

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Prospección del posicionamiento comercial del Producto Rubvitex en el Mercado
Guatemalteco**

Luis Felipe Ocampo Corrales

**Tesis de grado para obtener el título de
Especialista en Gerencia Agroindustrial**

**Director
Andrés Trillos Celis**

**Universidad Santo Tomas
Administración de Empresas Agropecuarias
Especialización en Gerencia Agroindustrial
Bucaramanga
2018**

Tabla de contenido

1. Prospección del posicionamiento comercial del producto Rubvitex en el mercado guatemalteco	7
1.1. Objetivo	7
1.1. Objetivos específicos	7
2. Planteamiento del problema.....	8
2. Introducción	9
3. Diseño Metodológico.....	10
4. Marco de referencia	10
4.1. Presentación técnica Rubvitex.....	11
5. Justificación	12
6. Desarrollo del contenido de estudio.....	14
6.1. Historia del caucho en Guatemala	14
6.2. Generalidades	14
6.3. Aspectos técnicos	15
6.3.1. Clones.....	16
6.3.2. Usos y productos de la siembra.....	18
6.4. Establecimiento y manejo del cultivo.....	20
6.4.1. Viveros	20
6.4.2. Preparación del terreno	20
6.4.3. Distancia de siembra	21
6.4.4. Trazo y estaquillado	21
6.4.5. Ahoyado	21
6.4.6. Preparación y transporte de las plantas	22
6.4.7. Trasplante.....	22
6.4.8. Resiembras	23
6.4.9. Deshije y podas	23

6.4.10.	Inducción de ramas	24
6.4.11.	Control de malezas	25
6.4.12.	Fertilización	26
6.4.13.	Manejo en el verano	27
6.4.14.	Explotación	28
6.4.15.	Tipo de fertilizantes	29
6.4.16.	Líneas de fertilizantes	30
7.	Condiciones comerciales de los fertilizantes en el mercado guatemalteco	33
7.1.	Usos y atributos de los fertilizantes.....	33
7.2.	Empresas, Marcas y productos existentes en el mercado de Guatemala.....	35
7.2.1.	Disagro	35
7.2.2.	Nordic.....	36
7.2.3.	Fertilizantes B y Q	36
7.2.4.	Bio- Cofya.....	37
7.2.5.	Agricisa	38
8.	Análisis de viabilidad de penetración en el mercado guatemalteco	39
8.1.	Generalidades de la pica	39
8.1.1.	Intensidad de la pica.....	40
8.1.2.	Enfermedades del panel de pica.....	40
8.2.	Productos competencia	41
8.2.1.	El uso de estimulantes en el mercado objetivo	41
8.2.2.	Los productos competencia.....	43
8.2.3.	Ítems comparativos entre Rubvitex VS Competencia	44
8.3.	Desarrollo técnico del producto.....	47
9.	Condiciones logísticas y de documentación para el ingreso del producto al mercado guatemalteco	48
9.1.	Clasificación arancelaria.....	48
9.2.	Rutas y modo de transporte	49

9.2.1. Acceso marítimo	49
9.2.2. Servicios Marítimos	49
9.3. Embalaje y etiqueta	52
9.3.1. Embalaje.....	52
9.3.2. Etiqueta	52
9.3.3. Tamaño de las etiquetas	53
9.3.4. Cuerpo de la etiqueta.....	53
10. Condiciones para importación en Guatemala.....	54
10.1. Documentos	54
10.2. Solicitudes para el ingreso de insumos agrícolas fertilizantes a Guatemala:..	55
10.3. Documentos necesarios para la comercialización y exportación de fertilizantes desde Colombia:.....	55
11. Conclusiones	57
12. Referencias bibliográficas	58

Lista de Tablas

Tabla 1. Composición Rubvitex	11
Tabla 2. Número de hectáreas y árboles sembrados en Guatemala (2014)	17
Tabla 3. Uso del caucho en productos	20
Tabla 4. Rutas marítimas procesadas por Proexport Colombia.....	50

Lista de Figuras

Figura 1. Porcentaje de hectáreas sembradas por departamento en Guatemala.	18
Figura 2. Fertilizantes de aplicación al suelo.....	36
Figura 3. Fertilizantes Nordic.	36
Figura 4. Fertilizantes Bio- Cofya	38
Figura 5. Fertilizantes Algamar	39
Figura 6. Acceso marítimo.....	50

1. Prospección del posicionamiento comercial del producto Rubvitex en el mercado guatemalteco

1.1. Objetivo

Realizar una inteligencia de mercado internacional para determinar la viabilidad de posicionar comercialmente el producto Rubvitex en el mercado de Guatemala.

1.1. Objetivos específicos

- Analizar las características de la industria del caucho en Guatemala para comprobar las condiciones de uso de los productos de la categoría de fertilizantes y estimulantes.
- Determinar las condiciones comerciales del mercado de fertilizantes y estimulantes en Guatemala.
- Determinar las condiciones logísticas y de documentación para el ingreso del producto al mercado guatemalteco.

2. Planteamiento del problema

La base de la producción de látex en Colombia y Guatemala es la estimulación, así se conoce al proceso mediante el cual se aplica un producto de acción estimulante al árbol para incrementar la producción de látex.

La estimulación tiene por objeto prolongar el flujo de látex después del rayado, al evitar la rápida coagulación de este sobre la incisión, por lo cual se puede mejorar la productividad del cultivo (1). Los productos estimulantes tienen como principio activo el *ácido cloroethyl fosfónico*, más conocido como Ethephon, que libera etileno (hormona de maduración) para inhibir el mecanismo de coagulación del árbol (actúa como un anticoagulante), así se prolonga el tiempo de escurrimiento de látex.

Rubvitex es una tecnología diferente, a diferencia de los estimulantes a base de Ethephon, no altera la composición hormonal del árbol ni interviene en el proceso de coagulación natural del árbol; el producto contiene un complejo nutricional que permite optimizar los procesos fisiológicos y así generar de forma natural la biosíntesis de látex. En resumen, el uso adecuado del producto incrementa la producción de látex dependiendo de las condiciones del cultivo, de su historial de manejo agronómico y factores climáticos.

En Guatemala, la cultura de uso de estimulantes con ingrediente activo Ethephon es pronunciada, a tal nivel que esta práctica se consolida dentro del paquete agronómico de la plantación. No obstante, la tendencia a nivel mundial del manejo ambientalmente favorable de todas las prácticas agrícolas, requiere el desarrollo y uso de nuevas tecnologías que se adapten y suplan las necesidades de los diversos cultivos. Por lo cual el presente estudio pretende resolver la incógnita:

¿Es viable lograr el posicionamiento comercial del producto Rubvitex en el mercado de Guatemala?

2. Introducción

El aprovechamiento del cultivo del árbol de caucho natural, *Hevea brasiliensis* tiene como objetivo la obtención del látex proveniente de los vasos laticíferos del árbol, siendo utilizado como materia prima industrial, bien sea de forma líquida o en forma de caucho seco, para la manufactura de gran número de productos indispensables para la sociedad: desde guantes industriales y quirúrgicos, condones, adhesivos, textiles, calzado, mangueras, accesorios de autos, hasta su aplicación más prioritaria como neumáticos para todo tipo de transporte (Espinal et al., 2005).

Teniendo en cuenta la producción de caucho a nivel mundial y la participación de los diferentes mercados, se destaca el Sudeste Asiático con una producción del 90%, Tailandia, Indonesia y Malasia concentran el 66%. China ha logrado consolidar una posición representativa en el mercado. África produce cerca del 4% del Caucho Natural. América Central y del Sur representan el 2% de la producción mundial, presentando Guatemala y México un desarrollo favorable en el mercado (Ortiz, 2001).

La SLTC Sociedad Latinoamericana de Tecnología del Caucho (2015), destaca Guatemala como un productor de caucho destacado a nivel continental, ya que su producción supone el 1% de la producción mundial.

Uno de los componentes del proceso productivo y manejo agronómico de una plantación de caucho es la “estimulación”, proceso mediante el cual se busca incrementar la producción de látex por cada extracción. Tradicionalmente, este proceso se ejecuta con base en un compuesto regulador de crecimiento y maduración vegetal conocido con nombre sistemático ácido 2-cloroetilfosfonico.

Las diferentes instituciones a nivel mundial que se encargan de la obtención de desarrollo en ciencia y tecnología otorgan la generación de nuevas propuestas como variables productivas que se pueden incorporar a los procesos técnicos de una plantación de caucho. Para el caso del presente estudio, se cuenta con un producto innovador y de amplia aceptación en los mercados influyentes que puede revolucionar el concepto de “estimulación” como una práctica altamente efectiva y amigable con el medio ambiente cuyas bondades acondicionan fisiológica y metabólicamente el árbol de caucho para que se pueda lograr una explotación exitosa del cultivo en términos económicos y fitosanitarios.

La expansión de conocimientos y la transferencia de tecnología no debe limitarse, por el contrario, los sistemas de producción agrícola deben estar a la vanguardia en la implementación de nuevas tecnologías; en esta cadena de crecimiento técnico deben participar también las compañías con un aporte concienzudo de incorporación al mercado de productos confiables que garanticen beneficios al usuario final y mitiguen el impacto negativo en el ambiente circundante.

3. Diseño Metodológico

Ubicación

La zona de estudio es Guatemala, analizar el mercado influyente del público heveicultor.

Obtener información directamente del gremio heveicultor en empresas productoras de hule, comercializadoras, distribuidoras de insumos y materiales, organizaciones gubernamentales y empresas transformadoras de materia prima.

Para realizar la investigación objetivo se recurre al método cualitativo, mediante el cual se pretende estimar la aceptación del producto Rubvitex en las diferentes regiones productoras de caucho de Guatemala.

Con base en esto se deben proceder los siguientes pasos de recopilación de información:

1. Investigar los productos presentes en el mercado que componen la categoría de Fertilizantes y de Estimulantes.
2. Comparar la naturaleza de estos productos, los ingredientes activos y las fuentes nutricionales con Rubvitex.
3. Estimar precios en el mercado para determinar el precio de venta al público del Rubvitex y su viabilidad de penetración.

4. Marco de referencia

Rubvitex es un fertilizante orgánico mineral utilizado exclusivamente en la especie *Hevea Brasiliensis*, más conocido como “Caucho en Colombia, Hule en México y Centroamérica, y Seringueira en Brasil”.

El producto Rubvitex es introducido al país a través de la compañía colombiana DISTRIBUIDOR MALAYO SAS, de oficio importador de herramienta agrícola para el cultivo de palma africana, follajes e insumos agrícolas. En la cercanía de sus relaciones comerciales en el mercado Asiático, la compañía conoce las bondades del producto y la importancia de éste en el acondicionamiento productivo del cultivo del caucho en Asia; países como Malasia, Tailandia, Indonesia, Viet Nam, entre otros, basan sus criterios agronómicos en el incremento de la producción de látex natural a través del uso de este producto. Con base en esto, la compañía decide iniciar el proceso de importación del producto en mención, proceso que tarda alrededor de cinco años en fructificar debido a que las normatividades nacionales y las licencias de verificación de bases tecnológicas a cargo del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) son rigurosas y de estricta procedencia, ejerciendo el control técnico y científico del registro.

4.1. Presentación técnica Rubvitex

Rubvitex es un fertilizante orgánico mineral. Es un producto que cumple con dos funciones básicas:

- a. Incrementa la producción de látex
- b. Cura árboles que presenten sangría seca y previene su ocurrencia

Es un nuevo desarrollo tecnológico que involucra una composición nutricional, por lo cual se designa como Fertilizante; es clasificado como un fertilizante de uso específico ya cumple con las 2 funciones anteriormente mencionadas solo para una especie *Hevea brasiliensis*.

Tabla 1.
Composición Rubvitex

Nitrógeno Total (N)	15 g/L	Carbono Orgánico Oxidable Total	35,6 g/L
Nitrógeno Amoniacal (N)	2,7 g/L	PH en Solución al 10%	2,69
Nitrógeno Nítrico	9 g/L	Densidad a 20°C	1,07 g/ml
Nitrógeno Orgánico (N)	3,3 g/L	Conductividad Eléctrica (1:200)	0,74 dS/m

Fosforo Soluble en Agua (P ₂ O ₅)	18 g/L	Solidos Insolubles en Agua	9,69 g/L
Potasio Soluble en Agua (K ₂ O)	32 g/L	Salmonella sp	Ausente en 25 ml de producto
Calcio Soluble en Agua (CaO)	0,7 g/L	Enterobacterias Totales	Menos de 10 UFC/ml
Azufre soluble en Agua (S)	1,4 g/L	Metales Pesados	Por debajo de límites establecidos
Sodio Total (Na)	5,1 g/L		

5. Justificación

El proceso de incursión y posicionamiento del producto en Colombia ha sido exitoso, en pocos meses la efectividad del producto catapultó su uso; sus bondades naturales y los resultados arrojados proporcionan un estatus de credibilidad que repercute en la expansión progresiva y la extensión tecnológica a los usuarios. En otras palabras, se crea una aceptación y se acoge el producto en la base productiva de las plantaciones caucheras del país.

Sin embargo, los desarrollos técnicos adquiridos en Colombia y el positivo nivel de aceptación del producto en el mercado, ha llevado a proyectar su posicionamiento en un mercado diferente como es el país de Guatemala, la meta empresarial se orienta a satisfacer la demanda actual de productos de naturaleza orgánica en las poblaciones productoras de caucho tanto a nivel nacional como internacional.

Se designa Guatemala como mercado objetivo por los siguientes motivos:

- El área sembrada en Guatemala (en el año 2014) es de 100.800 hectáreas (Narciso, et al. 2015). Para efectos comparativos, en Colombia el Censo Nacional Cauchero realizado por la Confederación Cauchera Colombiana en el año 2015, registra 53.223 hectáreas sembradas, es decir, el 53% del área Guatemalteca.
- La concentración de la propiedad. De caso común en algunos países de centro y Suramérica, Guatemala también es un país desigual, la inequidad socioeconómica determina que la concentración de la tierra se limita a pocos propietarios, de esta manera el 1,86% de los productores comerciales ocupan el 56,59% de la superficie destinada para labores agrícolas (Velasquez, sf). Esto indica que el área sembrada en caucho compete a pocos propietarios con grandes extensiones de tierra, motivo por el cual se facilita la actividad comercial y el posicionamiento del producto Rubvitex, ya que se presenta una concentración del mercado.

- El desarrollo tecnológico en Guatemala ostenta un avance práctico y adaptativo del manejo agronómico asiático; por este motivo la producción de caucho es tecnificada y asistida con criterios técnicos por lo cual es factible que el producto Rubvitex sea incorporado en los programas de manejo de las plantaciones.
- En el contexto de difusión del producto, se demarca un posicionamiento gradual en el cual la meta se dirige a hacer presencia en todos los países del continente direccionando el propósito de manera enfática al mercado brasilero, ya que cuenta con la mayor área sembrada estando alrededor de 168.000 hectáreas. Esto se proyecta después de lograr un posicionamiento efectivo en el mercado objetivo (Guatemala), así la trascendencia de la marca constituye una base más sólida y de viable apertura a los demás mercados americanos.

El desarrollo de la tecnificación en el cultivo de caucho ha estado acondicionado por la investigación y la práctica asiática, esto debido a que la explotación del cultivo se maneja desde hace más de un centenar de años en países como Indonesia, Singapur, Malasia y Sri Lanka. La trayectoria clasifica estos desarrollos como modelos y/o escuelas de producción, son una guía para la estructuración de los modelos productivos en el continente americano, sin embargo, la influencia asiática se ha acondicionado en términos de adaptabilidad y de variaciones socio-culturales que resultan en los diseños propios de manejo del cultivo. Teniendo esto presente, el producto Rubvitex es diseñado y formulado por científicos malayos y ha sido probado durante más de diez años en más de 50.000 hectáreas de plantaciones asiáticas.

El historial del producto lo refiere como una nueva tecnología en el proceso productivo del cultivo de caucho, dado que su uso hace parte fundamental en el engranaje del manejo agronómico en Asia, y que el desarrollo experimental y comercial en Colombia ha sido exitoso, se proyecta ejecutar la transferencia de esta tecnología en otros mercados y así ofrecer una alternativa de producción más natural y rentable.

6. Desarrollo del contenido de estudio

6.1. Historia del caucho en Guatemala

El caucho o Hule natural se introdujo a Guatemala en 1940 por iniciativa del departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. El apoyo del gobierno Guatemalteco logró prosperar de manera dinámica la siembra del caucho natural.

La principal razón del auge del Caucho en Guatemala se debió a las consecuencias de la segunda guerra mundial. El bloque occidental perdió el suministro de sus fuentes tradicionales de abastecimiento en Asia y parte de África. El departamento de Agricultura de Estados Unidos por los problemas bélicos regreso a los países de América Latina entre los cuales se incluyó a Guatemala. Como resultado de ello se importaron semillas que fueron distribuidas en 13 fincas de la zona sur. En 1946 el Instituto Agropecuario Nacional se hizo cargo del programa de Caucho que incluía el fomento y la experimentación en una finca llamada La Hulera en Cuyotenango, Suchitepéquez (Norales, 2001).

Por la ampliación de los programas posteriormente se seleccionó un área más grande la cual fue la finca Los Brillantes en Retalhuleu. Hoy en día lo que se inició como un trabajo exploratorio se ha convertido en un proyecto de grandes dimensiones en el que la Gremial de Huleros ha colaborado lo necesario para la tecnificación del cultivo, algo que ha contribuido hasta el momento con gran parte del éxito a nivel agronómico. (Norales, 2001).

6.2. Generalidades

El género *Hevea* es originario de América del Sur más específicamente en la región amazónica y pertenece al orden Euforbiales y a la familia Euforbiáceas, está compuesta por nueve especies y una de ellas es *Hevea brasiliensis* la cual actualmente cuenta con la totalidad de hectáreas de explotación en Guatemala, para uso industrial.

Clasificación Taxonómica según Midence (2015).

- Reino: Vegetal

- Sub-reino: Embryobionta
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Sub clase: Rosidae
- Orden: Euphorbiales
- Familia: Euphorbiaceae
- Género: Hevea
- Especie: *Hevea brasiliensis*

El bosque de caucho o hule como es llamado en Guatemala es de larga vida. El árbol de hule tiene una vida productiva de 30-35 años y su fase de crecimiento es de 7 años. Una hectárea de hule natural fija alrededor de 150 toneladas de Carbono a los 20 años de edad.

El hule es un árbol mediano con alturas que oscilan entre 10 y 30 metros, las ramas son robustas y con mucho jugo lechoso, las hojas son pequeñas de color verde oscuro en la parte superior y verde claro en la parte inferior, las flores también son pequeñas de color amarillo claro, los frutos son grandes y presentan lóbulos los que normalmente se dividen en tres bayas.

En Guatemala existen empresas con el objetivo específico de concentrar látex de campo, y poseen fábricas para la elaboración de producto terminado. Se cuenta con especialidades como el látex doble centrifugado y el cremado de altos sólidos, para aplicaciones específicas.

Guatemala a diferencia del mercado mundial, se enfoca en la producción de líquido (látex) ya que es muy alto. El hule solido se destina con un 55% , para utilizar en la industria de neumáticos, zapatos, etc.; y un 45% en forma de hule líquido (látex) que se utiliza en la industria de objetos delgados, principalmente globos.

6.3. Aspectos técnicos

A continuación se describen las condiciones agroecológicas favorables para el establecimiento del cultivo y su óptimo desarrollo:

Según Gremhule (2000), la temperatura requerida por el cultivo del caucho está comprendida entre los 22 y 32 °C, siendo la óptima 25°C, con una precipitación promedio anual entre 1800 a 3000 mm; siendo ideal una buena distribución en la mayor parte del año, sin períodos secos prolongados. En general lluvias anuales menores de 1.800 mm ya son limitantes. Aproximadamente se aceptan un total de 2190 horas anuales (6 horas luz diarias), como un parámetro aceptable para el desarrollo del cultivo. Se adapta mejor a suelos profundos de 1.5 metros como mínimo, de preferencia con una capa de materia orgánica gruesa, fértiles y una textura franco a franco arcillosa de buen drenaje, libre de capas impermeables o de rocas cimentadas y con pH entre 4.5 y 5.5.

La Humedad relativa debe oscilar entre 60% y 80%.

Topografía: Los terrenos planos o ligeramente inclinados, son recomendados porque favorecen todas las labores del cultivo y de explotación. Se debe sembrar a curvas de nivel cuando la inclinación supere el 5% y evitar pendientes mayores a los 25%.

Suelos: Este cultivo se desarrolla con vigorosidad en suelos profundos, sin horizonte duro, buen drenaje y friables.

6.3.1. Clones

En Guatemala, los clones comerciales se clasifican en orientales o susceptibles al Tizón de la hoja incitado por *Microcyclus ulei* y clones resistentes.

Los clones orientales provienen esencialmente de la especie *Hevea brasiliensis*, por lo que generalmente tienen alto rendimiento en hule seco, pero son susceptibles al Tizón de la hoja.

Los clones resistentes, son el resultado de los cruces de las especies *brasiliensis* y *benthamiana*, por cuya razón tienen resistencia al Tizón de la hoja pero con menos potencial de rendimiento con relación a los orientales.

Para la costa del Pacífico de Guatemala se da el establecimiento de clones orientales, excepto en regiones que integran microclimas como en hondonadas y riveras de ríos, donde se sugiere el establecimiento de clones resistentes al Tizón de la Hoja.

Actualmente en Guatemala existen alrededor de 92.848 hectáreas cultivadas con más de 42 millones de árboles de hule de la especie *Hevea brasiliensis*. De los cuales 22 millones de árboles se encuentran en la fase de producción y 18 millones de árboles en crecimiento.

En el siguiente cuadro extraído de la Gremial de huleros de Guatemala se muestra el número de hectáreas y arboles sembrados por departamento (Cifras al año 2014).

Tabla 2.
Número de hectáreas y arboles sembrados en Guatemala (2014)

Departamento	Superficie sembrada (hectáreas)				Arboles sembrados			
	Total	Pica	Crecimiento	Improductivo	Total	Pica	Crecimiento	Improductivo
Total	92.848	53.058	36.776	3.014	42.271.976	22.422.292	18.763.511	1.086.173
San Marcos	7.041	3.846	2.669	526	3.189.091	1.696.764	1.361.804	130.523
Quetzaltenango	8.128	5.260	2.409	459	3.531.490	2.257.465	1.088.742	185.283
Retalhuleu	7.440	5.101	1.962	377	3.134.744	2.003.626	1.001.497	129.621
Suchitepéquez	42.731	25.231	16.353	1.147	19.291.636	10.498.871	8.373.980	418.785
Chimaltenango	1.225	611	590	24	481.119	163.020	310.616	7.483
Escuintla	8.524	5.012	3.327	185	3.764.590	1.910.493	1.760.535	93.562
Santa Rosa	22	22	-	-	5.000	5.000	-	-
Izabal	9.049	4.253	4.615	181	4.518.579	2.123.732	2.327.068	67.779
Alta Verapaz	4.132	1.774	2.298	60	2.040.977	784.496	1.230.934	25.547
Petén	3.123	990	2.092	41	1.705.230	580.778	1.108.400	16.052
Quiché	1.369	958	397	14	576.880	398.047	167.295	11.538
Jutiapa	64	-	64	-	32.640	-	32.640	-

Fuente: Gremhule, 2014. Información estadística de área sembrada en Hule.

En la siguiente grafica se mostrará el porcentaje de hectáreas sembradas por departamento, el 46% lo ocupa el departamento de Suchitepéquez seguido por el departamento de Izabal con el 10%.

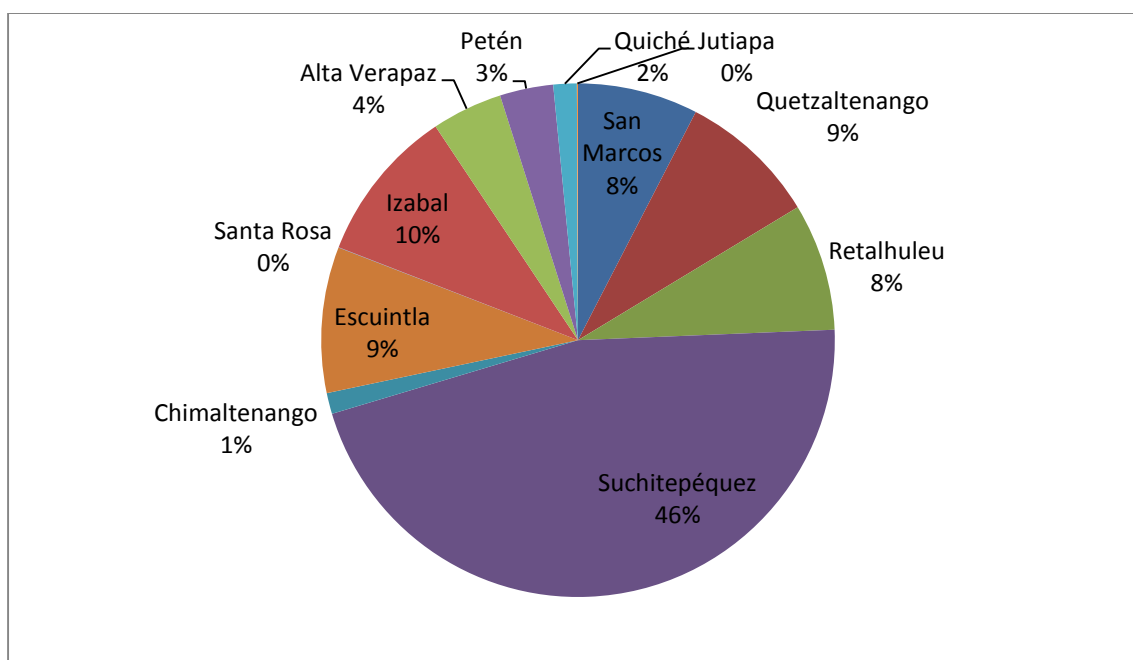


Figura 1. Porcentaje de hectáreas sembradas por departamento en Guatemala.

El cultivo de hule es de gran importancia en el país, pues brinda empleo aproximadamente a 20,000 familias de forma permanente y a largo plazo, y otros 25,000 empleos eventuales anualmente por el sector y así mismo en el aporte al PIB influye de manera sobresaliente

El PIB total en Guatemala es de 63.794 mil millones, y el PIB del sector industrial que está compuesto por los productos como azúcar, textiles y prendas de vestir, muebles, productos químicos, petróleo, metales, **caucho** y turismo, aporta el 23.8% al PIB total.

6.3.2. Usos y productos de la siembra

Actualmente se fabrican miles de artículos de Caucho para usos diferentes. El Caucho o Hule es ampliamente utilizado en la fabricación de neumáticos, llantas, artículos impermeables y aislantes, por sus excelentes propiedades de elasticidad y resistencia ante los ácidos y las sustancias alcalinas. Es repelente al agua, aislante de la temperatura y de la electricidad. Se disuelve con facilidad ante productos derivados del petróleo, bencenos y algunos hidrocarburos.

La producción mundial de Caucho natural que es más del 60% se destina como materia prima para la industria de neumáticos y el 7% a la de látex concentrado. Entre los principales usos del látex está la fabricación de objetos delgados (guantes, gorros de baño, globos, etc.), objetos gruesos (juguetes, muñecas, y artículos huecos), hilos elásticos, gomas y adhesivos.

Debido a la competencia creciente por precio del Caucho de origen sintético obtenido a partir de alcohol y petróleo, por sus propiedades físicas se prefiere el Caucho natural especialmente en la industria productora de neumáticos.

Para algunos productos terminados del Caucho es necesario realizar el proceso de vulcanización mediante el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre, con el fin de volverlo más duro y resistente al frío. Durante la vulcanización, los polímeros lineales paralelos cercanos constituyen puentes de entrecruzamiento entre sí. El resultado final es que las moléculas elásticas de caucho quedan unidas entre sí a una mayor o menor extensión. Esto forma un caucho más estable, duro, con mayor durabilidad, más resistente al ataque químico y sin perder la elasticidad natural.

Para la fabricación de productos derivados de la siembra del Caucho, este debe pasar por una serie de procesos, entre estos está el caucho no tratado tiene muy pocas aplicaciones, se usa en cementos, cintas aislantes, cintas adhesivas y como aislante para mantas y zapatos. En comparación del Caucho vulcanizado tiene más aplicaciones. Por su resistencia a la abrasión, el Caucho blando se utiliza en los dibujos de los neumáticos de los automóviles y en las cintas transportadoras; el caucho duro se emplea para fabricar carcasas de equipos de bombeo y las tuberías utilizadas para perforaciones con lodos abrasivos. Por su flexibilidad, se utiliza frecuentemente para fabricar mangueras, neumáticos y rodillos para una amplia variedad de máquinas, desde los rodillos para escurrir la ropa hasta los instalados en las rotativas e imprentas. Por su elasticidad se usa en varios tipos de amortiguadores y mecanismos de las carcasas de máquinas para reducir las vibraciones. Al ser relativamente impermeable a los gases se emplea para fabricar mangueras de aire, globos y colchones. Su resistencia al agua y a la mayoría de los productos químicos líquidos se aprovecha para fabricar ropa impermeable, trajes de buceo, tubos para química y medicina, revestimientos de tanques de almacenamiento, máquinas procesadoras y vagones aljibes para trenes. Por su resistencia a la electricidad el caucho blando se utiliza en materiales aislantes, guantes protectores, zapatos y mantas, y el caucho duro se usa para las carcasas de teléfonos, piezas de aparatos de radio, medidores y otros instrumentos eléctricos.

Tabla 3.
Uso del caucho en productos

Productos	Porcentaje
Neumáticos	67%
Aplicaciones de látex	11%
Piezas técnicas de autos	7%
Artículos de calzado	4%
Adhesivos	3%
Artículos médicos	2%
Gomas y papelería	1%

Fuente: Gremial de Huleros, 2014. Porcentaje de participación de caucho como materia prima en diferentes industrias.

6.4. Establecimiento y manejo del cultivo

6.4.1. Viveros

Para esta fase es muy importante la selección adecuada del terreno, el cual debe ser profundo, de fácil acceso y con disponibilidad de una fuente de agua cercana. Si las condiciones del terreno lo permiten una preparación mecanizada es lo más conveniente. Es importante manejar una densidad de siembra en viveros no menor de 70,000 plantas por hectárea utilizando un doble surco para aprovechar de mejor manera el terreno.

La selección de patrones resistentes a *Microcyclus* como IAN 873, FX, y GU para el uso de patrones, garantizan el vigor y la menor utilización de fungicidas para el follaje. Para obtener altos porcentajes de germinación, se recomienda que la semilla recolectada sea inmediatamente colocada a germinar.

6.4.2. Preparación del terreno

En las áreas destinadas a sembrar Caucho se deben eliminar árboles y arbustos ya que el crecimiento del Hevea requiere exposición a plena luz solar, para lo cual se aprovecha con anticipación las especies maderables. La limpia se inicia a principios de la época seca así la vegetación cortada tendrá el tiempo suficiente para su descomposición y aprovechamiento como materia orgánica incorporándose al suelo. Se elimina hasta el nivel del suelo todo tipo de tronco que se encuentra en el campo, luego se realiza el trazo del lote. En las labores de preparación se protegen cuencas hidrológicas (nacimientos y riachuelos).

6.4.3. Distancia de siembra

Se utilizan diversos criterios para establecer el distanciamiento como una distribución homogénea de plantas en el terreno, el marco para la siembra la topografía del terreno, El clon elegido y distanciamiento apropiado se recomienda de 7 x 2.80 metros de distancia entre surcos y plantas y la implementación de cultivos intercalados y el uso de coberturas de suelo.

6.4.4. Trazo y estaquillado

La práctica que se utiliza para facilitar el estaquillado consiste en formar cuadros o rectángulo con estacas guías de 2 metros de altura, colocadas en los extremos de cada surco, con la distancia a trazar y con las dimensiones que el terreno lo permita. Luego se procede a limpiar, formando calles de 2 metros de ancho a lo largo de los surcos señalados por las estacas guías. Estas estacas están unidas por una cinta o pita de 50 metros de largo (por dimensión del terreno), la que está marcada con el distanciamiento a dejar entre plantas, debiendo dejar una estaca pequeña (0.5 mts) en cada marca.

6.4.5. Ahoyado

Se efectúa en el sitio indicado por cada estaca. Se cavan hoyos con dimensiones de 35 centímetros de ancho por 50 centímetros de profundidad, para que el trabajador al momento de la

siembra desarrolle un apisonado apropiado alrededor de la planta a sembrar, sin presionar el pilón. Esta labor se facilitará utilizando una pala ya que la labor es manual.

6.4.6. Preparación y transporte de las plantas

En los almácigos el crecimiento radicular de los injertos tiende a ser mayor que el tamaño de las bolsas que los contiene, ello ocasiona que la raíz pivotante se enraíce fuera de las mismas. Es necesario hacer una poda tres semanas antes de su trasplante.

Cuando se corta la raíz pivotante se está limitando en gran proporción el suministro de agua y nutrientes a los injertos, y lo anterior se ve reflejado inmediatamente en las hojas terminales, después de la poda. Si el crecimiento terminal se encuentra tierno con menos de 15 días de brotado el injerto puede llegar inclusive a morir si son trasplantados a campo definitivo.

Para una adecuada poda de raíz pivotante se deben atender dos reglas:

- a. Que el follaje se encuentre maduro, es decir con no menos de 15 días de haber brotado.
- b. Que la bolsa cuente con suficiente humedad, para disminuir con ello el estrés de las plantas.

Otro factor que influye en la muerte de los injertos es la manipulación durante el transporte. El follaje por acción del viento puede romperse y el movimiento así mismo puede aflojar el sistema radicular dentro de las bolsas por lo que se tendrá el mayor cuidado posible para evitar daños o pérdidas de ésta naturaleza. Las plantas se colocan en la plataforma del vehículo en una sola cama para soportar movimientos bruscos en el trayecto.

La descarga se lleva a cabo sosteniendo las bolsas desde el asiento y no del patrón y/o injerto debido a que se puede provocar aflojamiento de las raíces.

6.4.7. Trasplante

El trasplante se hace con injertos que tengan un mínimo de dos coronas de crecimiento ya maduras, la época de trasplante la define la presencia de lluvias lo que asegura un mayor porcentaje de éxito. Se puede iniciar en el mes de mayo y se puede extender hasta el mes de julio.

Al momento de la siembra eliminar el fondo plástico de la bolsa, cortado con machete o tijera podadora aquellas raíces consideradas como defectuosas. Se coloca verticalmente en el fondo del hoyo y se llena el mismo con tierra a 1/3 de su capacidad, seguidamente se corta verticalmente la bolsa, extrayendo la parte que quedó enterrada y teniendo el cuidado de que el injerto no pierda su estructura. Se procede a apretar fuertemente la tierra, con la que se ha llenado el hoyo, con las manos o los pies y se llena con tierra otra tercera parte del agujero para nuevamente repetir la operación.

La unión del injerto con el patrón debe quedar a nivel o a una pulgada bajo la tierra, ya que fuera de ésta ocasiona un desarrollo excesivo del patrón (formando lo que se conoce como pata de elefante) y cuando queda muy profundo y el injerto en su base es tierno, puede exponerse a ataques de insectos o de hongos.

6.4.8. Resiembras

Cuando una planta muere es necesario sustituirla para mantener la densidad de siembra apropiada por unidad de área; 15 días después del trasplante se puede hacer el recuento para la resiembra respectiva y se acepta ésta práctica solamente hasta el segundo año después de establecido el cultivo siempre y cuando se lleve a cabo con injertos brotados en bolsa de la misma edad y del mismo clon.

6.4.9. Deshije y podas

En la etapa inicial de desarrollo del injerto se debe tener cuidado con los hijos o brotes del patrón, ya que pueden desarrollarse provocando de esta manera competencia con el injerto y en algunos casos la muerte o retraso en su crecimiento.

Cuando las plantas injertadas han sido sembradas, las yemas secundarias tienen una fuerte tendencia a desarrollar. Así al examinar dichas plantas 3 ó 4 semanas después de haberse plantado, se encontrarán brotes en el mismo injerto, estos brotes deben cortarse con una tijera de podar con filo a manera que no vuelvan a retoñar, debe evitarse utilizar navajas, ya que se corre el riesgo de

ocasionar daños al eje central. Esta forma de deshijar sirve para estimular el desarrollo del brote central del injerto, siendo importante cuidarse en los primeros 2 años de desarrollo del cultivo.

El deshije involucra la eliminación de hijos de la porta-injerto e injerto. Los deshijos implementados oportunamente limitan más adelante los trabajos de podas en el tallo del injerto, de no ser así se deberá cortar todas las ramas laterales tan pronto como aparecen.

Esta operación se practica hasta una altura no menor de 2.80 metros sobre el nivel del suelo.

Durante el primer año los deshijos deben realizarse cada tres semanas, hasta que el injerto esté bien desarrollado evitando en la época seca deshijos muy periódicos para evitar el estrés en la plantación por deshidratación.

En la época lluviosa se harán de manera más continua y procurando siempre hacer el corte a ras del tallo para facilitar su cicatrización.

La poda de equilibrio hay que realizarla entre los 3 a 4 años de edad de la plantación para que no afecten la producción la fase de explotación. Consiste en el entresaque de ramas en coronas muy prolíficas, eliminando aquellas muy pesadas que tiendan a agobiar las copas y conservando ramas bien distribuidas, tratando de darle forma elíptica a la copa. Esta poda debe realizarse en la época apropiada para evitar ataque de enfermedades y estrés en la planta.

Cuando los vientos quiebran el tallo central o ramas de la copa o hay necesidad de eliminar ramas afectadas por enfermedades de algunos árboles se realiza una poda sanitaria usando una sierra para que el corte quede uniforme y biselado, se desinfecta el corte con un fungicida para protegerlo.

El objetivo de la poda en el Hevea, es obtener árboles que por lo menos tengan tres metros de tallo liso y recto sobre el nivel del suelo, para facilitar la explotación en los primeros años en pica descendente y después del décimo año en pica ascendente o inversa.

6.4.10. Inducción de ramas

En las plantaciones en desarrollo algunas veces se observan plantas hasta de tres años de edad que no forman copa, y su crecimiento es solamente vertical, por lo que es necesario inducir ramificación lo que se logra con diversas técnicas entre las que se pueden mencionar:

➤ Deshojado

Consiste en eliminar todo el follaje (a excepción del brote terminal).

➤ Detención artificial del funcionamiento de la yema terminal

Cuando las plantas alcanzan una altura suficiente (2.5 a 3 Mts.) las yemas terminales se cubren con una bolsa o se envuelven con las hojas de la última corona para mantener la yema terminal en la oscuridad, lo que impedirá su funcionamiento y favorecerá la brotación de las yemas axilares. La bolsa o debe ser removida a los 7 días para dejar a libre crecimiento las yemas brotadas.

➤ Descope

Esta práctica se usa cuando las otras dos técnicas no dan respuesta positiva y únicamente en plantas sin copa, consiste en podar el brote terminal a una altura de 2.5 mts del suelo para inducir a la brotación de las yemas axilares. De las yemas que broten se seleccionan, después de un período de 6 meses, las que den formación a una copa equilibrada.

6.4.11. Control de malezas

Las malezas compiten por agua, luz, espacio y nutrientes por lo que debe realizarse un control apropiado; siempre que se traza una plantación de Hule se abren calles limpiándolas a ras de suelo antes de hacer el ahoyado. Después de efectuar la siembra de la plantación, las limpiezas se reducen a platear o hacer callejones, los árboles jóvenes deben mantenerse limpios de toda clase de yerbas y en especial, de las que sean enredaderas, hasta que tengan por los menos tres años de edad. Los platos deben tener dos metros de diámetros, colocando al pie de las plantas la hierba cortada, para evitar la acción directa de los rayos del sol y la pérdida de humedad.

➤ El control manual

Se debe hacer un corte bajo a una altura no menor de 10 cm del suelo, pues si se limpia a ras del suelo las gramíneas pueden sustituir a las plantas de hoja ancha. Esta misma técnica también es recomendable cuando la topografía es inclinada ya que evita que los problemas de erosión se

incrementen. Debe tenerse cuidado al momento del corte para no ocasionar heridas o eliminar el tronco de la planta.

➤ Control mecánico

Consiste en eliminar las malezas con maquina como la moto guadañadora manual o a través de tractor con implementos cortadores como el rodillo de cuchillas.

➤ Control químico

En plantaciones adultas la sombra que los árboles proyectan sobre el terreno va controlando las malezas de forma natural, y las de hoja ancha proliferan en mayor número, por lo que se recomienda para su control aplicaciones de herbicidas.

Efectuar plateo con machete puede causar heridas a los árboles, provocando la penetración de hongos. Por esa razón es recomendable realizar el plateo con productos herbicidas.

Adicional al manejo químico, se recomienda la siembra de una planta de cobertura que mejore la calidad del suelo a través de fijación de Nitrógeno, proteja contra la erosión y ayude a mantener la humedad. Además, reduce los costos de mantenimiento durante los primeros 3 a 4 años.

6.4.12. Fertilización

Los requerimientos nutricionales de la planta de Caucho son básicos en cuanto a Nitrógeno (N) y Fósforo (P), y en el plan de fertilización debe contemplarse estos elementos y complementarios de acuerdo con los resultados del análisis de suelos.

La fertilización se da durante la época lluviosa, ubicando los fertilizantes alrededor de las plantas, círculos o medias lunas que aumentan su extensión cada año hasta cubrir toda el área plantada, de tal manera que quede disponible para el mayor número posible de raíces. El fertilizante debe ser incorporado al suelo para evitar arrastre por lluvias o deterioro por la luz solar.

➤ Fertilización en plantaciones jóvenes

Fuera del fósforo aportado al hoyo antes de la siembra, los abonos se deben aplicar a las raíces. Las raíces laterales se alargan con la edad, por lo cual la primera fertilización se aplica en

bandas paralelas a lo largo de las líneas de la plantación bajo del borde de la copa del árbol, y se termina distribuyendo el abono en toda el área sembrada.

La determinación de la dosis a aplicar depende del tipo del suelo, del clon, de la densidad, clase de fertilizante y técnica de cultivo. Para calcular la dosis necesaria se tendrá en cuenta el análisis químico del suelo, la extracción de nutrientes por la planta, el análisis foliar, su sintomatología y pruebas de fertilización.

➤ Fertilización de plantaciones en producción

Para este proceso no se recomienda establecer un plan de fertilización sistemática en plantaciones en producción, por no estar justificada su aplicación. Por lo anterior se recomienda realizar como mínimo cada 2 años el análisis de suelos, con el fin de detectar las deficiencias que pueda presentar el cultivo y poder corregirlas con fertilizaciones controladas de acuerdo a las necesidades.

➤ Modo de aplicación

Para el éxito de la producción, los fertilizantes se aplican en forma fraccionada, a partir del establecimiento del primer piso foliar.

Una fertilización adaptada a las características del suelo es necesaria para el buen desarrollo de las plantas y para su injertación. Es necesario realizar el análisis de suelos con el fin de determinar las necesidades del abono a aplicar.

El fertilizante se aplica al voleo, entre las interlineas, teniendo cuidado para que este no caiga sobre las hojas o la base de la planta ya que estas se pueden quemar.

6.4.13. Manejo en el verano

La temporada seca en Guatemala que comprende del mes de noviembre a abril, es una etapa crítica en el desarrollo de las plantaciones en crecimiento. Esto es válido tanto para plantas recién establecidas, como en las que alcanzan ya los tres años de edad. Cuando las condiciones de evapotranspiración alcanzan sus niveles más altos en los meses de enero a abril las plantas empiezan a sufrir los efectos de la sequedad del suelo como son deshidratación de sus hojas y

tejidos, disminución del crecimiento, susceptibilidad de la corteza de los tallos al daño ocasionado por los rayos solares y hasta problemas de muerte regresiva por deshidratación.

Se corre riesgo de que se pierdan plantaciones durante esta época y es necesario proporcionar riego por lo menos 3 galones de agua por planta y en ciclo de cada 15 a 20 días. Se han comprobado las buenas respuestas a la adición de nitrógeno en forma de urea al agua de riego lo que mantiene el crecimiento del tejido durante esta temporada.

6.4.14. Explotación

La fase más compleja es la explotación ya que es donde se obtiene el recurso producido, el cual está determinado por dos tipos de factores: constantes y variables.

Los factores constantes corresponden a: el clon, el suelo y a las condiciones ecológicas; sobre los cuales ya no hay modificaciones.

Los factores variables son: la pica, la estimulación y el manejo del panel, que si son susceptibles de ser cambiados, modificados o mejorados.

El objetivo de un sistema de explotación es obtener una buena rentabilidad duradera, alcanzando un equilibrio entre las exigencias de los árboles y los factores sociales y económicos del cultivo.

El panel de pica: El panel de pica limita o define la zona de la corteza del tallo a explotar. Esta corteza puede estar virgen (no explotada), regenerada por primera vez (con una sola explotación) o regenerada por segunda vez.

La apertura de paneles se basa en factores económicos y fisiológicos. Se toma como norma iniciar la apertura de paneles cuando una plantación tiene como mínimo el 60% de los arboles por hectárea con una circunferencia mayor a 50 cms y un espesor de corteza mínimo de 6 mm.

Técnicamente este número de árboles con grueso apropiado de pica debe corresponder a un mismo clon de igual edad de siembra. La altura apropiada para abrir los paneles es de 1.30 m a partir del suelo (pica S/2 d/3).

La abertura de paneles consiste en desgastar la corteza, con la cuchilla de pica, 1 cm por encima de la línea que limita la altura del panel, haciendo pasar varias veces la cuchilla para atravesar la corteza externa y llegar a la corteza interna donde se concentran los vasos laticíferos.

Este corte debe dejar un canal por donde correrá el látex, evitando que éste se derrame sobre el panel de pica.

También se remarca con la cuchilla las dos líneas que limitan el panel, con una longitud equivalente al consumo de un año, la del lado izquierdo corresponde al canal de tope y la del lado derecho corresponde al canal de escurrimiento que conducirá el látex hacia la espita (Anacafé, 2003).

6.4.15. Tipo de fertilizantes

Los fertilizantes se dividen en tres categorías dependiendo de sus compuestos químicos.

- a. Fertilizantes simples: formados por un solo compuesto químico y pueden tener uno o más nutrientes.
- b. Mezclas físicas: surgen de la combinación física de dos o más fertilizantes simples.
- c. Fertilizantes complejos: se obtienen por reacción química (y en algunos casos por compactación física) de diferentes compuestos. Cada gránulo resultante contiene prácticamente el mismo grado. Son menos utilizados en agricultura extensiva, fundamentalmente por razones de costos. Son muy estables y homogéneos tanto en el contenido de nutrientes como en su presentación física.

Los fertilizantes pueden ser sólidos y líquidos, la presentación de los fertilizantes sólidos se da en polvo, granulados, pastillas y bastones, y los líquidos en presentación de mezclas y soluciones.

➤ Fertilizantes sólidos

Fertilizantes en Polvo: El grado de finura puede variar dependiendo del tipo de fertilizante. Es usado tanto en la hidroponía como en el cultivo tradicional y puede aplicarse directamente (como polvo) o diluirse en agua (como solución nutritiva).

Fertilizantes granulados: Tiene forma en partículas de 1 a 4 mm que permite una dosificación más precisa, libera los nutrientes de forma gradual y ayuda a que el manejo sea más fácil y la distribución sobre el terreno sea más uniforme; ya sea aplicándolo manualmente o con equipo.

Fertilizantes en pastillas: Fertilizantes que vienen en presentación completa, nutritivamente balanceados. Hay de dos tipos: para plantas de flor y de hoja

Fertilizantes en bastones: Son clavos o tacos de fertilizante concentrado que deben introducirse en el suelo.

➤ Fertilizantes líquidos

Son de gran rendimiento y uniformidad en la aplicación del terreno, pueden ser aplicados directamente o disueltos en agua. Tienen efecto inmediato por que las plantas lo absorben fácilmente. Se pueden aplicar al cultivo antes o después de la siembra y tienen su origen en materiales químicos u orgánicos.

Mezclas: Es una mezcla heterogénea formada por un sólido en polvo o pequeñas partículas no solubles (fase dispersa) que se dispersan en un medio líquido (fase dispersante o dispersora).

Soluciones: Contienen uno o más elementos nutritivos disueltos en agua de manera homogénea, que tienen un origen químico, natural o combinado (ICA, 2011).

6.4.16. Líneas de fertilizantes

6.4.16.1. Inorgánico

Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal. Pueden ser minerales naturales extraídos de la tierra, o bien elaborados por el hombre (fertilizantes " sintéticos" o " artificiales"). Ambos se descomponen antes de ser absorbidos. Son más utilizados y conocidos que los orgánicos, se disuelven con facilidad, y actúan rápidamente sobre el suelo.

➤ Los Minerales se clasifican en

Mineral simple: Producto con un contenido declarable en uno solo uno de los macroelementos siguientes: Nitrógeno, Fósforo o Potasio.

Mineral complejo: Producto con un contenido declarable de más de uno de los macro elementos siguientes: Nitrógeno, Fósforo o Potasio.

Abonos nitrogenados: Nitrato de Calcio, Nitrato de Magnesio, Nitrato Amónico, Sulfato Amónico, Urea, Nitrato Potásico, Nitrato Sódico, otros.

Abonos fosfatados: Superfosfato normal o Superfosfato simple, Superfosfato concentrado, Superfosfato triple, Fosfato Amónico, otros.

Abonos potásicos: Sulfato Potásico, Cloruro Potásico, otros.

Abonos NPK, Abonos NP, Abonos NK, Abonos PK.

Mineral especial: El que cumpla las características de alta solubilidad, de alta concentración o de contenido de aminoácidos que se determine por el Ministerio de Agricultura.

6.4.16.2. *Orgánico*

El que procede de residuos animales o vegetales, y contiene los porcentajes mínimos de materias orgánicas y nutrientes. La mayoría son de acción lenta, pues proporcionan nitrógeno orgánico que debe ser transformado en inorgánico por las bacterias del suelo antes de ser absorbido por las raíces. Como estos organismos no actúan en suelos fríos, ácidos o empapados, su efectividad y rapidez de acción dependerá del terreno. Con estos fertilizantes no es tan fácil que se quemen las hojas como con los inorgánicos y efectúan un suministro continuo de alimento a las plantas por mucho tiempo, aunque son más costosos.

- Estiércol de vaca, oveja, caballo, etc.
- Guano, gallinaza, excrementos de murciélago, etc.
- Compost: material obtenido a partir de restos vegetales y otras materias orgánicas sometidas a un proceso de compostaje. Puede venir enriquecido con Nitrógeno, Fósforo, Potasio y con micronutrientes (Hierro, Manganeseo, Cobre, etc.).
- Turba: Se usan como base para preparar sustratos para macetas, para semilleros y para adicionar al terreno. Puede ser negra, que es la más habitual o turba rubia, muy ácida y con un $\text{ph} = 3,5$.

- Extractos húmicos: Poco conocido, pero muy efectivo para el suelo; desbloquean minerales, fijan nutrientes para que no se laven, activan la flora microbiana con lo que aumenta la mineralización y favorecen el desarrollo radicular.
- Residuos animales como huesos triturados, cuernos, etc.
- Residuos urbanos compostados, restos de cosechas y paja enterradas.
- Abonos verdes: consiste en cultivar una leguminosa para que aporte nitrógeno al suelo.
- Sustratos para macetas y semilleros: Aunque no son abonos propiamente dichos, sirven de soporte para el cultivo de ornamentales y semilleros. Se obtienen mezclando compost, enmiendas húmicas y turba enriquecido con fertilizantes minerales.

6.4.16.3. *Orgánico Mineral*

El producto obtenido por mezcla o combinación de abonos minerales y orgánicos. Es decir, la mezcla de materia orgánica con nutrientes minerales (Nitrógeno, Potasio, Magnesio, Manganeseo, etc.). Puede ser sólido o líquido.

6.4.16.4. *Enmienda mineral*

Cualquier sustancia o producto mineral, natural o sintético capaz de modificar y mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo. No se consideran abonos. Se usan para corregir el pH de un suelo o para mejorar suelos salinos.

- Enmienda de Azufre para bajar el pH del suelo.
- Enmienda de Calcio para subir el pH del suelo.
- Enmienda de Yeso o de Azufre para corregir suelos salinos, ricos en Calcio.

6.4.16.5. *Enmienda orgánica*

Cualquier sustancia o producto orgánico capaz de modificar o mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo.

- Enmienda húmica sólida: Producto sólido que aplicado al suelo aporta humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Enmienda no húmica sólida: Producto sólido que aplicado al suelo preferentemente engendra humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Ácidos húmicos líquidos: Producto en solución acuosa obtenido por tratamiento o procesado de turba, lignito.
- Materia orgánica líquida: Producto en solución o en suspensión obtenido por tratamiento o procesado de un material de origen animal o vegetal.
- Compost: producto obtenido por fermentación aeróbica de residuos orgánicos.
- Turba ácida: Residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.
- Turba no ácida: Residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.

Teniendo en cuenta esto, podríamos clasificar a Rubvitex en los fertilizantes orgánicos minerales y a diferencia de muchos fertilizantes contiene ácido ascórbico que rejuvenece las células.

7. Condiciones comerciales de los fertilizantes en el mercado guatemalteco

7.1. Usos y atributos de los fertilizantes

El uso de fertilizantes, ayuda a retener los nutrientes del suelo y poder mantener la humedad necesaria que cada tipo de suelo necesita para el desarrollo adecuado de las plantaciones.

Es así que los fertilizantes restituyen los niveles de materia orgánica del suelo y con esto se incrementa la capacidad para retener los nutrientes minerales que se aplican a los suelos.

El grado equivalente al uso de los fertilizantes representa el porcentaje en peso de nutrientes primarios contenidos en fertilizante, expresado en números enteros, separados por guiones. El grado es el principal indicador de calidad química determinante del valor agronómico de un fertilizante (Gavi, 1995):

Solubilidad en agua: Todos los fertilizantes químicos granulados y sus mezclas son solubles en agua y eso garantiza la disolución en el suelo y efectividad agronómica.

Índice salino: El índice salino (IS) es una medida de la tendencia relativa de un fertilizante, incrementa la presión osmótica de la solución del suelo, comparado con el incremento provocado por el mismo peso de nitrato de sodio que se toma como material de referencia.

Índice de acidez y reacción del fertilizante: La reacción de la fuente de nutriente en el suelo puede resultar importante en decisiones que tienen que ver con la tecnología de la fertilización, posibles pérdidas de nitrato y acidificación.

Pureza: La pureza de un fertilizante es un atributo general de la síntesis química, debido a que los mismos en general tienen purezas elevadas.

Higroscopicidad: Propiedad que tienen los fertilizantes de absorber humedad bajo determinadas condiciones de humedad y temperatura, la mayoría de los fertilizantes, con algunas excepciones, son higroscópicos debido a su alta solubilidad en agua.

Por otra parte, para refiriéndonos a los precios en el mercado guatemalteco es importante tener en cuenta que se identifican tres segmentos: Corporativo, Distribuidores e Individual. Y estos depende, en gran parte del consumidor final, pero en general se puede deducir que el precio influye dependiendo de la calidad del producto, y además otras variables que rigen el comportamiento de los segmentos como la tradición o qué tanto se conoce el producto y los resultados que éste ha demostrado tener.

Adicionalmente se observa que los precios de los fertilizantes también varían según el tipo de envase y la etiqueta, la composición del producto y el fabricante, y más aún, los productos se encarecen según la lejanía del mercado objetivo (FAO, 1995).

7.2. Empresas, Marcas y productos existentes en el mercado de Guatemala

7.2.1. Disagro

Es una corporación internacional de origen guatemalteco, líder en el suministro de fertilizantes y otros insumos agrícolas en la región que abarca Centroamérica y Colombia.

Ofrece a los clientes un portafolio de insumos agrícolas y otros suministros para la agricultura y la agroindustria, incluyendo: fertilizantes agrícolas, productos para protección de cultivos, productos para la nutrición animal, maquinaria y equipo agrícola y agroindustrial, los fertilizantes que comercializan son de tipo (Disagro, 2013):

Fertilizantes de aplicación al suelo

Son fertilizantes sólidos aplicados directamente al suelo, cercano a las raíces para enriquecer y favorecer el crecimiento vegetal. Disagro comercializa productos y tipos de formulaciones (mono productos, mezclas físicas, mezclas homogéneas compactadas y fórmulas químicas) para satisfacer cada requerimiento nutricional o preferencia del agricultor. Los fertilizantes PELÍCANO, FertiCROP y NutriFeed ofrecen este tipo de fertilizantes.

Solubles en agua

Son fertilizantes 100% solubles en agua; al estar en solución no presentan partículas sólidas o impurezas. Estos fertilizantes se utilizan en fertirrigación, generalmente preparando una solución madre y luego diluyendo hasta alcanzar la concentración adecuada para el cultivo.

Foliales

Este tipo de fertilizantes se aplican directamente sobre la planta (follaje, tallo, fruto, etc.). Proveen uno o más nutrientes requeridos por las plantas para complementar la nutrición al suelo o corregir deficiencias específicas detectadas en el cultivo.



Figura 2. Fertilizantes de aplicación al suelo.
Fuente: (Disagro, 2013)

7.2.2. Nordic

Empresa fundada en Guatemala, inicio sus operaciones en 2004 y actualmente logro posicionarse y abrir plantas de mezclas físicas en Nicaragua y el salvador. Cuenta con tres líneas de fertilizantes (Nordic, 2011).



Figura 3. Fertilizantes Nordic.
Fuente: Nordic. (2011).

7.2.3. Fertilizantes B y Q

Fertilizantes B&Q es una empresa dedicada al desarrollo, formulación y comercialización de fertilizantes especiales, no tradicionales. Con respaldo comprobado en diversos cultivos en varios países de América Latina. La Planta formuladora se encuentra en Guatemala (Fertilizantes BYQ, 2014).

➤ Fertilizante foliar al suelo

Pro®- calcio boro foliar humaa

Pro®- Npk

Calcio foliar

Boro – zinc

Magnesio – foliar

Npk – liquido

➤ Fertilizante foliar y al suelo 100% soluble

Pro – PK

Pro – Feed 600 Forte

Pro – Karga Forte

Pro – Motor Forte

7.2.4. Bio- Cofya

Es una empresa familiar, constituida como Sociedad Anónima desde 1985, pionera en la elaboración de abonos orgánicos y cuenta con más de 100 distribuidores y más de 600 clientes directos en toda la República, incluyendo: agricultores, fincas, exportadoras, cooperativas, ONG's, etc.

Fertilizante BIO- COFYA

Es un fertilizante elaborado a base de gallinaza 100% pura y elementos minerales naturales, contiene los principales elementos requeridos por las plantas:

Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, PH neutro.

Durante el proceso de producción se obtiene un producto homogéneo, deshidratado, pulverizado, rico en ácidos húmicos y fúlvicos, envasado en saco de polypropileno con lymnner interior, en presentación de 100lb.



Figura 4. Fertilizantes Bio- Cofya

7.2.5. Agricisa

Es una empresa con más 15 años de trayectoria. Líder en la industria del cultivo, reconocida en el mercado de agricultores como el mayor exportador de productos. Gracias a su experiencia, se ha dedicado a investigar nuevas formas de fertilización a través de ALGAMAR PLUS; un producto que cambia completamente el sistema tradicional de fertilización logrando resultados evidentes de rendimiento de los cultivos.

➤ Algamar plus

Es un producto clasificado como sustancia afín a fertilizantes; fabricado principalmente a base de algas marinas (19-20%) y ácidos fúlvicos (10.9%)

Por ser de origen natural, sus componentes ofrecen una alternativa atractiva para la aplicación en cultivos a los que se desea mejorar la productividad.

Puede agregarse directamente, mezclado con fertilizantes líquidos o sólidos o agregarse a herbicidas, fungicidas y/o insecticidas.



Figura 5. Fertilizantes Algamar

8. Análisis de viabilidad de penetración en el mercado guatemalteco

Una vez realizada la caracterización del mercado guatemalteco en el uso y disponibilidad de productos fertilizantes, se procede a analizar otra línea de productos que representan competencia y barrera de ingreso comercial al mercado; Los Estimulantes.

Para clasificar mejor esta línea de productos se hace una descripción de los procesos de explotación que involucran de manera directa al producto RUBVITEX:

8.1. Generalidades de la pica

La pica es el proceso de explotación del cultivo, básicamente se trata de causar una herida al árbol para poder extraer su látex, el cual es el producto que se comercializa y de su producción depende el rendimiento y el sostenimiento económico de la plantación.

El objetivo de la pica es abrir los tubos laticíferos de tal manera que fluya el látex al exterior del tallo para recolectarlo en un recipiente adecuado. La pica se hace con una cuchilla de forma espiral la cual al raspar la corteza produce un canal. El látex que fluye de los tubos laticíferos cortados corre hasta la canaleta y cae a la tasa donde queda depositado (Norales 2001).

Mediante este proceso se obtiene el látex que puede ser comercializado en forma líquida o sólida, esto depende de las condiciones del mercado y de los intereses del productor.

8.1.1. Intensidad de la pica

Es la frecuencia con la cual se hace la actividad de explotación al árbol y se expresa en días:

- Cada dos días = $d/2$
- Cada tres días = $d/3$
- Cada cuatro días = $d/4$
- Cada cinco días = $d/5$

Cabe mencionar el sistema de pica implementado en la plantación depende de factores como la disponibilidad de mano de obra y la distribución de la precipitación; si no se cuenta con mano de obra calificada para ejercer la actividad, la frecuencia de pica debe ser más amplia.

8.1.2. Enfermedades del panel de pica

- Pudrición mohosa (*Ceratocystis fimbriata*)
- Raya negra (*Phytophthora palmivora*)
- Brown Bast (BB): Es una enfermedad fisiológica considerada como la más perjudicial. Los factores de explotación son los responsables de su desarrollo, ya que está probado que todo aumento de intensidad de pica o estimulación tiene un efecto sobre el porcentaje de ocurrencia de Brown Bast (BB) (Norales, 2001). También es conocida como sangría seca, y su principal característica es que el árbol deja de secretar látex, en otras palabras, se seca. Esto afecta directamente la productividad de la plantación, ya que entre mayor sea el porcentaje de sangría seca, menor va a ser la producción de látex.

Para el caso del presente estudio, el producto protagonista Rubvitex está clasificado como Fertilizante Orgánico Mineral debido a la naturaleza de su composición, pero se utiliza con el mismo propósito de un producto estimulante a base de etileno, el cual es obtener mayor cantidad

de látex por pica efectuada. Además de esto, Rubvitex al tener una formulación nutricional ofrece diversas ventajas al árbol que le favorecen sus estatus fisiológico, por lo cual su uso no repercute en causar alteraciones al árbol ni agota su vida útil.

8.2. Productos competencia

Existen varios factores que se deben analizar para determinar la viabilidad y el éxito de introducir el producto Rubvitex en el mercado Guatemalteco; a continuación se enumeran cinco puntos a estudiar:

1. El uso de productos estimulantes en el mercado objetivo
2. Los productos competencia.
3. Los ítems comparativos del producto Rubvitex Vs Competencia
4. El desarrollo técnico del producto

La adquisición de información y la experiencia lograda en el desarrollo del producto en Colombia permiten realizar un análisis seguro y confiable, de modo que la inversión que acarrea el proceso de la expansión comercial a nuevos mercados sea soportable en bases sólidas.

8.2.1. El uso de estimulantes en el mercado objetivo

¿Qué es la estimulación?

Una labor fundamental en el proceso productivo y manejo agronómico de la explotación de plantaciones de caucho es la actividad conocida como “Estimulación”: Mejía (1993) define la estimulación como el tratamiento aplicado a un árbol de caucho, con el objeto aumentar el período de flujo de látex, lo cual conduce a una producción de etileno en los tejidos de la corteza, ya sea directamente por la aplicación de un producto que libera etileno o indirectamente por aplicación de diversos productos minerales u orgánicos e incluso por traumatismo físico.

Así, lo que se pretende con la estimulación es alcanzar la plena capacidad de producción de los árboles de caucho, según el clon, la edad y el metabolismo de los mismos, reduciendo la frecuencia de pica con el objetivo de no sobre explotar los árboles, (Gremhule, 2000).

Razones para estimular

- La escasez de mano de obra: Para ejecutar la labor de pica se debe contar con personal capacitado y certificado, ya que una mala pica puede causar daños irreversibles en el panel de rayado que afecta directamente la productividad del árbol. De esta manera, si se estimula la plantación, se puede ampliar la frecuencia de la pica sin afectar la productividad.
- El metabolismo clonal: Clones de metabolismo lento necesitan implementar la estimulación para obtener mayores producciones. Entre más lento sea el metabolismo del clon, mayor número de estimulaciones al año se deben efectuar. De igual manera, los clones con metabolismo rápido pueden ser sometidos al proceso de estimulación pero con una intensidad menor.
- Amplio periodo lluvioso: Para poder estimular es necesario tener disponibilidad de agua en el suelo; un periodo lluvioso prolongado asegura suficiente humedad en el suelo para implementar un mayor número de estimulaciones.

Con el propósito de dar claridad sobre este punto, se toma como referencia el mercado colombiano:

El producto Rubvitex originario de Malasia ingresa a Colombia con fines comerciales aproximadamente en mayo del 2015. El producto es comercializado en Asia hace más de 10 años, aun así, la empresa DISTRIBUIDOR MALAYO SAS, responsable de su introducción y distribución ejecuta una serie de ejercicios en campo para determinar las características y las condiciones agronómicas bajo las cuales se debe ofertar, capacitar y brindar acompañamiento a los usuarios. La premisa es completar un desarrollo del producto bajo criterios técnicos que permitan conocer sus bondades y brindar su potencial al productor de caucho mediante un acompañamiento y asesoramiento técnico.

En la actualidad, Rubvitex cuenta con un posicionamiento satisfactorio en el mercado colombiano, con proyecciones de crecimiento. A pesar de esto, una de las condiciones del mercado radica en la aversión de una gran parte de la población cauchera a usar productos estimulantes. Esto debido a que muchos productores son conscientes de que una estimulación mal ejecutada o excesiva puede ocasionar Brown Bast, patología que como se explicó anteriormente es la más

limitante en la explotación de las plantaciones. Una de las ventajas del producto referente Rubvitex es que debido a su naturaleza nutricional y orgánica, su uso no incide en la patología mencionada, al contrario, mitiga su efecto y evita su ocurrencia.

Caso contrario ocurre en Guatemala, aquí la actividad estimulación hace parte del proceso productivo y manejo agronómico de las plantaciones. Cabe mencionar que en Guatemala el cultivo de caucho se desarrolla hace más 70 años, por lo cual se ha generado un conocimiento técnico muy avanzado y los programas de transferencia de tecnología permiten mantener plantaciones tecnificadas. Debido a esto, los técnicos Guatemaltecos tienen estandarizado todo un programa de estimulación que compete variables como clima, clon, edad del cultivo, frecuencia de pica, entre otros. Por este motivo, el uso de productos estimulantes es alto, y forma parte de las prácticas culturales de las plantaciones de caucho.

Conclusión: En Guatemala hay un alto consumo de productos estimulantes.

8.2.2. Los productos competencia

Investigaciones sobre la naturaleza de los agentes estimulantes empezaron con experimentos utilizando aceites minerales y vegetales, aplicados a la corteza livianamente raspada (Regil, 2002). Posteriormente salieron al mercado productos como 2,4,D y 2,4,5,T siendo utilizados en experimentos llevados a cabo por el RRIM, encontrándose efectivos para la estimulación en hule (Regil, 2002).

Regil (2002) afirma que el uso de estimulantes en el cultivo de caucho se remonta a principios del siglo XX; en Malasia en el año 1902 casualmente se descubrió que la costumbre de raspar la parte exterior de la corteza debajo del canal de pica aumentaba sustancialmente la producción de látex.

Las investigaciones acerca de la naturaleza de los agentes estimulantes componían experimentos que utilizaban aceites minerales y vegetales; así salieron al mercado productos como 2,4,D y 2,4,5,T. Estos fueron los primeros productos que arrojaron resultados positivos en el proceso de estimulación.

En 1968 se demostró que el etileno era muy efectivo para la estimulación del látex en el cultivo de caucho, usando el ingrediente activo ácido-2-cloro etil fosfónico, conocido como Ethephón, que se descompone por hidrólisis liberando etileno dentro del tejido vegetal (Regil, 2002).

El Ethephon ácido-2-cloro etil fosfónico es el ingrediente activo que induce la liberación de etileno en el sistema laticífero y que a su vez causa el efecto estimulante en el árbol (Alemán, 2000).

En la actualidad, los productos con ingrediente activo Ethephon son los más usados para ejecutar la actividad de estimulación en plantaciones de caucho. Existen derivados comerciales como Ethrel, Ethard y Optilux que son comúnmente utilizados. En el caso de Guatemala, el producto que tradicionalmente es más utilizado es Ethrel, pero últimamente ha ganado posición en el mercado el producto Optilux; esto se evidenció en una visita técnica realizada al país en mención en diciembre de 2016. Con base en esto, se cataloga el producto comercial Optilux como la principal competencia en el mercado para el posicionamiento de Rubvitex.

Conclusión: En el mercado existen diversos productos que representan una competencia comercial para Rubvitex, sin embargo todos están compuestos por el mismo principio activo ácido-2-cloro etil fosfónico.

8.2.3. Ítems comparativos entre Rubvitex VS Competencia

En el presente análisis se describen los diferentes factores y características de los productos que determinan el potencial de introducción de Rubvitex en el mercado objetivo. Para efectos del análisis se designa al producto competencia como Ethephon, debido a que así se conoce el ingrediente activo independiente de la marca comercial.

- a. Naturaleza de la composición de los productos.

Ethephon

Naturaleza química. El ácido-2-cloro etil fosfónico actúa por contacto; una vez introducido en la planta se descompone en la fitohormona etileno, cuyo principal objetivo es propiciar la maduración de los frutos.

Rubvitex

Naturaleza Orgánica. La tendencia mundial está dirigida a utilizar productos de origen orgánico ya que son más amigables con el medio ambiente. La fórmula de Rubvitex es un complejo nutricional que le brinda al árbol las condiciones fisiológicas para mantener un estatus saludable.

b. Preparación

Ethephon

Se debe preparar la mezcla a aplicar. Esta mezcla varía según factores como la edad del cultivo, el clon, la concentración del producto comercial, entre otros.

Rubvitex

El producto viene listo para ser aplicado.

c. Usos

Ethephon

El producto actúa como regulador de crecimiento y maduración. Es ampliamente utilizado en diversos cultivos como café, piña, arroz, algodón, tabaco, trigo, entre otros. Su principal objetivo es ayudar a la rápida maduración de los frutos a través de la liberación de etileno (Hormona de la maduración).

Rubvitex

Es un producto específico para el cultivo de caucho. Su formulación está diseñada bajo criterios científicos e investigativos para satisfacer las necesidades del cultivo en términos de productividad y sanidad.

d. Precauciones

Ethephon

La sobre estimulación, la mala dosificación o una preparación errónea puede incidir en la ocurrencia de Brown Bast. Se deben seguir las instrucciones de un ingeniero agrónomo.

Rubvitex

A pesar de ser un complejo nutricional no se recomienda la sobre estimulación, y seguir las instrucciones de un ingeniero agrónomo.

e. Mecanismo de acción

Ethepon

Mantiene abiertos los conductos laticíferos por más tiempo, por lo que el goteo del látex en los árboles de hule se prolonga por más tiempo.

Rubvitex

Su fórmula nutricional permite que el árbol produzca más látex de forma natural.

Salguero (2015) enuncia los minerales componentes del látex de un árbol de caucho.

- Nitrógeno: 0.26%
- Fósforo: 0.005 %
- Potasio: 0.17 %
- Calcio: 0.003 %
- Magnesio: 0.005 %

Como se describe anteriormente la formulación de Rubvitex comprende los siguientes minerales:

- Nitrógeno en forma nítrica: 9 g/L - En forma orgánica: 3,3 g/L
- Fosforo soluble en agua P₂O₅: 18 g/L
- Potasio soluble en agua K₂O: 32 g/L
- Calcio soluble en agua Ca: 0,7 g/L
- Azufre soluble en agua S: 1,4 g/L
- Sodio Total Na: 5,1 g/L

f. Contenido de DRC

Es un factor de medida comúnmente conocido por su abreviatura en inglés “DRC” (Dry Rubber Content), que significa Contenido de Caucho Seco. Como su nombre lo indica es el

contenido de caucho seco y comercializable, después de su separación del látex, que corresponde a la fase dispersa del látex, separada del suero por el método convencional de coagulación seguido de la separación, el lavado, prensado y secado del coagulo. Regil, 2000). En otras palabras, es el contenido real de caucho que se obtiene luego de separación de líquidos y otras partículas.

El DRC del látex varía según el origen clonal, la edad de los cultivos, las condiciones climáticas, el ciclo vegetativo y las modalidades de pica. Según Norales (2001), la estimulación con productos a base de etileno aumenta la duración del escurrimiento de la pica debido a una disminución del DRC cantidad total de solidos de látex de Magnesio. Por otro lado, una de las principales características del producto Rubvitex es que mantiene los niveles de DRC.

Conclusión: La sobre estimulación con Ethephon puede afectar los niveles de DRC del látex extraído, mientras que la estimulación con Rubvitex los mantiene.

g. Precio

Cabe resaltar que las condiciones de precios están sujetas al mercado, aun así es indiscutible que el producto Rubvitex es más costoso.

Conclusión: El producto Rubvitex diversifica los beneficios a la actividad estimulación, su formulación de carácter específico le permite ser garante en dicho proceso en plantaciones de caucho. En otras palabras, Rubvitex está diseñado para incentivar en el árbol la producción de látex, mientras que Ethephon se usa para forzar el escurrimiento de látex del árbol.

8.3. Desarrollo técnico del producto

Este ítem trata los aspectos técnicos y los avances científicos de la agroindustria del caucho. La innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías consolidan los avances productivos que repercuten en la evolución de la agroindustria, permitiendo que cada vez sean más específicos los logros adquiridos y se resalten los resultados en pro del éxito del cultivo.

Así, una de las grandes ventajas que ofrece el producto analizado Rubvitex es que comprende diversas características orientadas a la implementación de una agricultura más sostenible y sustentable tanto técnica como económicamente. Los grandes progresos técnicos obtenidos en la heveicultura guatemalteca destacan un reto positivo por parte de los técnicos que desean conglomerar cada vez más las tecnologías limpias y seguras.

Con base en la experiencia adquirida en Colombia, se destaca la aceptación de los gremios técnicos y científicos para con el producto, contextualizándose una conciencia de uso y manejo de nuevas tecnologías. A raíz de esto, se proyecta lograr un impacto positivo en la comunidad técnico científica de Guatemala competente a la agroindustria del caucho que permita consolidar la introducción y posicionamiento del producto en los procesos productivos de la heveicultura guatemalteca.

Conclusión: La introducción del producto Rubvitex a Guatemala debe ir respaldada de la comunidad técnica, ya que a través del acompañamiento, la asesoría y el soporte de ingenieros agrónomos y todo aquel personal capacitado en la explotación del cultivo de caucho se puede extender esta nueva tecnología de manera responsable.

9. Condiciones logísticas y de documentación para el ingreso del producto al mercado guatemalteco

9.1. Clasificación arancelaria

➤ Partida arancelaria

31- Abonos

3104

Descripción: Abonos minerales o químicos potásicos

3104.90.90.00

Descripción: Los demás

9.2. Rutas y modo de transporte

9.2.1. Acceso marítimo

La infraestructura portuaria de Guatemala se soporta en 4 puertos distribuidos en ambos océanos: Puerto Barrios, Puerto Quetzal, Puerto Champerico y Santo Tomas de Castilla. Sin embargo, desde Colombia los tráficos marítimos se concentran en Santo Tomás de Castilla y Puerto Quetzal, con extensión de servicios desde estos puertos hacia Ciudad de Guatemala.

Los puertos mencionados concentran el 80% del tráfico marítimo, y cabe resaltar que, por contar con puertos en los dos océanos, alrededor del 90% de la carga que ingresa al país se hace por vía marítima.

9.2.2. Servicios Marítimos

Hacia Santo Tomás de Castilla, desde Costa Atlántica operan cinco servicios directos, la oferta se complementa con rutas en conexión en puertos de Jamaica, Panamá y Bahamas, por parte de (4) navieras.

Hacia Puerto Quetzal desde Costa Atlántica, actualmente cuenta dos navieras en servicio directo con tiempos de tránsito entre 3 y 5 días, mientras en servicio con transbordo en puertos de Jamaica y Panamá, tres navieras complementan la oferta, los tiempos de transito pueden llegar a 16 días.

Adicionalmente desde Buenaventura hacia Puerto Quetzal, existen 3 servicios en ruta directa con tiempos de tránsito entre 6 y 8 días, y dos navieras con cambio de buque en Panamá y 15 días de tránsito.

Hacia Santo Tomás de Castilla desde Buenaventura navieras ofrecen servicio todas en conexión en puertos de Panamá con 14 días de travesía. Así mismo la mayoría de navieras extienden sus servicios hasta Ciudad de Guatemala.



Figura 6. Acceso marítimo.
Fuente: Proexport Colombia (2011)

Tabla 4.
Rutas marítimas procesadas por Procolombia

PUNTO DE EMBARQUE	PUNTO DE DESEMBARQUE	CONEXIONES	FRECUENCIA (DÍAS)	TIEMPO DE TRÁNSITO (DÍAS)	TIPO DE CARGA

Buenaventura	Puerto quetzal	Lázaro Cárdenas - México	7	10	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Barranquilla	Guatemala	Cartagena - Colombia, Sto tomas de castilla - Guatemala	7	16	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Barranquilla	Santo tomas de castilla	Cartagena - Colombia	15	16	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Buenaventura	Guatemala	Lázaro Cárdenas - México	7	15	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
buenaventura	Puerto quetzal	Manzanillo - México	7	30	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Cartagena	Guatemala	Sto tomas de castilla - Guatemala	7	3	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Cartagena	Santo tomas de castilla	Directo	7	4	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Buenaventura	Puerto quetzal	Directo	7	6	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Cartagena	Puerto quetzal	Directo	7	5	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Cartagena	Santo tomas de castilla	Directo	7	6	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Barranquilla	Santo tomas de castilla	Directo	7	5	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC
Buenaventura	Santo tomas de castilla	Colon- panamá	7	6	CONT 20', CONT 40', CONT 40' R, CONT 40' HC

Fuente: Procolombia (2015). Logística de transporte marítimo Colombia – Guatemala.

9.3. Embalaje y etiqueta

9.3.1. Embalaje

Para la exportación y comercialización de fertilizantes, se debe tener en cuenta el envase y etiquetado del producto. Por esta razón la mayoría de los gobiernos han establecido regulaciones estrictas a través del Ministerio de Agricultura u otras autoridades, sobre el tipo de bolsas o envases de fertilizantes, los cuales deben cumplir con las normas exigidas y establecidas.

- El envase es el recipiente que contiene el fertilizante y está fabricado para proteger al producto de la contaminación y a facilitar su manipulación.
- La etiqueta es toda expresión escrita o gráfica impresa o grabada directamente sobre el envase o embalaje de un producto de presentación comercial que identifica al producto.
- Etiquetado es la información impresa en la etiqueta, y debe ir mencionando específicamente las descripciones del producto.

9.3.2. Etiqueta

Las etiquetas deben estar redactadas en español, y las representaciones gráficas o diseños incluidos deben aparecer claramente visibles.

- La información contenida en la etiqueta deberá estar impresa horizontalmente con respecto a la posición normal del envase.
- La etiqueta será de buena calidad para que resista la acción de los agentes atmosféricos y la manipulación bajo condiciones adecuadas de almacenamiento y transporte.
- En la etiqueta de envases cuya capacidad sea inferior a cuatro litros ó 10 kg, no se presentarán indicaciones o recomendaciones para cultivos, en los cuales no haya sido probado o registrado oficialmente.
- Para los envases en que la etiqueta debido al tamaño no pueda contener la información requerida se deberá entregar una hoja informativa anexa.

- El producto no deberá describirse, en lo que respecta a los riesgos que presenta para las personas o los animales, con las palabras tales como "seguro", "inocuo", "no tóxico", "no venenoso", o "no perjudicial".
- No deberán utilizarse términos superlativos tales como "el mejor", "sumamente eficaz", "tratamiento excelente", o "incomparable".
- A excepción del logotipo, la etiqueta, no deberá contener gráficos.

9.3.3. Tamaño de las etiquetas

- El tamaño de las etiquetas debe estar en relación con el tamaño y forma de los envases de acuerdo a las siguientes proporciones:
- En envases cuya capacidad sea de hasta cuatro litros (4 litros), ó diez kilogramos (10 kg), la etiqueta deberá abarcar el 80% de la superficie del envase, en el caso de envases no cilíndricos (fundas, galones, etc.). La información será distribuida en las caras laterales de mayor tamaño, considerando los dos cuerpos o secciones (un cuerpo o sección en cada cara).
- En envases cuya capacidad sea superior a cuatro litros (4 litros), ó diez kilogramos (10 kg), la etiqueta deberá abarcar por lo menos el 25% de la superficie. Para el caso de envases no cilíndricos se considerará una de las caras laterales de mayor tamaño.

9.3.4. Cuerpo de la etiqueta

- La leyenda "CONSERVESE EN LUGAR CERRADO FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS".
- Nombre comercial de producto.
- Clasificación del fertilizante.
- Fórmula. Se indicará la cantidad de los ingredientes, que intervienen en el fertilizante.
- Forma de uso. Se indicará si el fertilizante es de aplicación al suelo, foliar, etc.
- Una frase resumen del producto, por ejemplo: "Para ayudar en la floración".
- Ingredientes (Grado). Se deberá indicar el contenido de macronutrientes primarios, secundarios y micronutrientes, según la clase de fertilizante.

- Proceso de fabricación. Indicar la forma en que ha sido procesado el fertilizante. Por ejemplo: prilado, etc.
- Precio de venta al público (P.V.P).
- Contenido neto expresado en unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI).
- Logotipo del importador o distribuidor y del fabricante, los mismos que no excederán el 8% del área total de la etiqueta.
- Indicaciones relativas al modo en empleo, por ejemplo: "No aplicar cuando esta por llover" "Es fácilmente soluble" "Es rápidamente absorbido".
- Instrucciones de uso. Se debe incluir el nombre común y científico de los cultivos, la época de aplicación, la frecuencia de aplicación y la dosis de aplicación utilizando las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI).
- Precauciones. Indicaciones sobre el uso y/o eliminación del producto y envase.
- Compatibilidad con otros productos.
- Número de Registro del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Fecha de formulación, o de reenvasado y número de identificación del lote.
- Fecha de vencimiento. Para el caso de fertilizantes que requieran de este antecedente.
- Se indicará el nombre y dirección del fabricante, importador y/o distribuidor.
- La leyenda "Para mayor información Consulte con el técnico profesional".
-

10. Condiciones para importación en Guatemala

10.1. Documentos

Según el acuerdo gubernativo No. 746.93 del capítulo III de las importaciones Artículo 13. Para la importación de cualquier abono, fertilizante o materia prima para su formulación, es necesario que el interesado presente a la Dirección Técnica la siguiente información:

- Nombre comercial, ingrediente activo y su porcentaje peso/peso del producto a importar.

- Cantidad a importar del producto registrado, declarando el valor CIF en moneda nacional.
- País de origen del producto a importar.
- País de procedencia y puerto de embarque.
- Puerto o aduana de destino en Guatemala.
- Fecha probable de arribo o ingreso al país.
- Bodega donde se almacenará, indicando su dirección exacta.
- Fotocopia legalizada de la factura comercial de compra.

10.2. Solicitudes para el ingreso de insumos agrícolas fertilizantes a Guatemala:

A continuación, se mencionan los documentos que exige el ministerio de agricultura, ganadería y alimentación para el ingreso de fertilizantes a Guatemala.

- Solicitud de Registro Experimental de Fertilizantes, Enmiendas y Sustancias Afines a fertilizantes o enmiendas
- Solicitud de Permiso o Licencia de Importación de Insumos para Uso Agrícola.
- Solicitud de Registro de Fertilizantes.
- Solicitud de Renovación del Registro de Fertilizantes.
- Solicitud de Endoso de Fertilizantes.
- Solicitud del Certificado de Registro y Libre Venta de Fertilizantes, Enmiendas y Sustancias Afines a Fertilizantes o Enmiendas.
- Solicitud de Cesión del Registro de Fertilizantes.
- Solicitud de Registro de Empresa Distribuidora de Fertilizantes, Enmiendas y Sustancias Afines a Fertilizantes o a Enmiendas.
- Solicitud de Registro de Empresa Fabricante, Productora, Formuladora, Envasadora, Reenvasadora, Empacadora, Reempacadora o Extractora de Fertilizantes, Enmiendas y Sustancias Afines a Fertilizantes o a Enmiendas.
- Solicitud de Registro de Expendios de Insumos Agrícolas.

10.3. Documentos necesarios para la comercialización y exportación de fertilizantes desde Colombia:

- Certificado de Destinación Aduanera.
- Informe de Inspección de Productos Agropecuarios.
- Opcionalmente puede presentar Certificado Oficial del país de origen.
- Factura o documento similar valor probatorio, en original o copia autorizada, que indique volumen de la partida a internar y su monto, en valor en puerto de destino o en puerto de origen.
- Manifiesto de carga, conocimiento de embarque o guía aérea del medio de transporte.

Además de los documentos mencionados anteriormente se deben tener en cuenta las solicitudes exigidas por el ICA para el control de la producción y comercialización de los fertilizantes

- Solicitud productor
- Solicitud importador
- Solicitud unidad técnica
- Solicitud registro venta
- Solicitud modificación registro venta

Anexo:

formatos de las solicitudes exigidas por el ICA

- Solicitud del productor: <http://www.ica.gov.co/getdoc/4fa2f04e-c1ba-4594-867b-554f0e2d4d64/Forma-Ica-3-894.aspx>
- Solicitud del importador: http://www.ica.gov.co/getdoc/082ed211-64ce-4a05-9533-4f4ed4c421e2/Solicitud_importador.aspx
- Solicitud unidad técnica: http://www.ica.gov.co/getdoc/20f8d938-d9e7-420d-9528-139aa782f5dd/Solicitud_Unidad_Tecnica.aspx
- Solicitud registro de venta: http://www.ica.gov.co/getdoc/ad709a3a-6265-4f8a-9332-a72428b70a03/Solicitud_registro_venta.aspx

11. Conclusiones

Es viable la incursión comercial del producto Rubvitex al mercado guatemalteco, ya que la tendencia mundial destaca una adquisición de conciencia ambiental, la cual demanda el uso de productos orgánicos o de naturaleza biológica. Adicional a esto, la incorporación de tecnologías innovadoras en mercados consolidados, como el caso de Caucho en Guatemala, encaminan los nuevos desarrollos a generar mejores condiciones en el ámbito agronómico resaltando el manejo técnica de las plantaciones.

Por otra parte, la dinámica comercial en el marco internacional de la empresa Distribuidor Malayo, permite la gestión legal y cumple con la normatividad requerida para la inclusión del producto en el mercado objetivo. De igual manera, el producto objeto del presente estudio no es el primero en ser comercializado en este país a cargo y función de la empresa, en la actualidad existe un portafolio de productos relacionados con el cultivo de palma de aceite que representan una importante cuota comercial de Distribuidor Malayo a nivel internacional.

A pesar de investigar diferentes productos de acción fertilizante y estimulante en el mercado guatemalteco, no se categoriza ningún producto en la misma clasificación de Rubvitex. Es decir, los productos competentes en el mercado no tienen la misma naturaleza del Rubvitex, éste es diferenciado por su formulación y su acción directa en el árbol, por lo cual el tema de penetración en el mercado demanda una estrategia de posicionamiento.

También cabe destacar que la empresa cuenta con un equipo comercial con la capacidad de diseñar y ejecutar las estrategias precisas para tener éxito en el tema de posicionamiento del producto.

12. Referencias bibliográficas

- Alemán, C. (2000). *Evaluación de seis sistemas de explotación en el cultivo de hule (Hevea brasiliensis) Utilizando un estimulante en el clon IAN 873 Livingston, Izabal*. (Tesis de grado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Anacafé. (2003). Cultivo de hule. Asociación Nacional de Café. Recuperado de: https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_hule
- ASOHECA. (2009). Ficha Técnica de Sangría y Recolección del Caucho Natural. ASOHECA. Recuperado de: <http://www.asoheca.org/imagenes/Fichastecnicas/FICHATECNICADESANGRIAYRECOLECCIONDELLATEX.pdf>
- Fertilizantes BYQ. (2014). Productos. Fertilizantes BYQ. Recuperado de: <http://fertilizantesbyq.com.gt/productos/>
- Confederacion Cauchera Colombiana. (2015). Censo Nacional Cauchero. Recuperado de: <http://www.confederacioncauchera.com/#!censo-nacional-cuchero/c1lc>
- DIAN. (2005). Arancel. DIAN. Recuperado de: <https://muisca.dian.gov.co/WebArancel/DefResultadoConsNomenclaturas.faces>
- Disagro. (2013). Nutrición de cultivos, Disagro. Recuperado de: <http://www.disagro.com/es/areas/nutricion-cultivos>
- Espinal, C., Martinez, H., & Gonzalez, E. (2005). La cadena del caucho en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005 (Documento de trabajo No. 63). Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Observatorio Agrocadenas Colombia.
- FAO. (1995). 6.1. Usos y atributos de los fertilizantes. FAO. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- Gavi, F. (1995). *Uso de fertilizantes*. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. México. Recuperado de: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/UsodeFertilizantes.pdf>

- GREMHULE. (2.000) *Manual práctico del cultivo de Hule*. Gremial de Huleros. Recuperado de: <http://www.gremialdehuleros.org/portal/>
- ICA. (2011). Fertilizantes y Bioinsumos Agrícolas. ICA. Recuperado de: <http://www.ica.gov.co/getdoc/a5c149c5-8ec8-4fed-9c22-62f31a68ae49/Fertilizantes-y-Bio-insumos-Agricolas.aspx>
- Mejía, M. W. (1993). *Evaluación de tres frecuencias de pica en dos clones de hule (Hevea brasiliensis) en una plantación joven de Pajapita, San Marcos*. (Tesis de grado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Midence, L. H. (2015). *Utilización de pica ascendente en octavo de espiral con Etephon Gel en Hule clon RRim 600; El Asintal, Retalhuleu*. (Tesis de grado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala,
- Narciso, R.; Monzon, O.; Mejia, J.; Mancia, C. (2014). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2013*. Instituto Nacional de Estadística, Sistema Estadístico Nacional y Gobierno de Guatemala. Recuperado de: <http://web.maga.gob.gt/download/ena-2013.pdf>
- Norales, R. (2001). *Evaluación de cuatro sistemas de pica en la producción de látex de dos clones de Hule (Hevea brasiliensis) en la estación de fomento Agrícola Navajoa Morales, Izabal*. (Tesis de grado). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Nordic. (2011). Fertilizantes. Nordic. Recuperado de: <http://www.nordic.com.gt/fertilizantes.html>
- Ortiz, F. (2001). *Informe de Mercados Caucho Natural. Biocomercio Sostenible*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Recuperado de: www.humboldt.org.co/biocomercio
- Proexport Colombia. (2011). Perfil de logística desde Colombia hacia Guatemala. Proexport Colombia. Recuperado de: <http://www.colombiatrader.com.co/sites/default/files/Perfil%20Guatemala.pdf>
- Regil, P. (2002). *Evaluación agroeconómica de veinticuatro clones de hule (Hevea brasiliensis) en la finca Guanacaste, municipio de Coatepeque, Quetzaltenango*. (Tesis de grado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Salguero, E. D. (2015). *Efecto del estimulante Etephon sobre la producción de látex en el cultivo de hule, clon Rric 100; morales, Izabal*. (Tesis de grado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

SLTC. (2015). *Caucho natural, un cultivo con altas expectativas en Guatemala*. Sociedad Latinoamericana de Tecnología del Caucho. Recuperado de: <http://www.sltcaucho.org/caucho-natural-un-cultivo-con-altas-expectativas-en-guatemala/>

Velásquez, H. (s.f.) *Guatemala un País desigual*. Coordinación de ONG y Cooperativas de Guatemala. En: <http://americalatina.landcoalition.org/sites/default/files/Helmer%20Velasquez%20-%20Situaci%C3%B3n%20de%20la%20tenencia%20de%20tierra%20en%20Guatemala.pdf>