseñó para sembrar 39.600.

La mortalidad de establecimiento obtenida al mes de trasplantada la Stevia, fue de 3.09%, lo cual se considera dentro de un rango aceptable, dado que en Paraguay y otros países donde se cultiva Stevia se reporta hasta un 5% de Mortalidad al establecimiento. (Filiberto; Rafael; Carlos, 2012).

Según Josep P (2007), de una planta de Stevia que rebrote en primavera se pueden producir de 200 a 500 nuevas plantas por medio de este sistema, esquejando durante todo el tiempo que la planta va vegetando.

A continuación se obtendrá los resultados de cómo será la propagación de los esquejes de Estevia, (Ver Tabla 19).

Tabla 19:

Propagación de Esqueje de Estevia

Lotes	Área m ²	Mes de siembra parcela	Cantidad de plantas Parcela	Mes de corte	Cantidad de plantas Parcela	Mes de siembra Vivero	Cantidad de plantas vivero	Enraizamiento a los 18 días
1	216,27	Sep	500	Dic	475	Dic	24	4370

Fuente: David; Paredes (2013)

Se observó en la tabla anterior, que en lapso de 3 meses y 18 días se obtuvo la cantidad de plantas que requiere la parcela para tener 1116,28 kg de hoja seca al año.

Se determinó la siembra del cultivo Estevia, en el terreno que cuenta con la disponibilidad de agua durante todo el año y buen drenaje. La

topografía es irregular con pendientes menores a al 20%, por ello se diseñó un sistema de riego por goteo, colocando dos laterales por camellón, para el sistema de riego ubicación de los camellones se tomó en cuenta las curvas de nivel, y evitar el uso de un sistema de bombeo, además se extrajo de él, la muestra analizada que nos arrojó que las características del terreno son las ideales para tener el mejor rendimiento de la concentración del edulcorante en la hoja seca de la Estevia.

Se determinó la colocación de un acolchado de plástico negro en cada uno de los camellones, (Ver Figura 42), para desinfectar la tierra, que será adecuado para el control de malezas ya que no deja pasar la luz fotosintéticamente activa y servirá para mejorar el desarrollo del cultivo.



Figura 42. Acolchado de Plástico Negro

Fuente: David; Paredes (2013)

Cosecha

La cosecha se realiza a los 90 días de sembrada, antes de la floración, para mantener la máxima concentración posible de edulcorante en las hojas. Se cortara con tijeras de jardinería desinfectadas, (Ver Figura 43), y evitar enfermar la planta. Establecer el corte a 12 o 15 cm de la tierra. Lo recolectado se acumula en cajas para ser llevadas al secadero.



Figura 43. Tijera Jardinera

Fuente: Internet, 2005

Ciclo de Producción

El ciclo de la planta es de aproximadamente de 90 días, es decir, 3 meses y se debe respetar rigurosamente para obtener una producción racional caso contrario se tiene un efecto en cadena perdiéndose toda la producción, tomo los siguientes ciclos:

- El primer ciclo se inicia en Setiembre
- El segundo ciclo en Enero.
- El tercero en Abril.
- El cuarto en Junio.

Hay un lapso de 15 a 22 días máximo dentro del cual se deben hacer los cortes (cosecha) e iniciar el nuevo ciclo.

Según Stevia Paraguay, (2012), el rendimiento promedio de hojas secas por año sin riesgo es de 1.500 kilogramos por hectárea. Con

sistemas de riego se puede obtener por año entre 3.000 a 5.000 kilogramos por hectárea.

Considerando este ciclo inicial para el primer lote, que será sembrado en Septiembre, el segundo lote comenzara Octubre, el tercer lote para Noviembre, el cuarto será para Diciembre y el ultimo para Enero, se puede observar un bosquejo de cómo podría ser la producción en estas 5 cosechas, el cual, se hará de forma escalonada para obtener ingresos cada 2 meses del año, (Ver Figura 44, 45, Tabla 20 y Anexo 3).



Figura 44. Muestra del Ciclo del Cultivo Estevia.

Fuente: Internet, 2010

Tabla 20:

Ciclos de producción

Ciclos de Producción De La Estevia														
Lotes	Área m ²	Mes de siembra	Mes de corte	Kg de hojas secas	Mes de siembra	Mes de corte	Kg de hojas secas	Mes de siembra	Mes de corte	Kg de hojas secas	Mes de siembra	Mes de corte	Kg de hojas secas	Total de Kg hojas secas
1	216,27	Sep	Dic	97,32	Ene	Abri	97,32	Abri	Jun	97,32	Jun	Sep	97,32	389,28
2	121,71	Oct	Ene	54,76	Feb	May	54,76	May	Jul	54,76	Jul	Oct	54,76	219,10
3	107,50	Nov	Feb	48,38	Mar	Jun	48,38	Jun	Ago	48,38	Ago	Nov	48,38	193,5
4	96,89	Dic	Mar	43,60	Abri	Jul	43,60	Jul	Sep	43,60	Sep	Dic	43,60	174,40
5	77,79	Ene	Abri	35,00	May	Ago	35,00	Ago	Oct	35,00	Oct	Ene	35,00	140,00
Total	649,02													Total año 1116,28

Fuente: David; Paredes (2013)

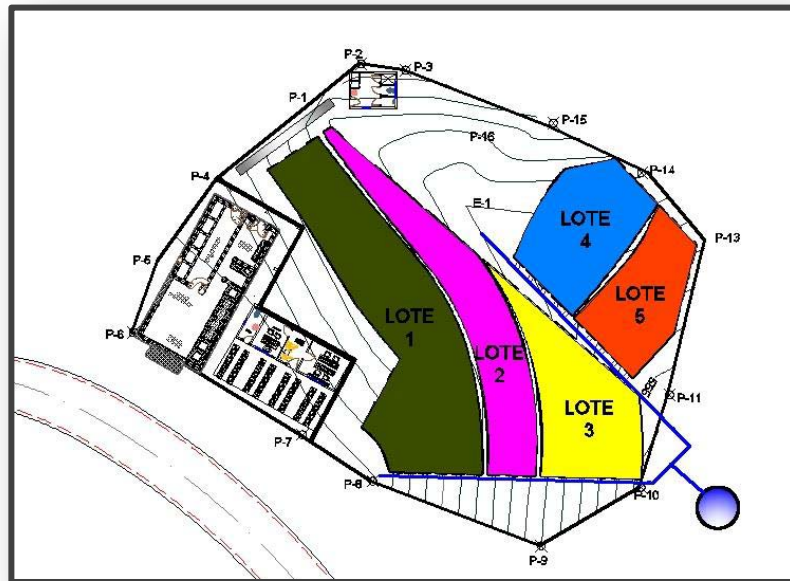


Figura 45. Distribución de cosechas

Fuente: David; Paredes (2013)

Para el desarrollo de la producción del cultivo Estevia es necesario de toda una infraestructura adecuada que incluya el área de operaciones productivas, las áreas de servicio que faciliten el desarrollo de las mismas, hasta aquí hemos analizado e interpretado el diseño de las diferentes instalaciones que servirán de apoyo para el cultivo de Estevia en la parcela demostrativa, por lo que seguidamente se da paso al Objetivo Especifico N° 3, donde se dará a conocer los resultados Obtenidos mediante los diferentes instrumentos aplicados para la obtención de los mismos, básicamente trata sobre el análisis agroeconómico de la plantación en la zona de estudio.

4.3 ESTUDIAR LAS VENTAJAS AGROECONÓMICAS QUE SE DERIVAN DEL CULTIVO DE ESTEVIA, PARA DETERMINAR LA RENTABILIDAD DEL PRODUCTO EN EL MERCADO.

Para dar respuesta a este objetivo se tomó en consideración los gastos a realizar para la puesta en marcha del proyecto, y verificar si con

un plan de inversión es factible su ejecución, así mismo se realizó un cuestionario para saber si el cultivo de Estevia es consumido en nuestras regiones, ya que de ello depende la rentabilidad del producto en el mercado regional, nacional y hasta Internacional, datos que son importantes manejarlos en vista que por consultas en internet y a personas especializadas en el área, el mismo proporciona grandes propiedades curativas a las personas con diabetes, alargando más sus periodos de vidas.

Referente a los costos proyectados de las edificaciones, realizados con el Programa Maprex Datalaing, se calcularon los diferentes Presupuestos que dieron como resultado un valor de 1.431.488,00 Bs distribuidos de la siguiente Manera, (Ver Tabla 21, Anexo 4).

Tabla 21:

Inversión de las Instalaciones y Movimiento de tierra.

Distribución del terreno e Instalaciones	Inventario (Bs.)
Movimiento de Tierra	15.922,13
Construcción Tanque Australiano	226.572,01
Construcción De Galpón De Usos Múltiples	651.985,63
Construcción de Muros de contención	223.644,95
Construcción de Oficina y Baño	329.280,09
Total Área de Construcción	1.431.488,00

Fuente: David; Paredes (2013)

A continuación se presenta la Tabla 22 donde se establece una lista de equipos básicos necesarios para la facilitar las actividades en parcela determinada.

Tabla 22:

Equipo Necesario Para el Desarrollo del Cultivo Estevia

Equipo	Suma Global. (Bs.F)
Equipo de Oficina	51.090,00
Equipo del Galpón	13.575,00
Equipo de la Cosecha	10.000,00
Otros Equipo	4.700,00
Total	79.365,00

Fuente: David; Paredes (2013)

Finalmente, se presentara una Tabla 23 con un el resumen de inversión que será necesario para para la ejecución de este proyecto:

Tabla 23:

Resumen de Inversión

Inversión General	Precio Unit. (Bs.F)
Equipos Necesarios	79365,00
Construcción Instalaciones	1.431.488,00
Plantas de Estevia	25.000,00
Total	1535853,00

Fuente: David; Paredes (2013)

Con los costos establecidos en las tablas anteriores se realizó un resumen general que indica el plan de inversión anual para la Producción de Estevia en la Parcela demostrativa, con presupuestos proyectados de Ingresos y Egresos, con una proyección de 6 años por ser este el promedio de periodo de vida de la plantación, (Ver Tabla 24).

Tabla 24:

Plan de Inversión del Cultivo Estevia

PRESUPUESTO PROYECTADO DE INGRESOS Y EGRESOS						
CONCEPTO DE PARTIDA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
I.- INGRESOS:						
A. - Venta de hojas secas (kg)	334884,00	656372,64	918921,70	1286490,37	1801086,52	2521521,13
B. - Ventas de plantas (Unidad)	1000000,00	1960000,00	2744000,00	3841600,00	5378240,00	7529536,00
INGRESO TOTAL	1334884,00	2616372,64	3662921,70	5128090,37	7179326,52	10051057,13
II.- EGRESOS:						
1. - Insumos Agrícolas	51200,00	100352,00	140492,80	196689,92	275365,89	385512,24
2. - Transporte	30000,00	58800,00	82320,00	115248,00	161347,20	225886,08
3. - Mantenimiento General	15000,00	29400,00	41160,00	57624,00	80673,60	112943,04
4. - Mano de Obra Directa	150000,00	294000,00	411600,00	576240,00	806736,00	1129430,40
5. - Gastos Administrativos	24000,00	47040,00	65856,00	92198,40	129077,76	180708,86
6. - Empleados	200000,00	392000,00	548800,00	768320,00	1075648,00	1505907,20
EGRESOS TOTALES	470200,00	921592,00	1290228,80	1806320,32	2528848,45	3540387,83
III. - CONTRIBUCION FISCAL						
1. - Impuestos al Valor Agregado (IVA)	143023,29	280325,64	392455,90	549438,25	769213,56	1076898,98
2. - Impuesto Municipales	13348,84	26163,73	36629,22	51280,90	71793,27	100510,57
3. - Impuestos Sobre la Renta	42498,71	83297,48	116616,47	163263,05	228568,28	319995,59
CONTRIBUCION FISCAL	198870,84	389786,84	545701,58	763982,21	1069575,10	1497405,14
IV. - AMORTIZACION INVERSION INICIAL	255975,50	255975,50	255975,50	255975,50	255975,50	255975,50
V. - UTILIDAD NETA	409837,66	1049018,30	1571015,82	2301812,34	3324927,48	4757288,67

Fuente: David; Paredes (2013)

Referente al plan de inversión, cuyos resultados se obtuvieron con una proyección de 6 años aproximando al periodo de vida de la planta Estevia, en el cual, los resultados fueron positivos convirtiendo al producto como rentable.

Para asegurar aún más la rentabilidad y aceptación del producto al mercado se procedió a la ejecución del instrumento de la encuesta, donde por medio de ella se pudo obtener una serie de resultados que nos indicó el conocimiento y la aprobación que tiene la población valerana con respecto a la introducción del producto Estevia al mercado Regional, así como su interés de participar en este proyecto alternativo e innovador que permitirá ampliar la agroeconómica en nuestro estado.

4.3.1 Resultados de la Encuesta

Según el instrumento aplicado presentado el Anexo 5, se obtuvieron los resultados de la encuesta aplicada a los habitantes del Municipio Valera Estado Trujillo, considerando este por ser el de mayor movimiento económico, dichos análisis se presentan a continuación:

Cuadro 1:

Sabía usted que el alto consumo de azúcar produce enfermedades tales como la diabetes, hipertensión y Obesidad?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Si	74	74
No	26	26
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

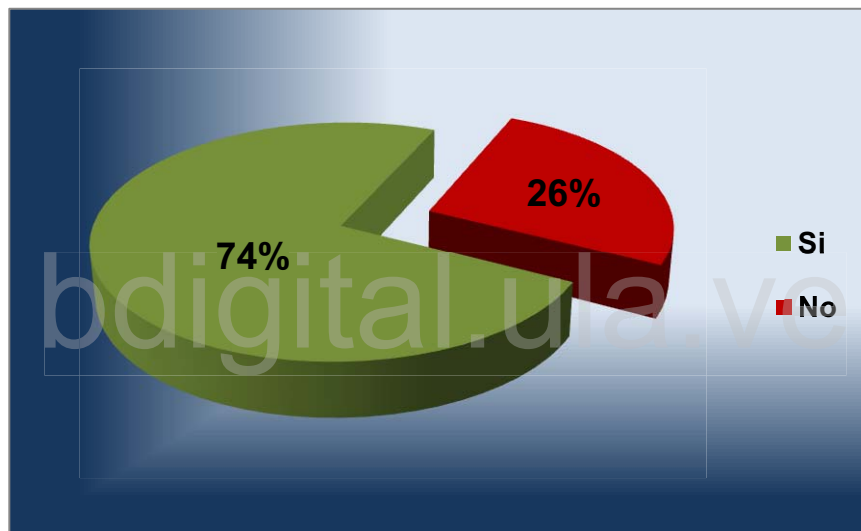


Gráfico 6. Sabía usted que el alto consumo de azúcar produce enfermedades tales como la diabetes, hipertensión y Obesidad?

Análisis a la pregunta:

El 74%, de las personas encuestadas manifestaron su conocimiento, de que el alto consumo de azúcar trae como consecuencia las enfermedades como la diabetes, hipertensión entre otras. El 26% restante de las personas no tienen dominio de las consecuencias que nos produce el alto consumo de azúcar en nuestro cuerpo. Esta pregunta resulta favorable para el desarrollo del producto.

Cuadro 2:

A Consumido Ud. Algún edulcorante Artificial (Splenda, Fructosa, Equal)?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Si	39	39
No	61	61
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

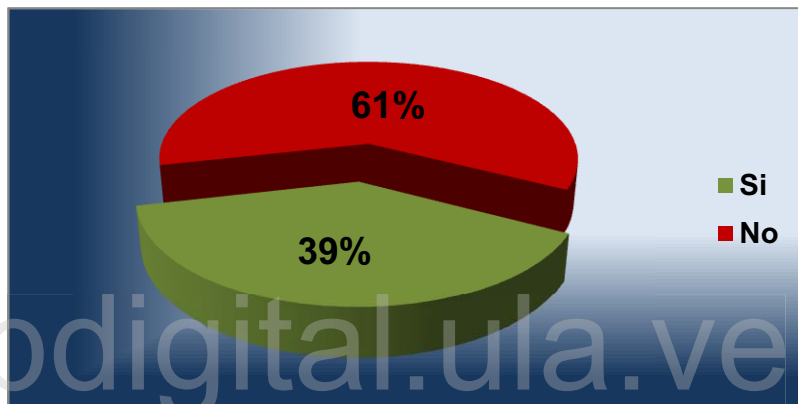


Gráfico 7. A Consumido Ud. Algún edulcorante Artificial (Splenda, Fructosa, Equal)?

Análisis a la pregunta

El 69% de las personas no les gusta consumir edulcorantes artificiales por qué no lo ven como una necesidad, mientras que el 39% si está de acuerdo en consumir las distintas marcas más reconocidas en el mercado de edulcorantes artificiales, donde no solo la consumen por poseer alguna enfermedad antes nombradas, sino que lo hacen por estética y prevención, haciendo estos producto como competidores directos y fuertes en el mercado. Por ello se tendrá muy en cuenta el precio y la calidad del producto para poder entrar con buen precio pero obteniendo una excelente calidad.

Cuadro 3:

Cuántas veces al día consume Ud. edulcorante artificial?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Una vez	0	0
Dos veces	9	9
Varias veces	30	30
Ninguna	61	61
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013)

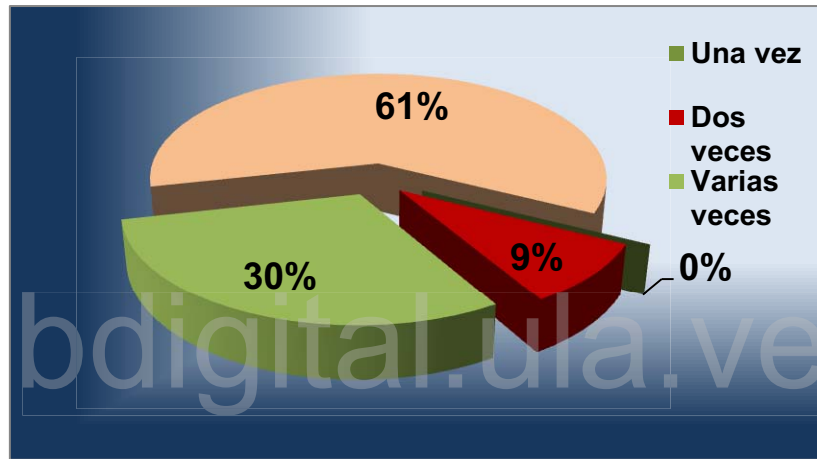


Gráfico 8. Cuántas veces al día consume Ud. edulcorante artificial?

Análisis a la pregunta

De acuerdo con el 61 % de las personas encuestadas, respondieron que no consumen ningún tipo de edulcorante al día. En cambio un 30% del grupo encuestado tiene un consumo promedio de varias veces al día, y el resto que viene siendo el 9% consume edulcorante dos veces al día. Tales resultados nos indica que casi la mitad de los Valeranos si consumen estos productos, razón por la cual es importante que se realicen campañas nutricionales para que la población se informe de la importancia de variar su dieta e ingerir productos naturales con el mínimo químico.

Cuadro 4:

Sabía Ud. Que existe edulcorantes naturales como la Estevia?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Si	35	35
No	65	65
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

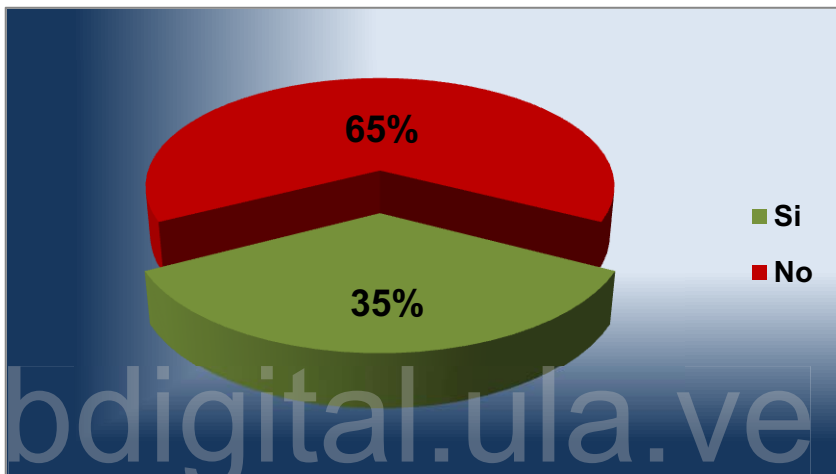


Gráfico 9. Sabía Ud. Que existen edulcorantes naturales como la Estevia?

Análisis a la pregunta

Esta es una de las preguntas más importantes en la encuesta ya que la misma indicara, el conocimiento que tiene la muestra escogida sobre la existencia de la planta Estevia. El 65% de las personas encuestadas no saben de la importancia de este edulcorante, mientras que el 35% si tiene información de la planta. Estos resultados definen que la mayor parte de la muestra desconoce la Estevia y por ello se tendrá que realizar campañas de publicitarias para dar a conocer las propiedades de este edulcorante natural.

Cuadro 5:

Cambiaría Ud. el consumo de azúcar habitual por un edulcorante Natural libre de calorías, a base de Estevia, producida en el Estado Trujillo?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Si	92	92
No	8	8
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

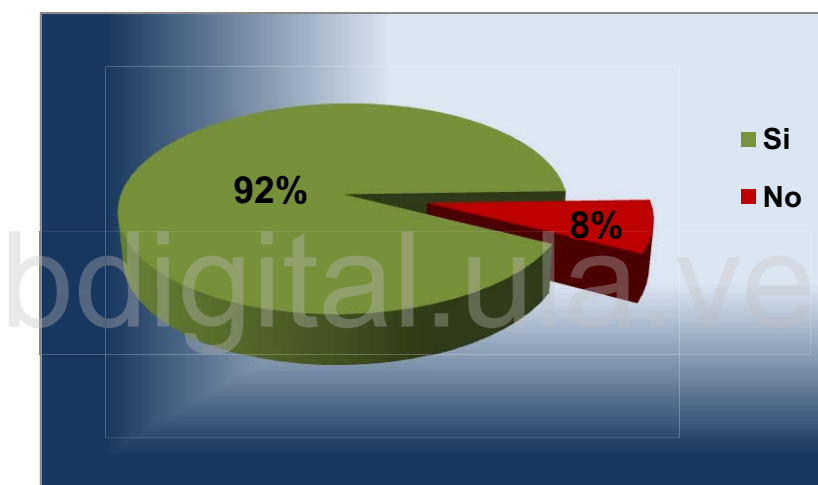


Gráfico 10. Cambiaría Ud. el consumo de azúcar habitual por un edulcorante Natural libre de calorías, a base de Estevia, producida en el Estado Trujillo?

Análisis a la pregunta

En este gráfico el 92% del grupo encuestado se animó en reemplazar el azúcar común por una natural, a base de Estevia, la cual será producida en el Estado, como la aceptación del producto fue muy relevante se puede deducir que la factibilidad es buena ya que si se puede llegar a producir la Estevia en el estado Trujillo y ser distribuida en el mercado local.

Cuadro 6:

En qué lugar preferiría comprar un edulcorante natural a base de Estevia?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Supermercados	61	61
Farmacias	27	27
Tienda Naturistas	12	12
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

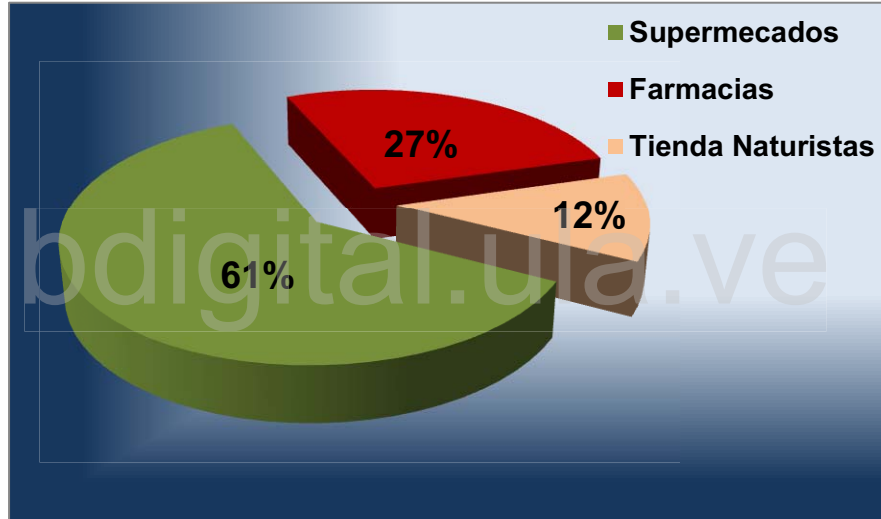


Gráfico 11. En qué lugar preferiría comprar un edulcorante natural a base de Estevia?

Análisis a la pregunta

De la información obtenida se concluye que el 61% de las personas prefiere comprar el producto en los supermercados ya que este es uno de los lugares más concurridos por ellos, el 27% sugiere comprarlos en las farmacias, y el 12% respondió que los comprarían en tiendas naturistas por ser un producto natural.

Cuadro 7:

Conoce algún establecimiento Comercial que venda edulcorante a base de Estevia?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Si	29	29
No	71	71
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

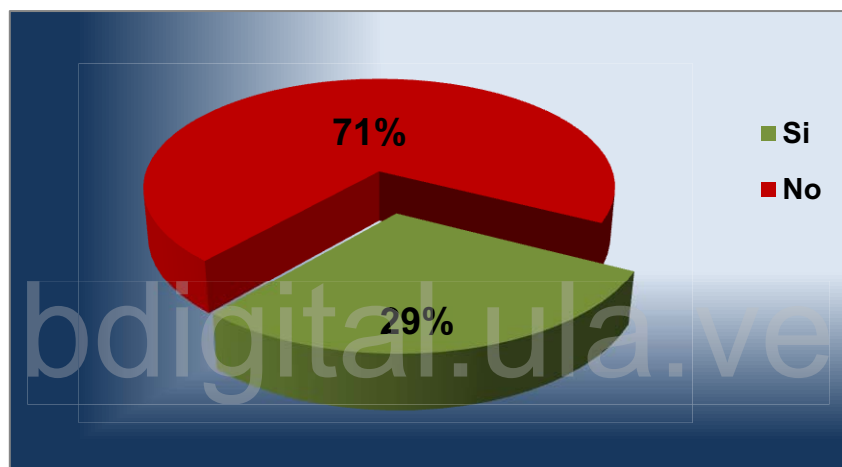


Gráfico 12. Conoce algún establecimiento Comercial que venda edulcorante a base de Estevia?

Análisis a la pregunta

Los resultados muestran que el 71% de las personas no han observado la venta del producto en los comercios que visitan, pero el 22% del resto de los encuestados aseguran que si conocen establecimientos comerciales que se dediquen a la distribución y venta del edulcorante natural a base de Estevia. Por consiguiente esto nos indica que este producto no tiene alta producción en el país. Es por esto, que se debe incentivar la producción del producto para que la población Trujillana pueda tenerla alcance en las distintas redes comerciales.

Cuadro 8:

En qué presentación le agradecería a Ud. consumir los productos edulcorados a Base de Estevia?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Liquido	10	10
Polvo	54	54
Tabletas	3	3
Hojas Secas	33	33
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

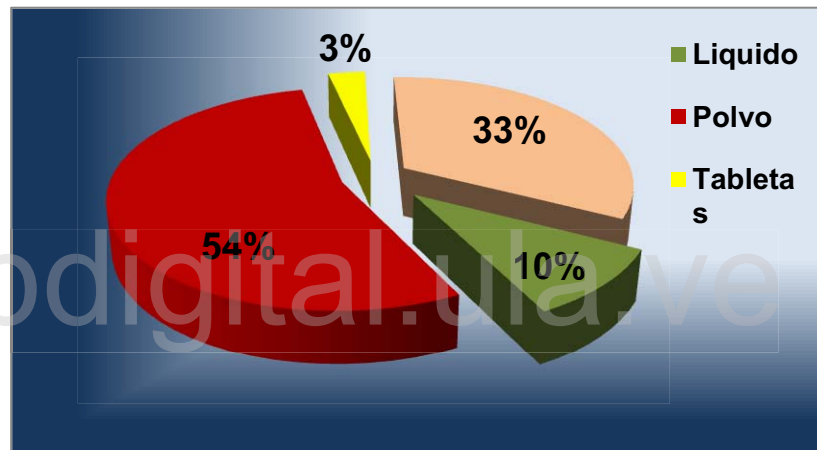


Gráfico 13. En qué presentación le agradecería a Ud. consumir los productos edulcorados a Base de Estevia?

Análisis a la pregunta

En la representación gráfica se muestra la opinión de las personas encuestadas sobre la presentación ideal que le gustaría consumir el producto, donde el 54% de ellos respondieron que les agradecería que fuese en polvo ya que se les haría más cómodo su uso, porque están acostumbrado de consumir el azúcar de esta manera, y solo un 33% eligió que la presentación se de en hojas secas para consumirlas como te.

Cuadro 9:

Participaría Ud. En algún programa agrícola que impulse la producción de Estevia en nuestro Estado?

Alternativas	Frecuencia	Frecuencia
	Absoluta	Relativa (%)
Si	56	56
No	44	44
Total casos válidos	100	100

Fuente: Encuesta Aplicada por David y Paredes a los habitantes de Valera (2013).

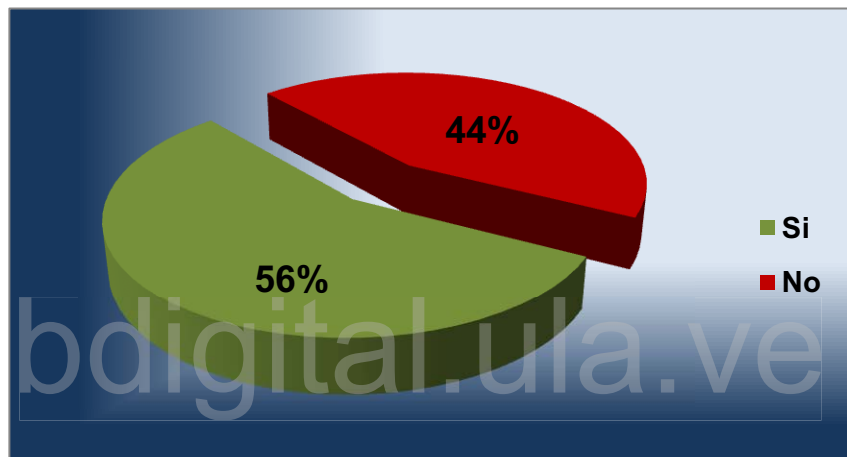


Gráfico 14. Participaría Ud. En algún programa agrícola que impulse la producción de Estevia en nuestro Estado?

Análisis a la pregunta

Con los datos recopilados en la encuesta se concluyó que el 56% de las personas respondieron que si participarían en un programa que impulse la producción de Estevia en el Estado Trujillo, pero un 46% no estuvo de acuerdo con lo propuesto en la pregunta, esto quiere decir que se tendría que visitar las distintas comunidades agrícolas del estado y dar conocimiento de la factibilidad del producto para que se animen a contribuir en su producción.

Como este objetivo trata sobre las ventajas agroeconómicas que se derivan del cultivo de Estevia y por ser un producto innovador en el mercado, es indispensable diseñar un logo y colocar un nombre de referencia que permita el reconocimiento del producto a nivel regional, ya que según una de las interrogantes realizadas a la población de Valera, resulto que la mayor parte de los encuestados no conocen la planta ni mucho menos sus propiedades, por ello se presenta a continuación un modelo al que se le sugiere realizar una campaña mediática para darlo a conocer, como parte publicitaria necesaria para la rentabilidad del producto en Nuestro Estado y hasta nivel internacional.

Nombre del producto

El producto tendrá por nombre: **ESTEVIA TRUJILLANA ESTOVACUY.**



Figura 46. Logo de Promoción de Estevia

Fuente: David; Paredes (2013)

Finalmente para cumplir con los resultados de toda la investigación se da paso al cuarto y último Objetivo el cual se describe a continuación:

4.4 ELABORAR PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO ESTEVIA EN EL SECTOR LA ARBOLEDA DEL MUNICIPIO SAN RAFAEL DE CARVAJAL.

Luego de estudiar cada uno de los objetivos plasmados en la investigación, aplicando los diferentes métodos en cada caso, en este escenario se hace un recuento de toda esa información obtenida incluyendo los resultados a los diversos ensayos para así realizar una Guía Básica que les sirva a los Productores del Municipio de San Rafael de Carvajal todo el procedimiento que amerita el cultivo de Estevia para convertirlo en una producción Rentable, considerando que gracias a este se puede lograr fuentes de trabajo, además de contribuir con la economía del País, debido que es de suma importancia que Venezuela planifique y desarrolle variedades de cultivos, así como fomentar tecnologías industriales para la producción agrícola de estos, porque no es bueno depender solo del sector del petrolero.

Por tal razón al ver que este es un producto innovador no solo para el estado sino para el país, ya que en muy pocos lugares del mismo lo cultivan, se procedió a realizar una guía de apoyo para el buen manejo del cultivo Estevia, el cual se presenta a continuación:



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
NÚCLEO "RAFAEL RANGEL"



GUIA DE PRODUCCION PARA EL CULTIVO STEVIA, USOS Y PROPIEDADES.










Elaborado por:

Denibeht David

Mildred Paredes

CONTENIDO:

-  INTRODUCCIÓN
-  ESTEVIA REBAUDIANA
 - ✓ ETIMOLOGIA
 - ✓ DESCRIPCION
 - ✓ HISTORIA
-  PROPIEDADES DE LA ESTEVIA REBAUDIANA
-  ASPECTOS AGRONOMICOS
 - ✓ AGUA
 - ✓ CLIMA
 - ✓ ALTITUD
 - ✓ RELIEVE
 - ✓ SUELO
 - ✓ FERTILIDAD
-  PLAGAS Y ENFERMEDADES
-  CULTIVO
 - ✓ METODOS DE SIEMBRA
 - ✓ FACTORES A CONSIDERAR
-  POST COSECHA
 - ✓ PROCESO DE SECADO
 - ✓ ELEMENTOS DEL SECADO
 - ✓ ALMACENAMIENTO
-  VIVERO PARA ESQUEJES
 - ✓ PREPARACION E INSTALACION DEL VIVERO
-  REFLEXIÓN

INTRODUCCIÓN

La Estevia es una planta herbácea perenne, sus propiedades extremadamente favorables para la salud humana, para el uso agrícola entre otros. Es una planta originaria del Paraguay, sin embargo es perfectamente adaptable a las regiones tropicales, como nuestro país, que presenta condiciones ideales en altitud, clima, suelo y situación geográfica para el desarrollo del cultivo Estevia. El principal producto de esta planta es la hoja, cuya siembra y cosecha será preferentemente orgánica y sin ningún empleo de agro tóxicos lo que dará un mayor valor agregado al producto. Como cultivo orgánico alcanza hasta 300bs por Kg. de hoja seca, lo cual, tiene gran rendimiento. El principio activo de la Estevia es el esteviósido y el rebaudiósido, que son los glicósidos responsables del sabor dulce de la planta. Estos principios aislados son hasta 300 veces más dulces que la sacarosa, (azúcar de caña). La demanda por edulcorantes naturales va en aumento en el mundo debido a los efectos secundarios que producen los edulcorantes sintéticos. Por ello se hace importante impulsar el desarrollo de este gran producto para nuestro país, principalmente en el Municipio Trujillo. Para contribuir con ello se realizó una guía donde explica cada uno de los criterios que se debe tener en cuenta para la producción de Estevia.

Esperamos que esta guía, sirva como iniciativa para los productores agrícolas y ver este tipo de cultivos no tradicionales como una alternativa de producción local.

ESTEVIA REBAUDIANA

La stevia o Ka`a heé (*Stevia rebaudiana bertonii*) es una especie del género *Stevia* de la familia de las Asteráceas nativa de la región tropical de Sudamérica; se encuentra aún en estado silvestre en el Paraguay, especialmente en el Departamento de Amambay, y en la provincia argentina de Misiones, pero desde hace varias décadas se cultiva por sus propiedades edulcorantes y su ínfimo contenido calórico.

ETIMOLOGÍA

El nombre en idioma guaraní se transcribe al castellano como "ca-á je-é o caá jeé", mientras que en el idioma guaraní se escribe ka'a he'ë, palabra compuesta por las palabras ka'a (hierba) y he'ë (dulce).



DESCRIPCIÓN

Los arbustos de esta especie son perennes y alcanzan los 0,9 m de altura. Sus hojas, lanceoladas o elípticas y dentadas, son alternas, simples, de color verde oscuro brillante y superficie rugosa, a veces algo vellosas, de hasta 5 cm de largo por 2 cm de ancho. Sus tallos, pubescentes y rectos, sólo se ramifican después del primer ciclo vegetativo, con tendencia a inclinarse. [cita requerida] Las raíces son mayormente superficiales, aunque una sección engrosada se hunde a mayor profundidad; fibrosas, filiformes y perennes, son la única parte de la planta en la que no se presentan los esteviósidos.

Son plantas dioicas que a comienzos de primavera presentan flores pequeñas, tubulares y de color blanco, sin fragancia perceptible, en panículas corimboides formadas por pequeños capítulos axilares; tardan más de un mes en producir todas las flores. En estado silvestre son polinizadas por abejas, normalmente del género *Megachile*. Los frutos son aquenios dotados de un vilano veloso que facilita su transporte por el viento.

La diferencia de rendimiento en esteviósidos y rebaudiósidos es muy pronunciada entre los distintos cultivos, alcanzando incluso proporciones de 5:1. Hoy día la de mejor calidad y mayor rentabilidad es la "estevia paraguaya", con hasta 4 a 5 cosechas anuales.



HISTORIA

Durante siglos, los nativos guaraníes de Paraguay usaron el ka'a he'ẽ como edulcorante natural. La stevia debe su nombre al botánico y médico español Pedro Jaime Esteve (1500-1556) que la encontró en el nordeste del territorio que hoy es Paraguay. El naturalista suizo Moisés Santiago Bertoni fue el primero en describir la especie científicamente en el Alto Paraná. Posteriormente, el químico paraguayo Ovidio Rebaudi publicó en 1900 el primer análisis químico que se había hecho de ella. En ese análisis, Rebaudi descubrió un glucósido edulcorante capaz de endulzar 200 veces más que el azúcar refinado, pero sin los efectos tan contraproducentes que éste produce en el organismo humano. La especie fue bautizada oficialmente por Bertoni en su honor como *Eupatorium rebaudiana*, o *Stevia rebaudiana*.



Usada desde la época precolombina por los guaraníes de la región, que la denominan ka'a he'ẽ o "hierba dulce", como edulcorante para el mate y otras infusiones, la especie no llamó la atención de los colonizadores; no fue sino después de que los nativos guaraníes la presentaran al científico suizo Moisés Santiago Bertoni, en 1887, que comenzó a ser estimada por la ciencia occidental.

A partir de ese momento, Moisés Bertoni comenzó una profunda investigación científica de la planta. Ya en el año 1900 solicita la colaboración de su amigo de nacionalidad paraguaya, el químico Ovidio Rebaudi. Tras los primeros estudios sobre sus principios y características químicas, el científico consiguió aislar los dos principios activos, conocidos como el "esteviósido" y el "rebaudiósido".² Sin embargo, las dificultades para hacer germinar las semillas hicieron que un intento de exportarlas a Gran Bretaña, para cultivarlas comercialmente durante la Segunda Guerra Mundial, resultara infructuoso.

Agua

Para la producción del cultivo Estevia lo primero que se debe tener en cuenta es la disponibilidad de agua ya que esta planta puede tolerar humedad pero no la sequía, ya que esta planta es originaria de una zona semi-húmeda con una precipitación media anual de 1500 mm/año, Posee muy poca resistencia a la sequía. En zonas donde la precipitación anual es similar a 1500 / 1700 mm por año y con suelos de alta capacidad de retención de humedad, se podría prescindir de riego artificial del pequeño agricultor. Así como también si se quiere tener un mejor rendimiento de concentración edulcorante en sus hojas seca, debe tener una hidratación correcta y evitar el estrés de la planta.



ASPECTOS AGRONOMICOS

Clima

La Estevia es bastante resistente a las bajas temperaturas, aunque el crecimiento es menos vigoroso. La temperatura óptima para la germinación de la semilla es de 20° C. En temperaturas altas, se observa que las plantas son sensibles al calor, produciéndose retorcimiento en los brotes terminales de las hojas picos, reponiéndose a medida que baja el calor, la temperaturas ideal para el desarrollo de la planta va desde los 24 a 28 oC, con temperaturas máximas de 43 °C al sol, y humedad relativa de 75% a 85%. Esta planta requiere días largos y alta intensidad solar, de 12 a 13 horas de luz.

Por año y con suelos de alta capacidad de retención de humedad, se podría prescindir de riego artificial del pequeño agricultor. Así como también si se quiere tener un mejor rendimiento de concentración edulcorante en sus hojas seca, debe tener una hidratación correcta y evitar el estrés de la planta.

Altitud

La altitud desde el punto de vista biológico, incide sobre el crecimiento de las plantas, la longitud de los entrenudos, el tamaño de las hojas y los contenidos de los steviósidos, ya que en altitudes por encima de los 1,200 msnm la acumulación de estos disminuye. El rango de altura sobre el nivel del mar óptimo en el cual se adapta y desarrolla la Estevia está entre los 0 a los 600 msnm.

Relieve



Se debe tomar en cuenta los distintos desniveles que tiene el terreno, haciendo un levantamiento planialtemétrico, lo cual, arrojará la ubicación de las curvas de nivel, que indican las distintas pendiente del lugar. La siembra del cultivo Estevia no debe darse en pendientes mayores del 20 %, y cuando son un poco más elevadas la siembra se hará a donde se dirigen las curvas de nivel.

ASPECTOS AGRONOMICOS

Suelos

Los suelos óptimos para el cultivo de la Estevia, son aquellos con pH 6,5 - 7, de baja o nula salinidad, con mediano contenido de materia orgánica, de textura franco arenosa a franco, y con buena permeabilidad y drenaje. Esta planta no tolera suelos con exceso de humedad, ni alta salinidad, ni los de alto contenido de materia orgánica, principalmente por problemas fúngicos que pueden causar grandes pérdidas económicas. Si el suelo presenta acidez marcada se aplicará cal apagada para disminuir la acidez.

Evitar Los suelos con retención de mucha humedad como los arcillosos en campos bajos, si se dispone de ríos, arroyos, lagunas o tajamares cercanos, los cultivos deben ubicarse en las zonas más elevadas y cercanas a las fuentes de agua, en zonas con altas precipitaciones es recomendable que el terreno tenga una ligera pendiente para evitar encharcamientos.



Fertilidad

La planta no es muy exigente en macro y micronutrientes, pero se debe tener en cuenta el análisis de suelos de un laboratorio especializado, para saber que debilidades tiene ese suelo, esto debe hacerse a la siembra y después de cada cosecha con la siguiente formulación: (N, P, K) y 162 – 19 – 140. También se puede usar, cachaza de la industria azucarera o abonos verdes, en dado caso que el suelo es arcilloso o arenoso se recomienda adicionar materia orgánica. La plantación debe contar con tierra de bosque negra o materia orgánica preferentemente: Humus de lombriz, ganado vacuno o caballo, no es recomendable el estiércol de aves por que facilitan la presencia de nematodos. Con estos productos se efectuarán las enmiendas necesarias, evitándose el uso de fertilizantes sintéticos.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

La Stevia es una planta muy resistente a los insectos y los hongos, si no se abusa del riego y los abonos químicos nitrogenados. En caso que se observe algún pulgón o mosca blanca, se recomienda hacer tratamientos con extractos de ajo, aceites de Nemu u otros productos autorizados por la Agricultura Ecológica. Si se observa a alguna oruga, no es necesario aplicar ningún tratamiento, excepto cuando el ataque es muy fuerte, caso en que se recomienda tratar con preparados hechos con *Bacillus thuringiensis* (es un insecticida ecológico que no requiere plazos de seguridad).

Con estos tratamientos nos aseguramos una recolección de hojas sin toxinas, permitiendo obtener todas las propiedades medicinales que la planta contiene.



Stevia



Stevia

MÉTODO DE SIEMBRA

Después de ver analizado todas las indicaciones anteriores y de haber determinado la densidad de siembra, dicha siembra se recomienda que sea por plántulas, ya que hay más efectividad y rendimiento en la cosecha.

Se debe trabajar el terreno haciendo su respectivo movimiento de tierra, para así elaborar los camellones, con sus respectivas camineras o surcos, colocando un acolchado de plástico el cual



desinfecta el suelo y se controla el crecimiento de la maleza, se humedece el terreno, sembrando luego de una lluvia o por la tarde cuando no haya tanto sol.

Las raíces deben estar bien acomodadas y cubiertas con una camada de tierra y apretada firmemente, para que la tierra quede perfectamente adherida a las raíces.

Para el sistema de riego es importante que se determine primero por la disponibilidad de agua que posea en el lugar y por las pendientes. Se recomienda el uso de riego por goteo ya que este sistema le genera a la planta el agua que esta necesita, se puede tratar la fertilización por el riego (fertiriego), colocando una lateral por cada hilera de plantación.





La Frecuencia de riego: los primeros 10 días, se realizará por lo menos 4 veces por día, luego 2 veces por día. Lo más importante es mantener una humedad uniforme en la primera semana de la siembra, sin que se produzca intervalos de sequedad lo que disminuye en forma drástica la densidad del camellón.

Las podas son muy importantes para el desarrollo y cuidado de la Stevia, se deben hacer en las primeras horas de la mañana o ultimas de la tarde, evitando horas o días de alta radiación solar, de tal manera de evitar deshidratación y secamiento de las ramas secundarias y terciarias. La herramienta más recomendada para realizar cualquier tipo de poda es la tijera podadora, esta herramienta debe ser desinfectada antes de iniciar la poda y cuando se va a cambiar de era, para esto se puede utilizar productos desinfectantes a base de yodo que se encuentra en el mercado.

La poda de formación se realiza a los ocho días después de la plantación en campo. Esta poda consiste en cortar el ápice o yema terminal de la plántula dejando como mínimo tres o cuatro pares de hoja con el propósito de estimular el brote de las ramas laterales. Veinte días después de la primera poda, se realiza la segunda poda, que consiste en la poda de las ramas secundarias, de la misma forma en que se realiza la primera. De aquí en adelante se realizan las podas de las ramas terciarias y cuaternarias que sean necesarias y eliminar los botones florales, hasta que la planta haya macollado y tenga unos 25 cm de alto. Después de cada poda es recomendable aplicar un fungicida y un fertilizante foliar. El fungicida, con



el fin de proteger la herida causada, de la entrada de patógenos y el fertilizante foliar, para estimular el brote de las yemas o rebrotes.

Poda sanitaria se realiza para eliminar ramas que han sufrido daño mecánico, o que estén afectadas principalmente por Septoria; en algunas ocasiones cuando las plantas presentan mucha

floración, es conveniente podar toda la planta a unos 25 cm del suelo, con el fin de estimular el crecimiento vegetativo.



Poda renovación se realiza un corte por parejo a toda la planta a unos 25 cm del suelo, con el propósito de renovar el área productiva. Esta poda se realiza cuando la productividad de la planta está en descenso o por Septoria, que se observa cuando la enfermedad ha avanzado al tercio medio y superior de la planta.

COSECHA

Para obtener hojas secas de buena calidad hay que tener en cuenta los factores que inciden o pueden afectar la calidad el producto y la disponibilidad de elementos mínimos necesarios que analizamos a continuación:

FACTORES A CONSIDERAR:

- ☒ Rocío se debe realizar el corte después de la evaporación del rocío.
- ☒ Hora de Corte se realizara solamente por la mañana hasta las diez (10) y once (11) horas. Esto nos permitirá, completar el secado en el mismo día.
- ☒ Volumen del Corte la cantidad de ramas cortadas no debe ser superior a las disponibilidades de las mallas o horno de secado, no se debe amontonar las ramas por más de 10 cm de espesor.

- El Calor Solar es muy bueno para el secado, pero, hay que saber utilizarlo. En los días demasiados calurosos se expondrá las ramas cortadas solamente hasta el oreo que se logra en dos (2) horas más o menos de exposición. Luego se lleva a la sombra y posteriormente se puede volver a sacar al sol.
- Lluvia Aguacero las ramas cortadas no deben exponerse a las lluvias o aguaceros, porque rápidamente producen la oxidación de las hojas.
- En Sereno Nocturno, las ramas cortadas no deben dejarse a la intemperie durante la noche porque el rocío o sereno oxida la hoja.

- Punto ideal del corte, momento ideal para hacer el corte es cuando aparecen los primeros botones florales, porque ello indica que la planta está terminando su desarrollo, las hojas ya están maduras y es el momento de mayor



contenido de cristal (Steviósido). El cumplimiento de esas recomendaciones le permitirá al productor, obtener hojas secas de buena calidad con buen precio en el mercado, ya que el producto es para consumo humano es forma natural.

- El rendimiento promedio de hoja s secas por año sin riesgo es de 3500 kilogramos por hectárea. Con sistemas de riego se puede obtener por año entre 4.000 a 5.000 kilogramos por hectárea.



POST-COSECHA

Se realizará de las plantas que ya estén en terreno definitivo. Esta labor se deberá también ejecutar únicamente con tijeras. El corte se efectuará a una altura de 7- 10 cm del suelo. Se acomodarán en canastas de paja, plástico o mantas y luego serán llevadas al galpón de secado.



La cosecha de hojas frescas en los climas tropicales y subtropicales, que cuenten con las condiciones indicadas anteriormente, se puede realizar cada dos meses. Por lo que es posible efectuar hasta 6 cortes por año y alcanzar hasta 7 TM/Ha/año de hoja seca. En otros países como Paraguay y Brasil se efectúan 3 ó 4 cortes por ha/año, siendo los rendimientos mucho menores. (3 TM /Ha/año)

EL PROCESO DE SECADO

De esta labor depende la calidad producto final; las hojas deben secarse hasta el punto de facilitar su manipulación. En el proceso de secado debe evitarse la exposición directa al sol, ya que esta situación puede alterar las propiedades químicas de las hojas; si las condiciones de intensidad solar son bajas y la humedad relativa es alta, se hace necesaria la construcción de galpones rústicos de secado o un secadero artificial, con un sistema de ventilación y de calentamiento, lo que ayudará tener un secado uniforme; este último método es el más recomendable.

ELEMENTO DE SECADO

- 🌿 Malla Media Sombra 50% u horno deshidratador.
- 🌿 En caso de ser malla, que sea a media sombra de 20 a 25 m, con palo de madera o tacuara en los dos extremos para facilitar su manejo.
- 🌿 Área de Limpieza, acá realizara se para la operación de desojar, separar las ramillas.



- Sacos de yute, las hojas secas se deben embolsar y guardar en depósitos aireados y secos.

ALMACENAMIENTO

Las hojas de la Estevia se almacenarán en sacos de yute de 50 kg, y serán respectivamente pesados romanos, seguidamente estos sacos se colocará en tarimas de madera, para evitar que este en contacto con el suelo, además este almacén estará bien ventilado, para que el producto pueda guardar su propiedad, como también este espacio se habilito para el despacho de la materia prima.



bdigital.ula.ve



VIVERO PARA ESQUEJES

Este método es útil para cultivos de escala comercial. De plantas adultas se separan estacas de tallos que contengan al menos 2 ó 3 nudos, que se hacen enraizar en vivero, distanciadas unos 5 - 8 cm entre sí, una vez enraizadas, al cabo de los 18-20 días se observaran su desarrollo folicular para luego ser las llevará al terreno definitivo.



PREPARACIÓN E INSTALACIÓN DEL VIVERO

Su construcción puede ser de varias formas este es un modelo para zonas lluviosas:

- 🌱 Deberá instalarse cerca de una toma de agua limpia y contarse con motobomba o mochila.
- 🌱 Se deberá construir un vivero semi-protegido con postes de madera (utilizando los materiales de la zona).
- 🌱 La distancia de poste a poste será de 3 X 3 metros.
- 🌱 La altura será de 2.50 a 2.70 mts. Siendo inclinado o a dos aguas y deberá tener un volado de 0.50 mts
- 🌱 El techo puede ser construido con hojas secas de palmeras de la zona cubiertas transparentes etc
- 🌱 El área del vivero estará de acuerdo al tamaño del terreno que destinaremos al cultivo de la Stevia. Sin embargo el ancho del vivero y orientado de N a S para permitir el ingreso de los rayos de sol en la mañana y en la tarde.





La única política económica sabia y salvadora que debemos practicar, es la de transformar la renta minera en crédito agrícola, estimular la agricultura científica y moderna, importar sementales y pastos, repoblar los bosques, construir todas las represas y canalizaciones necesarias para regularizar la irrigación y el defectuoso régimen de las aguas, mecanizar e industrializar el campo, crear cooperativas para ciertos cultivos y pequeños propietarios para otros.

Arturo uslar Pietri



Stevia



Stevia