

**Estudio económico para la producción y
comercialización de *Stevia rebaudiana***

Nelson Camilo Ramia Avenatti

**Zamorano, Honduras
Noviembre, 2002**

ZAMORANO

**CARRERA DE GESTIÓN DE
AGRONEGOCIOS**

**Estudio económico para la producción y
comercialización de *Stevia rebaudiana***

Proyecto especial presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero en Gestión de Agronegocios
en el grado académico de Licenciatura

Presentado por:

Nelson Camilo Ramia Avenatti

Honduras: Noviembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor.

Nelson Camilo Ramia Avenatti

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2002

**Estudio económico para la producción y comercialización de
Stevia rebaudiana.**

Presentado por:

Nelson Camilo Ramia Avenatti

Aprobado:

Héctor Vanegas, M. Sc.
Asesor Principal

Luis Vélez, M. Sc.
Coordinador de Carrera de
Gestión de Agronegocios

Dinie Espinal de Rueda, M. Sc.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Guillermo Berlioz, Lic.
Asesor

Mario Contreras, Ph. D.
Director General

Guillermo Berlioz, Lic.
Coordinador de Tesis

DEDICATORIA

Todo mi esfuerzo y dedicación de este trabajo y mi vida en Zamorano, lo debo a un ser que nunca me falló, ni en los momentos más difíciles de mi vida. A ti papá Dios.

A mi padre, Luis. Que siempre ha estado a mi lado dándome siempre su ejemplo y consejos, aunque sea desde el otro mundo Papito querido, nunca te olvidaré.

A la mujer que más he querido y más querré siempre, Mi madre, Isabel, que con su amor y rezos me acompañó en todo momento, dándome el cariño y la fuerza para seguir adelante.

A cada una de mis hermanas, Ibeth, Doris, Deysi, Claudia y Pamela. Por depositar esa confianza en mí, que cada día me incitaba a seguir adelante.

A toda mi familia, por el apoyo y la confianza que tuvieron en mí desde que vine a estudiar a Zamorano.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Luis e Isabel, por el amor y confianza que siempre me tuvieron.

A mis hermanas Ibeth, Doris, Deysi, Claudia y Pamela. Por ser tan especiales conmigo.

A mis cuñados Gonzalo, Juan, Fabricio, Juan Carlos y Carlos. Por brindarme todo su amistad y cariño.

A mis sobrinos, que de alguna manera ayudaron para que me sienta orgulloso de ser su tío en un futuro.

A mis tíos y primos por siempre brindarme los mejores consejos para seguir adelante.

A la familia Dávalos, Don Jorge, Doña Vilma, Sylvia, Oliver, Jorge Luís, Vilma y todos los que me apoyaron en los momentos más difíciles.

A mi cuñado Juan Carlos por darme su amistad y quererme como el hermano mayor que nunca tuve.

A la familia Suazo, por su amistad y cariño en todos los años que estuve en Honduras.

A mis asesores Dinie, Héctor y Guillermo que siempre me brindaron su amistad y los mejores consejos para culminar mi tesis.

A Itza, por brindarme su cariño y apoyo incondicional.

A todos mis amigos que pasaron a mi lado todo el tiempo en las buenas y en las malas.

A mis compañeros y profesores de Gestión de Agronegocios, Byron, José, Manuel, Marcel, Roxanna, Ivi, y a todos por compartir conmigo tantos momentos.

A mis padrinos de la residencia Washington, por brindarme su casa y hacer más fácil mi vida en Zamorano.

A Cynthia, Karlita, Adriana, Eva, Lily, Nidia, y todas mis colegas de Washington, con las cuales pasé mis cuatro años de lo mejor.

A los amigos de mi ala B, Rony, José, Ever, Edwin, Los hermanos Argueta, y todos los que supieron ganarse el cariño en tanto tiempo que pasamos juntos bajo el mismo techo.

A Zoilita, Erika y Alejandra que hicieron mi vida más fácil mientras trabajé en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos.

A todos aquellos que me ayudaron con información para terminar este documento.

A todos los que de alguna manera influyeron para que mis cuatro años, que serán los mejores de mi vida, hayan sido algo que jamás podré olvidar.

RESUMEN

Ramia Avenatti, Nelson, N. 2002. Estudio económico para la producción y comercialización de *Stevia rebaudiana* (planta de azúcar). Proyecto especial, Zamorano, Honduras, 48 p.

El Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano, ha desarrollado un protocolo de producción *in vitro* para *Stevia rebaudiana*. El mismo que resultó técnicamente factible, ya que se obtuvo porcentajes de sobrevivencia entre 60-70%. El porcentaje de germinación en forma natural es del 3%. El principal objetivo de este estudio fue realizar un análisis económico de la producción de *Stevia*. Los costos se determinaron para todas las etapas, separando los costos fijos y variables de las principales actividades de producción. Además, se determinaron los requisitos legales, para la producción, comercialización y exportación de este cultivo. Se elaboraron flujos a 5 años con diferentes escenarios, para determinar la mejor tasa de multiplicación y número de subcultivos. El estudio de comercialización indicó que existe un mercado potencial en Honduras de 300,000 personas, las cuales están dispuestas a consumir edulcorantes naturales. Los costos obtenidos en el proyecto, con una tasa de multiplicación de 8 y con 5 subcultivos son de \$0.153/planta; el precio de venta se estimó según precios de la competencia (\$0.20). En los flujos netos se obtuvo un beneficio/costo de 1.31 y una utilidad promedio en los 5 años, de \$18,981. El estudio se evaluó a 5 años con una tasa de descuento de 10%, el valor actual de los flujos proyectados es de \$14,131. En conclusión el proyecto es rentable en todos los escenarios analizados, obteniendo mayor rentabilidad con una tasa de multiplicación de 8 y con 5 subcultivos, dado que en este escenario se obtienen los volúmenes de producción más altos.

Palabras claves: Edulcorante, steviósido, cultivo *in vitro*, cultivo de tejidos micropropagación.

NOTA DE PRENSA

Plantas de azúcar

Nuevos producto de exportación y comercialización para el futuro

En el nuevo mundo globalizado que vivimos, la búsqueda de nuevos productos, y nuevas ideas de negocios son esenciales para la competitividad de nuestros países, que cuentan con las mejores condiciones climáticas para la generación de una gran variedad de productos agrícolas y derivados.

Uno de los cultivos más innovadores que ha surgido recientemente es la *Stevia rebaudiana*, más conocida como la planta de azúcar. Este es un cultivo herbáceo de aproximadamente 80 cm. de alto, en cuyas hojas se encuentra un gran poder edulcorante que es 300 veces más dulce que el azúcar de caña.

Aunque su producción a gran escala es costosa (de 20000 a 30000 dólares por hectárea), su cultivo en parcelas más pequeñas es posible para un pequeño productor.

La densidad de siembra es de cien mil plantas por hectárea, con un periodo de producción de aproximadamente 5 años. Desde los primeros 3 meses de ser sembrado el cultivo, ya se pueden obtener las primeras cosechas de sus hojas que es de donde se extrae el steviósido.

Los precios por kilogramo de hoja seca se acercan a 2 dólares americanos. Mientras mayor sea el porcentaje de steviósido mayor es el valor por kilogramo de hoja seca. Una hectárea de este cultivo produce aproximadamente 12 mil kilogramos de hojas.

La demanda de este edulcorante, tanto nacional como internacionalmente es muy alta. En Honduras existen alrededor de 250 mil diabéticos, los cuales representan el mercado potencial para este cultivo. A esto hay que sumarle un buen número de personas que día a día consumen mas edulcorantes naturales para controlar sus dietas.

Para el país representa la generación de fuentes de trabajo directo, sobretodo a pequeños y medianos productores que buscan diversificar su labor y contrarrestar la baja demanda de los cultivos tradicionales que se encuentran sin demanda en los mercados nacionales e internacionales.

CONTENIDO

Portadilla	i
Autoría	ii
Página de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vii
Nota de prensa	viii
Contenido	ix
Índice de cuadros	xi
Índice de anexos	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 JUSTIFICACIÓN Y LIMITANTES	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 <i>Stevia rebaudiana</i>	3
2.1.1 Taxonomía	3
2.1.2 Descripción botánica	3
2.1.3 Distribución y condiciones agroecológicas	3
2.2 PRODUCCIÓN <i>In Vitro</i> de <i>Stevia rebaudiana</i>	4
2.2.1 Etapa 0: Manejo de plantas madres	4
2.2.2 Selección de material vegetal	4
2.2.3 Esterilización y preparación del material vegetal	4
2.2.4 Preparación de explantes	5
2.2.5 Etapa I : Establecimiento del cultivo <i>in vitro</i>	5
2.2.6 Etapa II : Multiplicación	5
2.2.7 Etapa III : Enraizamiento	5
2.2.8 Etapa IV : Aclimatación	5
3. MATERIALES Y MÉTODOS	6
3.1 PROPUESTA COMERCIAL	6
3.1.1 Oferta internacional	6
3.2 ANÁLISIS ECONÓMICO	7
3.2.1 Análisis de Costos	7

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
4.1 ANÁLISIS DE COSTOS	8
4.1.2 Flujo de proceso para la producción de <i>Stevia rebaudiana</i>	8
4.1.3 Costo de vitroplantas de <i>Stevia rebaudiana</i> incurridos en el laboratorio de cultivo de tejidos y micropropagación	9
4.1.4 Costos de producción de vitroplantas de <i>Stevia rebaudiana</i> en invernadero	9
4.2 PROPUESTA COMERCIAL	16
4.2.1 Estudio legal	16
4.2.2 Mercado internacional de <i>Stevia rebaudiana</i>	16
4.2.3 Mercado local de <i>Stevia rebaudiana</i>	16
4.2.4 Fortalezas	17
4.2.5 Debilidades	17
4.2.6 Oportunidades	18
4.2.7 Amenazas	18
4.3 ESTUDIO ECONÓMICO	19
5. CONCLUSIONES	21
6. RECOMENDACIONES	22
7. BIBLIOGRAFÍA	23

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS

1. Pasos para la esterilización superficial del material vegetal de *Stevia rebaudiana*, Zamorano, Honduras, 2002.....5
2. Ciclo de producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana* en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación, Zamorano, Honduras, 2002 10
3. Costos de producción de macroelementos y microelementos para 1 litro de medio basal Murashige y Skoog, en el LCTM, Zamorano, Honduras, 2002..... 11
4. Costos de medio de cultivo de *Stevia rebaudiana* para 1litro de medio Murashige y Skoog, en producción *in vitro*, Zamorano, Honduras, 2002.....12
5. Costos totales de producción *in vitro* para 80000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 6 y 5 subcultivos, Zamorano, Honduras, 2002..... 13
6. Resumen de los costos incurridos en la aclimatación de vitroplantas de *Stevia rebaudiana* producidas con base en tasa de multiplicación de 8 y 5 subcultivos, Zamorano, Honduras, 2002..... 14
7. Costos totales de producción *in vitro* para 327000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 8 y 5 subcultivos, Zamorano, Honduras, 2002.....15
8. Flujos de efectivo del proyecto para 80000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 6 y 5 Subcultivos, Zamorano, Honduras, 2002..... 19

9. Flujos de efectivo del proyecto para 327000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 8 y 5 Subcultivos, Zamorano, Honduras, 2002..... 20

10. Diferencia de flujos netos de producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana* con diferentes tasas de multiplicación y números de subcultivos, Zamorano, Honduras, 2002.....20

ÍNDICE DE ANEXOS**ANEXOS**

1. Catálogos y precios de reactivos que se utilizan en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación para la producción de *Stevia rebaudiana*, Zamorano, Honduras, 2002 24
2. Lista de catálogos y precios de cristalería que se utilizan en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación, para la producción de *Stevia rebaudiana*, Zamorano, Honduras, 2002..... 29
3. Costos totales para 32768 unidades de producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana* en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación, Zamorano, Honduras, 2002..... 35
4. Pasos para la comercialización y exportación de productos pecuarios 37

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de *Stevia rebaudiana* B. ha tomado una gran importancia en los últimos años, ya que es la única planta que produce edulcorante natural no calórico denominado steviósido, el cual es 300 veces más dulce que el azúcar de caña. Por su gran valor económico en Honduras este edulcorante ha tomado alta acogida tanto en mercados nacionales como internacionales; países como Japón, Brasil y Paraguay tienen estudios muy avanzados del cultivo, y su producción ha ido aumentando considerablemente. (Ministerio de Agricultura y Ganadería 1994).

Actualmente en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano, se ha desarrollado un protocolo para la producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana* B. Este estudio ha dejado buenas recomendaciones de producción en el proceso de reproducción *in vitro* del laboratorio y en el proceso de aclimatación en el invernadero.

Una vez finalizados los estudios de producción *in vitro* y de aclimatación del cultivo, es necesario proceder con un análisis de costos, ya que debido a la falta de información en cuanto a costos de producción no se puede establecer un precio de venta real de las vitroplantas de *Stevia rebaudiana*. Por lo tanto, es de suma importancia conocer los resultados de los costos netos por cada vitroplanta para así conocer la utilidad económica del cultivo.

1.1. JUSTIFICACIÓN Y LIMITANTES

El cultivo de *Stevia rebaudiana* tiene mucha importancia económica en nuestros países latino americanos, por ser un edulcorante natural que tiene una gran ventaja sobre otros productos. Debido a la reciente apertura y sus múltiples usos, tiene una fuerte demanda en países desarrollados como EEUU, el cual en un futuro va a ser un consumidor potencial debido a la alta tasa de obesidad que existe en ese país.

Para realizar la cosecha de este cultivo se necesita mano de obra intensiva ya que la misma se realiza a mano. La densidad de siembra de este cultivo es muy intensa, por lo que se obtienen grandes rendimientos en poca área de siembra. Lo cual beneficia a pequeños y medianos productores que no cuentan con extensiones de terreno muy grandes. Esto compromete a los gobiernos locales a realizar proyectos de siembra para dar trabajo y diversificar los productos que pueden servir para dar divisas al país.

Existen varios estudios de *stevia* que se han realizado en Zamorano relacionados con la producción *in vitro* y aclimatación, pero no hay un estudio de costos y económico que justifique el esfuerzo que se ha realizado, por este motivo es importante trabajar más en estos estudios.

El cultivo de *stevia* es prácticamente nuevo en la región, lo que dificulta conseguir información para la comercialización y para el estudio económico.

El proceso de producción *in vitro* es muy delicado, por el alto riesgo de contaminación que puede ocurrir en cualquiera de las etapas, si no se tienen las debidas precauciones que son muy estrictas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

- Realizar un estudio de Costos y Económico, para la producción y comercialización de *Stevia rebaudiana*.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Establecer los costos de producción para cada una de las etapas del proceso de producción *in vitro* de *stevia*.
2. Realizar una propuesta comercial con base en el mercado nacional existente.
3. Comparar los costos de producción de Zamorano con los costos de producción de otros laboratorios competidores.
4. Realizar un estudio legal tanto para la comercialización interna como para la exportación del producto.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. *Stevia rebaudiana*

La *Stevia rebaudiana* B., es una planta herbácea de 80 a 120 cm de altura, semiperenne con una vida útil de 6 a 8 años. Originaria del oriente del Paraguay, es usada por los nativos guaraníes por su poder edulcorante y medicinal. En 1905 se le identificó taxonómicamente y en 1967 fueron enviadas muestras a Japón para ser analizadas. En este país comenzaron una serie de estudios, donde actualmente se tienen los mayores conocimientos de esta planta (Delvalle, 2001).

2.1.1. Taxonomía

Familia: Gramínea

Nombre científico: *Estevia rebaudiana* B.

Nombres comunes: Stevia, hierba dulce, “ka´a he´e”, té medicinal.

2.1.2. Descripción botánica

La planta de *stevia* tiene una altura promedio de 0.80 a 1.20 metros; su follaje es semiperenne y puede ser caducifolio. A partir de los 8 meses de ser sembrada se cosechan sus primeras hojas las cuales son la fuente del poderoso edulcorante (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1998).

2.1.3. Distribución y condiciones agroecológicas

De acuerdo a la literatura revisada, la distribución del genero *stevia* va desde Paraguay hasta el sur de México, aunque en el mismo no se han registrado plantaciones en gran escala. En Sur América es donde se encuentran las principales plantaciones, principalmente en Paraguay. Existen plantaciones en menor escala, en países como Ecuador, Colombia y Uruguay.

La temperatura ideal para la siembra de *stevia* es de 24 °C, y las temperaturas extremas están entre los 6 a 43 °C. La precipitación promedio ideal para este tipo de cultivo está entre 1400 a 1800 mm anuales. La altura ideal para la siembra es de 800 msnm que es donde se han encontrado las mejores producciones de follaje, pero la misma puede variar entre el nivel del mar hasta los 850 msnm (Plan Nacional de Stevia en Paraguay, 2000).

La planta desarrolla mejor donde la estación de crecimiento es larga, la intensidad de luz es alta, las temperaturas son tibias, los riesgos de heladas son mínimos y los periodos de largas sequías no existen. Los fotoperiodos largos aumentan la longitud de los entrenudos, el área foliar, el peso seco y acelera la aparición de hojas (Plan Nacional de Stevia, 2000).

Existe mucha uniformidad en cuanto a los requisitos de suelo. En estado natural la planta crece en suelos de baja fertilidad, ácidos, de tipo arenoso, hasta orgánicos y con alta humedad. Por otro lado, también se encuentra en suelos ricos arenosos, negros y nunca mas distante de 90 metros de una fuente de agua corriente o pantano (Plan Nacional de Stevia, 2000). Según Bertoni la planta es rústica y poco exigente en lo que a composición y humedad del suelo se refiere.

2.2. PRODUCCIÓN *In Vitro* de *Stevia rebaudiana*

2.2.1. Etapa 0: Manejo de plantas madres

Según Delvalle (2001) las plantas madres tienen que ser fumigadas dos veces al día con productos fitosanitarios, por un periodo de un mes antes de ingresar al laboratorio. Los productos a utilizar son los siguientes:

- Bactericida: Agri- mycin -16.5 WP (1.5 g/l)
- Funguicida: Benlate 50 WP (0.8 g/l)
- Insecticida: Vydate 24 SL (6 ml/l)

2.2.2. Selección de material vegetal

Según Delvalle (2001) el mejor procedimiento para la selección del material vegetal, es recolectando ramas de brotación joven de unos 10 a 12 cm de longitud. Se recomienda cortar los tallos en horas de la mañana para evitar la deshidratación y con tijeras de podar bien desinfectadas con alcohol al 70%.

2.2.3. Esterilización y preparación del material vegetal

Según Delvalle (2001) la menor contaminación (11%) se presentó con la exposición de los explantes durante 15 minutos a una solución de NaOCl al 1.2% conteniendo tres gotas de Tween 20 por cada 100 ml de solución desinfectante. En el Cuadro 1 se describen los pasos a seguir para la desinfección del material.

Cuadro 1. Pasos para la esterilización superficial del material vegetal de *Stevia rebaudiana*, Zamorano, Honduras, 2002.

Paso	Proceso
1	Deshojar las ramas y lavarlas con agua destilada esterilizada
2	Desinfectar las ramas con alcohol al 70% durante 30 segundos, manteniendo en agitación. Luego escurrirlo completamente
3	Sumergir las ramas desinfectadas durante 15 min. En una solución desinfectante de NaOCl al 1.2%, más tres gotas de "Tween 20" por cada 100 ml de solución
4	A nivel de Cámara de Flujo Laminar se debe realizar tres enjuagues con agua destilada estéril

2.2.4. Preparación de explantes

A nivel de la cámara de flujo laminar, las ramas desinfectadas fueron divididas en segmentos nodales conteniendo por lo menos una yema axilar. Estos segmentos nodales miden aproximadamente 1.5 a 2 cm de longitud y de 2 a 3 mm de grosor (Delvalle, 2001).

2.2.5. Etapa I : Establecimiento del cultivo *in vitro*

Durante la etapa de establecimiento se utilizó medio basal sólido Murashige y Skoog (MS) al 50% de macroelementos y conteniendo 6 uM de kinetina (Delvalle, 2001).

2.2.6. Etapa II : Multiplicación

La mejor formulación nutritiva recomendada para la etapa de Multiplicación, según estudios realizados por Delvalle (2001), es el mismo medio que se describe para la etapa de establecimiento.

2.2.7. Etapa III : Enraizamiento

El mejor tratamiento evaluado para la etapa III de enraizamiento, según análisis de Espinal-Rueda (2002) es un medio basal sólido MS, al 50% de macroelementos y conteniendo 0.5 mg/l de ácido naftaleneacético (ANA).

2.2.8. Etapa IV : Aclimatación

El mejor sistema de aclimatación involucra las siguientes variables (Espinal-Rueda, 2002) :

- Mejor sistema de humedad : microtúneles
- Mejor sustrato: Arena, Compost y Suelo en una proporción de 2:1:1
- Mejor tipo de contenedor: Bolsa plástica

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio consta de las siguientes partes:

1. Propuesta Comercial (Las personas con las que se negociará tienen los laboratorios en San Pedro Sula y Tegucigalpa, también se negocia la venta con el gobierno y con la Zamoempresa de Cultivos Intensivos, ZECI)
2. Estudio Económico (Zamorano)

3.1. PROPUESTA COMERCIAL

El mercado para este cultivo ya se encuentra identificado. Se negoció con tres firmas las cuales están dispuestas a comprar el material que produzca el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación (LCTM). Dentro de éstas tres firmas tenemos:

- Laboratorios Everest
- DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria)
- Zamo-Empresa de Cultivos Intensivos (ZECI)

3.1.1. Oferta internacional

Para observar la oferta internacional fue necesario obtener información del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Honduras y de la FAO (Food and Agriculture Organization). La información más relevante fue obtenida de páginas de Internet.

Se realizaron estudios para comparar los precios del LCTM, con los precios externos, los cuales en estos momentos son los que están abasteciendo a nuestro mercado meta.

En el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Honduras, se averiguó acerca de los pasos para la exportación de *stevia*, y de esta manera sondear un posible mercado internacional, el cual se encuentra insatisfecho con la oferta.

Para un análisis internacional se investigó los precios de los principales países consumidores de *stevia*, especialmente de EEUU que es nuestro mercado internacional más fuerte por su cercanía.

3.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico fue necesario tomar en cuenta los resultados del análisis incremental; como en este proyecto no existe una inversión es muy difícil calcular el valor real de los índices económicos.

Los flujos netos se realizaron a 5 años, tomando en cuenta los ingresos netos por la venta de las vitroplantas ya aclimatadas y los costos de producción de las mismas. No se tomaron en cuenta los costos fijos como costos relevantes en el proyecto.

3.2.1. Análisis de Costos

Los costos del proyecto se realizaron tanto en el laboratorio como en el invernadero. Para una mejor obtención de costos, se separaron cada una de las etapas de producción dentro y fuera del laboratorio; de esta forma se pudo analizar con mayor claridad cada uno de los costos tanto los relevantes como los no relevantes.

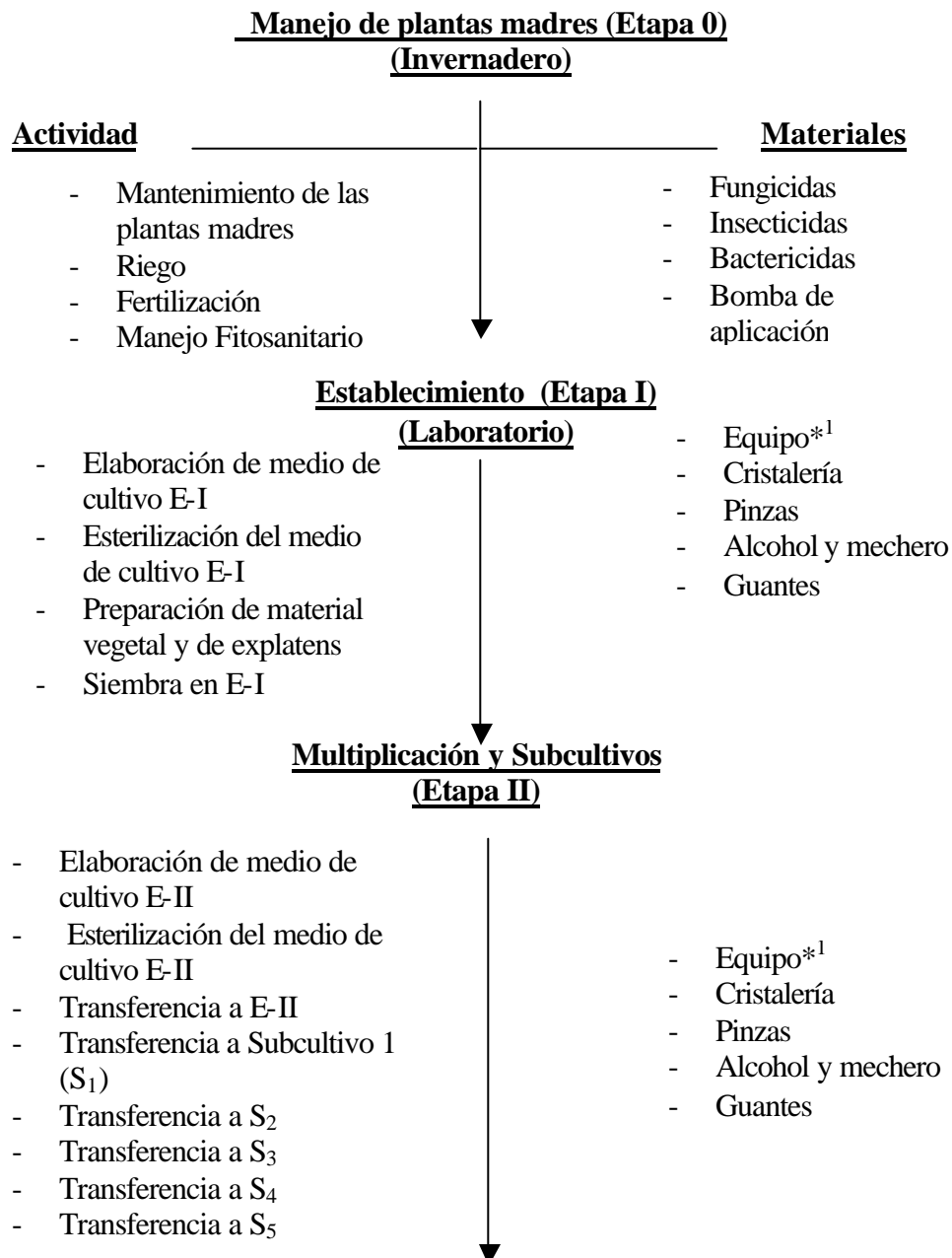
Para un mejor análisis de las actividades realizadas, se elaboró un flujo de proceso para la producción de vitroplantas tanto dentro como fuera del laboratorio, el cual sirve de guía para una mayor comprensión del proceso.

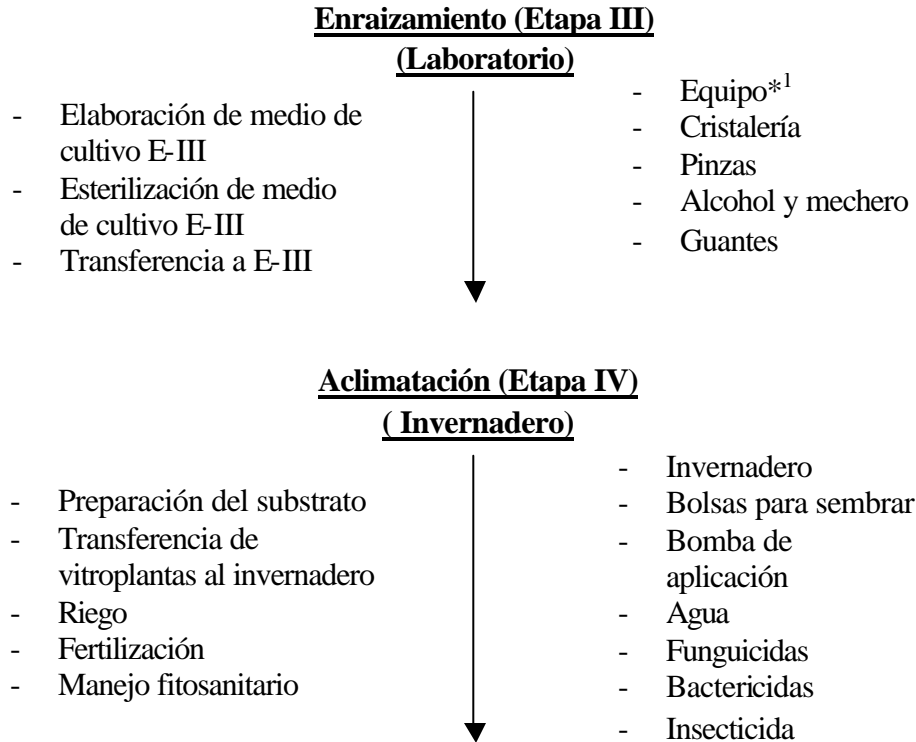
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE COSTOS

Los costos tomados fueron analizados de la siguiente forma:

4.1.2. Flujo de proceso para la producción de *Stevia rebaudiana*





*¹ : Cámara de flujo laminar, hornos esterilizadores, platos agitadores, potenciómetro, microondas, autoclave, balanza.

4.1.3. Costo de vitroplantas de *Stevia rebaudiana* incurridos en el LCTM.

- La tasa de cambio utilizada para evaluar los costos es de 16.50 Lempiras por Dólar americano.
- El costo energético por Kilowatt/hora es de \$0.0958 en los equipos utilizados dentro del proceso.
- Para saber los costos unitarios de cada vitroplanta se calculó cuantas se pueden producir en un ciclo sembrando 100 explantes en la etapa I de Establecimiento del cultivo *in vitro*

En el cuadro 2 podemos observar que de un explante que se establezca en Etapa I, se puede obtener aproximadamente 8000 vitroplantas listas para ser aclimatadas. La tasa de multiplicación promedio utilizada es de 6, lo que nos permite tener porcentajes de multiplicación increíblemente altos. Esta es la principal ventaja de producir por medio del cultivo *in vitro*, ya que tenemos porcentajes de sobrevivencia superiores al 65%. Lo cual es muy superior a los porcentajes que se obtienen en campo, a través de los métodos convencionales de reproducción sexual, que tienen un máximo de 5%.

Cuadro 2. Ciclo de producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana* en el LCTM, Zamorano, Honduras, 2002.

Tiempo de Producción <i>in vitro</i> de <i>Stevia rebaudiana</i>										
Etapa	Etapa 0	Etapa I	Etapa II	Subcultivo 1	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	Etapa III	Etapa IV
Tiempo	30 días	20 días	20 días	20 días	20 días	20 días	20 días	20 días	30 días	60 días
		2 tubos	1	6	36	216	1296	7776	7776	77760
Contaminación	Material V.	-40%								
Total de Vitroplantas		1	1	6	36	216	1296	7776	7776	77760
	Item			Vitroplantas	días	meses				
	Etapa 0	Preparación de plantas madres		0	20	0.66				
	Etapa I	Establecimiento		100	20	0.66				
	Etapa II	Multiplicación		7776	120	3.63				
	Etapa III	Enraizamiento		7776	30	1				
	Etapa IV	Aclimatación		77760	60	2				
	Total de plantas a invernadero			77760	250	7.95				

El número final de vitroplantas es de aproximadamente 80000, ya que al final de la Etapa III, en cada uno de los contenedores, tenemos de 9 – 10 vitroplantas listas para aclimatar, las cuales permanecen por un periodo de 60 días en invernadero antes de salir al campo.

- Para una mejor obtención de los costos del medio de cultivo, separamos los costos de los macro y microelementos, ya que los mismos son utilizados en todos los medios de cultivo en las primeras 3 etapas de producción en el laboratorio (Cuadro 3).

Cuadro 3. Costos de producción de macroelementos y microelementos para 1 litro de medio basal Murashige y Skoog, en el LCTM Zamorano, Honduras, 2002.

Item	Unidad	Cantidad	Costo \$
Macroelementos			
NH ₄ NO ₃	gr	16.500	1.270
KNO ₃	gr	19.000	1.230
Ca Cl ₂ .2H ₂ O	gr	4.400	0.272
Mg SO ₄ . 7H ₂ O	gr	3.700	0.194
KH ₂ PO ₄	gr	1.700	0.178
Total Macros		45.300	3.144
Microelementos			
Mn SO ₄ . H ₂ O	gr	22.300	1.346
Zn So ₄ . 7H ₂ O	gr	8.600	0.799
H ₃ BO ₃	gr	6.200	0.610
KI	gr	0.830	0.493
Na ₂ MoO ₄ . 2H ₂ O	gr	0.250	0.084
CuSO ₂ . 5H ₂ O	gr	0.025	0.002
CoCl ₂ . 6H ₂ O	gr	0.025	0.003
Total Micros		38.230	3.337
Costo Total			6.481

Una vez obtenidos los costos de macro y microelementos , los demás costos se obtuvieron de los catálogos de reactivos utilizados por el LCTM (Anexo 1).

Obteniendo los costos por separado de Macroelementos y Microelementos, se obtuvo los costos del medio de cultivo en las primeras 3 etapas de producción en el laboratorio (Cuadro 4).

Cuadro 4. Costos de medio de cultivo de *Stevia rebaudiana* para 1 litro de medio basal Murashige y Skoog, en producción *in vitro*, Zamorano, Honduras, 2002.

Etapas	Unidad	Cantidad	Costo \$
Establecimiento			
Macros	gr	45.300	3.144
Micros	gr	38.230	3.337
Hierro	gr	5.000	0.492
Inositol	gr	0.100	0.014
Acido Nicotínico	ml	0.500	0.069
Piridoxina	ml	0.500	0.429
ANA	ml	0.200	0.066
Kinetina	ml	0.200	3.200
Tiamina	ml	1.000	0.295
Sacarosa	gr	30.000	0.688
Phytigel	gr	25.000	0.424
Total			12.157
Multiplicación			
Macros 50%	gr	22.650	1.572
Micros	gr	38.230	3.337
Edta	gr	5.000	0.492
Inositol	mg	0.100	0.000
Acido Nicotínico	ml	0.500	0.069
Piridoxina	ml	0.500	0.429
Kinetina	ml	0.500	8.000
Tiamina	ml	0.400	0.118
Sacarosa	gr	30.000	0.688
Phytigel	gr	3.000	0.509
Total			15.213
Enraizamiento			
Macros	gr	45.300	3.144
Micros	gr	38.230	3.337
Hierro	gr	5.000	0.492
Inositol	mg	100.000	0.014
Acido Nicotínico	ml	0.500	0.069
Piridoxina	ml	0.500	0.429
Kinetina	ml	0.500	8.000
Tiamina	ml	0.400	0.118
Sacarosa	gr	35.000	0.803
Phytigel	gr	2.300	0.390
Total			16.795
Total final			44.166
Total final/100(tubos)			0.442

Los costos de todos los reactivos utilizados para la preparación de medios están detallados en el Anexo 1. Los mismos fueron obtenidos de tres diferentes catálogos para conocer con exactitud cuál es el costo más conveniente para nuestro proyecto.

- La cristalería se depreció a 5 años. Tomando como base lo que se necesita para el proyecto. Se estimó el tiempo total desde que los explantes se establecen en etapa I, hasta que las vitroplantas salen de etapa III hacia el invernadero en etapa IV. Los costos de toda la cristalería al igual que los reactivos fueron sacados de tres diferentes catálogos para saber cuál es el costo más conveniente para nuestro proyecto (Anexo 2).
- Para una mejor estimación del costo de mano de obra, se tomó como unidad de medición hora-hombre. El tiempo en cada una de las etapas se obtuvo según tiempos y entrevistas al personal del laboratorio. Los costos de mano de obra son distintos según la necesidad de la actividad y el requerimiento técnico.
- Los demás costos para la producción de vitroplantas se obtuvieron mediante la experiencia de trabajo en el LCTM, entrevistas al personal, consulta a profesores y asesores .

Una vez obtenidos los costos individuales en todo el proceso de producción de vitroplantas de *Stevia rebaudiana*, se obtuvieron los costos totales para saber con exactitud cuánto cuesta producir una vitroplanta (Cuadro 5).

Cuadro 5. Costos totales de producción *in vitro* de 80000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 6 y 5 subcultivos Zamorano, Honduras, 2002.

Items	Costos Unitario	CostoTotal
	US \$	US \$
Desinfección	0.096	1.350
Lavado de cristalería	3.716	86.251
Secado	0.096	14.899
Preparación de platos petri	3.226	257.253
Etapas de Establecimiento	2.818	547.171
Etapas de Multiplicación	2.582	585.328
Subcultivos 1 a 5	2.993	720.626
Etapas de Enraizamiento	1.755	100.310
Invernadero	0.711	10799.429
Costo Total (US\$)/7776 unidades	17.993	13112.617
Costo Unitario (US\$)		0.169

Como se puede apreciar en el Cuadro 5, los mayores costos en el proceso de producción de vitroplantas de *Stevia rebaudiana* se encuentran en invernadero. Dentro del laboratorio los mayores costos se pueden observar en la Etapa II de multiplicación, ya que es donde el cultivo pasa el mayor tiempo (120 días). Los costos de mano de obra están incluidos dentro de las distintas Etapas I-IV, ya que para cada una se calculó la cantidad en horas-hombre que sería necesario. El detalle por separado de cada una de las etapas se encuentran en el Anexo 3.

4.1.4. Costos de producción de vitroplantas de *Stevia rebaudiana* en invernadero

Los mayores costos resultaron en la etapa IV de aclimatación, por lo que las principales actividades fueron divididas dentro de los invernaderos. Las principales actividades se muestran en el Cuadro 6.

Los costos de estos materiales se obtuvieron mediante consultas al Ing. Miselem y otras investigaciones, tanto a asesores como a instructores de campo.

Cuadro 6. Resumen de los costos incurridos en la aclimatación de vitroplantas de *Stevia rebaudiana* producidas con base en una tasa de multiplicación de 8 y 5 subcultivos Zamorano, Honduras, 2002.

Items	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Invernadero			US \$	US \$
Bolsas para siembra	bolsa	327680	0.1000	32768.0
Arena	bolsa	327680	0.0078	2555.90
Compost	bolsa	327680	0.0045	1474.56
Suelo	bolsa	327680	0.0030	983.040
Mano de obra	horas -hombre	480	0.5757	276.336
Total				38057.84

Analizando los costos individuales en todo el proceso de producción de vitroplantas de *Stevia*, se obtuvo un resumen del total de los costos, para saber con exactitud cuando nos cuesta la producción individual de cada vitroplanta (Cuadro 7).

Cuadro 7. Costos totales de producción *in vitro* de 327000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 8 y 5 subcultivos Zamorano, Honduras, 2002.

Items	Costo Unitario	Costo Total
	US \$	US \$
Desinfección	0.0730	1.4448
Lavado de cristalería	1.4559	1101.3977
Secado	0.0958	62.7835
Preparación de platos petri	1.2758	1084.0637
Etapas de Establecimiento	2.0909	2305.8192
Etapas de Multiplicación	2.0960	2466.8602
Subcultivos I - IV	2.2654	4507.6185
Etapas de Enraizamiento	1.5875	402.5489
Invernadero	0.5910	38057.8400
Costo Total US\$/32768		49990.3764
Costo Unitario USA\$/327680		0.1526

Al igual que en el Cuadro 5, los mayores costos de producción de vitroplantas se encuentran en el invernadero, es entendible ya que pasan 60 días las vitroplantas, en la Etapa IV de Aclimatación.

Podemos notar que mientras mayor sea el número de vitroplantas producidas los costos unitarios son menores, en este caso usando una tasa de multiplicación de 8 y con 5 subcultivos tenemos \$0.02 más bajo que cuando producimos con tasas de multiplicación de 6 y con 5 subcultivos.

4.2. PROPUESTA COMERCIAL

4.2.1. Estudio legal

Para el estudio legal se visitó el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Honduras quien nos informó acerca de los pasos a seguir para poder comercializar este tipo de producto.

En caso de que el producto permanezca dentro de Honduras para ventas, no hay ninguna restricción para el mismo. Por el contrario, si el producto es exportado hay que seguir una serie de procedimientos los cuales se muestran en el Anexo 4.

4.2.2. Mercado internacional de *Stevia rebaudiana*

La demanda de edulcorantes naturales ha crecido sustancialmente durante los últimos 20 años. En promedio, en Estados Unidos cada habitante consume el equivalente a 20 cucharadas de azúcar al día que es equivalente a 150 libras per cápita al año en 1998 (DICTA, 2001).

En el ámbito mundial la demanda de edulcorantes “no nutritivos” o bajos en calorías es de \$1.5 billones y está creciendo a tasas elevadas. Dentro de los edulcorantes más populares se encuentran: La sacarina con el 45% del mercado, seguido por el cyclamate y el aspartame los cuales comparten un 25%. El resto del mercado lo constituyen los edulcorantes menos conocidos dentro de los cuales se encuentran la *Stevia*.

Los edulcorantes, ya sean nutritivos o no nutritivos, dependen en gran parte de la industria de bebidas. En países asiáticos como Japón, se paga sobreprecio a las bebidas endulzadas con edulcorantes naturales. Empresas como la Coca Cola endulzan más del 40% de sus bebidas con steviósido.

Los principales países productores de *Stevia rebaudiana* son: Japón, China, Taiwán, Tailandia, Corea, Brasil, Malasia y Paraguay. En Brasil se siembran alrededor de 100 hectáreas por año.

En Brasil y Japón se venden más de 100 toneladas al año de *Stevia rebaudiana* procesada. En Japón aproximadamente el 40% del mercado de edulcorantes corresponde a la *Stevia*.

4.2.3. Mercado local de *Stevia rebaudiana*

En Honduras hay más de 250,000 diabéticos y más de 1.5 millones en Centroamérica (DICTA, 2002), los cuales vendrían a ser nuestro mercado meta. También hay que tomar en cuenta que en Centroamérica hay mas de 2 millones de personas que toman edulcorantes para evitar el sobrepeso, siendo el principal edulcorante el aspartame. Esto suma un mercado meta total en Centroamérica de 3.5 millones de personas, que sería aproximadamente el 12 % de una población aproximada de 30 millones.

De acuerdo a estimados hechos por Sakaguchi & Kan, 1982, la demanda local de edulcorante natural de Stevia es de aproximadamente 300 mg por día. Si Honduras fuese nuestro mercado meta, se calcula una demanda de 400,000 personas, las cuales consumirían 120 Kilogramos de steviósido al día. La concentración de steviósido en la planta varía de 8% a 12%; tomando 10% como concentración promedio, sería necesario alrededor de 1250 kilogramos de hoja seca para producir 120 kg de steviósido.

Para poder producir un kilogramo de steviósidos se necesitan alrededor de 8.3-12.5 kg de hojas de Stevia, la misma que se comercializa a un precio de \$2.00 por kg.

4.2.4. Fortalezas

El steviósido es un edulcorante natural no calórico, no tóxico que no provoca efectos colaterales, no fermenta, y tiene sabor agradable. Presenta un amplio espectro de aplicaciones en la industria de alimentos, bebidas, fármacos y cosméticos.

Contiene una variedad de propiedades benéficas tales como: antidiabético, hipoglicemiante, cardiotónico, anticarie, gastrointestinal, diurético, antiácido, reductor de la obesidad, para mareos y jaquecas. (DICTA 2002).

Es un cultivo semiperenne, que puede proporcionar hasta cuatro cosechas al año en las mejores condiciones, lo cual representa un ingreso constante para sus productores. Es importante mencionar que es un cultivo que proporciona trabajo directo a muchas personas.

4.2.5. Debilidades

Un aspecto que frena el desarrollo del cultivo es la falta de incentivo y apoyo para la inversión inicial, ya que los costos por hectárea son elevados.

Las principales características por lo que Honduras no produce este cultivo son:

- Carencia de asistencia técnica adecuada
- Falta de apoyo crediticio
- Dispersión de los sectores productivos

4.2.6. Oportunidades

Desde 1981, la demanda del steviósido en el mundo como edulcorante natural de alimentos, ha venido creciendo continuamente a una tasa promedio de 50% (DICTA, 2002).

En EEUU actualmente se comercializa como suplemento alimenticio para té y las bebidas gaseosas.

Los precios en el mercado europeo especialmente en Alemania han aumentado considerablemente.

En Honduras, como en todos los países en desarrollo, la costumbre de las personas está cambiando hacia una mejor dieta con el fin del cuidado de su salud. Esto ayuda a la comercialización de este tipo de productos.

4.2.7. Amenazas

Muchos países comenzaron trabajos hace mucho tiempo para lograr la propagación del cultivo de Stevia a partir de plantas importadas de Paraguay, lugar de origen de la misma, lo que se presenta como amenaza futura para nuestros productores.

Existen fábricas que producen steviósido en Corea del Sur, Taiwán, Indonesia, Tailandia y China Continental, siendo este último el mayor productor de hojas secas y principal proveedor del Japón.

4.3. ESTUDIO ECONÓMICO

Para un análisis más completo, se realizaron flujos de efectivo a 5 años, estimando el precio de venta según precios de venta de la competencia. Las principales variables a medir son: los flujos netos y el Beneficio/Costo, como se muestran en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Flujos de efectivo del proyecto de producción *in vitro* de 80000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 6 y 5 Subcultivos, Zamorano, Honduras, 2002.

Año	2003	2004	2005	2006	2007
Ingresos Marginales	16000	17600	19360	21296	23426
Unidades	80000	88000	96800	106480	117128
Precio	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Egresos Marginales	13520	14872	16359	17995	19795
Costos Variables Un.	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169
Flujo Neto US\$	2480	2728	3001	3301	3631
Beneficio/Costo	1.18				

Para el estudio económico se realizaron flujos de efectivo. Las unidades estimadas a la venta tienen un incremento de producción de 10% por año, trabajando con la capacidad máxima que tiene el cuarto de crecimiento del Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación.

El Beneficio/Costo resultó de 18%, lo que nos dice que por cada 100 Dólares que se incurre en costos, se obtienen ingresos que cubren esos costos y quedan 18 Dólares de ganancia.

En los 5 años los flujos rindieron en promedio aproximadamente \$2300, lo cual es aparentemente insignificante.

Existe una gran diferencia en el Beneficio/Costo y en los flujos netos, si se produce con una tasa de multiplicación mayor, como se puede observar en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Flujos de efectivo del proyecto de producción *in vitro* de 327000 unidades de *Stevia rebaudiana* con base en una tasa de multiplicación de 8 y 5 Subcultivos. Zamorano, Honduras, 2002.

Año	2003	2004	2005	2006	2007
Ingresos Marginales	65536	72090	79299	87228	95951
Unidades	327680	360448	396493	436142	479756
Precio	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Egresos Marginales	49991	54990	60489	66538	73192
Costos Variables Un.	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153
Flujo Neto US\$	15545	17099	18809	20690	22759
VA US\$	15545	17099	18809	20690	22759
Beneficio/ Costo	1.31				

Con diferencia del Cuadro 8, en el Cuadro 9 tenemos costos unitarios de producción \$0.002, inferiores que los del Cuadro 8. La principal razón es el volumen de producción, esto hace que nuestros flujos finales sean de \$19000 en promedio de los 5 años, 8.26 veces más que los flujos promedios obtenidos con una tasa de multiplicación de 6.

Como se observa en el Cuadro 10, mientras mayor es la tasa de multiplicación y el número de subcultivos, los costos unitarios se reducen, el volumen de producción se incrementa y las utilidades aumentan.

Cuadro 10. Diferencia de flujos netos en producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana* con diferentes subcultivos y tasas de multiplicación. Zamorano, Honduras, 2002.

# Subcultivo	Tasa de Multiplicación	Costos Unitarios	Volumen de producción	Flujo Neto Promedio
4	6	0.187	12960	212
4	8	0.179	40960	1010
5	6	0.169	77760	3028
5	8	0.153	327680	18981

5. CONCLUSIONES

Nuestros costos de producción (\$0.169) por vitroplanta con base en una tasa de multiplicación de 8 y 5 subcultivos, están muy cerca al precio de venta de la competencia, que es de \$0.20, esto no nos permite tener un porcentaje de ganancia significativo.

Los volúmenes de producción de los distintos laboratorios son muy elevados, esto hace que los costos fijos se reduzcan al mínimo, y obtengan mejores márgenes por unidad producida.

Los Laboratorios que están produciendo *Stevia rebaudiana*, tienen la ventaja que son netamente de uso comercial. Esto hace que tengan mucho menor porcentaje de contaminación. Los costos tanto de investigación como de educación en los cuales incurre el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano, quita tiempo y espacio sobretodo con las cámaras de flujo laminar y en el cuarto de crecimiento.

La densidad de siembra por hectárea de *Stevia rebaudiana* es muy alta (100000 plantas por hectárea), es por este motivo que se necesita tener buena capacidad de almacenamiento dentro de los laboratorios que produzcan este tipo de cultivos.

Los costos por hectárea se encuentran alrededor de 25,000 a 35,000 Dólares, es por este motivo que los pequeños y medianos productores siembran en muy pequeña escala, y necesitan de apoyo financiero y del gobierno.

El mercado para el edulcorante natural que es extraído de las hojas de *Stevia rebaudiana*, tiene un gran valor comercial. Existe una gran demanda por parte de los laboratorios que producen el mismo, los cuales pagan de uno a dos Dólares el kilogramo según el porcentaje de steviósido que contenga. Si contiene 18% o más de steviósido el precio es de dos Dólares americanos; de lo contrario, es entre 1 y 1.5 Dólares.

El estudio económico se basó en análisis marginales, ya que no contamos con inversiones dentro del laboratorio. Dentro del estudio incremental, se observaron flujos netos de \$3000 en promedio durante los 5 años del proyecto, lo cual no es relevante; sin embargo, obtenemos flujos positivos con 18% de beneficio/ costo, que es lo que se busca dentro de cualquier proyecto de esta naturaleza.

El beneficio/ costo, con una tasa de multiplicación de 8 es de 31%, mucho mayor que con tasas de multiplicación de 6, de las cuales resultó un 18% de beneficio/costo. Podemos observar una diferencia 13% que en grandes volúmenes de producción sería muy significativo

6. RECOMENDACIONES

Para tener un mejor resultado en cuanto a los costos de producción de vitroplantas de *Stevia rebaudiana*, es necesario que el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación de Zamorano tenga un área netamente comercial. De esta manera se puede controlar mucho mejor la contaminación, los costos de producción y la mano de obra.

Una vez que se obtengan costos más competitivos y se cuente con un área exclusivamente comercial, se puede realizar contratos con empresas privadas y gubernamentales como DICTA que en estos momentos cuenta con grandes proyectos para siembra de *Stevia rebaudiana* dentro de de distintos departamentos de Honduras.

Con base a una tasa de multiplicación de 8 y 5 Subcultivos, se obtienen mejores resultados en cuanto a flujos. Por esta razón, es preferible trabajar con mayores volúmenes de producción para que, tanto las utilidades como el beneficio/costos sean significativos.

Para tener mejores resultados en los flujos netos, es recomendable realizar 5 subcultivos con una tasa de multiplicación de 6, ya que mientras mayor sea el número de multiplicaciones se obtendrán mayor número de vitroplantas y los costos unitarios se reducirán, obteniendo por consiguiente mejores utilidades.

El Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación debe trabajar con especímenes mejorados y seleccionados de vitroplantas de *Stevia rebaudiana*, sobre todo en cuanto a biomasa foliar y contenido de steviósido, de esta manera aseguramos mayor mercado y un precio mayor por kilogramo de hoja seca.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Body, Ecology. 2002. A Tale of Incredible Sweetness and Intrigue. (en línea). Québec Canadá. Consultado 17 de abril. 2002. Disponible en: <http://www.stevia.net/>
- Delvalle, W. 2001. Propagación *in vitro* de *Stevia rebaudiana* a partir de Segmentos Nodales. Zamorano. Tesis Ing Agr. Tegucigalpa, Honduras. 44 p.
- DICTA, 2001. Proyecto de siembra de *Stevia rebaudiana* en Honduras, Tegucigalpa, Honduras. 40 p.
- Francisco, J. M. 1984. Ministerio de Agricultura y Ganadería. EL KA'A-HE'E. *Stevia rebaudiana* Análisis Bibliográfico y Anotaciones Hortícola. Asunción. Paraguay. 75 p.
- Goldman, R.; Mitchell, C. 1999. Transfer from Long to Short Photoperiods Affects Production Efficiency of Day-neutral Rice. HortScience 34 (5): 875-877p.
- Lyakhovkin, A. G. et. al. 1993. Cultivation and utilization of Stevia. Agricultural Publishing House. EEUU. 44p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1998. Cultivo de Stevia. Asunción. Paraguay. 75p.
- Molinas, A. 1989. Fortuna Stevia del Paraguay S.R.L.: Promoción, Cultivo, Industrialización y Comercialización de la *Stevia rebaudiana* B.(Ka'a He?). Asunción, Paraguay. 24p.
- Plan Nacional de Stevia en Paraguay. Proyecto para el plan nacional de KA'A HE'E. Paraguay. Plan de Rehabilitación de Cultivo. Asunción. Paraguay. 107 p.
- Sakaguchi & Kan, 1982. Informe anual de DICTA. Tegucigalpa. Honduras. 40 p.
- Stevia, Canadá. 2001. The Sweetest Substance on Earth. (en línea). Québec Canadá. Consultado 8 de abr. 2002. Disponible en: <http://www.steviacanada.com/>
- Zanón, A.C. 2001. Informe Agronómico sobre el Cultivo de *Stevia rebaudiana* (en línea). Buenos Aires. Consultado 4 de mar. 2002. Disponible en: <http://www.agrovision.com.ar/39/39-27.htm>

Anexo 1. Catálogos y precios de reactivos que se utilizan en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación para la producción *in vitro* *Stevia rebaudiana*. Zamorano, Honduras, 2002.

N/A	No en existencia
-----	------------------

Descripción	Fórmula	Unidades	<u>SIGMA 2001</u>		<u>FISHER 2001</u>		<u>CBS 2001</u>	
			Cat. No.	Precio	Cat. No.	Precio	CBS Cat. No.	Precio
				USA(\$)		USA(\$)		USA(\$)
Macroelementos								
Potassium Nitrate	KNO ₃	500g	P6030	33.90	P263-100	32.60	N/A	N/A
Ammonium Nitrate	NH ₄ NO ₃	500g	A3048	38.60	A676-500	38.60	N/A	N/A
Calcium Nitrate Tetrahydrate	Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	500g	C4652	37.00	C109-500	48.35	N/A	N/A
Amonium Sulfate	(NH ₄) ₂ SO ₄	500g	A3920	40.00	A702-500	32.10	RG-84-4360	7.50
Potassium Sulfate	K ₂ SO ₄		N/A	N/A	P304-500	42.35	RG-88-4480	18.20
Zinc Sulfate			N/A	N/A			RG-89-9756	26.80
Cupric Sulfate		250g	C3036	20.90	C493-500	34.57	RG-85-6562	19.95
Magnesium Sulfate Heptahydrate	MgSO ₄ ·7H ₂ O	500g	M7774	27.50	M63-500	68.30	RG-87-3376	6.65
Potassium Hydroxide	KOH	500g	N/A	N/A	SP208-500	18.70	RG-88-3490	14.90
Sodium Hydroxide		100ml	S2770	9.50	LC24320-1	9.48	RG-88-9853	9.95
Sodium Phosphate Dibasic		500g	S5136	37.30			RG-89-1370	25.95
Potassium Phosphate Monobasic	NaH ₂ PO ₄ ·H ₂ O	500g	P5655	40.60	P382-500	53.15	RG-88-4262	43.05
Calcium Chloride Dihydrate	CaCl ₂ ·2H ₂ O	500g	C2536	32.60	C79-500	49.55	RG-85-1810	48.40

Descripción	Fórmula	Unidades	SIGMA 2001		FISHER 2001		CBS 2001	
			Cat. No.	Precio USA (\$)	Cat. No.	Precio USA(\$)	Cat. No.	Precio USA(\$)
Potassium Chloride		500g	P5405	22.60	P217-500	35.60	RG-88-2910	10.95
Ammonium Chloride		500g	A0171	25.20	A661-500	38.85	RG-84-3800	7.95
Microelementos								
Boric Acid	H ₃ BO ₃	500g	B9645		A73-500	48.25	RG-84-8450	17.50
Manganous Sulfate Monohydrate	MnSO ₄ H ₂ O	500g	M1144	30.20	N/A	N/A	N/A	N/A
Zinc Sulfate Heptahydrate	ZnSO ₄ .7H ₂ O	500g	Z0251	38.50	768-500	45.60	RG-89-9672	15.95
Potassium Iodide	KI	500g	P5680	102.20	P412-500	156.35	RG-88-3810	47.95
Sodium Molibdate Pentahydrate	Na ₂ MoO ₄ . 2H ₂ O		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Copper Sulfate Pentahydrate	CuSO ₄ .5H ₂ O	500g	C8027	37.40	C489-500	46.15	N/A	N/A
Hierro								
Ethylenediamine Tetraacetic Acid	FeNa ₂ ED TA	500g	E6635	80.70	E478-500	120.60	N/A	N/A
Ferous Sulfate Heptahydrate	FeSO ₄ .7H ₂ O	500g	F8263	30.40	I146-500	66.65	RG-86-3010	18.50
Fuentes de Carbohidratos								
Sucrose		1Kg	S1888	45.40	N/A	N/A	RG-89-2872	22.95
Glucose		1Kg	G6152	29.80	N/A	N/A	RG-85-7450	92-65

Descripción	Fórmula	Unidades	SIGMA 2001		FISHER 2001		CBS 2001	
			Cat. No.	Precio USA \$	Cat. No.	Precio USA \$	Cat. No.	Precio USA \$
Mannitol		1Kg	M1902	41.20	N/A	N/A	N/A	N/A
D-Sorbitol		1Kg	S38.39	22.60	S459-500	39.60	N/A	N/A
Aminoácidos								
Glycine		500g	G6388	27.60	G46-500	50.10	RG-84-3630	26.75
L-Cysteine HCL Monohydrate		100g	C8277	51.10	N/A	N/A	N/A	N/A
Vitaminas								
Nicotinic Acid		500g	N0761	31.00	N/A	N/A	N/A	N/A
Pyridoxine (B6) HCL		100g	P6280	77.30	N/A	N/A	N/A	N/A
Thiamine (B1) HCL		100g	T1270	43.90	O4700-100	70.30		
D-Pantothenic Acid		500g	P5155	132.20	N/A	N/A	N/A	N/A
Calcium Pantothenate			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Folic Acid		25g	F8758	48.00	N/A	N/A	N/A	N/A
d-Biotin			N/A	N/A	BP232-1	47.7		
Reguladores del Crecimiento								
Auxinas								
Indole-3-Acetic Acid (IAA)		1g	I9770	29.40	N/A	N/A	N/A	N/A
Indole-3-Butyri Acid (IBA)		25g	I5386		N/A	N/A	N/A	N/A
Naphthaleneacetic Acid (NAA)		100g	N0640	33.10	N/A	N/A	N/A	N/A
2,4-Dichlorophenox Acetic Acid		250g	D7299	29.10	N/A	N/A	N/A	N/A

Descripción	Fórmula	Unidades	SIGMA 2001		FISHER 2001		CBS 2001	
			Cat. No.	Precio USA \$	Cat. No.	Precio USA \$	Cat. No.	Precio USA \$
Citocininas								
6-Benzylaminopurine (BAP)		25g	B3408	268.20	N/A	N/A	N/A	N/A
Kinetin		25g	K0753	396.00	N/A	N/A	N/A	N/A
Zeatin		500g	Z0876	592.50				
Compuestos Indefinidos								
Caseine Enzymatic Hydrolysate		500g	C7290	52.40	N/A	N/A	N/A	N/A
Malt Extract		250g	M6907	50.50	N/A	N/A	N/A	N/A
Peptone		500g	P5905	96.90	N/A	N/A	N/A	N/A
Banana Powder		500g	B4032	41.80	N/A	N/A	N/A	N/A
Coconut Water		500ml	C5915	75.00	N/A	N/A	N/A	N/A
PDA			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Agentes Antioxidantes								
Antioxidant Mixture			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
L-Ascorbic Acid		100mg	A4403	30.20	AG1-100	35.60		
Citric Acid		500g	C2404	22.50	A104-500	52.30		
Polyvinil-Pyrrolidone		100g	P0930	40.90	N/A	N/A	N/A	N/A
Agentes Gelatinizadores								
Agar		1Kg	A9915	88.10	A360-500	136.55 (500 g)	RG-84-2133	59.95 (500g)
Agargel		1Kg	A3301	132.30	N/A	N/A	N/A	N/A
Gelrite		1Kg	G1910	177.40	N/A	N/A	N/A	N/A

Descripción	Fórmula	Unidades	SIGMA 2001		FISHER 2001		CBS 2001	
			Sigma Cat. No.	Precio USA \$	Fisher Cat. No.	Precio USA \$	CBS Cat. No.	Precio USA \$
Phytigel		1Kg	P8169	177.40	N/A	N/A	N/A	N/A
Antibióticos								
Carbenicillin		5g	C3416	291.50	N/A	N/A	N/A	N/A
Chloramphenicol		100g	C3175	40.50	N/A	N/A	N/A	N/A
Erythromycin			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Gentamicin (Sulfate)		50g	G1264	218.50	N/A	N/A	N/A	N/A
Kanamycin (Monosulfate)		20ml	K0254	21.50	BP906-5	35.20	N/A	N/A
Rifampicina		5g	R0254	21.50	N/A	N/A	N/A	N/A
Streptomycin (Sulfate)		5g	S4014	51.20	N/A	N/A	N/A	N/A
Kocide			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tetracyclin (Hydrochloride)		5g	T7660	15.20	N/A	N/A	N/A	N/A
Riboflavin		100g	R9504	44.80	N/A	N/A	N/A	N/A
Para Desinfestación								
Calcium Hypochlorite			N/A	N/A	C100-500	48.60	N/A	N/A
Sodium Hypochlorite			N/A	N/A	CC24640-1	10.60	RG-88-9640	9.55
Tween 80			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Anexo 2. Lista de catálogos y precios de cristalería que se utilizan en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación, para la producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana*. Zamorano, Honduras, 2002.

N/A	No en existencia
()	# de unidades por paquete

Descripción	Corning No:	<u>FISHER 2001</u>			<u>SIGMA 2001</u>			<u>CBS 2001</u>		
		Cat. No:	Precio x Unidad \$	Precio x Paquete \$	Cat. No:	Precio x Unidad \$	Precio x Paquete	Cat. No:	Precio x Uni. \$	Precio x Paquete \$
Beakers ml										
4000	Pyrex 1000-4L	02-540T	57.07000	236.100 (6)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4000	Kimax 14000-4000	02-539T	50.13000	256.340 (6)	N/A	N/A	N/A	RG-72-	46.65	266.4 (6)
3000	Pyrex 1000-3L	02-540 S	32.81000	135.600 (6)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2000	Pyrex 1000-2L	02-540R	73.09 (4)	106.720 (8)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2000	Kimax 14000-2000	02-539R	73.13 (4)	106.710 (2)	N/A	N/A	N/A	RG-72-	14.85	113.20 (8)
1000	Pyrex 1000-1L	02-540P	55.39 (6)	161.76 (24)	N/A	N/A	N/A	RG-72-	6.85	39.60 (6)
600	Pyrex 1000-600	02-540M	29.12 (6)	127.44 (36)	N/A	N/A	N/A	RG-72-	3.75	21.30 (6)
600	Kimax 14000-600	02-539M	29.15 (6)	127.65 (36)	N/A	N/A	N/A	RG-72	4.05	138.6 (36)
250	Pyrex 1000-250	02-540K	38.80 (12)	113.28 (48)	N/A	N/A	N/A	RG-72-	2.40	27.6 (12)

Descripción	Corning No:	FISHER 2001			SIGMA 2001			CBS 2001		
		Cat. No:	Precio x Unidad	Precio x Paquete	Cat. No:	Precio x Unidad	Precio x Paquete	Cat. No:	Precio x Uni.	Precio x Paquete
			USA \$	USA (\$)		USA \$	USA \$		USA (\$)	USA \$
100	Pyrex 1000-100	02-540H	41.10 (12)	120.00 (48)	N/A	N/A	N/A	Rg-72-1221	2.85	32.40 (12)
100	Kimax 14000-100	02-539H	41.20 (12)	120.00 (48)	N/A	N/A	N/A	RG-72-1207	2.95	134.4 (48)
50	Pyrex 1000-50	02-540G	38.80 (12)	113.28 (48)	N/A	N/A	N/A	RG-72-	2.60	30.0 (12)
50	Kimax 14000-50	02-539-G	38.85 (12)	116.92 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
30	Pyrex 1000-30	02-540F	38.80 (12)	113.28 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
30	Kimax 14000-30	02-539F	38.85 (12)	113.30 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10	Pyrex 1000-10	02-540C	45.22 (12)	132.00 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10	Kimax 14000-10	02-539C	45.25 (12)	132.00 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Erlenmeyer										
4000	Pyrex 4980-4L	10-040P	60.00000	165.50 (4)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4000	Kimax 26500-4000	10-039P	49.65000	198.50 (4)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2800	Pyrex 4420	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2000	Pyrex 4980-2L	10-040M	20.18000	111.12 (8)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2000	Kimax 26500-2000	10-039M	76.09 (4)	112.20 (8)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1000	Pyrex 4980-1L	10-040K	49.05 (6)	143.2 (24)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1000	Kimax 26500-1000	10-0.39K	49.11 (6)	143.3 (24)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Descripción	Corning No:	FISHER 2001			SIGMA 2001				CBS 2001	
		Fisher Cat. No:	Precio x Unidad	Precio x Paquete	Cat. No:	Precio x Unidad	Precio x Paquete	Cat. No:	Precio x Uni.	Precio x Paquete
			USA (\$)	USA (\$)		USA (\$)	USA(\$)		USA(\$)	
500	Kimax 26505-500	10-039H	30.10 (6)	131.70 (36)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
250	Pyrex 4980-250	10-040F	47.80 (12)	139.68 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
250	Kimax 26500-250	10-039F	47.81 (12)	139.74 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
125	Kimax 26500-125	10-039D	46.12 (12)	134.44 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
50	Pyrex 4980-50	10-040C	48.33 (12)	141.12 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
50	Kimax 26500-50	10-039C	48.37 (12)	141.08 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	Pyrex 4980-25	10-040B	48.33 (12)	141.12 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	Kimax 26500-25	10-039B	48.37 (12)	141.08 (48)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Balones Aforados										
2000	Pyrex 5580-2L	10-202G	60.20000	166.04 (4)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2000	Kimax 28010-2000	10-199J	59.02000	153.38 (4)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1000	Pyrex 5580-1L	10-202F	39.10000	165.12 (5)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1000	Kimax 28010-1000	10-199H	24.92000	149.12 (6)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
500	Pyrex 5580-500	10-202E	177.78 (6)	259.68 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
500	Kimax 28010-500	10-199G	159.20 (6)	232.62 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
250	Pyrex 5580-250	10-202D	146.22 (6)	213.60 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Descripción	Corning No:	FISHER 2001			SIGMA 2001			CBS 2001		
		Cat. No:	Precio x Unidad USA(\$)	Precio x Paquete USA(\$)	Cat. No:	Precio x Unidad USA(\$)	Precio x Paquete USA(\$)	Cat. No:	Precio x Uni. USA(\$)	Precio x Paquete USA(\$)
25	Pyrex 5580-25	20-810B	99.36 (6)	145.08 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2000	Kimax 2025K-2000	08-549-2J	77.40000	339.49 (6)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1000	Pyrex 3022-1L	0855-2J	48.24000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1000	Kimax 2025K-2000	08549-2H	36.77000	293.84 (8)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
500	Pyrex 3022-500	08-55-2G	46.71000	257.68 (8)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
500	Kimax 2025K-500	08-549-2G	33.24000	291.41 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
250	Pyrex 3022-250	08-55-2F	33.42000	276.36 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
250	Kimax 2025K-250	08-549-2F	50.78 (2)	339.62 (18)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
100	Pyrex 3022-100	08-55-2E	24.16000	199.92 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Embudos										
147 mm top	Pyrex USA	10-373B	190.35 (6)	278.04 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
122 mm top diameter	Pyrex USA	10-373A	105.97 (6)	154.80 (12)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Platos Petri										
Platos petri 100 x 15 mm	Kimax 23060-10015	08-746C	N/A	259.98 (72)	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A
Platos petri. 100 x 15 mm	Pyrex 3160-101	08-747C	58.84 (12)	257.76 (72)	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A

Descripción	Corning No:	FISHER 2001			SIGMA 2001			CBS 2001		
		Cat. No:	Precio x Unidad USA(\$)	Precio x Paquete USA(\$)	Cat. No:	Precio x Unidad USA(\$)	Precio x Paquete USA(\$)	Cat. No:	Precio x Uni. USA(\$)	Precio x Paquete USA(\$)
Tubos de Ensayo										
18 x 150	Pyrex	14-957H	46.34 (72)	270.00 (576)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
18 x 150	Kimax	14-923L	47.37 (72)	276.52 (576)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25 x150	Pyrex	14-957M	90.69 (72)	264.00 (288)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25 x 150	Kimax	14-923P	90.75 (72)	265.00 (288)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25 x 200	Pyrex	14-957N	79.54 (48)	232.32 (192)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tapones ensayo										
25 mm	Kim-Kap (Red)	14-957- 92R	N/A	60.46 (500)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25mm	Kim-Kap (Yellow)	14-957- 92T	N/A	60.46 (500)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25mm	Kim-Kap (Green)	14-957- 92R	N/A	60.46 (500)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25mm	Kim-Kap (Blue)	14-957-	N/A	60.46 (500)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25mm	Kim-Kap (Natural)	14-957- 91D	N/A	55.11 (500)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Anexo 3. Costos totales para 32768 unidades de producción *in vitro* de *Stevia rebaudiana* en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Micropropagación, Zamorano, Honduras, 2002

Items	Unidad	Cantidad	C.Unitario US \$	C. Total US \$
Desinfección				
Agri-mycin	gr	15.0000	0.0233	0.3498
Benlate	gr	15.0000	0.0350	0.5250
Vydate	ml	15.0000	0.0380	0.5700
Lavado De Cristalería				
Detergente	Kg	49.1520	2.2600	111.0835
Cloro	Lts	81.9200	0.5000	40.9600
Agua Potable	mts ³	1966.0800	0.3802	747.5036
Mano de Obra	hora-hombre	350.6176	0.5757	201.8506
Secado				
Horno	Kwh	655.3600	0.0958	62.7835
Preparación de Burras				
Papel Aluminio	rollos	81.9200	1.9500	159.7440
Cinta adhesiva	rollos	163.8400	0.5700	93.3888
Mano de obra	hora-hombre	1310.7200	0.6100	799.5392
Autoclave	Kwh	327.6800	0.0958	31.3917
Materiales				
Cristalería				0.7263
Etapas de Establecimiento				
Mano de obra	hora-hombre	2293.7600	0.7272	1668.0223
Medio	lts	327.6800	0.1216	39.8373
Platos agitadores	Kwh	655.3600	0.0958	62.7835
Balanza	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593
Potenciometro	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593
Microondas	Kwh	163.8400	0.0958	15.6959
Autoclave	Kwh	327.6800	0.0958	31.3917
Cámara de flujo laminar	Kwh	2621.4400	0.0958	251.1340
Guates estériles	par	327.6800	0.1705	55.8694
Agua bidestilada	Lts	163.8400	0.1440	23.5930
Alcohol	Lts	163.8400	0.2000	32.7680
Quemol	Lts	127.7952	0.4500	57.5078
Parafilm	mts	108.1344	0.4300	46.4978
Etapas de Multiplicación				
Medio	lts	327.6800	0.1521	49.8506
Mano de obra	hora-hombre	2621.4400	0.7272	1906.3112
Platos agitadores	Kwh	655.3600	0.0958	62.7835
Balanza	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593
Potenciometro	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593

Microondas	Kwh	163.8400	0.0958	15.6959
Cámara de Flujo Laminar	Kwh	2621.4400	0.0958	251.1340
Parafilm	mts	108.1344	0.4300	46.4978
Agua Bidestilada	Lts	163.8400	0.1440	23.5930
Alcohol	Lts	163.8400	0.2000	32.7680
Quemol	Lts	127.7952	0.4500	57.5078
Subcultivos I - IV				
Mano de obra	hora-hombre	2621.4400	0.7272	1906.3112
Medio	lts	327.6800	0.1521	49.8506
Platos agitadores	Kwh	655.3600	0.0958	62.7835
Balanza	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593
Potenciometro	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593
Microondas	Kwh	163.8400	0.0958	15.6959
Cámara de Flujo Laminar	Kwh	2621.4400	0.0958	251.1340
Autoclave	Kwh	327.6800	0.0958	31.3917
Mano de Hobra	hora-hombre	2621.4400	0.7272	1906.3112
Agua Bidestilada	Lts	163.8400	0.1440	23.5930
Alcohol	Lts	163.8400	0.2000	32.7680
Quemol	Lts	127.7952	0.4500	57.5078
Mascarillas	unidad	327.6800	0.1440	47.1859
Guates Estériles	par	327.6800	0.1705	55.8694
Parafilm	mts	108.1344	0.4300	46.4978
Etapas de Enraizamiento				
Medio	lts	327.6800	0.1680	55.0351
Platos agitadores	Kwh	655.3600	0.0958	62.7835
Balanza	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593
Potenciometro	Kwh	108.1344	0.0958	10.3593
Microondas	Kwh	163.8400	0.0958	15.6959
Autoclave	Kwh	327.6800	0.0958	31.3917
Guates Estériles	par	327.6800	0.1705	55.8694
Alcohol	Lts	163.8400	0.2000	32.7680
Quemol	Lts	127.7952	0.4500	57.5078
Agua Bidestilada	Lts	163.8400	0.1440	23.5930
Mascarillas	unidad	327.6800	0.1440	47.1859
Invernadero				
Bolsas para siembra	unidad	327680.0000	0.1000	32768.0000
Arena	bolsa	327680.0000	0.0078	2555.9040
Compost	bolsa	327680.0000	0.0045	1474.5600
Suelo	bolsa	327680.0000	0.0030	983.0400
Mano de obra	hora-hobre	480.0000	0.5757	276.3360
COSTO TOTAL				49991.1027
COSTO TOTAL / 327680 UNIDADES				0.1526

Anexo 4. Pasos para la comercialización y exportación de productos pecuarios

I. INSTRUCTIVO PARA TRÁMITES DE EXPORTACIÓN

La Dirección General de Gestión Empresarial de la Secretaría de Industria y comercio; en la Ventanilla Única, de Exportaciones, con el propósito de simplificar y agilizar los trámites relacionados con las exportaciones, ha elaborado la presente guía para que el exportador conozca en forma general y específica los trámites y regulaciones a que están sometidos algunos productos tradicionales y no tradicionales.

Esta guía presenta los diferentes pasos que el exportador debe seguir previo a la exportación de sus productos. Además presenta todos los trámites que se pueden realizar en las Delegaciones que conforman la Ventanilla Única de Exportaciones, dichas delegaciones son:

- a) Secretaría de Agricultura y Ganadería
(Sanidad Animal y Sanidad Vegetal).
- b) Secretaría de Salud Pública
(Control de Alimentos)
- c) Banco Central de Honduras
(Departamento Regulador de financiamiento Externo).
- d) Secretaría de Industria y Comercio
(Dirección General de Gestión Empresarial).
- e) Secretaría de Finanzas
(Dirección Ejecutiva de Ingresos).

La autorización de documentos, certificados, permisos de exportación y otros, se realizará siguiendo los lineamientos y procedimientos de acuerdo a las leyes y reglamentos que cada una de las instituciones que forman la Ventanilla Única, han establecido y los cuales encuentran vigentes.

1. REQUISITOS QUE EXIGE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA PREVIO A LA EXPORTACIÓN DE LOS SIGUIENTES PRODUCTOS

- a) **Productos y subproductos de origen animal**
 - Animales vivos (perros, gatos, loros y otros)
 - Productos del mar (langostas, camarones, caracoles otros)
 - Productos ganaderos (carne de bovinos, cueros, productos lácteos, otros, otros).

- Para productos de origen animal, el exportador presentará en la ventanilla Única de Exportación al Delegado de Agricultura y Ganadería la solicitud del permiso sanitario de exportación en una hoja de papel Bonn tamaño oficio, que deberá llenarse conforme al formulario que será proporcionado en la Ventanilla presentando adjunto a la solicitud:
- El Certificado Médico Veterinario (Original y copia) extendido por un Médico Veterinario debidamente colegiado.
- Pagar el valor de Lps. 30.00 por pago de servicios fijados por la Ley.
- Para las empresas exportadoras de mariscos y carnes blancas y rojas deberán acompañar el certificado oficial de planta y copia de factura, el trámite se realizará en el lugar de origen.
- Para los animales vivos por ejemplo: Perros y gatos que son considerados como mascotas, deberán presentar además el Certificado de Vacunación. Para la exportación de animales de vida silvestre (loro, pericos y otros) se requiere El Cites que otorga la Secretaría de Agricultura y Ganadería previa solicitud del interesado.
- Además resolución del departamento de áreas protegidas y vida silvestre de la administración forestal estado de **(COHDEFOR)** previo a las solicitudes de los trámites de exportación.

b) Productos de origen vegetal

(Plantas vivas, productos y subproductos de origen vegetal).
Sandías, tomates melones, pepinos, otros.

En el caso de los productos de origen vegetal, el exportador presentará en la Ventanilla Única de Exportaciones, solicitud de Certificado Fitosanitario en una hoja de papel Bonn 20, tamaño oficio. Dicha solicitud deberá contener la información que se solicite en el formulario que será proporcionado por la Ventanilla Única.

- Adjunto a la solicitud deberá presentar el timbre de cinco lempiras (Lps. 5.00) del colegio de Agrónomos de Honduras.
- Un timbre de un lempira (Lps. 1.00)
- Pagar el valor Lps. 100.00 por pago de servicio fijados por la Ley.
- Copia de la factura Comercial
- Constancia de inspección por cada embarque, ésta indicará que el producto reúne los requisitos fitosanitarios requeridos. Dicha inspección es extendida por un Inspector de Cuarentena de Protección y Sanidad Vegetal de Agricultura y Ganadería.

II. PRODUCTOS REGULADOS POR LA SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA

- Productos alimenticios:
- Comidas enlatadas
- Bebidas alcohólicas
- Jugos
- Productos lácteos procesados
- Embutidos
- Otros

Estos productos previos a su exportación, deberán cumplir con los requisitos que exige la Secretaría de Salud Pública, a través de la División de Control de Alimentos.

El exportador presentará en la Secretaría de Salud Pública una solicitud en una hoja de papel bond 20, tamaño oficio para que se le extienda el Certificado de Libre Venta y Consumo.

- a) Fotocopia de la Licencia Sanitaria Vigente, cuando la exportación se realice por primera vez.
- b) Fotocopia de la Certificación de la Resolución mediante la cual se otorga el Registro Sanitario.
- c) Fotocopia de la factura comercial.

TRÁMITES QUE SE REALIZAN EN EL BANCO CENTRAL DE HONDURAS

Las personas naturales o Jurídicas que desean realizar operaciones de exportación de productos tradicionales y no tradicionales mayores de \$. 3,000.00, deberán presentar en la oficina del Banco Central localizado en la Ventanilla Unica, de exportaciones la siguiente documentación:

- a) Formulario de la declaración de exportación proporcionado por el Banco Central debidamente llenados a máquina (sin borrones ni manchones).
- b) Factura Comercial, original y copia.
- c) Copia del **R.T.N.**

Cuando toda persona natural o jurídica realice por primera vez un trámite de exportación, además de los documentos descritos anteriormente deberá presentar:

a) Original y copia de la Escritura de Constitución.

La delegación del Banco Central en la Ventanilla Unica, también efectúan las funciones de recepción y entrega de los siguientes documentos de exportación:

1. Aviso de ajuste el valor declarado de las exportaciones efectuadas debidamente justificadas.
 2. Solicitud de descargo de Declaración de Exportación.
 3. Estado de cuenta en la cual se detalla el comportamiento de la repatriación de divisas del exportador.
- Factor de valoración de Dólar con respecto al lempira (diario) para la exportación de productos como el café y granos básicos deberán anexarse los siguientes documentos:

Café:

- Certificado de Exportación del **IHCAFE**
- Avisos de venta de **IHCAFE**
- Certificado de Origen Forma “A” del IHCAFE
- Certificado de exportación de Organización Internacional del Café (O.I.C)

Productos Sujetos a Restricción de Exportación

Permiso especial por la Secretaría de Industria y Comercio de la Dirección General de Producción y Consumo (Cemento, azúcar, café tostado, frijol.)

SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

La Secretaría de Industria y Comercio con el objeto de complementar y mejorar las actividades relacionadas con las exportaciones.

En la Ventanilla Única, tiene las siguientes funciones:

- a) Brindar los servicios de asesoría e información al exportador.
- b) Autorizar el Certificado de Origen Forma “A” para productos que están amparados: Sistema Generalizado de Preferencia.

- c) Autorizar Certificado de Origen Forma “A” para productos amparados en la Iniciativa de la Cuenca del Caribe.
- d) Autorizar los Certificados de Origen de la Asociación Latinoamericana de Integración (Exportaciones a México, Colombia y Venezuela).
- e) Autorizar el Formulario Aduanero Unico Centroamericano para productos que se exportan a Centroamerica.

Los trámites correspondientes para la autorización del Certificado de Origen comienzan con el llenado por parte del exportador sin borrones ni manchones; de un formulario denominado Certificado de Origen Forma “A” en cual consta de un original y tres copias. El referido documento es facilitado por la Asociación Nacional de Industriales (ANDI) en Tegucigalpa y San Pedro Sula en la Cámara de Comercio de Cortés, por un valor de \$. 2.00 o su equivalente en lempiras el juego.

Este Certificado de Origen contiene 12 casillas en donde se consigna información variada sobre el exportador, país de origen, destinatario, medio de transporte, criterios de origen (Valor Agregado Nacional), descripción del producto a exportarse, cantidad o peso y su respectivo valor. Adjunto al Certificado el exportador deberá presentar una copia al carbón de la factura comercial.

- f) Autorizar el formulario Aduanero Unico Centroamericano para productos que están amparados en el Tratado de Libre Comercio con Centroamérica. Los trámites correspondientes para la autorización del formulario Unico Centroamericano comienzan con el llenado por parte del exportador sin borrones ni alteraciones; denominado formulario Aduanero Unico Centroamericano el cual consta de 1 original y 7 copias. El referido documento es facilitado por la Asociación Nacional de Industriales (ANDI) y la Cámara de Comercio e Industrias (CCI) en Tegucigalpa, San Pedro, Sula, Choluteca, Santa Rosa de Copán, por un valor de Lps. 63.00 el juego.

Este Certificado contiene 43 casillas, en donde se consigna información variada sobre el exportador de las cuales se tiene que llenar toda la información solicitada menos la de uso oficial, según lo indica al reverso el instructivo del formulario. El exportador deberá presentar una copia al carbón de la factura comercial

- g) Autorización del Certificado de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). Acuerdo de Alcance Parcial o de Alcance Regional México, Colombia y Venezuela el cual deberá ser llenado por el exportador, conforme al formulario que fue aprobado en el Tratado de Alcance Parcial. Este formulario consta de un original y tres copias. Adjunto al formulario deberá presentar una copia al carbón de la factura comercial.
- h) Autorización del Certificado de Elegibilidad que amparen las exportaciones de azúcar a los Estados Unidos de América.

- i) Recibir las solicitudes de Registro de Inversión y hacer su tramite correspondiente.

Secretaría de Finanzas:

A través de la Dirección Ejecutiva de Ingresos con el propósito de mejorar las actividades relacionadas con la exportación esta desempeña las siguientes funciones:

- Procesamiento de la información que se recibe mensualmente de parte de las diferentes aduanas del País sobre exportaciones.
- Dar a conocer a los exportadores la clasificación arancelaria del producto y sus tarifas arancelarias.
- Resolver dudas en lo referente a los Tratados de Libre Comercio entre Honduras y los países Centroamérica.
- Revisar los formularios aduanero únicos Centroamericanos que solicitan en la Ventanilla y signar el número correlativo de licencia correspondiente.

TRÁMITES QUE SE HARÁN EN OTRAS INSTITUCIONES ESTATALES PREVIO A LA EXPORTACIÓN.

Requisitos para inscribirse como Exportador de Café en los registros del IHCAFE.

Presentar solicitud ante la Gerencia General de IHCAFE:

- 1) Nombrar razón o denominación social de la persona Natural o Jurídica que solicite la inscripción y su domicilio.
- 2) Estimado del impacto en la generación de empleo de zona donde operará la empresa.
- 3) Descripción de equipo o maquinaria a utilizar.

LA SOLICITUD SE ACOMPAÑA DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

- a) Testimonio de la Escritura Pública de Constitución debidamente inscrita, o fotocopiada auténtica de la misma.
- b) Carta Poder u otorgamiento de poder en la solicitud a un profesional del derecho.
- c) Certificado donde se reconoce la Personería Jurídica y se aprueban los estatutos-
- d) Estudios de Factibilidad elaborado por un Licenciado en Economía.

- e) Los cooperativistas de primero y segundo grado acompañarán una Constancia que indique el nombre de La Cooperativa y otra del IHCAFE referente a la capacidad de producción de los cooperativistas.
- f) En el caso de Sociedad Mercantiles, acreditar haber pagado un capital no menor de un Millón de lempiras y que el capital social en dos tercios por lo menos, sea propiedad de hondureños.

TRÁMITES QUE SE HARÁN EN LA SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA

Requisitos para obtener la Licencia Sanitaria:

Para obtener la Licencia Sanitaria de funcionamiento en los establecimientos y fábricas de alimentos es necesario presentar ante el Jefe del Departamento de la División de Control de alimentos, la solicitud en una hoja de papel Bonn 20 tamaño oficio la cual deberá contener los requisitos siguientes:

- a) Se solicita Licencia Sanitaria de funcionamiento.
- b) Organo al que se dirige al “Jefe del Departamento Regional de Control de Alimentos.
- c) Nombre y apellido, profesión u oficio, número de identidad y domicilio del propietario del establecimiento o fábrica o establecimiento de alimentos.
- d) Dirección o localización.
- e) Actividades a que se dedicará.
- f) Plano del Local
- g) Descripción del equipo y sus instalaciones.
- h) Flujograma del proceso de producción.
- i) Conferir poder a un Profesional del derecho colegiado para que lo represente.
- j) Acompañar fotocopia auténtica de la Escritura de Constitución de Sociedad o de Comerciante Individual debidamente inscrita.
- k) Lugar y fecha de la solicitud
- l) Firma del Solicitante.

La Licencia Sanitaria de funcionamiento y su renovación será válida por un año contando a partir de la fecha de su otorgamiento.

REQUISITOS PARA OBTENER EL REGISTRO SANITARIO.

Para obtener el Registro Sanitario de un producto alimenticio es necesario presentar ante el Jefe del Departamento de la División de Control de Alimentos, la solicitud escrita en papel Bonn 20 tamaño oficio la cual deberá contener los siguientes requisitos:

- 1) Se solicita Registro Sanitario.
- 2) Organo al que se dirige “Jefe del Departamento Regional del Control de alimentos”.
- 3) Nombre y apellido, estado civil, profesión u oficio número de tarjeta de identidad, domicilio del Propietario o distribuidor del producto alimenticio.
- 4) Denominación razón social de la fábrica o establecimiento.
- 5) Nombre del producto.
- 6) Origen del producto así como nacionalidad y dirección del fabricante.
- 7) Ingredientes de composición del producto en forma cualitativa.
- 8) Indicar si la solicitud de Registro Sanitario es para fabrica, exportar o para comercializarse internamente.
- 9) Conferir poder a un profesional del Derecho colegiado para que lo represente.
- 10) Lugar y fecha.
- 11) Firma del solicitante.

El registro y su renovación serán válida por cinco años contados a partir de la fecha de la resolución que lo otorgue.

La resolución en que se otorgue el Registro Sanitario de un producto alimenticio deberá contener:

- a) Nombre del producto
- b) Nombre del fabricante
- c) Origen del producto
- d) Número del registro
- e) Fecha en que extiende

- f) Período de vigencia de Registro Sanitario
- g) Firma y sello del Jefe de la División o del Departamento Regional de Control de Alimentos.

HORARIO DE VENTANILLA:

8:00 a.m.- 4:00 p.m.

Dirección de la Ventanilla en Tegucigalpa:
7 piso edificio Larach, centro de Tegucigalpa
TELE/ FAX: **222-0318; 222-5121**

Dirección de la Ventanilla en San Pedro Sula:
Edificio BABUN, 2do. Piso
3 ave. 8 y 9 N.O.
Teléfonos: 552-9880
552-9881
552-3049

DE TRÁMITES DE EXPORTACIONES

El Centro de Trámites de Exportaciones (CENTREX) es una unidad que fue creada mediante Decreto No. 180-87 en diciembre de 1987, como unidad adscrita a la Secretaría de Industria y Comercio.

Sus objetivos son:

- Lograr una real y efectiva simplificación y agilización de trámites de exportación.
- Incorporar en un solo lugar a las instituciones involucradas en trámites de exportación.
- Reducir los costos al estado y al gremio exportador.

Las instituciones del estado representadas en el CENTREX son las siguientes:

1. Secretaría de Agricultura y Ganadería

Dirección General de Agricultura
Dirección General de Ganadería

2. Secretaría de Industria y Comercio

Convenios, Acuerdo de Alcance Parcial, Tratados de Libre Comercio, Sistema

3. Banco Central de Honduras

Departamento Regulator de Financiamiento Externo, Sección de Exportación.

4. Secretaría de Salud Pública

Departamento de Control de Alimentos

5. Secretaría de Finanzas

Dirección Ejecutivo de Ingresos.

El CENTREX es coordinado por la Dirección General de Gestión Empresarial, quien autoriza a través de sus Regionales en San Pedro Sula y Tegucigalpa casi el 80%

de las exportaciones, tanto de productos tradicionales como de productos no tradicionales.

Funciones:**Banco Central de Honduras:**

Así como la ley de ingreso de divisas provenientes de las exportaciones exige que el Banco Central ejerza un control estricto de las divisas provenientes de las exportaciones las que fueron declaradas patrimonio económico de interés nacional a través de la Declaración de Exportación, las personas naturales o jurídicas están obligadas a declarar cantidad, valor y destino de los bienes de cada exportación y la moneda que recibieron por el pago correspondiente.

Solo las exportaciones menores de \$3,000 (tres mil dólares) según lo estableció la Resolución Conjunta del 27 de marzo de 1990, quedarán exentas de esa declaración y serán las aduanas de la República quien verificará tal monto.

Secretaría de Industria y Comercio:

En junio de 1971, el GAT acordó una derogación de diez años al trato de la Nación más favorecida permitiendo así la aplicación del Sistema Generalizado de Preferencias, cuyo efecto es exonerar la percepción arancelaria a las importaciones en los países industrializados de los productos originarios de los países en vías de desarrollo, sin ninguna reciprocidad por parte de estos últimos.

CENTREX establece el carácter originario de las mercancías autorizado el formulario (Certificado de Origen Forma A) que presenta el exportador en esta Ventanilla.

Secretaría de Agricultura y Ganadería:

Area Vegetal: Para prevenir la difusión e introducir de plagas de las plantas y productos vegetales y de promover las medidas para combatir, esta Delegación expide un Certificado Fitosanitario que certifica el estado sanitario y el origen de las partidas de plantas y productos vegetales.

Area Animal: Para prevenir la entrada de enfermedades infecto contagiosas (como ejemplo, la fiebre Aftas, Cólera etc.). Los países importadores exigen Certificado Sanitario extendido por médicos veterinarios y oficializados por el gobierno a través de los delegados de la Secretaría de Agricultura y Ganadería en el CENTREX, donde conste que este producto está libre de bacteria.

Salud Pública: Por disposición de la División de Control de Alimentos se establece el Certificado de Libre Venta que será autorizado por el delegado del Ministerio de Salud Pública ante CENTREX. Este Certificado debe acreditar calidad, pureza y libre venta del producto.

14 de Julio del 2000

Fuente de Información:

Secretaría de Industria y Comercio

Dirección General de Gestión Empresarial