



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

**Trabajo de titulación presentado como requisito previo a la obtención del
título de Ingeniero Forestal**

**APORTE DEL *Eucalyptus globulus* Labill A LA ECONOMÍA DE LA COMUNIDAD
DE PERUGACHI, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA.**

AUTOR

Isaac Giovanni Panamá Mármol

DIRECTOR

Ing. Mario José Añazco Romero, PhD.

IBARRA – ECUADOR

2019

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

APORTE DEL *Eucalyptus globulus* Labill A LA ECONOMÍA DE LA COMUNIDAD
DE PERUGACHI, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA.

Trabajo de titulación revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza la presentación
como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

APROBADO

Ing. Mario José Añazco Romero
Director de trabajo de titulación



Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs.
Tribunal de trabajo de titulación



Ing. Eduardo Jaime Chagna Avila, Mgs.
Tribunal de trabajo de titulación



Ing. José Gabriel Carvajal, Mgs.
Tribunal de trabajo de titulación



Ibarra - Ecuador

2019

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	100376477-4	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Panamá Mármol Isaac Giovanni	
DIRECCIÓN:		Ciudadela Jacinto Collahuazo segunda etapa	
EMAIL:		slyfferxd@gmail.com	
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0982532280

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	APORTE DEL <i>Eucalyptus globulus</i> Labill A LA ECONOMÍA DE LA COMUNIDAD DE PERUGACHI, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA.
AUTOR (ES):	Isaac Giovanni Panamá Mármol
FECHA: DD/MM/AAAA	18 de noviembre del 2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Forestal
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Mario José Añazco Romero, PhD Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs. Ing. Eduardo Jaime Chagna Avila, Mgs. Ing. José Gabriel Carvajal, Mgs.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de noviembre de 2019

EL AUTOR:

(Firma).....
Nombre: Isaac Giovanni Panamá Mármol



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR DEL TRABAJO TITULACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Isaac Giovanni Panamá Mármol, con cédula de ciudadanía Nro. 100376477-4; manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de titulación denominado **APORTE DEL *Eucalyptus globulus* Labill A LA ECONOMÍA DE LA COMUNIDAD DE PERUGACHI, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA**, que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniero Forestal en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

.....
Isaac Giovanni Panamá Mármol

C.C.: 100376477-4

Ibarra, a los 18 días del mes de noviembre del 2019

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA – UTN

Fecha: 18 de noviembre del 2019

Isaac Giovanni Panamá Mármol: “**APORTE DEL *Eucalyptus globulus* Labill A LA ECONOMÍA DE LA COMUNIDAD DE PERUGACHI, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA** Trabajo de titulación. Ingeniero Forestal. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Forestal. Ibarra, 18 de noviembre del 2019. 130 páginas.

DIRECTOR: Ing. Mario José Añazco Romero, PhD.

El objetivo principal de la presente investigación fue: Determinar el aporte de miel de abeja y madera de la especie *Eucalyptus globulus* Labill a la economía de la comunidad indígena de Perugachi. Entre los objetivos específicos se encuentra: Estudiar la cadena de valor de la miel de abeja producida a partir de flores de *Eucalyptus globulus* Labill, determinar la cadena de valor de la madera de una plantación de *Eucalyptus globulus* Labill y analizar la rentabilidad financiera de la miel de abeja y la madera de *Eucalyptus globulus* Labill y su aporte a la economía indígena de la comunidad Perugachi.

Fecha: 18 de noviembre del 2019

Ing. Mario José Añazco Romero, PhD
Director de trabajo de titulación

Isaac Giovanni Panamá Mármol
Autor

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a mis padres, personas luchadoras con buenos sentimientos, hábitos y valores que me han inculcado desde pequeño para ser una persona responsable en mis actividades cotidianas.

A mis hermanas Jessica y Sisa que siempre han estado junto a mí y brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padre y madre.

A Dios quien siempre ha guiado mi camino, me ha levantado de mis caídas y ha repuesto mi alma, es por quien sigo aquí.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme fuerzas y sabiduría para enfrentar las adversidades, por darme una familia amorosa y luchadora.

A todos los docentes de la carrera de ingeniería forestal por compartir todo su conocimiento profesional.

Al Ing. Mario José Añazco Romero director del trabajo de titulación quien compartió su conocimiento y fue un guía indispensable para culminar el presente trabajo.

Al Ing. Hugo Vallejos, Ing. Eduardo Chagna, Ing. Gabriel Carvajal, por su buena disposición para formar parte del cuerpo de asesores y por sus oportunas sugerencias en el desarrollo de la investigación; a la Ing. María Vizcaíno por compartir sus valiosos conocimientos en el manejo de programas estadísticos.

A mi familia que siempre estuvo ahí apoyándome y confiando en que culminaría mi carrera de la mejor manera.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Págs.
APROBADO.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD	iii
CESIÓN DE DERECHOS	v
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 General	3
1.1.2 Específicos	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Fundamentación legal	4
2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021. Toda una vida.....	4
2.1.2 Línea de investigación.....	4

2.2 Fundamentación teórica	5
2.2.1 Economía solidaria.....	5
2.2.1.2 Economía Solidaria en el Ecuador	5
2.2.1.3 Formas organizativas de la economía popular y solidaria	5
2.2.2 Los bosques.....	5
2.2.2.1 La importancia de los bosques	6
2.2.2.2 Los bosques y las comunidades	6
2.2.2.3 La deforestación y pérdida de los bosques.....	8
2.2.2.4 Políticas y estrategias para reducir la deforestación	8
2.2.3 Plantaciones forestales	9
2.2.3.1 Propósito de las plantaciones	9
2.2.3.2 Productos y servicios de las plantaciones	9
2.2.3.3 Impactos de las plantaciones forestales.....	10
2.2.3.3.1 Impactos positivos.....	10
2.2.3.3.2 Impactos negativos.....	11
2.2.3.4 Especies más utilizadas para el establecimiento de plantaciones	11
2.2.4 El <i>Eucalyptus globulus</i> Labill	12
2.2.4.1 Descripción botánica y taxonómica	12
2.2.4.2 Ecología y distribución	13
2.2.4.3 La madera.....	13
2.2.4.4 E. globulus en el Ecuador.....	14
2.2.4.5 Impactos	14
2.2.4.5.1 Impactos positivos.....	14
2.2.4.5.2 Impactos negativos.....	15

2.2.5 La polinización	16
2.2.5.1 Los agentes polinizadores	16
2.2.5.2 Las abejas	16
2.2.5.2.1 Apis Mellifera	17
2.2.6 La apicultura.....	18
2.2.6.2 Productos apícolas.....	19
2.2.6.2.1 Polen.....	19
2.2.6.2.2 Cera	19
2.2.6.2.3 Jalea real.....	19
2.2.6.2.4 Propóleos.....	19
2.2.6.2.5 Miel	20
2.2.7 Cadenas de valor	24
2.2.7.1 Elementos de la cadena de valor	24
2.2.8 Experiencias	25
2.2.8.1 Caracterización de la miel de abeja en la provincia de Imbabura	25
2.2.8.2 Características palinológicas de mieles de eucalipto (Eucalyptus sp.) y tréboles.....	25
2.2.8.3 Estudio de mercado del consumo de miel de abeja en El Salvador	25
2.2.8.4 Desarrollo Productivo Apícola en los Departamentos de Cabañas y Cuscatlán	26
2.2.8.5 Miel de abeja de sabores	26
2.2.8.6 Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México	26
2.2.8.7 Efecto de la densidad de plantación sobre el crecimiento de Eucalyptus globulus	26
2.2.8.8 Crecimiento y rendimiento de regeneración de tocón de Eucalyptus Globulus	27
CAPÍTULO III.....	28
MATERIALES Y MÉTODOS	28

3.1 Ubicación del sitio.....	28
3.1.1 Política.....	28
3.1.2 Geográfica.....	28
3.1.3 Límites.....	28
3.2 Datos climáticos.....	28
3.3 Materiales y equipos.....	28
3.3.1 Equipos.....	29
3.3.2 Materiales.....	29
3.3.3 Software.....	29
3.4 Metodología.....	29
3.4.1 Delimitación del sitio de estudio.....	29
3.4.2 Estudio la cadena de valor de la miel.....	30
3.4.2.1 Revisión de información secundaria.....	30
3.4.2.2 Observación directa.....	30
3.4.2.3 Entrevistas semiestructuradas.....	30
3.4.2.4 Mapeo de la cadena de miel de abeja.....	31
3.4.2.4.1 Eslabones de la cadena de valor de la miel de abeja.....	32
3.4.2.4.2 El análisis de costos e ingresos de la cadena de valor.....	34
3.4.3 Inventario forestal.....	35
3.4.3.1 Universo y muestra representativa.....	35
3.4.3.2 Muestreo y diseño de parcelas.....	35
3.4.3.3 Ubicación de parcelas en el campo.....	35
3.4.3.4 Determinación de las características dasométricas.....	35
3.4.4 Determinación de la cadena de valor de la madera de <i>Eucalyptus globulus</i> Labill.....	36

3.4.4.1	Eslabón de Producción	37
3.4.4.2	Eslabón de Transformación.....	37
3.4.4.3	Eslabón de Transporte y Comercialización.....	37
3.4.4.4	Proyección de costos e ingresos de la cadena	37
3.4.5	Determinación de la rentabilidad financiera	38
3.4.5.1	Análisis financiero	38
3.4.6	Análisis estadístico.....	40
3.4.6.1	Estimadores estadísticos.....	40
CAPÍTULO IV		41
DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....		41
4.1	La cadena de valor de la miel de abeja	41
4.1.1	Mapeo general de la cadena de valor de la miel de abeja	41
4.1.1.1	Eslabones de la cadena.....	41
4.1.1.1.1	Eslabón de Insumos.....	41
4.1.1.1.2	Eslabón de producción	42
4.1.1.1.3	Eslabón de acopio	45
4.1.1.1.4	Eslabón de comercialización.....	48
4.1.1.1.5	Consumidor final.....	52
4.1.1.2	Actores de la cadena.....	55
4.1.1.2.1	Operadores	58
4.1.1.2.2	Proveedor de insumos	58
4.1.1.2.3	Servidores de apoyo	58
4.1.1.2.4	Organizaciones reguladoras	59
4.1.1.3	Análisis de costos e ingresos de la cadena	59

4.1.1.3.1 Costos	60
4.1.1.3.2 Ingresos	61
4.1.1.4 Cuellos de botella.....	62
4.2 Inventario Forestal	64
4.2.1 Variables Dasométricas.....	64
4.2.1.1 Altura y DAP.....	64
4.2.1.2 Volumen.....	65
4.3 Determinación de la cadena de valor de la madera.....	66
4.3.1 Eslabón de producción	67
4.3.1.1 Producción proyectada	67
4.3.2 Eslabón de transformación	68
4.3.2.1 Aprovechamiento	68
4.3.2.2 Transformación primaria.....	69
4.3.2.3.1 Volumen aserrado	69
4.3.3 Eslabón de comercialización.....	69
4.3.3.1 Descripción de mercados	70
4.3.3.2 Movilización de la madera	70
4.3.4 Costos e ingresos de la cadena	71
4.3.4.1 Costos	71
4.3.4.2 Ingresos	72
4.4 La rentabilidad financiera	72
4.4.1 Indicadores financieros	73
4.5 Análisis estadístico.....	74
CAPÍTULO V	76

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
5.1 Conclusiones	76
5.2 Recomendaciones.....	77
CAPÍTO VI.....	78
BIBLIOGRAFÍA.....	78
CAPÍTULO VII	91
ANEXOS.....	91
Anexo 1	91
Anexo 2	92
Anexo 3	93
Anexo 4	95
Anexo 5	96
Anexo 6	97
Anexo 7	98
Anexo 8	100
Anexo 9	101
Anexo 10	102
Anexo 11	103
Anexo 12	104
Anexo 13	107
Anexo 14	108
Anexo 15	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especies maderables.....	12
Tabla 2 Descripción taxonómica.....	12
Tabla 3 Clasificación taxonómica de Apis Mellifera.....	17
Tabla 4 Estándares de calidad de miel de abeja	21
Tabla 5 Estimadores estadísticos.....	40
Tabla 6 Inversión inicial del proyecto apícola	42
Tabla 7 Producción histórica.....	43
Tabla 8 Parámetros de calidad	50
Tabla 9 Otros parámetros de calidad.....	51
Tabla 10 Actores de la cadena.....	56
Tabla 11 Costos de la cadena	60
Tabla 12 Ingresos y margen de utilidad	61
Tabla 13 Cuellos de botella.....	62
Tabla 14 Áreas de muestreo	64
Tabla 15 Producción proyectada.....	67
Tabla 16 Mercados meta	70
Tabla 17 Costos de la cadena	71
Tabla 18 Ingresos de la cadena	72
Tabla 19 Indicadores financieros	73
Tabla 20 Estimadores estadísticos.....	75
Tabla 21 Inversión inicial.....	97
Tabla 22 Costos del eslabón de producción	98
Tabla 23 Costos del eslabón de acopio	99
Tabla 24 Costos del eslabón de comercialización.....	99
Tabla 25 Flujo de caja de la producción apícola y madera	104
Tabla 26 Flujo de caja de la plantación.....	105
Tabla 27 Flujo de caja de la miel	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la cadena de valor	31
Figura 2. Flujograma de producción	43
Figura 3. Flujograma de extracción y almacenamiento	46
Figura 4. Canales de distribución.....	49
Figura 5. Perfil del consumidor.....	53
Figura 6. Preferencia de consumo.....	54
Figura 7. Altura y DAP	65
Figura 8. Distribución de individuos por clase diamétrica	66
Figura 9. Cadena de valor madera aserrada	67
Figura 10. Flujograma de aprovechamiento.....	68
Figura 11. Volumen aserrado.....	69
Figura 12. Ubicación del sitio	91
Figura 13 Mapeo de la cadena de valor	96
Figura 14. Ubicación de parcelas de muestreo.....	101
Figura 15. Pendientes	102
Figura 16. Vías de comercialización	103

Título: APORTE DEL *Eucalyptus globulus* Labill A LA ECONOMÍA DE LA COMUNIDAD DE PERUGACHI, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA.

Autor: Isaac Giovanni Panamá Mármol

Director de trabajo de titulación: Ing. Mario José Añazco Romero, PhD.

Año: 2019

RESUMEN

Una de las alternativas para reducir la deforestación son las plantaciones forestales, no obstante, los ecosistemas plantados son poco aceptados ecológicamente, en gran manera los monocultivos de gran escala formados por especies exóticas como *Eucalyptus globulus* Labill, esta última es acusada de ser una especie que genera impactos negativos; por otro lado, algunas comunidades indígenas han visto en *E. globulus* una fuente de productos forestales maderables y no maderables. El estudio tuvo como objetivo determinar el aporte de miel de abeja y madera de la especie *E. globulus* a la economía de la comunidad de Perugachi del cantón Otavalo. La metodología aplicada para determinar la importancia económica de la miel y la madera fue la cadena de valor las cuales fueron elaboradas a partir del análisis de información primaria y secundaria; la rentabilidad financiera se determinó a través de cinco indicadores. Entre los principales resultados se encontró que la cadena de miel de abeja está conformada por cinco eslabones principales, socialmente la cadena apícola es generadora de empleo y económicamente es una alternativa de ingresos monetarios. Respecto a la cadena de valor de la madera aserrada estará integrada por tres eslabones, a nivel socioeconómico la cadena va a representar una fuente de empleo e ingresos para la comunidad. Los indicadores financieros demuestran que la plantación y la producción de miel de abeja a partir de las flores de *E. globulus* es rentable. Se concluye que la plantación de *E. globulus* dispone de varios de productos y servicios que si se aprovecha de manera sostenible tiene efectos positivos en la economía de la comunidad.

Palabras Clave: Plantaciones forestales, miel de abeja, madera aserrada, cadena de valor, rentabilidad financiera.

ABSTRACT

CONTRIBUTION OF *Eucalyptus globulus* Labill TO THE ECONOMY OF PERUGACHI COMMUNITY, OTAVALO CANTÓN, IMBABURA PROVINCE.

Author: Isaac Giovanni Panamá Mármol

Research Project Director: Ing. Mario José Añazco Romero, PhD

Year: 2019

ABSTRACT

One of the alternatives to reduce deforestation are forest plantations, however, planted ecosystems are not ecologically accepted, largely large-scale monocultures formed by exotic species such as *Eucalyptus globulus* Labill is considered a species with negative impacts; On the other hand, some indigenous communities have seen in *E. globulus* a source of timber and non-timber forest products. The study aimed to determine the contribution of honey and wood of the *E. globulus* species to the economy of Perugachi community of Otavalo canton. The methodology applied to determine the economic importance of honey and wood was the value chain based on the analysis of primary and secondary information; Financial profitability was determined through five indicators. Among the main results it was found that the honey bee chain is made up of five main links, the beekeeping chain generates employment and is an alternative of monetary income. Regarding the value chain of timber, it will be made up of three links, at the socioeconomic level the chain will represent a source of employment and income. Financial indicators show that the planting and production of honey from the flowers of *E. globulus* is profitable. It is concluded that the *E. globulus* plantation has several products and services that, if used in a sustainable way, have positive effects on the economy of the community.

Keywords: Forest plantations, honey, sawn wood, value chain, financial profitability.

Victor Peeling
R. S. O.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la deforestación avanza a ritmos acelerados, producto de esta pérdida, más de mil millones de personas fueron privadas de los bienes y servicios que proporcionan los bosques, los efectos negativos de la deforestación se han manifestado con mayor intensidad dentro del sector rural para quienes estos ecosistemas naturales representan la base de su seguridad alimentaria y desarrollo socioeconómico (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales [WRM], 2004, p. 22); de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, 2010) la pérdida de estos ecosistemas es ocasionada principalmente por factores antrópicos seguido de los factores naturales (p. 14).

Frente a esta situación diversos organismos internacionales se han manifestado a través de convenios de las cuales algunas muestran interés en la conservación y uso sostenible del bosque, mientras que otras buscan hacer frente al cambio climático (Ruis, 2001). En el Ecuador, el gobierno también ha promulgado diversas políticas con el propósito de establecer un equilibrio entre el aprovechamiento sustentable de los recursos del bosque y el crecimiento económico; un claro ejemplo son los incentivos económicos que buscan promover los procesos de forestación y reforestación para fines comerciales y de conservación (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP], 2014a).

Hoy en día, el país registra una superficie considerable de plantaciones forestales MAE (citado en Forest Stewardship Council [FSC], 2018), en cierto modo, son producto de las políticas mencionadas; no obstante, los ecosistemas plantados son poco aceptados ecológicamente, en ocasiones han sido fuertemente criticados, sobre todo los monocultivos de gran escala formados por especies exóticas como el caso de *E. globulus*; esta especie es acusada por generar impactos negativos al agua, biodiversidad y suelo (Acción ecológica, 2015, parr. 4). Pese a las críticas, *E. globulus* ha sido ampliamente utilizada en los procesos de forestación, en gran parte gracias a su adaptabilidad, rápido crecimiento y los usos variados de la madera (Vinuesa, 2013).

Por otro lado, algunas comunidades indígenas han visto en la especie una fuente de productos forestales maderables y no maderables que al ser aprovechados de manera adecuada ha generado impactos positivos en su economía. Haciendo a un lado el recurso maderable son varios los PFNM con uso potencial, destacando a las hojas cuyas propiedades aromatizantes y medicinales la han convertido en materia prima para la extracción de aceites esenciales; así mismo, sus flores son apetecidos por las abejas (*Apis mellifera*) dando apertura a la producción apícola (FAO, 1981). La apicultura en conjunto al recurso maderable de *E. globulus* es el caso de la presente investigación, que al ser analizados económica y financieramente permitió determinar el impacto que genera la especie en la economía comunitaria.

1.1 Objetivos

1.1.1 General

- Determinar el aporte de miel de abeja y madera de la especie *Eucalyptus globulus* Labill a la economía de la comunidad indígena de Perugachi.

1.1.2 Específicos

- Estudiar la cadena de valor de la miel de abeja producida a partir de flores de *Eucalyptus globulus* Labill.
- Determinar la cadena de valor de la madera de una plantación de *Eucalyptus globulus* Labill.
- Analizar la rentabilidad financiera de la miel de abeja y la madera de *Eucalyptus globulus* Labill y su aporte a la economía indígena de la comunidad Perugachi.

1.2 Preguntas directrices

- ¿Cuáles son los principales actores y procesos que intervienen en la cadena de valor de la miel de abeja producida a partir de flores de *Eucalyptus globulus* Labill?
- ¿Cuáles son los principales actores y procesos que intervienen en la cadena de valor de la madera del *Eucalyptus globulus* Labill?
- ¿Los indicadores financieros demuestran que los productos y servicios que brinda la plantación de *Eucalyptus globulus* Labill son rentables para la comunidad?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación legal

2.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021. Toda una vida

El presente estudio se enmarca en los objetivos, políticas y lineamientos estratégicos siguientes:

Eje 1: Derecho para Todos Durante Toda la vida.

Objetivo 1. Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

Política 1.9 Garantizar el uso equitativo y la gestión sostenible del suelo fomentando corresponsabilidad de la sociedad y el Estado, con todos sus niveles en la construcción hábitat (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2017, p.58).

Objetivo 3. Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.

Política 3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en ámbito global.

Política 3.5 Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de la bioeconomía (SENPLADES, 2017, p.58).

2.1.2 Línea de investigación

El estudio se enmarca en la línea de investigación de la carrera: Desarrollo agropecuario y forestal sostenible.

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Economía solidaria

Según Washburn y Ponce (2018) la Economía Popular y Solidaria (EPyS) es un tipo organización económica que se caracteriza por generar y promover el bienestar colectivo (parr. 1), de acuerdo con Torres, Fierro y Alemán (2017) estas organizaciones se rigen bajo los principios de cooperación, reciprocidad, trabajo colectivo y no individualista, a fin de alcanzar el Sumak Kawsay para la colectividad (p. 182).

2.2.1.2 Economía Solidaria en el Ecuador

En el 2008 un paso importante de la EPyS fue el reconocimiento de las de economías solidarias como un subsector contribuyente a la economía y empleo nacional (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 283). En el periodo 2011-2012 se promulgó la LOEPS y su reglamento y la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) inicio su gestión, entidad que tiene como funciones primordiales el desarrollo, solidez y correcto funcionamiento del sector, además, que es la encargada de supervisar y controlar las organizaciones económicas y populares y solidarias (Washburn y Ponce, 2018, parr.20).

2.2.1.3 Formas organizativas de la economía popular y solidaria

Según la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria (LOEPS, 2011, art. 7) se consideran actores de la economía popular a los emprendimientos personales, familiares, vecinales y microempresas y son actores de la economía solidaria los sectores asociativos, cooperativistas y comunitarios; quienes comparten los mismos principios y valores y tienen como referencia el desarrollo social y económico (Jácome et al., 2016, p. 10); no obstante, se encuentra diferenciados por su estructura organizacional (Feijó, Feijó y Ormaza, 2014, p. 4)

2.2.2 Los bosques

Los bosques son ecosistemas naturales, su estructura y composición van más allá de solo árboles, se conoce que estos ecosistemas albergan más de la mitad de la biodiversidad terrestre

(entre vegetales y animales), mundialmente cumplen diversas funciones ecológicas y son un eje esencial de la seguridad alimentaria y mitigación de la pobreza (FAO, 2016a, p. 2). Se estima que en el año 2015 la superficie boscosa del planeta fue de 3,999 millones de ha (FAO, 2016a, p. 3).

2.2.2.1 La importancia de los bosques

Además de las importantes funciones ecológicas, los bosques proporcionan un considerable número de bienes y servicios que impulsan el desarrollo social y el crecimiento económico (FAO 2014a, parr. 1). Según Bioética (2017) alrededor de 1,600 millones de personas dependen de manera directa de estos ecosistemas naturales, entre los cuales se encuentran los diferentes grupos indígenas, para quienes los bosques representan su hogar, sustento alimenticio y medicinal (parr. 7). Prueba de esto es el que 15 % de la superficie boscosa mundial están a cargo o son de propiedad de los grupos nativos y comunidades indígenas (FAO, 2018a, p. 14).

Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2016) el Ecuador posee una de las tasas más altas de biodiversidad (6.1 % con respecto a la biodiversidad mundial), considerables superficies de cobertura boscosa (12,883.459 ha), suelos con potencial agrícola, ganadero y forestal (8.7 millones de ha), recursos minerales y petroleros (pp. 98-102); de acuerdo con (Barrantes, Chavez y Vinueza, 2000) estos recursos naturales fueron y son la base en la que se sustenta el desarrollo social y económico del país

2.2.2.2 Los bosques y las comunidades

Según WRM (2004) los bosques y las diferentes comunidades que habitan estos ecosistemas naturales llevan una relación de respeto y cooperación. Desde la antigüedad, las comunidades han visto en los bosques su hogar, fuente de alimentos (vegetales y animales), agua, medicina, combustible, materia prima para la construcción, artesanía, otros productos y servicios (p.25). Durante el transcurso de los años los habitantes del bosque aprendieron a identificar, manejar y producir de forma sostenible los distintos recursos en ocasiones llegaron a obtener excedentes los cuales fueron comercializados o intercambiados por otros productos.

En el Ecuador, no existe cifras exactas sobre los recursos con uso potencial, sin embargo, gracias a varios estudios se han identificado algunos productos no maderables (PFNM) que provienen del bosque los cuales son utilizados por los pueblos y nacionalidades indígenas, montubias y afroecuatorianas (MAE, 2016, p. 113).

Según el MAE (2016) entre las publicaciones con más relevancia se encuentra la Enciclopedia de Plantas Útiles del Ecuador (De la Torre et. al, 2008) en donde se identificó un total de 5,172 especies útiles pertenecientes a 238 familias botánicas, del total de plantas útiles el 60 % tiene uso medicinal, el 55 % son aptos para la construcción, el 30 % son comestibles y el 20 % son utilizados para fines culturales (p.113).

En el año 2012 el MAE realizó un trabajo de investigación en donde se identificó un total de 270 especies nativas distribuidas en 88 familias, de las especies identificadas el 6 % son endémicas y el 44 % son cultivadas; en el año 2010 gracias al aprovechamiento y comercialización de PFNM alrededor de 18,000 personas se beneficiaron (MAE, 2016, p. 114).

Jima (2017) realizó un trabajo de investigación en la Zona de Intag en donde identificó la existencia de 47 especies con uso artesanal; del total de especies 4 son aprovechadas y generan ingresos económicos a los artesanales (pp. 66-67); en la misma zona Gonzáles (2018) identificó 9 especies con contenido de betacarotenos, según el autor las 9 especies son utilizadas por la Asociación Mujer y Ambiente para el teñido de fibra de cabuya (p. 24).

En las provincias de Pastaza y Morona Santiago, la Fundación Chankuap llevo a cabo un proyecto en el cual fomentó procesos de producción, transformación y comercialización de 40 productos de las líneas de cosméticos, alimentos, aceites esenciales, hierbas aromáticas, especies y artesanías, se estima que 460 familias de 35 comunidades de la zona de Transkutukú, cuentan con una certificación orgánica para comercializar productos de la biodiversidad a un precio justo (MAE, 2016, p. 118).

2.2.2.3 La deforestación y pérdida de los bosques

A nivel mundial la pérdida de cobertura boscosa es notable, son muchas las personas que han sido privadas de los recursos naturales que por muchos años han sido la base de su sustento (WRM, 2004, p. 22). Esta pérdida es causada principalmente por factores antrópicos seguido de los factores naturales, la deforestación por causas antrópicas está ligada al crecimiento demográfico, conversión de suelos y demanda de la industria forestal (FAO, 2010). Según las evaluaciones de los recursos forestales mundiales, se estima que desde 1990 al 2015 la deforestación fue de 129 millones de ha de bosque (FAO, 2016b, p. 32)

En el Ecuador la deforestación también avanza a ritmos acelerados, en el año 2008 la superficie boscosa de nuestro país fue de 13,335.236 ha; sin embargo, las escasas estrategias de aprovechamiento, manejo y conservación de los bosques han permitido que este importante recurso se siga perdiendo, se estima que en el año 2015 la superficie se redujo a 12,547.876 ha y los más afectados fueron las diferentes comunidades indígenas quienes son dependientes de los bienes y servicios de estos ecosistemas (Ministerio del Ambiente de Ecuador citado en FAO, 2015, p. 10).

2.2.2.4 Políticas y estrategias para reducir la deforestación

Durante las últimas décadas la preocupación por conservar la cobertura boscosa, reducir la tasa de deforestación y sus emisiones, se ha manifestado a través de convenios y políticas internacionales, de acuerdo con Ruis (2001) del número de tratados y convenios multilaterales existentes, tres manifiestan interés por reducir la presión del bosque: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Convenio sobre la diversidad biológica (CDB) y La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD) (parr. 7).

Frente a los procesos de deforestación el estado ecuatoriano se ha propuesto desarrollar un conjunto de estrategias que permita establecer un equilibrio entre el aprovechamiento sustentable de los recursos del bosque, la conservación de su biodiversidad y el crecimiento económico; como

un esfuerzo de conservar la biodiversidad 19.1 millones de ha se encuentran dentro de las áreas protegidas (MAE, 2015, parr. 1). Con el propósito de fomentar el crecimiento económico y recuperar la cobertura vegetal el año 2013 el estado puso en marcha el “Plan Nacional de Reforestación y Restauración” compuesto por el “Programa de Incentivos Económicos para Reforestación con fines comerciales” y “Programa de Reforestación con fines de protección y conservación” cuyas metas son económico-productivas y de conservación respectivamente (Acuerdo No. 10, 2013 p. 17).

2.2.3 Plantaciones forestales

Son ecosistemas forestales, productos de procesos de forestación y reforestación que se establecen a partir de la intervención humana con una o más especies forestales sean nativas o introducidas para cumplir objetivos específicos como producción, protección, fuente energética, sistemas agroforestales o recuperación (FAO, 2002a). Mariscal, Martínez y Takano (2000) lo consideran como un método de regeneración artificial el cual consiste en plantar árboles, a fin de repoblar una superficie determinada (p. 17). Para Rojas (2006) es un agroecosistema uniforme cuyo propósito es obtener productos maderables de calidad a un bajo costo y en el menor tiempo posible.

2.2.3.1 Propósito de las plantaciones

Desde la antigüedad se ha plantado árboles con el propósito de obtener alimentos, leña, madera, exudados, resinas, cercas y fines ornamentales para posterior uso, consumo y comercialización de excedentes. Hoy en día, se establece plantaciones forestales para cumplir varios objetivos como es la producción de madera para la industria, la protección de suelos y recuperación de los ecosistemas degradados y la producción de otros bienes diferentes a la madera comercial, tales como los productos forestales no maderables (PFNM) y servicios ecosistémicos (Prado, 2015, p.7).

2.2.3.2 Productos y servicios de las plantaciones

Los cultivos forestales deben ser valorados por la provisión de un amplio rango de productos maderables, PFNM y los servicios ecosistémicos (Prado, 2015).

En este sentido, es importante recalcar que el objetivo principal de las plantaciones es aprovechar la capacidad productiva de madera para satisfacer la industria, de acuerdo con el MAE (citado en FSC, 2018, p. 8) el Ecuador cuenta con 163,000 ha de plantaciones forestales para fines comerciales.

Las plantaciones y sistemas agroforestales son capaces de producir un importante número de PFNM (FAO, 2014a); un claro ejemplo es la obtención de látex de las plantaciones de *Hevea Brasiliensis*, una actividad que es aprovechada en el Ecuador y para esto cuenta con una superficie aproximada es de 5,988 ha (Zamaro et al., 2012, parr. 5).

Las plantaciones y sistemas agroforestales aportan algunos de los servicios ecosistémicos que brindan los bosques naturales, muchos de estos servicios se han cuantificado y han demostrado la importancia de estos ecosistemas. Un servicio importante y que es sumamente aprovechado en la lucha contra cambio climático es la capacidad de retener carbono atmosférico (McMurray et al., 2017, p. 10); por otro lado, es conocido que los ecosistemas plantados no son los ecosistemas con mayor biodiversidad, sin embargo, sí cumplen un papel importante en los procesos ecológicos (Upegui et al., 2008).

2.2.3.3 Impactos de las plantaciones forestales

2.2.3.3.1 Impactos positivos

Las plantaciones forestales generan múltiples beneficios a nivel social, económico y ambiental. Desde la perspectiva social son: la generación de empleo en los diferentes campos de la cadena forestal; entre los ambientales están: la generación de microclimas, la retención de carbono y otras partículas, la regulación hídrica, la protección de suelos y cuencas hidrográficas; los beneficios económicos son: la producción de productos forestales maderables y PFNM para la industrialización y aporte al desarrollo económico de un país (Prado, 2015, pp. 61-65).

2.2.3.3.2 Impactos negativos

Estos ecosistemas artificiales han sido fuertemente cuestionados, en gran manera a las grandes extensiones de monocultivos que son producto de políticas con argumentos de reducir la deforestación, aliviar la presión sobre los bosques y mitigar el cambio climático.

Según WRM (1999) las plantaciones a gran escala sustituyen a los ecosistemas naturales y su biodiversidad, la sustitución de ecosistemas trae consigo impactos negativos de carácter social y ambiental. Los sociales son: aprovechamiento de bosques a fin de liberar espacios para las plantaciones, expropiación de bosques ocupados por comunidades indígenas y la destrucción sus medios de vida; a esto se incluye de manera indirecta, la pérdida de costumbres y tradiciones, conocimiento ancestral, inestabilidad laboral y migración (p. 1); frente a esto, Prado (2015) señala que los problemas mencionados se vinculan más a las decisiones de las empresas madereras que a las plantaciones.

Con respecto a los impactos ambientales los árboles se vuelven susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, existe cambios en la estructura y composición del suelo, alteración en los ciclos hídricos y modificación en la riqueza de flora y fauna (WRM, 1999, p. 3) con respecto a esto Prado (2015) afirma que el impacto ambiental que genere las plantaciones forestales depende esencialmente de la escala, del sistema de manejo y el uso previo de la tierra, por lo tanto, es recomendable realizar una planificación antes de establecer una plantación (p. 63).

2.2.3.4 Especies más utilizadas para el establecimiento de plantaciones

A nivel mundial las plantaciones han tomado mayor relevancia, por lo que se ha registrado un incremento significativo de las superficies y diversificación de especies (FAO, 2002^a, parr. 4). Según MAE (citado en Añazco, Morales, Palacios, Vega y Cuesta, 2010) en el Ecuador al menos 750 especies forestales son aprovechadas para la obtención de productos forestales maderables y no maderables; de este gran grupo el 48 % provee PFM, el 45 % provee de productos maderables y el 7 % restante provee de combustible (leña). Del 45 % de especies maderables el MAE destaca once especies entre nativas y exóticas como las más utilizadas (Tabla 1) (p.34).

Tabla 1
Especies maderables

Especies Exóticas		Especies nativas	
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa
<i>Pinus radiata</i>	Pino	<i>Cordia Alliodora</i>	Laurel
<i>Pinus patula</i>	Pino	<i>Pollalesta discolor</i>	Pigüe
<i>Schizolobium parahybum</i>	Pachaco	<i>Brosimum utile</i>	Sande
<i>Tectona grandis</i>	Teca	<i>Virola sebifera</i>	Chalviande
<i>Gmelina arborea</i>	Melina		

Fuente: MAE (citado en Añazco et al., 2010)

2.2.4 El *Eucalyptus globulus* Labill

Es una especie perennifolia procedente Tasmania y Australia, es considerada como la especie forestal más plantada a nivel mundial (Vinuesa, 2013, p. 1).

2.2.4.1 Descripción botánica y taxonómica

Árbol perteneciente a la familia Myrtaceae (Tabla 2) tiene fuste cilíndrico que alcanza los 15 m de altura y 1.20m de DAP; dispone de una corteza caduca que se desprende en tiras longitudinales; posee una copa alargada e irregular. Durante el curso del tiempo las hojas van cambiando; los individuos jóvenes tienen hojas opuestas, ovales y sésiles, de color gris azulado y textura suave; mientras que en los árboles crecidos se vuelven alternas, lanceoladas y falcadas, de color verde oscuro, con textura coriáceas, y un limbo asimétrico, pecioladas y colgantes. Las flores son solitarias y se encuentra en las axilas de las ramas superiores, tienen 3cm de diámetro con números estambres de color blanco. Los frutos son cápsulas acampanadas de 2-4 cm de diámetro cubiertas de un polvo blanco (Cozzo, 1955, p. 88).

Tabla 2
Descripción taxonómica

Característica	Detalle
División	Spermatophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Myrtales
Familia	Myrtaceae

Género
Nombre Científico
Nombre Común

Eucalyptus
Eucalyptus globulus Labill
eucalipto, eucalipto blanco

Fuente: Cozzo (1955)

2.2.4.2 Ecología y distribución

Es una especie rápido crecimiento que se desarrolla en suelos francos-arenosos, areno-arcillosos y arcillosos sin exceso de humedad; su rango altitudinal es de 2200 – 3300 msnm en zonas con temperaturas de 10.8 – 16.8°C con precipitaciones anuales de 800 a 1500 mm. Actualmente se encuentra distribuida en diferentes regiones del mundo; en el Ecuador se distribuye a lo largo de la sierra ecuatoriana (Vinueza 2013, p. 2).

2.2.4.3 La madera

La madera de *E. globulus* es semidura y pesada cuya densidad en seco es de 0.73 gr/ cm³, tiene una durabilidad natural medianamente moderada por lo que es resistente al ataque de hongos. Presenta una albura de color crema pálida, pardo amarillento con vetas rosadas; el duramen es de color canela a marrón rojizo; el grano es recto desviado a entrecruzado y su textura es homogénea (Vinueza, 2013, p. 3).

2.2.4.3.1 Usos

Los usos del recurso maderable varían en función de la edad del árbol y el diámetro del fuste. Los individuos oprimidos que son producto de cortas a fin de liberar la densidad inicial son destinados para mangos de herramientas, postes para cerca y encofrado. Los árboles con diámetros medios son muy utilizados para madera de encofrado y postes de luz. Los individuos de 10 años con diámetros de 30 cm y fustes cilíndricos tienen propiedades que son deseables por la industria de pulpa y tableros de fibra y aglomerados. A la edad de 20 años los árboles desarrollan la madera con propiedades mecánicas que son requeridas por la industria del mueble y construcción estructural (Bermúdez, Touza y Sanz, 2002, pp. 32-33).

2.2.4.4 *E. globulus* en el Ecuador

Según Acosta (1949) en el Ecuador el año de 1865 arribaron semillas de *E. globulus* procedentes de Europa, a partir de 1928 fue ampliamente plantada en la región Interandina (pp. 7-8). De acuerdo con la FAO (1981a) hasta 1975 se contabilizaba 17,716 de ha de eucaliptos, distribuidas en al menos 12 provincias, mayormente concentradas en Pichincha y Cotopaxi (p. 77). Actualmente, la superficie se ha incrementado en gran manera, de acuerdo con el MAE (citado FSC, 2018) de las 163,000 ha de plantaciones forestales, aproximadamente el 48 % corresponden a las especies de eucalipto y pino (p. 8).

En el año 2010 de las 358 especies aprobadas para aprovechamiento *E. globulus* fue la segunda especie con mayor demanda y aprobación, según el MAE (2011) en ese año se aprobó 1,301 programas de corta con lo que se autorizó el aprovechamiento de 619,243.35 m³. Con relación a los anteriores años la demanda de madera de *E. globulus* registra un incremento, a fin de satisfacer esta demanda el MAE anualmente autoriza más programas de corta (pp. 10-11)

2.2.4.5 Impactos

Este árbol ha sido una fuente de controversias, criticado por grupos ecologistas y defendidos por las industrias, Veiras y Soto (2011) afirman la existencia de numerosos estudios enfocados en la especie, sin embargo, la variación de resultados no permite generar una conclusión que ponga fin la controversia. Los mismos autores agregan que el impacto del cultivo está a sujeto a diferentes factores, destacando a la escala y tipo de plantación, el asocio con otras especies, condiciones edafológicas, condiciones climáticas y el manejo del cultivo (p. 29).

2.2.4.5.1 Impactos positivos

E. globulus, tiene el sistema radicular con la capacidad de extraer nutrientes de las capas profundas del suelo, por lo que se puede considerar como una alternativa para reforestar en suelos pobres y poco profundos. Aplicando adecuadas técnicas de establecimiento y manejo, se puede asociar a la especie con otros cultivos (Bará citado en Seradilla, 2000, p. 8); en referencia a lo antes mencionado Añazco (1996) realizó una evaluación de biomasa, asociando *Eucalyptus globulus*

con kikuyo y encontró que el pasto asociado tenía mejor contenido de humedad que el pasto sin asociar, algo similar ocurrió con la altura de pasto (pp. 50-51).

Después del establecimiento su manejo es fácil y no implica altos costos, al ser una especie de rápido crecimiento genera ingresos a mediano y largo plazo; además, el recurso maderable es empleado en diferentes sectores de consumo e industrialización tales como: carbón, leña, postes, madera para encofrado y construcción, laminados y madera de aserrío (FAO, 1981, pp. 296-301).

Finalmente, la especie provee de otros productos diferentes a la madera destacando a las flores ricas en polen y néctar recursos que pueden ser aprovechadas por las abejas para la obtención de miel y otros productos apícolas (FAO, 1981, p. 316). Por otro lado, las hojas poseen glándulas secretoras de aceites con propiedades bactericidas, antisépticas, antifúngicas y acción insecticida (FAO, 1981, p. 320), con respecto a las propiedades de las hojas González et al. (2016) realizaron un trabajo de investigación en el cual identificaron que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* Labill tiene propiedades insecticidas, cuya potencialidad se puede aprovechar como un método de control preventivo y curativo en cereales almacenados en centros de acopio y almacenamiento, es importante mencionar que, el aceite no interfiere en la calidad, ni produce toxicidad (p. 214).

2.2.4.5.2 Impactos negativos

La especie forestal viene siendo criticada por los impactos ambientales y sociales que produce, principalmente, las plantaciones a gran escala que tienden a empobrecer los suelos impidiendo el crecimiento y desarrollo de otras especies vegetales FAO (2002b). Serradilla (2000) considera que al ser una especie de rápido crecimiento absorbe grandes cantidades de agua, ocasionando pérdidas en los acuíferos; otro efecto negativo son las hojas que causan alelopatía impidiendo la germinación y el crecimiento de otras plantas en el sotobosque (p. 8). En un trabajo realizado por Correa et. al (2015) demuestran que la presencia de las hojas de la especie forestal y lixiviados en el agua afectan a la comunidad fluvial y las funciones de los ecosistemas, además concluyen que con el aumento de temperatura (calentamiento global) los efectos negativos de los eucaliptos se intensificarán en gran manera (p. 204).

2.2.5 La polinización

La polinización es el desplazamiento de polen desde un órgano sexual masculino a uno femenino, posibilitando la fecundación y posteriormente la producción de frutos. En este contexto, se definen dos tipos de polinización, la cruzada en el cual el polen de una flor se transfiere a otra; y la autopolinización es cuando el polen de las anteras se traslada al estigma de la misma flor (El Observatorio de Agentes Polinizadores [APOLO], 2010; FAO, 2014b, p. 15).

Este fenómeno puede ocurrir a través de vectores abióticos en el que se encuentran el aire y el agua; y vectores bióticos en el que se encuentran los murciélagos, aves e insectos; este último presenta una alta concentración de polinizadores y los más representativos son los coleópteros, dípteros, lepidópteros e himenópteros (Universidad Nacional del Nordeste [UNNE], 2013, parr. 2-5).

2.2.5.1 Los agentes polinizadores

La polinización es un proceso esencial para conservar la diversidad biológica y mantener el equilibrio natural, alrededor del 80 % de las plantas con flores dependen de la polinización animal, destacando a los insectos; dentro del contexto de la seguridad alimentaria, se estima que el 35 % de la producción agrícola mundial depende de la polinización animal en el que se destacan abejas, aves y murciélagos (FAO, 2009, p. 5). “A nivel mundial, los servicios de polinización animal están valorados en 153,000 millones de euros” (APOLO, 2010, p.20).

2.2.5.2 Las abejas

Las abejas son consideradas como los mejores y representativos polinizadores (FAO, 2009). Según Nates (2005) “mundialmente, se contabiliza alrededor de 20,000 especies de abejas, distribuidas en siete familias reconocidas: cinco de lengua corta (Stenotritidae, Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae) y dos de lengua larga (Megachilidae y Apidae)” (pp. 8-10). De esta infinidad de especies Ramírez (1996) considera que, “la especie con mayor reconocimiento comercial es *Apis mellifera*., su popularidad se sustenta en que son dóciles, además sus capacidades

productivas y reproductivas han posibilitado potenciar la producción apícola y diversificar el uso de la colmena” (p. 10).

2.2.5.2.1 *Apis Mellifera*

Desde el punto de vista ecológico se caracterizan por polinizar una gran variedad de plantas; desde la perspectiva comercial es conocida por la capacidad para producir productos apícolas, potencialidad que es aprovechada por las personas a través de la apicultura.

Tabla 3

Clasificación taxonómica de Apis Mellifera

Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera
Suborden	Apocrido
Superfamilia	Apoideo
Familia	Apidos
Subfamilia	Apinae
Tribu	Apinos
Género	Apis
Especie	Mellifera

Fuente: Polaino, 2006

Estos insectos se caracterizan por vivir en colonias y poseer un alto grado de organización, su estructura social está conformada por tres grupos o castas: abeja reina, zánganos y abeja obrera.

a) Abeja reina

En una colonia de abejas sólo existe una reina y es considerada como la más importante debido a sus capacidades reproductivas (diariamente depositan 1,500 huevos) y por mantener la cohesión de la colmena. Se estima que el tiempo de vida de una abeja reina es de 5 años, sin embargo, en colmenas destinadas a explotación apícola se renuevan cada dos años (Quero, 2004, p.10)

b) Zángano

Son los machos de la colonia, tienen una función específica y es fecundar a la reina virgen, dentro de la colmena pueden producir calor y repartir néctar; sin embargo, si existe un déficit de alimento, los zánganos son expulsados inmediatamente luego de la fecundación. El tiempo de vida natural es de 3 meses (Quero, 2004, p. 11).

c) Abeja obrera

Alrededor de 20,000 a 80,000 miembros de la colonia son abejas obreras, el número de individuos dependen de la época del año, la disponibilidad de alimento y las necesidades de la colmena, el tiempo de vida promedio es de 35 días, durante este período las obreras desempeñan varias funciones y varían en función del tiempo. Las obreras se inician como limpiadoras de la colmena, luego se encargan de cuidar y alimentar las larvas, cuando se activan las glándulas de cera se desempeñan como constructoras y reparadoras, después están a cargo del almacenamiento de la miel y polen. En la etapa adulta se encargan de proteger y bloquear la entrada de otros organismos a la colmena, también mantienen la temperatura constante de la colmena. En su edad madura actúan como forrajeras y salen de la colmena para recolectar miel, polen, agua y propóleos para proveer a la colmena; se estima que se alejan 3 km de la colmena, sin embargo, si existe déficit de flora o fuentes de agua, pueden recorrer hasta 10 km (Ravazzi, 2016, pp. 22-24).

2.2.6 La apicultura

Es una labor agropecuaria encaminada a la crianza de abejas (por lo general del género *Apis*) cuyo objetivo es obtener productos de la colmena como miel, jalea real, propóleo, cera y polen que al ser comercializados generan ingresos económicos (Alviz et al., 2009, p. 140).

De acuerdo con FAO, (2005) la apicultura ayuda generar medios de vida sostenibles; en otras palabras, ayuda a las personas a volverse menos susceptible frente a la pobreza, también mantiene el equilibrio de la naturaleza y asegura la continuidad de la biodiversidad (parr. 2).

2.2.6.2 Productos apícolas

2.2.6.2.1 Polen

Es un recurso que es recolectado por las abejas de los estambres de las flores; una cantidad de este polen es utilizado para polinizar y el excedente es transportado al interior de la colmena, en donde es enriquecido con las secreciones y enzimas de la mandíbula de la abeja y como resultado se obtiene un producto con alto contenido proteico (Fernández, 2011, p. 86). Las propiedades medicinales y alimenticias del polen lo convierten en un producto potencial que diversificará la producción apícola e incrementará su rentabilidad (Valdés, 2014, p. 1).

2.2.6.2.2 Cera

Es una sustancia segregada por las mandíbulas cereras de las abejas obreras; en el interior de la colmena es utilizado como material para la construcción de alvéolos que servirán como nidos para las lavas y depósitos para la miel. En la apicultura la cera se obtiene al momento de desopercular los marcos de producción; como materia prima es indispensable en la fabricación de cera prensada, velas, aceites y artesanías; también tienen un rol importante en la impermeabilización de maderas, cuerdas, telas, entre otros (Valdés, 2014, p. 1)

2.2.6.2.3 Jalea real

Es una sustancia endógena, que proviene de la segregación de las glándulas mandibulares de las abejas; la disponibilidad de jalea es indispensable para la supervivencia de una colmena; debido a que es el sustento alimenticio de las larvas durante los tres primeros días y de la reina durante toda su vida; desde la perspectiva comercial, la jalea es reconocida por su alto contenido de proteína y las múltiples ventajas energéticas y metabólicas (Valdés, 2014, p. 2).

2.2.6.2.4 Propóleos

Es una sustancia pegajosa y es producto de la mezcla de las resinas de las plantas con la saliva de las abejas; se caracteriza por poseer propiedades bactericidas, cicatrizantes y antifúngicas

convirtiéndolo en un producto cotizado por la industria dermatológica; dentro de la colmena es aplicada para sellar las grietas (Fernández, 2011, p. 86).

2.2.6.2.5 Miel

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Ganadería y Organización Mundial de la Salud (FAO y OMS, 1999) la miel es considerada como el principal producto de la colmena que se caracteriza por ser una sustancia dulce, no fermentada y es producida por las abejas a partir del néctar de las flores o de las secreciones de las plantas vivas que al ser mezcladas y combinadas con sustancias específicas de estos insectos son almacenadas hasta su maduración (p. 4).

a) Composición de la miel

Fernández (2011) declara que la composición de la miel varía en función del origen botánico, zona geográfica y las condiciones climáticas, alrededor de 150 sustancias están presentes en la miel (p. 86).

• Agua

La miel es un alimento con bajos niveles de agua, su contenido oscila entre el 14 % y 19 %; el contenido de humedad previo a la cosecha tiene una relación directa con el clima y el origen botánico; y la cantidad postcosecha, dependerá de las actividades de extracción y las condiciones de almacenamiento.

• Minerales

La cantidad de minerales y vitaminas presenta variaciones de acuerdo con el origen floral, los elementos más frecuentes son: potasio, calcio, magnesio, zinc, hierro, manganeso y fósforo; las vitaminas con más frecuencia son: ácido ascórbico, calciferol, tiamina, riboflavina y tocoferol, además poseen cantidades significativas de antioxidantes como los flavonoides y fenólicos.

- Azúcares

La alta concentración de azúcares lo convierten como el componente principal de todas las mieles, de acuerdo con el origen botánico existe una variación proporcional en la concentración de azúcares, principalmente en la glucosa, fructuosa y sacarosa; bajos niveles de sacarosa indican calidad y frescura de la miel, de acuerdo con la FAO y OMS (1999) el límite permisible será de 5g /100g.

b) La calidad de la miel

Varios factores influyen en la calidad de la miel citando a los factores ambientales (el origen botánico, condiciones climáticas y geográficas), la autenticidad de la miel (no debe estar mezclada con agua, melaza, almidones u otros endulzantes) y la higiene (estar libre de contaminantes químicos y restos biológicos) (Díaz, 2003, p. 23). Algunos controles para evaluar la calidad de la miel son: análisis organolépticos, análisis microscópicos y análisis fisicoquímicos. (Suescún y Vit, 2008, p. 10).

c) Normas de calidad

En cada país existen normativas o reglamentos los cuales se encargan de estandarizar los parámetros fisicoquímicos para definir si una miel es de calidad, por lo general, estas normativas se encuentran fundamentadas en el Codex Alimentarius. En el Ecuador el Servicio Ecuatoriano de Normalización es la encargada de establecer los parámetros permisibles (tabla 5) para el consumo directo (Clase I) y usos industriales (Clase II), producto de esta estandarización se ha emitido la Norma INEN 1572.

Tabla 4
Estándares de calidad de miel de abeja

Requisitos	Unidades	Clase I		Clase II	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Densidad relativa a 27° C	-	1.39	-	1.37	-
Azúcares reductores totales	% en masa	65	-	60	-
Sacarosa	% en masa	-	5	-	7
Relación fructuoso glucosa	-	1	-	1	-

Humedad	% en masa	-	20	-	23
Acidez	meq/1000g	-	40	-	40
Sólidos insolubles	% en masa	-	0.2	-	0.5
Cenizas	% en masa	-	0.5	-	0.5
Hidroximetilfurfural*	mg/kg	-	40	-	40
Número de diastasa**	-	8	-	7	-

Fuente: INEN, 1988

d) Parámetros de calidad

La norma INEN 1572 no contempla los parámetros de pH y Grados Brix, no obstante, Espina y Ordetx (1984) sostienen que estos parámetros demuestran la calidad de la miel; bajo este contexto serán considerados para la presente investigación.

- Grados Brix

Este parámetro es muy utilizado para determinar la cantidad (expresado en grados o porcentaje) de sólidos solubles totales o azúcares que se encuentran presentes en la miel, también tiene una estrecha relación con la humedad; cantidades que sobrepasan los límites permisibles (mín.: 77.31% y máx.: 85.66%) manifiestan que la miel no se encuentra madura o en su defecto ha sido adulterada con agua.

- pH

Es un parámetro muy variable, su variabilidad está sujeto a la cantidad y el tipo de néctar que compone una miel, por lo general, el pH suele estar en el rango 3.4 – 4.7; los valores inferiores tienen una relación con mieles de tipo floral y los valores superiores están vinculados a las mieles de mielada (p. 506).

e) Clasificación de la miel

Las abejas melíferas no utilizan toda la flora disponible para la fabricación de la miel, al contrario, tienen preferencia por grupos botánicos (Díaz, 2003, p. 19). La preferencia de polen permite determinar el origen botánico (cada especie vegetal tiene un polen con una estructura morfológica única y bien definida) de la miel y diferenciarlo (Andrade, 2008, p. 9). Díaz (2003)

declara que diferenciar las mieles trae consigo importantes consecuencias económicas e influye positivamente en el sector productivo (p. 20).

Considerando que las abejas utilizan como materia prima el néctar, polen y exudaciones de las plantas se debe caracterizar que tipos de especies botánicas son las más adecuadas. Hoy en día, existen diferentes criterios para clasificar la miel, en este estudio se considerará la clasificación por el origen vegetal según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 1988):

- Miel de mielada

Se caracteriza por provenir de las secreciones o exudados de las partes de la planta (con excepción del néctar de flores); además, presenta colores variados que van de pardo muy claro o verdoso o incluso negro.

- Miel floral

Proviene del néctar y polen, de acuerdo con la concentración de polen se clasifican en: miel unifloral que se caracteriza por tener un tipo de polen dominante; miel multifloral es aquella que se obtiene a partir de néctares de distintas especies botánicas (p. 3).

Bajo el contexto anterior Telleria (citado en Díaz, 2003) declara que una miel es multifloral cuando ningún tipo de polen alcanza el 45 %, en efecto una miel se considerará unifloral si el contenido de polen de una determinada especie alcanza o sobrepasa este porcentaje (p. 22).

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de Argentina (citado en Díaz, 2003) considera que las mieles de las siguientes especies botánicas deben cumplir los siguientes parámetros:

- Miel de citrus (*Citrus* sp): Se considerará monofloral si el contenido de polen se encuentra dentro del rango 10 a 20 % además con un 20 % de humedad permisible.
- Miel de eucalipto (*Eucalyptus* sp): Se considerará monofloral si el contenido de polen alcanza un mínimo de 70 %.
- Miel de alfafa (*Medicago sativa*): Su concentración debe tener un mínimo de 20 % de polen de la especie (p. 23.).

2.2.7 Cadenas de valor

Se considera una cadena de valor a toda la gama de actividades secuenciales para llevar un producto o servicio desde su concepción, a través de las diferentes fases productivas hasta su entrega a los consumidores y disposición final después de ser usado (Kaplinsky y Morris, 2009, p. 8).

FAO (2015b) afirma que una cadena de valor son todas aquellas explotaciones agrícolas, así como todas sus actividades que de forma coordinada añaden valor al producto final (p. 8).

Pérez y Oddone (s.f) indican que la cadena puede ser un instrumento efectivo para combatir la desigualdad, al favorecer mayores ingresos de los productores y una apropiación más equilibrada del valor agregado (p. 9).

2.2.7.1 Elementos de la cadena de valor

La Agencia Alemana de Cooperación (GTZ, 2007) afirma que la estructura de una cadena se representa en un mapeo, los mapas de la cadena son el núcleo de cualquier análisis de cadena de valor menciona que en una cadena de valor se debe distinguir lo siguiente:

- Eslabones principales: producción, transformación, comercialización, consumo final.
- Actividades secundarias: ejecutadas por los diferentes actores;
- Operadores: considerados como el eje fundamental de la cadena;
- Proveedores de servicios: encargados de proveer servicios de operación y financieros;
- Organismos reguladores: su papel en la cadena es la gobernanza (pp. 6-7).

2.2.8 Experiencias

2.2.8.1 Caracterización de la miel de abeja en la provincia de Imbabura

La caracterización se realizó a través de un análisis físico químico, de los 23 parámetros analizados se consideró cinco, cuyos resultados fueron: 16.97 % de humedad, 4.12 de pH, 0.50 % de contenido de cenizas, 0.11 % de sólidos insolubles y 80.50 % de grados Brix; en general estos resultados demuestran que la miel está madura y es de calidad (Ávila, 2018, pp. 43-66).

2.2.8.2 Características palinológicas de mieles de eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y tréboles

Ciappini y Vitelleschi (2013) tuvo como objetivo estudiar el perfil polínico de tréboles y eucaliptos a través de un análisis polínico en 81 muestras y obtuvieron los siguientes resultados: en al menos 28 muestras, el contenido de polen fue del 81% correspondiente al género *Eucalyptus sp.*, los pólenes acompañantes para este género pertenecen a los tipos *Trifolium sp.*, *Melilotus sp.*, *Lotus sp.*, *Carduus sp.* y géneros de la familia Brassicaceae (pp. 247-248).

2.2.8.3 Estudio de mercado del consumo de miel de abeja en El Salvador

En un estudio de mercado sobre el consumo de miel de abeja en el Salvador realizado por Argueta, Castro y Tomasino (2015) para analizar el perfil consumidor, determinaron que los principales consumidores son las mujeres esto se debe a que ellas tienen la decisión de compra de la miel basándose en la economía y necesidades de la familia (pp. 94-97).

2.2.8.4 Desarrollo Productivo Apícola en los Departamentos de Cabañas y Cuscatlán

En un proyecto de desarrollo productivo realizado por Alvarenga, Ramírez y Santamaría (2010) al realizar un estudio de mercado aplicaron una encuesta a 163 personas y obtuvieron que los supermercados y mercados son los sitios preferidos para comprar la miel con el 39 % y 12 % respectivamente (pp. 109-110).

2.2.8.5 Miel de abeja de sabores

Peralta y Delgado (2010) realizaron un estudio de mercado para identificar el conocimiento que tiene el consumidor con respecto al tipo y sabores de la miel de abeja; es necesario mencionar que, el término “sabores de la miel” expresa el tipo de miel en función al origen botánico; los resultados obtenidos demuestran que el 89.33 % de los encuestados desconocen la existencia de tipos de miel (pp. 77-78).

2.2.8.6 Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México

Magaña y Levya (2010) realizaron un estudio para determinar los costos y la rentabilidad del proceso de producción apícola en México, los costos fueron calculados en base al número de colmenas, en este sentido se consideró los resultados atribuidos a 34 colmenas; además, los valores monetarios están expresados en pesos mexicanos y porcentajes de los cuales se optó por el segundo. En este contexto los costos están conformados por costos variables (69.71 %) de los cuales el 47.16 % representa la mano de obra y el 22.55 % restante corresponde a insumos para la alimentación, mantenimiento y almacenamiento; mientras que en el caso de los costos fijos (30.29 %) el principal rubro lo constituyó la depreciación de equipos e infraestructura. En cuanto al margen de utilidad bruta para el mismo número de colmenas fue de 22.30 %. (p. 119).

2.2.8.7 Efecto de la densidad de plantación sobre el crecimiento de *Eucalyptus globulus*

Ferrere et al. (2005) durante diez años realizaron monitoreos en un ensayo de *Eucalyptus globulus* en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina; cuyo objetivo fue determinar el efecto de la densidad en las variables DAP, AB, altura total y densidad de la madera; es necesario

mencionar que manejaron diferentes densidades, para efectos de estudio se consideró dos: 1894 y 761 árboles /ha; obteniendo los siguientes resultados: 0.12 y 0.22 m promedio en DAP; 18.00 y 20.06 m promedio en altura respectivamente. Finalmente, los autores concluyen que el crecimiento basal está fuertemente relacionado a factores de densidad y técnicas de manejo (pp. 174-184).

2.2.8.8 Crecimiento y rendimiento de regeneración de tocón de Eucalyptus Globulus

Pinilla y Navarrete (2011) realizaron una evaluación del rendimiento de rebrotes en diferentes plantaciones de *E. globulus* en Chile con el objetivo de determinar el crecimiento del volumen, obteniendo lo siguiente: 35.01 m³ /ha para el IMA en plantaciones de 10 años con una densidad de 1737 arb /ha (p. 32).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del sitio

3.1.1 Política

La investigación se realizó en una plantación de la comunidad de Perugachi, ubicada en la parroquia San José de Quichinche, cantón Otavalo, provincia de Imbabura.

3.1.2 Geográfica

La plantación se encuentra a 78° 15' 49'' de longitud W, 0° 13' 43'' latitud N, a 2635 m.s.n.m. de altitud (anexo 1 – Figura 18).

3.1.3 Límites

Limita al norte, con la carretera Quichinche-Otavalo, al sur, con la comunidad de la Banda, al este y oeste con la propiedad de la Hacienda Perugachi.

3.2 Datos climáticos

La temperatura media anual es de 12°C, la precipitación media anual es de 500 - 1000 mm, los meses más lluviosos van desde enero a marzo, mientras que los meses de menor precipitación son julio y agosto (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San José de Quichinche [PDOT Quichinche], 2015).

3.3 Materiales y equipos

Los materiales y equipos utilizados para el desarrollo de la investigación son:

3.3.1 Equipos

- GPS
- Cámara fotográfica
- Computador
- Proyector

3.3.2 Materiales

- Cinta diamétrica.
- Cinta métrica.
- Materiales de oficina.
- Machete.
- Clinómetro.

3.3.3 Software

- ArcGIS 10.4 ®.
- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.
- InfoStad

3.4 Metodología

3.4.1 Delimitación del sitio de estudio

Se tomó puntos con el GPS y a través del software ArcGIS 10.4 ® se delimitó la plantación de *Eucalyptus globulus* Labill.

3.4.2 Estudio la cadena de valor de la miel

Para el análisis de la cadena de valor de la miel de abeja se adaptó la metodología propuesta por (GTZ, 2007) y mediante métodos de investigación se recopiló información para los diferentes eslabones.

3.4.2.1 Revisión de información secundaria

Se revisó aspectos importantes de la apicultura, cadenas de valor, plantaciones forestales, polinización y temas afines en diversas fuentes de información existentes. La información secundaria en conjunto a la información primaria fue seleccionada y sistematizada en las cadenas de valor.

3.4.2.2 Observación directa

Mediante visitas se tomó cuenta aspectos importantes como el estado de la plantación, la situación de las colmenas dentro de la plantación, la disponibilidad de especies vegetales además de *E. globulus*. También se participó en los procesos de retiro y transporte de marcos, extracción, envasado y almacenamiento de la miel; mediante de formularios de campo se registró la información (Anexo 2).

3.4.2.3 Entrevistas semiestructuradas

Se aplicó entrevistas semiestructuradas a los cuatro beneficiarios abordando temas referentes a la situación económica, su organización, productividad, producción histórica, la disponibilidad del mercado, el apoyo e intervención de entidades públicas o privadas y los problemas que enfrentan a lo largo de la cadena (Anexo 3).

3.4.2.4 Mapeo de la cadena de miel de abeja

Se realizó el trazado de la cadena de valor y se sistematizó la información en el mapa propuesto por GTZ (2007) (Figura 1).

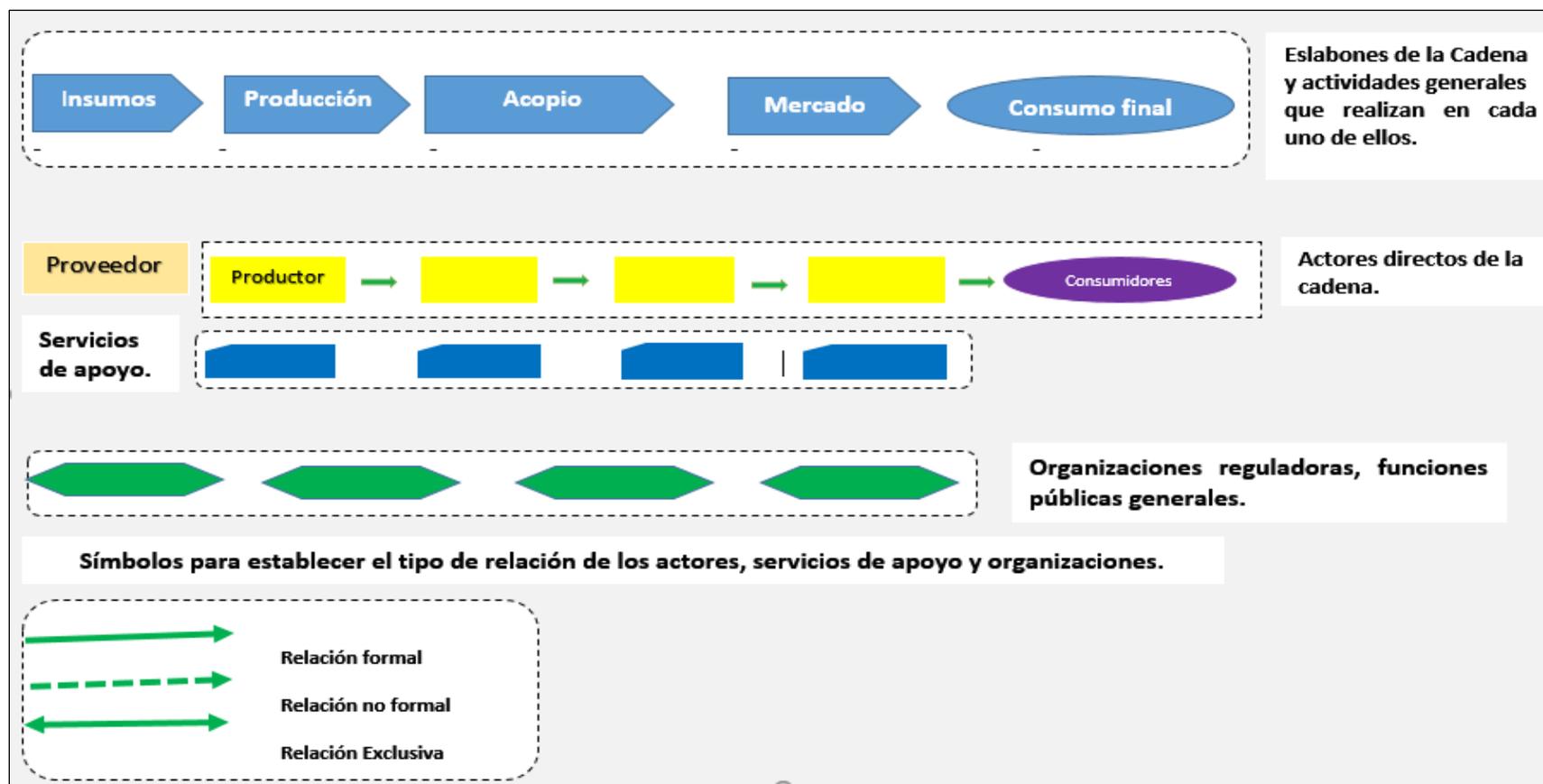


Figura 1. Mapa de la cadena de valor

Fuente: GTZ, 2007

3.4.2.4.1 Eslabones de la cadena de valor de la miel de abeja

Se especificó la información necesaria para cada eslabón.

a) 3.4.2.4.1 Insumos

Para el eslabón inicial se sintetizó información referente la inversión efectuada en el establecimiento del apiario, la infraestructura, equipos y herramientas; también se identificó los actores.

b) Producción

En el siguiente eslabón se recabó información relacionada al volumen de producción histórica, proceso de producción, la producción fue analizada durante el período de floración de *E. globulus*. De igual forma se identificó los actores.

c) Acopio

Se levantó información acerca del proceso de extracción y almacenamiento, los envases y el nivel tecnológico disponible para almacenar el producto, el volumen almacenado, motivos y tiempo de permanencia del producto en el centro de acopio. Así mismo, se identificó los actores presentes.

d) Comercialización

Se realizó una descripción del tipo de transporte, las condiciones a la que está sometida el producto durante el transcurso hasta llegar al sitio de venta, se identificó el mercado mayor y menor (canales de distribución) para el que se procesa el producto a esto se suma los precios de comercialización. Finalmente, se determinó la oferta de calidad y cantidad de la miel con las siguientes consideraciones:

- Calidad

Se tomó 250 ml de miel de abeja del tanque extractor, la muestra fue colocada en un envase de vidrio y etiquetada, posterior a tres meses de almacenamiento fue enviada al laboratorio de la Universidad Central del Ecuador, ahí se analizó las impurezas macroscópicas, pH, contenido de humedad y grados Brix; posteriormente, se verificó que los resultados estén dentro del rango de los requisitos de calidad de la Norma INEN 1572.

- Cantidad

Se determinó el porcentaje de polen existente de *E. globulus* y otras especies a través de un análisis de identificación de polen.

e) Consumidor final.

En los sitios principales de comercialización del producto se aplicó una encuesta (ver anexo 4) con la finalidad de caracterizar a los consumidores e identificar el uso potencial del producto.

En este contexto se tomó en cuenta como universo la población económicamente activa de las parroquias Dr. Miguel Egas Cabezas y San José de Quichinche siendo de 4883 y 8476 habitantes respectivamente, en edades comprendidas entre los 20 y 65 años información tomada del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010). Para la determinación de número de individuos a encuestar se emplearon las ecuaciones de tamaño de muestra y tamaño de muestra ajustada.

$$n = \frac{t_{\alpha}^2 S^2}{E^2} \quad n_a = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Ec. 1

Donde:

n = Tamaño de muestra

n_a = Tamaño de muestra ajustada

N = Población

S² = Varianza

E = Error

t_a = Valor tabular de la t de Student

Se consideró como variable de cálculo el número de habitantes en el rango de edades brindado por el INEC; considerando como error de muestreo el 10 % de la media y nivel de probabilidad de la *t* de Student fue de 0,1 %. Se determinó el tamaño de muestra ajustado de 66 individuos que corresponde a una fracción muestral del 1,13% de la población estudiada. Cabe mencionar que, en el presente estudio se realizaron 70 encuestas con la finalidad de mejorar la precisión de la información recopilada, además que, existió el interés de las personas en brindar la información.

3.4.2.4.2 El análisis de costos e ingresos de la cadena de valor

Se identifico los costos que incurren en la cadena, estos valores calculado con los ingresos de la comercialización del producto, permitieron determinar la rentabilidad de la cadena; para efectos de caculo el tiempo a considerar fue el año 4.

a) Costos

Se aplicó la metodología de costos fijos y variables en cada eslabón de la cadena. La depreciación de la infraestructura, equipos, herramientas y materiales se calculó en base a lo expuesto en el Art. 28, numeral 6, literal a del Reglamento para Aplicación Ley De Régimen Tributario Interno (Servicios de Rentas Internas [SRI], 2015, p.19). El cálculo de la mano de obra se realizó en base a las horas invertidas para la producción de 385 kg de miel de abeja; “se estableció un valor diario de US \$ 23.33 valor impuesto por el Ministerio de Trabajo” para el trabajador agrícola (Cámara de Comercio de Quito [CCQ], 2018, p.2).

b) Ingresos

Los ingresos y el margen de utilidad se calcularon con base a la comercialización de la miel a través de los diferentes canales de distribución.

3.4.3 Inventario forestal

Para obtener datos del recurso maderable se realizó un inventario forestal y se adaptó la metodología de Inventario para plantaciones forestales propuesta por el MAGAP (2016).

3.4.3.1 Universo y muestra representativa

La superficie total de investigación o universo fue de 10,29 ha y se hizo un muestreo del 4 % del área (ocho parcelas).

3.4.3.2 Muestreo y diseño de parcelas

Se aplicó un muestro simple al azar, el tamaño de la muestra se definió en base a la intensidad de muestreo; a un nivel de confiabilidad del 95 % y un error de muestreo permisible del 20 %. El tamaño de las parcelas fue de 500 m² de forma circular con un radio de: $r= 12,69$ m.

3.4.3.3 Ubicación de parcelas en el campo

Se realizó la distribución de las parcelas utilizando el software ArcGis 10.4 ®, luego en el GPS se registró las coordenadas de las áreas de muestreo, finalmente, se ubicó las áreas de muestreo en la plantación (Anexo 8-Figura 14).

3.4.3.4 Determinación de las características dasométricas

En las parcelas de muestreo establecidas se evaluó las características dasométricas de árboles ubicados al interior de la parcela. Para el registro de datos se elaboró un formulario de campo (Anexo 7).

a) Calidad de fuste

Se evaluó la forma y rectitud del fuste utilizando una escala establecida por el MAGAP (2016).

b) Altura comercial

Con el Hipsómetro de Suunto a una distancia horizontal de 20 m se midió la distancia vertical desde el nivel del tocón hasta el inicio de la primera ramificación existente.

c) Diámetro a la altura de pecho (DAP)

Se midió los árboles con diámetros a partir de 10 cm, se ubicó la cinta diamétrica alrededor del fuste a una altura de 1,30 m desde el suelo, los árboles evaluados fueron numerados con un aerosol de color blanco y rojo.

d) Volumen

Con los datos obtenidos se aplicó la siguiente ecuación

$$Vol = \frac{DAP^2 \times \pi}{4} \times ht \times f$$

Ec. (2)

Donde:

Vol =Volumen de madera en m³

DAP =Diámetro a la altura del pecho en m²

π =constante matemática es igual a 3.1416

Ht =Altura total en metros

f =Factor de forma es igual a 0.7

3.4.4 Determinación de la cadena de valor de la madera de *Eucalyptus globulus* Labill

Se adaptó la metodología del bambú (*Guadua angustifolia*) aplicada por Añazco y Rojas (2015), considerando tres eslabones principales con sus respectivos actores y actividades.

3.4.4.1 Eslabón de Producción

El presente estudio se limitó exclusivamente a determinar la cadena de la madera aserrada. Con la información emitida en el inventario forestal se proyectó los m³ de madera actual y futura (basado en el IMA), posterior a ello se definió las posibles actividades de aprovechamiento y el transporte menor a utilizar.

3.4.4.2 Eslabón de Transformación

Se proyectó el volumen de madera aserrada considerando un rendimiento promedio de aprovechamiento del 50 % obtenido en trabajos realizados por Castañeda, Carrera y Flores (1995) y Nájera et al. (2011), también se consideró la aseveración de Mejía y Pacheco (2013) “el rendimiento de un árbol es del 50 % del volumen maderable”; por otro lado, se definió los actores y actividades implicadas durante la transformación del producto.

3.4.4.3 Eslabón de Transporte y Comercialización

Para levantar información referente a la demanda y los precios de compra de la madera aserrada del *E. globulus* se realizó un sondeo rápido de mercado en cuatro aserraderos de la ciudad de Otavalo; posteriormente se definió los mercados meta. Por otra parte, se seleccionó el transporte secundario y las vías de circulación, finalmente, se determinó los actores.

3.4.4.4 Proyección de costos e ingresos de la cadena

Se realizó la proyección de los costos e ingresos de la cadena, para los costos se consideró el precio estimado del terreno, la mano de obra fue calculada con base a los rendimientos de aprovechamiento y arrastre propuestos por Daniluk (s.f) y rendimientos de aserrado documentados por Mejía y Pacheco (2013); el valor de la mano de obra se estableció de acuerdo con los valores mínimos asignados por el Ministerio de Trabajo (2018) para el sector de Silvicultura y Extracción de madera (US \$ 24.88); es necesario mencionar que, la plantación es de rebrotes y no ha sido manejada por lo tanto se consideró el 50 % del costo de establecimiento y se obvió el costo del manejo. Finalmente, para los ingresos se consideró los precios vigentes en los aserraderos.

3.4.5 Determinación de la rentabilidad financiera

Se determinó la rentabilidad financiera de la producción de miel y madera mediante los siguientes indicadores: Valor Actualizado Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio Costo (B/C), Valor Esperado de la Tierra (VET) y Período de recuperación de la información (PRI). Previamente se elaboró el flujo de caja de costos e ingresos obtenidos de las dos cadenas de valor.

3.4.5.1 Análisis financiero

Para efectos de cálculo el tiempo considerado fue desde el crecimiento de los rebrotes de la plantación (9.5 años) y la instalación del apiario hasta la fecha, en base a esto se realizó la proyección de costos e ingresos para los próximos 6 años tiempo estimado para el aprovechamiento total de la plantación y se consideró la tasa de descuento del 12 % planteada por el Banco Central del Ecuador (BCE, 2018).

Las ecuaciones utilizadas son las siguientes:

- a) Valor actualizado neto (VAN)

Se calculó con la siguiente ecuación.

$$VAN = \sum \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

Ec. (3)

Donde:

B = Beneficios en el año t

C = Costos en el año t

r = Tasa de descuento aplicada

- b) Tasa interna de retorno TIR

Se calculó con la siguiente ecuación.

$$TIR = \sum \frac{B_t - C_t}{(1+p)^t}$$

Ec. (4)

Donde:

B = Beneficios en el año t

C = Costos en el año t

p = La tasa interna de retorno

c) Relación beneficio costo B/C

Se calculó con la siguiente ecuación.

$$B/C = \frac{Tbe}{Tcd}$$

Ec. (5)

Donde:

B/C = Relación beneficio costo

B = Beneficios en el año t

C = Costos en el año t

d) Valor esperado de la tierra

Se calculó con la siguiente ecuación:

$$VET = VAN * \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Ec. (6)

Donde:

I = tasa de actualización

n = número de años

VAN = Valor actualizado neto

e) Periodo de recuperación de la inversión

$$PRI = a + \frac{-(b)}{(c)}$$

Ec. (7)

Donde:

- a = Período último con flujo acumulado negativo
- b = Valor absoluto del último flujo acumulado negativo
- c = Valor del flujo de caja en el siguiente período

3.4.6 Análisis estadístico

3.4.6.1 Estimadores estadísticos

Se determinaron los estimadores de estadística descriptiva con el propósito de conocer el comportamiento de las variables dasométricas (Tabla 5).

Tabla 5
Estimadores estadísticos

Medida estadística	Fórmula
Media:	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$
Varianza	$S^2 = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n - 1}$
Desviación estándar	$S = \sqrt{S^2}$
Coefficiente de variación	$CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$
Error estándar de la media	$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$

Fuente: Aguirre y Vizcaíno, 2010

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

4.1 La cadena de valor de la miel de abeja

La miel de abeja es un importante producto agrícola; la producción apícola analizada es de carácter comercial y social, cuyo objetivo además del rédito económico es infundir conocimiento y desarrollar las capacidades técnicas en un grupo de personas, en temas afines a la apicultura.

4.1.1 Mapeo general de la cadena de valor de la miel de abeja

La cadena apícola está integrada por cinco eslabones principales (Anexo 5 - Figura 13) que en conjunto son un importante proveedor de empleo e ingresos económicos. A lo largo de la cadena se ha identificado 10 actores clasificados en cuatro grupos; algunos de estos pueden desempeñar dos o más roles.

4.1.1.1 Eslabones de la cadena

En esta sección se detalla los diferentes eslabones identificados, iniciando en la provisión de insumos, producción, acopio, mercado y el consumidor final.

4.1.1.1.1 Eslabón de Insumos

El eslabón inicial comprende los equipos, insumos y materiales que posibilitaron la producción apícola, en la Tabla 6 se detalla la inversión inicial, valor que fue financiado por la empresa privada UNACEM-Ecuador S.A. La apicultura es una actividad que demanda insumos (Anexo 6 – tabla 21) para cumplir las actividades de almacenamiento y comercialización, siendo los envases el insumo más representativo en precio y cantidad. Es necesario mencionar que, los diferentes materiales y el servicio de asistencia técnica son proporcionados por una misma casa comercial (El apicultor).

Tabla 6*Inversión inicial del proyecto apícola*

	Concepto	Subtotal (US \$)
1	Terreno	1,000.00
2	Infraestructura	2,000.00
3	Equipos	3,300.00
4	Materiales	8,500.00
5	Insumos	715.00
6	Capacitación	200.00
7	Otros	140.00
	Total, inversión	15,855.00

El alto valor de inversión permite deducir que, ingresar a la producción apícola con fines comerciales está limitado por el financiamiento inicial, esto es evidente en la comunidad de Perugachi, cuyos habitantes tienen expectativas por ingresar en este sistema de producción; sin embargo, se ven limitados por no contar con los suficientes recursos económicos.

Falquez (2014) a través un plan de mercado determinó que un apiario de 50 colmenas requiere una inversión inicial de US \$ 15,000.00, valor que se asemeja al obtenido en nuestro estudio, sin embargo, la inversión efectuada por el autor no considera los diferentes equipos de extracción y materiales que requiere la producción apícola.

4.1.1.1.2 Eslabón de producción

El segundo eslabón es el eje principal de la apicultura, el cual se fundamenta en los principios de la producción orgánica.

En el año 2015 el proyecto inició con 40 unidades de producción (tabla 7) período en el cual se evidencia la mayor producción, en el año 2016 el número se redujo a causa de robos ocasionando una disminución de casi 100 kg de miel, en el caso del polen no se evidenció reducciones a causa de factor; cabe aclarar que, la disminución de la producción también está sujeto a otros factores además del robo.

Tabla 7
Producción histórica

Año	Miel (kg)		Polen (kg)	
	Colmenas en producción	Cantidad(kg)	Colmenas en producción	Polen (kg)
2015	40	480	15	15
2016	35	385	15	16
2017	35	350	15	15
2018	35	385	15	17

En una evaluación realizada por Agila (2015) determinó que 30 colmenas de tipo Langstroth en una cosecha al año producen un total de 540 kg de miel, cuyo resultado sobrepasa al nuestro, este hecho puede estar relacionado a varios factores entre los cuales se encuentra el número de abejas por colmena, la capacidad de la colmena, la disponibilidad y variación de las flores.

El eslabón de producción está integrado por cinco actividades (Figura 2) las cuales se detallan a continuación.

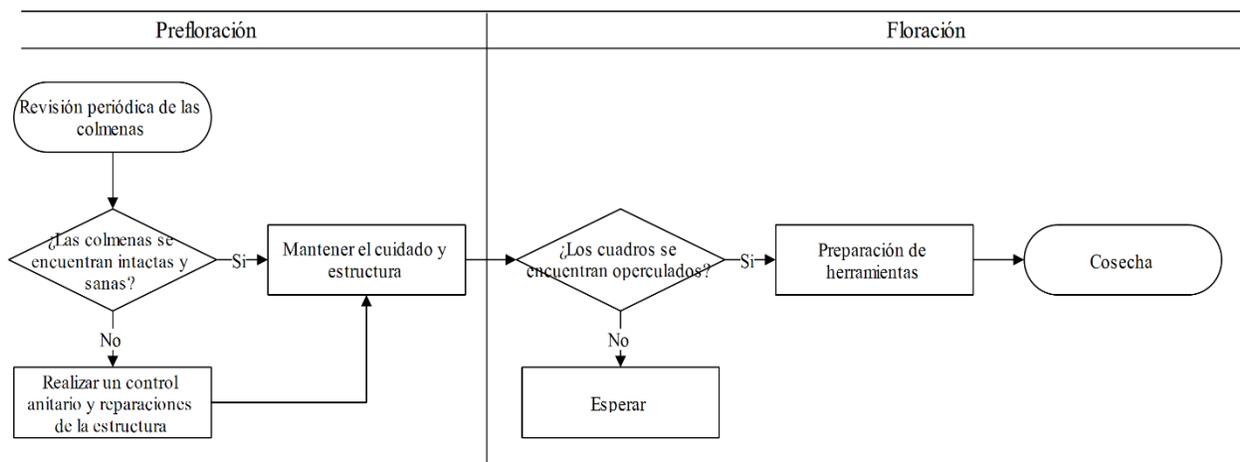


Figura 2. Flujograma de producción

a) Instalación de colmenas

En el interior de una plantación de rebrotes de *E. globulus* de 10.29 ha, se ubicaron 35 unidades producción apícola; la distancia y distribución de las colmenas obedecen a varios factores como la topografía del terreno y las condiciones climáticas; el tiempo de permanencia de las colmenas

depende de la disponibilidad de agua y recursos florales, en conjunto estos factores son la base de la producción apícola.

b) Revisión periódica

Esta actividad permite verificar el estado de la estructura física de las colmenas, la sanidad del apiario, determinar la percolación de la miel y preparar los requerimientos para la cosecha; el número de visitas depende de las condiciones climáticas y el periodo de floración. Cabe aclarar que, por la disponibilidad de recursos florales la alimentación artificial no está incluida en la dieta de las abejas.

Agila (2015) identificó que la frecuencia de revisiones está estrechamente relacionada a la sanidad apícola y la alimentación, esta aseveración se fundamenta en el hecho que los apiarios que manifestaba enfermedades y ataques por varroas y hormigas eran visitados constantemente por los productores, mientras que, en los apiarios saludables, la presencia de los productores fue poca (1 cada 6 meses).

c) Sanidad apícola

La disponibilidad de flores y un apiario sano garantizan una buena producción. Desde la instalación, el apiario no se ha visto afectado por el ataque de plagas y enfermedades; es común observar algunos escarabajos y otros insectos, pero su presencia no ha incidido en la sanidad del apiario, permitiendo realizar el control manual, evitar el uso de insecticidas u otros aditivos químicos y garantizar una producción orgánica.

d) Período de floración

El período de floración de *E. globulus* duró cerca de ocho semanas; alrededor del 30 de enero del 2018 se observó el inicio de flores que se mantuvieron presentes hasta la última semana de marzo del mismo año, de acuerdo con los productores la ubicación del apiario se debe a las flores de la especie, recurso que es aprovechado por las abejas para la alimentación y producción de miel y polen, además, la ausencia de manejo en la plantación ha generado un sotobosque, algunas de

estas especies proporcionan recursos florales. Es necesario aclarar que, la floración puede presentar pequeñas variaciones en función de la región, las condiciones climáticas y la fisiología de los árboles.

e) Percolación de la miel

Considerado como el principal indicador para efectuar la cosecha, los productores estiman que al menos el 80 % de los marcos deben estar operculados; altos porcentajes de percolación facilitan la desoperculación de los marcos, reducen el porcentaje de fermentación y garantizan la calidad y cantidad de la miel.

f) Cosecha o retiro de marcos

Antes de realizar el retiro de marcos es importante comprobar la madurez de la miel. La cosecha se debe efectuar en días secos, en épocas lluviosas es recomendable esperar al menos tres días después del último día de precipitación para evitar que el agua lluvia penetre al interior de las colmenas, es necesario aclarar que, el aumento de la humedad genera medios para el desarrollo y formación de ácaros y hongos.

El retiro de marcos es una actividad delicada por lo que se debe utilizar equipos de protección, además es indispensable llevar ahumadores, cuyo fin es combustionar hojarasca o restos vegetales para producir humo blanco el cual se debe rosear alrededor de la colmena para conseguir el control de las abejas. Una vez abierta la colmena, se procede a retirar los marcos de las alzas de producción y dejar al menos un marco para reservas alimenticias de las abejas.

4.1.1.1.3 Eslabón de acopio

El siguiente eslabón comprende la extracción, envasado y almacenamiento los cuales son procesos agregadores de valor (Figura 3) sus características se detallan a continuación.

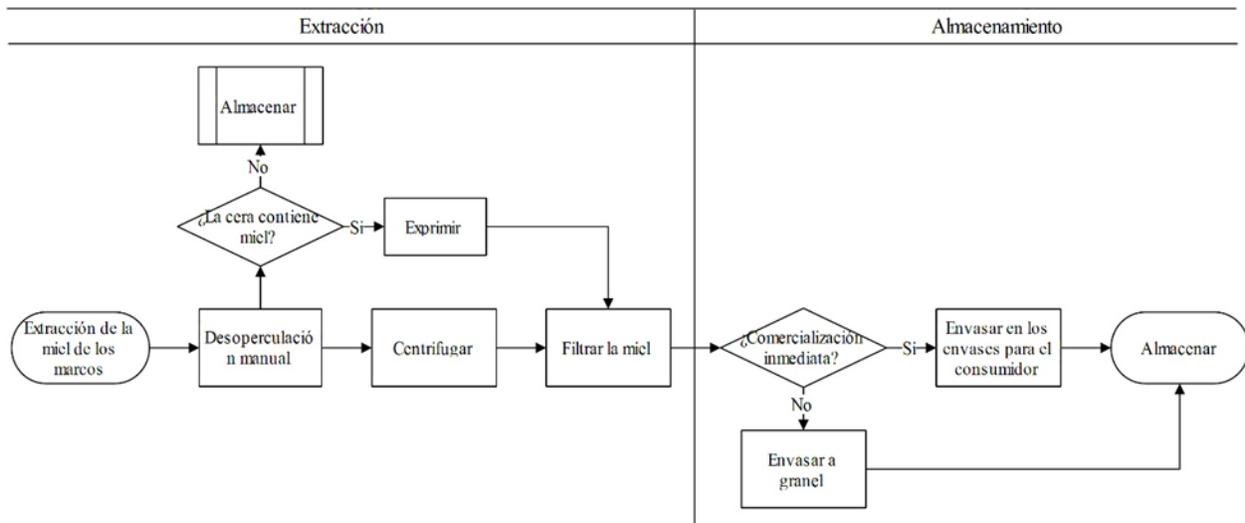


Figura 3. Flujograma de extracción y almacenamiento

a) Extracción

Está compuesta por tres micro procesos (desoperculación, centrifugación y filtración) cuyo fin es obtener la miel almacenada en los alveolos. Trasladar los marcos operculados al centro de acopio es lo recomendable, dado que dejarlos al aire libre induce el pillaje y atrae la atención de otro grupo de insectos, además, se debe extraer la miel de forma inmediata; en caso de almacenar los marcos se lo puede realizar a temperatura ambiente cuyo tiempo de almacenamiento no debe sobrepasar las 48 horas después de la cosecha.

b) Desoperculación

Se trata de una actividad artesanal que se caracteriza por la demanda de tiempo y la mano de obra. Mediante el uso de herramientas se remueve la cera que recubre los marcos, esta cera contiene alrededor del 1 % de la producción total, por lo que se debe ejercer presión para que escurra la miel; la cera es para el consumo propio y a veces es intercambiada por cera estampada.

c) Centrifugación

Una vez desoperculado los marcos, se procede a colocarlos en el interior del tanque extractor, durante varios minutos a una velocidad controlada y por acción de la fuerza centrífuga la miel contenida en los marcos es depositada en el interior del tanque.

d) Filtrado

Con el propósito de evitar el ingreso de cera, restos biológicos y otras impurezas en el producto final, se coloca una malla metálica No 14 entre el canal de salida del tanque extractor y el recipiente, como resultado de esta labor se obtiene la miel lista para el consumo; a nivel de estudio se obtuvo 385 kilogramos de miel.

e) Envasado

Al término del filtrado inmediatamente se inicia con el envasado cuyo objetivo es evitar que los agentes ambientales (temperatura y humedad) incidan en la calidad de la miel. El tipo de envase está ligado al tiempo de almacenamiento y la exigencia del mercado, sin embargo, es preferible utilizar envases herméticos de vidrio; en el año 2016 el producto se comercializó en frascos de vidrio de 250 g, 350 g y 500 g; no obstante, los envases de mayor volumen no tuvieron acogida por los consumidores, probablemente fue a causa del precio. Diversificar los envases en tamaño y forma es una estrategia para atraer a los consumidores de diferentes grupos sociales, aunque mucho dependerá del mercado en el que se distribuya el producto; para los productores es más conveniente comercializar la miel en envases pequeños ya que estos tienen un precio más accesible.

f) Almacenamiento

El almacenamiento tiene como objetivo mantener la higiene y calidad de la miel a través del tiempo; antes de almacenar es recomendable caracterizar el producto pudiendo ser las características físicas observables y las posibles especies vegetales de donde proviene la miel.

La miel es almacenada en envases de vidrio y a granel; es necesario indicar que, pese a estar envasada y almacenada la miel de abeja es propensa a sufrir procesos naturales como la cristalización o fermentación; el primero está ligado al origen floral, composición química y las condiciones de almacenamiento; el segundo dependerá del contenido de humedad y las condiciones de cosecha. La fermentación se puede prevenir cosechando únicamente miel madura, y la cristalización a través de almacenamiento en medios controlados también es posible revertir la miel cristalizada a través del “Baño María”; aunque recurrir por este método implica un aumento en los costos y posiblemente infiera en la calidad y sabor del producto.

El tiempo de almacenamiento de la miel depende de varios factores entre estos la disponibilidad del mercado, el tiempo para acudir a los sitios de comercialización, entre otros.

4.1.1.1.4 Eslabón de comercialización

Este eslabón marca el final de la producción y su propósito es la venta de la miel a fin de obtener beneficios económicos, estos ingresos permiten el mantenimiento del apiario y aportan a la economía de las cuatro familias beneficiarias.

a) Canales de distribución del producto

Los canales de distribución permiten circular el producto desde el productor hasta llegar al consumidor; la disponibilidad de varios canales facilita la rápida circulación de la miel.

De la información expuesta en la Figura 4 se identificó que el 41 % de polen y 48.05 % de miel se comercializó directamente al consumidor; por otra parte, el 20.77 % de la miel y el 59 % de polen se distribuyó al mercado mayor; finalmente el 25.97 % de la miel lo adquirió un intermediario. De la información anterior, se evidencia que las ventas directas al consumidor representan la mejor opción por precio, sin embargo, esto no quiere decir que toda la producción se deba canalizar por este medio, al contrario, se debe fijar otros mercados.

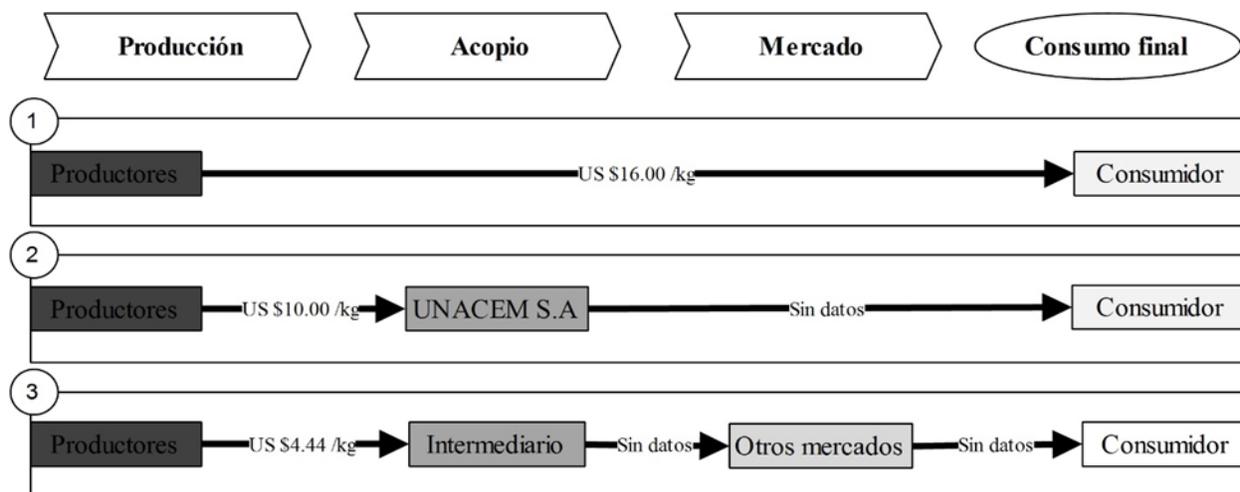


Figura 4. Canales de distribución

b) Transporte del producto

El sistema de transporte está presente en los eslabones de producción y comercialización, su función es movilizar insumos, herramientas, personal y productos envasados; pese a ser un componente indispensable en la cadena, los productores carecen de este medio razón por lo cual tercerizan el servicio con transportistas de la zona.

El transporte de productos apícolas no demanda de un vehículo con sistemas térmicos y ventilación como si ocurre con otros alimentos; desde el punto de vista económico es un ahorro; para los productores, el transporte de preferencia es una camioneta Pick-up con caja de carga y cubierta; el número de viajes se sujeta a las necesidades; el costo del viaje con carga fluctúa en función a la distancia: US \$ 3.00 /viaje centro de acopio - Quichinche y US \$ 4.00 /viaje centro de acopio - Mercado Imbaya.

c) Calidad del producto

A nivel de estudio la miel está destinada para el consumo humano, aunque no es sometido a algún tipo de evaluación, los productores afirman que la miel es de calidad, basándose en las técnicas de producción y extracción que fueron descritos en los apartados anteriores.

- **Parámetros Fisicoquímicos**

El análisis de laboratorio demostró que los parámetros fisicoquímicos (Tabla 8) se encuentran dentro del rango permisible expuesto por la norma INEN 1572, por lo tanto, se afirma que la miel es de calidad.

Tabla 8

Parámetros de calidad

Parámetros	Unidades	Valor
Humedad	% en masa	19.4
Sólidos insolubles	% en masa	0.1
Cenizas	% en masa	0.18

El resultado de la humedad permite señalar que la miel fue cosechada en el momento adecuado, por ende, tendrá mayor resistencia a los procesos de fermentación durante el tiempo que se encuentre almacenado. Por otra parte, los sólidos insolubles expresan que la miel fue extraída y filtrada de manera higiénica, también se puede señalar que el tamiz N° 14 retiene adecuadamente la cera, restos biológicos y otras impurezas; finalmente, el valor resultante del contenido de cenizas indica que la miel no ha sido adulterada con otros endulzantes.

Ávila (2018) caracterizó 18 muestras de miel de abeja en donde se obtuvo los siguientes resultados: la humedad presenta un valor inferior (16.97 %) al obtenido en la presente investigación, probablemente se deba a la época de cosecha, pese a las diferencias, las mieles de ambos estudios se encuentran dentro del rango permisible para el consumo. Por otro lado, el contenido de cenizas registra un valor superior (0.50 %) a nuestro estudio se presume que esté relacionado con el origen botánico; según la FAO y OMS (1999) las mieles de origen floral se caracterizan por tener valores por debajo de 0.60 % y en mieles de mielada superan este índice, por consiguiente, es probable que la miel de este estudio y 13 mieles de Ávila sean de origen floral y los 5 restantes sean mieladas. Finalmente, los sólidos insolubles expresan 0.11 % valor similar al de este estudio, se especula que las mieles fueron cosechadas y extraídas correctamente.

- Otros parámetros de calidad

Los dos parámetros fisicoquímicos se encuentran dentro del rango permisible para el consumo y reiteran la calidad de la miel (Tabla 9). El resultado de los Grados Brix indica pureza y una concentración adecuada de azúcares en la miel, por lo tanto, es menos susceptible a los procesos de cristalización; siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas. Con respecto al pH recalca la pureza e indica que se trata de una miel de origen floral.

Tabla 9

Otros parámetros de calidad

Parámetros	Unidades	Valor
pH	% en masa	3.89
Grados Brix	% en masa	79.00

Ávila (2018) en su investigación determinó un pH superior (4.12) a la presente investigación, es probable que la diferencia se deba a los recursos florales recogidas por las abejas, para ello es necesario mencionar que las características fisicoquímicas del polen y néctar varían en función a las especies. En cuanto a los Grados Brix (80.50 %) presenta cierta similitud permitiendo deducir que ambas mieles presentan un adecuado grado de madurez y no fueron adulteradas con jarabes o endulzantes; cabe mencionar que, la variación entre sí puede estar dado por el origen botánico, sin embargo, para negar o afirmar esta información se debe evaluar otros parámetros fisicoquímicos que se encuentren vinculados con la clasificación de mieles.

d) Identificación de polen

Con base al análisis de identificación de polen, se determinó que la miel está compuesta principalmente por cuatro tipos morfológicos de polen el 79.90 % corresponde a *Eucalyptus sp*; 7.80 % a *Baccharis*; 4.50 % a *Taraxacum*; 2.30 % a *Trifolium sp* y el 5.50 % pertenece a otros grupos botánicos repartidos en menores proporciones; la alta concentración de polen de *Eucalyptus sp* está relacionada a la densidad de la plantación, por consiguiente, el sitio de estudio tiene potencial para producir miel de tipo unifloral. Por otro lado, la presencia de otros grupos polínicos se atribuye a la existencia de especies vegetales en el sotobosque, producto de la ausencia de

manejo en la plantación; sin embargo, desde el punto de vista apícola la disponibilidad de diversos grupos florales garantiza alimento para las abejas y producción de miel.

En un trabajo desarrollado por Ciappini y Vitelleschi (2013) al realizar un análisis palinológico en 81 muestras obtuvieron los siguientes resultados: en al menos 28 muestras el contenido de polen fue del 81% correspondiente al género *Eucalyptus* sp., comparando con los resultados de la presente investigación se evidencia que existe una similitud en la alta concentración de polen de *Eucalyptus* sp.; probablemente se debe a la densidad de la plantación y a la preferencia alimenticia que tienen las abejas por el néctar y polen del género. Los pólenes acompañantes pertenecen a los tipos *Trifolium* sp, *Lotus* sp, *Carduus* sp y géneros de la familia Brassicaceae; es evidente que solo coincide el género *Trifolium* sp, esto se atribuye a que los pólenes acompañantes varían en función de la región, la diversidad floral y las condiciones climáticas.

4.1.1.1.5 Consumidor final

En los dos mercados (Mercado Imbaya y Cotama) la miel se expende como un producto orgánico, esto ha generado expectativas positivas en el consumidor, sobre todo en los compradores del sector urbano. A nivel local no existe información que detalle la demanda de miel; sin embargo, los productores afirman que en los últimos 3 años su oferta para estos mercados es de 200 kg en promedio, cantidad que se ha comercializado sin dificultad.

a) Perfil del consumidor

En base a la encuesta se determinó que el 84.29 % de las personas muestreadas si consumen la miel de abeja y el 15.71 % de los encuestados no lo consume según la expresión de los encuestados, las enfermedades como la diabetes y alergias limitan su consumo. Del total de consumidores se determinó que la mayoría son mujeres (Figura 5); por otro lado, la edad de los consumidores se caracterizó en cuatro rangos, de los cuales destaca el grupo de edades comprendidas entre 31 a 46 años.

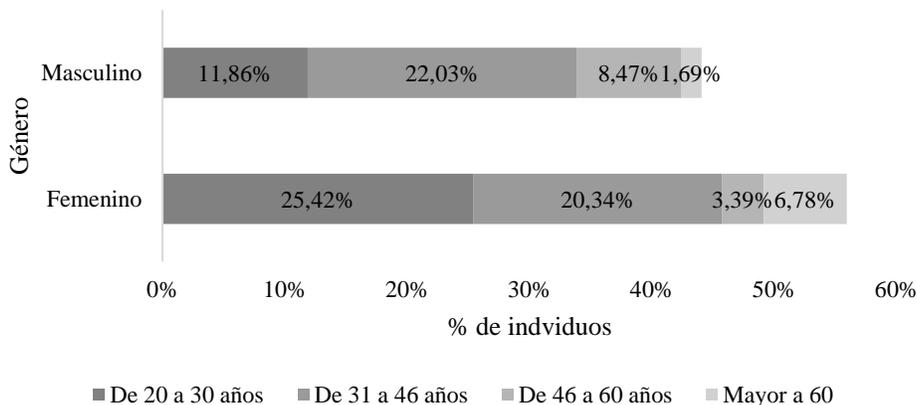


Figura 5. Perfil del consumidor

En un estudio de mercado sobre el consumo de miel de abeja en El Salvador realizado por Argueta, Castro y Tomasino (2015) determinaron que los principales consumidores son las mujeres; este resultado es semejante a la presente investigación, ante esto, se especula que se debe al rol que tienen en los hogares, ya que ellas tienen la decisión de compra de la miel basándose en la economía y necesidades de la familia; en cuanto a la edad los consumidores se concentran en el grupo de edades de 30 a 50 años, mostrando similitud con nuestros resultados es probable que esta coincidencia se deba a que las personas de estas edades son jefes de familia y están a cargo de la provisión de alimentos para la familia.

b) Frecuencia de consumo y usos

De acuerdo con la encuesta, los compradores tienden a consumir la miel por lo menos una vez al mes (54.24 %), siguen aquellos que consumen la miel al menos una vez a la semana (35.59 %) y solo el 1.69 % lo consume diariamente. Por otra parte, el consumo de miel se debe a los diferentes usos que se le puede dar, tales como: 38.98 % para complementos alimenticios; 35.59 % por sus propiedades medicinales; 18.64 % para endulzar bebidas y 6.78 % para postres.

Según Ulloa (2010) la miel de abeja se ha incorporado a la dieta alimenticia del ser humano debido a sus propiedades nutritivas y medicinales; la Organización Mundial de la Salud considera que la miel es un importante tratamiento de infecciones y trastornos respiratorios (Cabrera et. al,

2003), estas afirmaciones concuerdan con los resultados de la presente investigación ya que el 62.86 % de la miel se consume para alimentación y medicina.

c) Sitios de compra y preferencia de consumo

Los consumidores mayormente adquieren la miel en los mercados (37.29 %), seguido de los supermercados (25.42 %) y como el lugar con menos adquisición son las tiendas de abastos (3.39 %). Por otro lado, el envase de mayor de preferencia son los envases plásticos con 50.85 %, los envases de vidrio con 47.46 % y apenas el 1.69 % opta por los baldes plásticos (Figura 6).

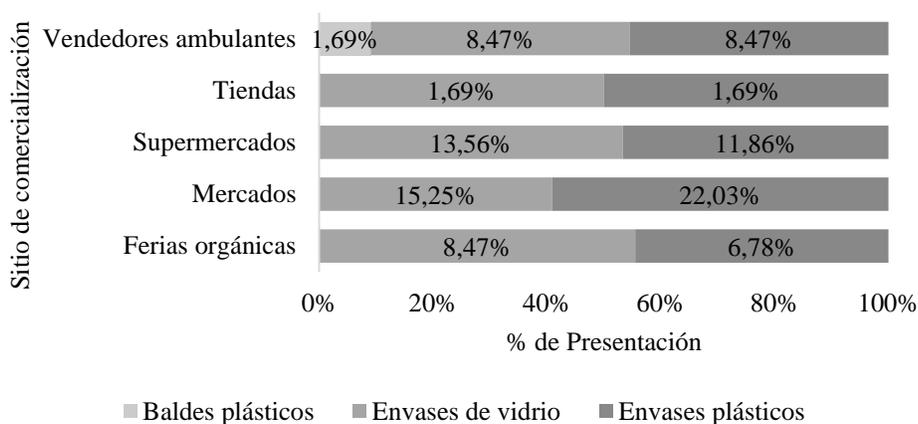


Figura 6. Preferencia de consumo

En un proyecto de desarrollo productivo realizado por Alvarenga, Ramírez y Santamaría (2010) determinaron que los supermercados y mercados son los sitios preferidos para comprar la miel con el 39 % y 12 % respectivamente, los valores presentan variación con los del presente estudio, la diferencia radica en que los consumidores del estudio de Alvarenga et. al, prefieren las mieles que han sido registrados por una marca por encima de los productos de marca libre; característicamente los productos registrados se pueden adquirir en los supermercados.

d) Producto específico

El 88.14 % de los consumidores adquieren la miel desconociendo el origen floral, apenas el 11.86 % de los individuos conocen la miel de abeja producida a partir de las flores de *E. globulus*

de los cuales el 85.7 % están al tanto de las propiedades nutritivas y medicinales que tiene la miel de abeja producida a partir del recurso floral de la especie.

Peralta y Delgado (2010) realizaron un estudio de mercado para identificar el conocimiento que tiene el consumidor con respecto al tipo y sabores de la miel de abeja y obtuvieron lo siguiente: el 89.33 % de los encuestados desconocen la existencia de tipos de miel, valor similar al presente estudio; probablemente, el desconocimiento del consumidor se debe a que la miel circula en los diferentes mercados como una miel común es decir no sido caracterizada por los productores.

4.1.1.2 Actores de la cadena

A lo largo de la cadena se identificaron un total de 10 actores (Tabla 10) de los cuales tres son directos y siete indirectos.

Tabla 10*Actores de la cadena*

Tipo de actor	Nombres o entidad	Residencia o Matriz	Ocupación	Actividad que realiza el actor en los diferentes eslabones				Consum Final
				Insumos	Producción	Acopio	Mercado	
Operadores	Enrique Gualsaqui	Perugachi	Agricultor	Enlistado, inventario y recepción de los insumos de la actividad apícola	Ubicación de colmenas	Recepción de cajas Extracción Envasado Almacenamiento	Envasado Distribución del producto	Consumo propio
	Melchora Morán	Tangali	Ama de casa		Revisión Control sanitario			
	Mariana Farinango	Perugachi	Ama de casa		Preparación de herramientas de extracción			
	Luisa Caiza	Tangali	Empleada doméstica		Cosecha			
Proveedor de servicios	Departamento de relaciones comunitarias UNACEM S. A	Perugachi	Personal de UNACEM	-	-	-	Adquisición y distribución del producto	Consumo propio
	Intermediario	Cotacachi	Comerciante	-	-	-	Adquisición y distribución del producto	Consumo propio
	El Apicultor	Quito	Local comercial privado	Venta de insumos, herramientas y equipos apícolas	-	-	-	-
Servidores de apoyo	Departamento de relaciones comunitarias	Otavalo	Personal de UNACEM	Enlace entre el proveedor de servicio y productores	Contratación de asistencia técnica	-	-	Consumo propio
	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San José de Quichinche	Quichinche	Entidad pública	Mercado y consumidor final	-	-	Apertura de feria de comercialización	-

Organizaciones Públicas Reguladoras	La Asociación Agroecológica Sumak Pacha	Cotama	Administración y gestión	-	-	-	Apertura de feria de comercialización	-
	La Asociación Ayllukunapak	Cotama	Administración y gestión	-	-	-	Apertura de canal de comercialización	-
	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Ibarra	Entidad pública	Asistencia técnica y Marco Político	Fomento productivo	Asistencia técnica y Marco Político	Asistencia técnica y Marco Político	-
	Agencia de Regulación y Control Fitosanitario AGROCALIDAD	San Roque	Entidad pública	Asistencia técnica	Marco político y Control sanitario	Marco político y Control sanitario	Marco Político	-
	Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)	Ibarra	Entidad pública	-	Certificación laboral	Certificación Laboral	Certificación Laboral	-
	Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA)	Ibarra	Entidad pública	-	-	-	Notificación sanitaria de alimentos	-

4.1.1.2.1 Operadores

Son los actores principales de la cadena, los cuales dinamizan la producción apícola.

a) Productores

Su papel se desarrolla en toda la cadena, iniciando en la recepción de insumos, seguido de la producción y cosecha, también están a cargo de la extracción y almacenamiento de los productos apícolas, finalmente, se encargan de la comercialización y como no el consumo del producto.

b) Intermediario minorista

Este actor absorbe el 25 % de la producción, la informalidad de los productores obliga a aceptar los bajos precios impuestos por el intermediario; la miel adquirida es distribuida al consumidor en otros mercados ajenos al cantón.

c) UNACEM S.A

Es considerado como el mercado mayor al adquirir el 20 % de la producción, tienen una relación formal de comercialización con los productores, en el cual se ha fijado el precio y la cantidad de compra; a diferencia del intermediario, la empresa conoce la trazabilidad de la miel por lo que cancela un valor más significativo por kilogramo de miel.

4.1.1.2.2 Proveedor de insumos

En general se encarga de proveer insumos, equipos y materiales en base a la cotización efectuada por los productores. Durante la instalación del apiario ofertó el servicio de capacitación en manejo de colmenas, uso y mantenimiento de equipos y herramientas.

4.1.1.2.3 Servidores de apoyo

La mayoría de estos actores están presentes en el eslabón de comercialización, especialmente dos: Gobierno Autónomo Parroquial Descentralizado Parroquial Rural de San José de Quichinche y la Asociación de Cotama; dentro sus funciones en pro de la sociedad es fomentar espacios para

la comercialización de productos orgánicos producidos por las comunidades indígenas; en la cadena de valor su función es facilitar el acceso a estas ferias con destino al consumidor.

4.1.1.2.4 Organizaciones reguladoras

A nivel nacional, el gobierno ha mostrado interés en fortalecer la cadena de producción apícola para ello ha promulgado funciones a varias instituciones públicas.

a) Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD)

Es una entidad gubernamental cuyo papel en la producción apícola es el control y manejo de plagas y enfermedades de colmenas

b) Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Fomenta la producción apícola a través de talleres de capacitación, además está a cargo del marco político y normativo.

c) Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)

Esta institución reconoce los conocimientos adquiridos de los apicultores a través del tiempo a mediante de una certificación laboral internacional.

d) Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA)

Realiza el control sanitario de la miel de abeja con el propósito de garantizar la inocuidad del producto.

4.1.1.3 Análisis de costos e ingresos de la cadena

Durante la producción y comercialización de la miel se identificó que los costos se desglosan en tres eslabones de la cadena, mientras que los ingresos se presentan en el eslabón de comercialización, sin embargo, los ingresos compensan los costos y generan utilidad.

4.1.1.3.1 Costos

Los costos se han clasificado en fijos y variables (Tabla 11), los costos variables pueden verse afectados en función de las necesidades del apiario, la mano de obra, el volumen de producción y el transporte. Sumando los valores de los eslabones se determinó un costo unitario de US \$ 2.87 /kg miel el cual se encuentra compuesto mayoritariamente por el costo variable (89.75 %) y costo fijo (10.25 %).

Tabla 11
Costos de la cadena

Eslabón	Costo Fijo (US \$)	Costo Variable (US \$)	Costo total (US \$)
Producción	113.38	151.15	264.52
Acopio		622.99	622.99
Mercado		218.64	218.64
Total	113.38	992.78	1,106.15

En el eslabón de producción se obtuvo un costo unitario de US \$0.69 /kg del cual el 57.14 % corresponde a los costos variables, la mano de obra es el rubro más representativo con 52.60 %; por otro lado, el 42.86 % corresponde a los costos fijos, mayormente representado por la depreciación de equipos (82.35 %). El eslabón de acopio representa el costo más elevado de la cadena, cuyo costo unitario es de US \$1.62 /kg del cual el rubro más alto es de 88.77 % que corresponde a la adquisición de envases, el 11.23 % restante corresponde a la mano de obra. Finalmente, en el eslabón de comercialización se calculó un valor unitario de US \$ 0.57 /kg del cual el 85.36 % es causado por la mano de obra para la comercialización y el 14.64 % restante representa el transporte utilizado para acudir a los sitios de comercialización.

Es importante destacar que el 3.98 % y el 35.33 % del costo total (anexo-tabla) corresponden a la contratación de transporte y a la mano de obra respectivamente, lo que permite definir a la apicultura como una actividad que dinamiza la economía y genera empleo.

Magaña y Levy (2010) realizaron un estudio para determinar los costos y la rentabilidad del proceso de producción apícola en México, obteniendo lo siguiente: los costos están conformados

por costos variables (69.71 %) de los cuales el 47.16 % representa la mano de obra y el 22.55 % restante corresponde a insumos para la alimentación, mantenimiento y almacenamiento; mientras que en el caso de los costos fijos (30.29 %) el principal rubro lo constituyó la depreciación de equipos e infraestructura. A nivel general los resultados presentan variaciones con la presente investigación, es de destacar que, la diferencia más significativa radica en alto porcentaje de los costos fijos es probable que este valor este compuesto por otros rubros que no han sido considerados en el estudio; por otro lado, el alto valor de la mano de obra permite corroborar que la actividad apícola es una actividad generadora de empleo.

4.1.1.3.2 Ingresos

Se comercializó 365 kg de miel y 17 kg de polen a través de tres canales y a precios diferentes, asumiendo los costos de la cadena se obtuvo una utilidad bruta de US \$ 3 211.65; además, se obtuvo un beneficio en producto para el consumo valorado en US \$ 57.46. De la información expuesta en la Tabla 12, se puede notar que en los tres canales el margen de utilidad sobrepasa el 35 % permitiendo definir a la producción analizada como una actividad generadora de ingresos. Por otra parte, el intermediario presenta el margen de utilidad más baja en comparación a los otros mercados, esto se atribuye al bajo precio de compra.

Tabla 12
Ingresos y margen de utilidad

Destino	Ingresos netos (US \$)		Total, Ingresos netos (US \$)	Costos (US \$)	Utilidad bruta (US \$)	Margen de utilidad (%)	Margen de utilidad unitaria (US \$)
	Miel	Polen					
Mercado menor	2 960.00	70.00	3 030.00	531.53	2 498.47	82.46	13.51
Mercado mayor	800.00	100.00	900.00	229.85	670.15	74.46	8.38
Intermediario	444.00	0.00	444.00	287.31	156.69	35.29	1.57
Consumo propio	57.46	0.00	-57.46	57.46	0.00	0.00	0.00
Suma Total	4 261.46	170.00	4 316.54	1 106.15	3 210.39	74.37	8.34

En la investigación realizada por Magaña y Levya (2010) para 34 colmenas en producción, calcularon un margen de utilidad bruta de 22.30 % valor inferior al presente estudio; ante esto es

necesario mencionar que el margen de utilidad varía en función de los costos, el volumen de producción, los precios de venta, entre otros.

4.1.1.4 Cuellos de botella

Los “cuellos de botella” identificados se encuentran distribuidos en algunos de los eslabones de la cadena (Tabla 13) algunos pueden ser controlados por los mismos productores; cabe recalcar que, los problemas son a nivel específico de estudio es decir la apicultura a gran escala y a nivel nacional enfrenta problemáticas diferentes y/o posiblemente similares, pero con diferente magnitud.

Tabla 13
Cuellos de botella

Eslabón	Cuello de botella
Insumos	Alta inversión Robos
Producción	Colmenas no registradas No optar por la alimentación artificial
Acopio	Falta de caracterización de la miel
Mercado	Informalidad de mercado

En la comunidad de Perugachi algunos habitantes han identificado los beneficios que tiene la apicultura y mostraron interés para adentrarse en el sector; sin embargo, el alto valor de inversión ha impedido la introducción de nuevos apicultores de la comunidad.

Actualmente, las 35 colmenas no se encuentran catastradas en el MAG por consiguiente no cuentan con el Certificado sanitario de funcionamiento de explotaciones apícolas, documento que garantiza la calidad de la miel y permite el acceso a mercados formales, además, realizar el catastro facilita a las entidades públicas emitir información acerca de la situación del sector apícola. De acuerdo con el MAG (2015) en el Ecuador existen alrededor de 200,000 colmenas, sin embargo, solo 12,188 unidades de producción fueron castradas. En el año 2018 el número de colmenas catastradas ascendió a 19,155, según el MAG (2018) con los datos generados podrán generar información del sector.

Reservar un marco de miel conlleva a los productores no recurrir por la alimentación artificial, sin embargo, existen diversos estudios como la de Buñay (2017) y Franco, Echazarreta y Hernández (2014) los cuales revelan que, la alimentación artificial genera impactos positivos en la producción, proporciona alimento a las abejas en épocas invernales y de baja floración.

En el año 2015 el apiario contaba con 40 colmenas y en el 2016 el número se redujo a 35 a causa de robos, esta pérdida implicó un aumento en los costos fijos y redujo la producción.

Al momento de almacenar, los productores no realizan el registro de origen y características de la miel, como resultado el producto no se encuentra diferenciado de tal manera que se lo expende como una miel común. De acuerdo con AGROCALIDAD (2015) los apicultores deben llevar registros del origen de la miel, a fin de llevar la trazabilidad del producto, en este contexto CONABIO (2008) menciona que, la importancia de clasificar mieles ya sea por sus características observables, análisis polínico y fisicoquímicos trae importantes consecuencias económicas e influye positivamente en el consumidor.

Sólo el 20 % de la producción de miel tiene un mercado meta, el 50 % se comercializó hacia el consumidor y el restante (25 %) al intermediario, sin embargo, este último canal no garantiza un precio específico, ni liquidez; la informalidad (baja capacidad de negociación) encaminan al productor por asumir los bajos precios de compra y en consecuencia reducir la utilidad generada.

4.2 Inventario Forestal

La plantación en cuestión tiene una superficie aproximada de 10,29 ha, según los datos consignados, en el año 2009 se realizó el aprovechamiento, como una medida de conservación se obvió la corta de algunos árboles; gracias a la capacidad de rebrote que tiene *E. globulus* se ha generado una plantación de rebrotes, sitio en donde se estableció ocho parcelas circulares de 500 m² inventariando un total de 354 árboles (Tabla 14) con DAP superiores a 10 cm, en base a esta información se estimó la existencia de 9107 individuos en la superficie total de la plantación.

Tabla 14
Áreas de muestreo

Especie	Parcela	Coordenadas		Árboles /Parcela	Árboles /ha	Árboles /Plantación
		X	Y			
<i>E. globulus</i>	38	799564.1163	10025237.56	51		
<i>E. globulus</i>	55	799644.1163	10025262.56	51		
<i>E. globulus</i>	92	799764.1163	10025337.56	36		
<i>E. globulus</i>	132	799924.1163	10025412.56	64		
<i>E. globulus</i>	8	799584.1163	10025162.56	50		
<i>E. globulus</i>	74	799804.1163	10025287.56	41		
<i>E. globulus</i>	164	800044.1163	10025462.56	41		
<i>E. globulus</i>	188	800004.1163	10025512.56	20		
Total				354	885	9106

4.2.1 Variables Dasométricas

Desde el aprovechamiento la plantación no ha sido manejada, por ende, su crecimiento y específicamente en la variable diámetro es heterogénea, en cuanto al aspecto fitosanitario los árboles evaluados no muestran síntomas por el ataque de plagas o enfermedades.

4.2.1.1 Altura y DAP

La altura promedio es de 13.18 m; el DAP de 0.18 m, en la variable altura se observa una distribución normal (Figura 7), esto se debe a que en los primeros años los individuos crecen de

manera longitudinal, también se evidencia algunos árboles con alturas de 18 m estos valores corresponden a los árboles remanentes.

En cuanto a la variable diámetro se observa que, las frecuencias forman un J invertida, esto se debe a la existencia de árboles remanentes y la diferencia de edad de los árboles (1 año) un que probablemente incidió en la heterogeneidad es la falta de manejo de los rebrotes por tocón.

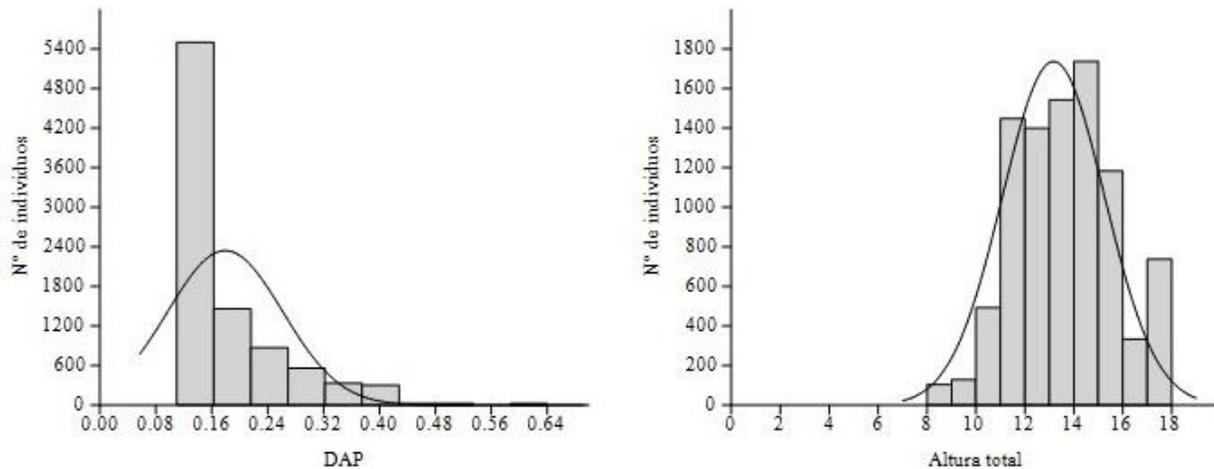


Figura 7. Altura y DAP

Ferrere et al. (2005) en Chile, a la edad de diez años realizaron mediciones en plantaciones de *E. globulus* manejando diferentes densidades y documentan los siguientes resultados: 0.12 y 0.22 m promedio en DAP; 18.00 y 20.06 m promedio en altura para densidades de: 1894 y 761 árboles /ha respectivamente; se evidencia que la variable DAP de la presente investigación tiene variaciones, probablemente por los factores de densidad y manejo. Por otro lado, la variable altura presenta diferencias con este estudio es probable que esta variación esté sujeta al comportamiento que desarrolla la especie entorno al lugar de establecimiento.

4.2.1.2 Volumen

A la edad de 9.5 años se determinó que la plantación tiene un volumen total de 277.28 m³ /ha con un IMA de 29.19 m³ /ha. Por otra parte, clasificando a los individuos en base a las clases

diamétricas y calidad de fuste (Figura 8) se evidenció que los árboles siguen una distribución de J inversa que es característico en plantaciones de rebrotes con la existencia de remanentes.

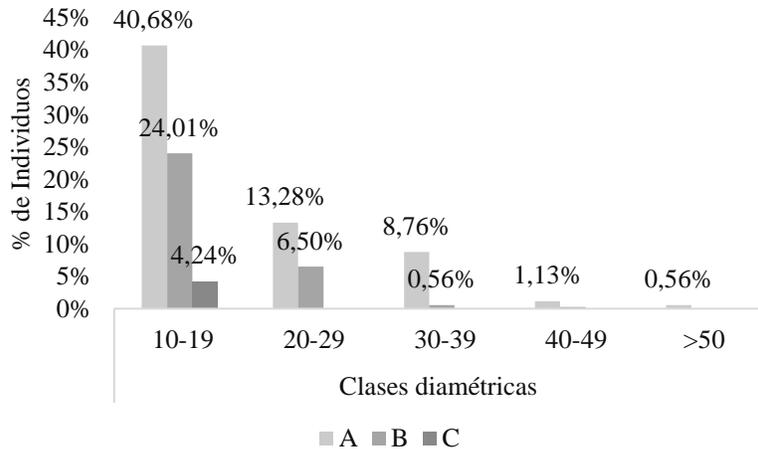


Figura 8. Distribución de individuos por clase diamétrica

Pinilla y Navarrete (2011) realizaron una evaluación del rendimiento de rebrotes en diferentes plantaciones de *E. globulus*, el objetivo de la investigación fue determinar el crecimiento del volumen, por lo cual sus resultados obtenidos fueron: 35.01 m³ /ha para el IMA en plantaciones de 10 años, valor superior al presente estudio, esta superioridad se debe varios factores destacando a las condiciones edafoclimáticas, manejo silvicultural y el número de retoños por tocón; para esto es necesario destacar que la investigación maneja una densidad de 1,737 arb /ha el alto número de individuos se justifica a su propósito, que es la obtención de pulpa.

4.3 Determinación de la cadena de valor de la madera

La cadena de valor madera aserrada está compuesta de tres eslabones con sus respectivas actividades (Figura 9) que arrancan en la producción, la transformación del recurso y culminan con la comercialización del producto en el mercado local. Las actividades forestales serán organizadas y ejecutadas por los actores directos e indirectos que compondrán la cadena.

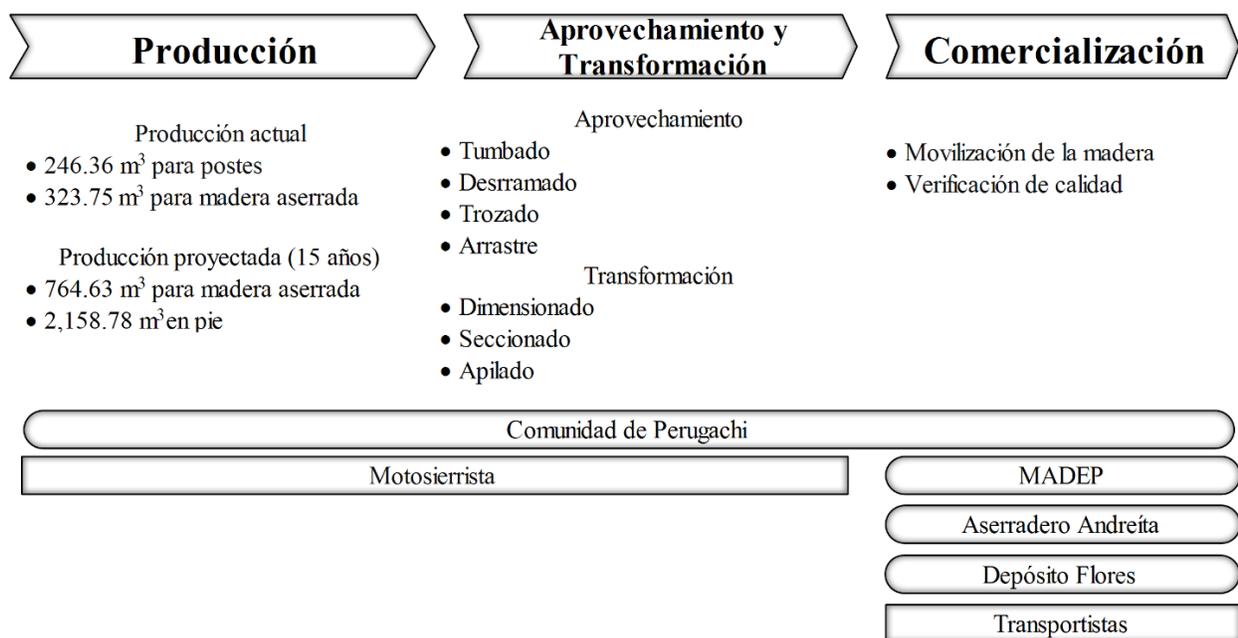


Figura 9. Cadena de valor madera aserrada

4.3.1 Eslabón de producción

4.3.1.1 Producción proyectada

Se estima que a la edad de 15 años la plantación desarrolle un volumen comercial de 2,848.79 m³, de este valor 883.93 m³ (clases diamétricas mayores a 0.40 cm) serán aptos para madera aserrada, el valor restante (1,964.84 m³) son aptos para otros productos diferentes a la madera aserrada, por lo tanto, se comercializarán en pie.

Tabla 15

Producción proyectada

Clase diamétrica	Árboles con diámetros aserrables				Árboles con diámetros inferiores			
	Individuos /ha	Individuos /Plantación	Vol. /ha (m ³)	Vol. / Plantación (m ³)	Individuos /ha	Individuos /Plantación	Vol. /ha (m ³)	Vol. /Plantación (m ³)
10-19	-	-	-	-	268	2753	32,99	339,45
20-29	-	-	-	-	448	4605	100,56	1034,74
30-39	-	-	-	-	100	1029	57,40	590,65
40-49	63	643	65,83	677,35	-	-	-	-
>50	8	77	20,08	206,59	-	-	-	-
Total	70	720	85,90	883,94	815	8386	190,95	1964,84

4.3.2 Eslabón de transformación

El segundo eslabón comprende las actividades de aprovechamiento y transformación primaria del recurso (Figura 10). El eslabón será importante en la generación de empleo y según los rendimientos de aprovechamiento y la calidad del producto influirán en la competitividad de la cadena.

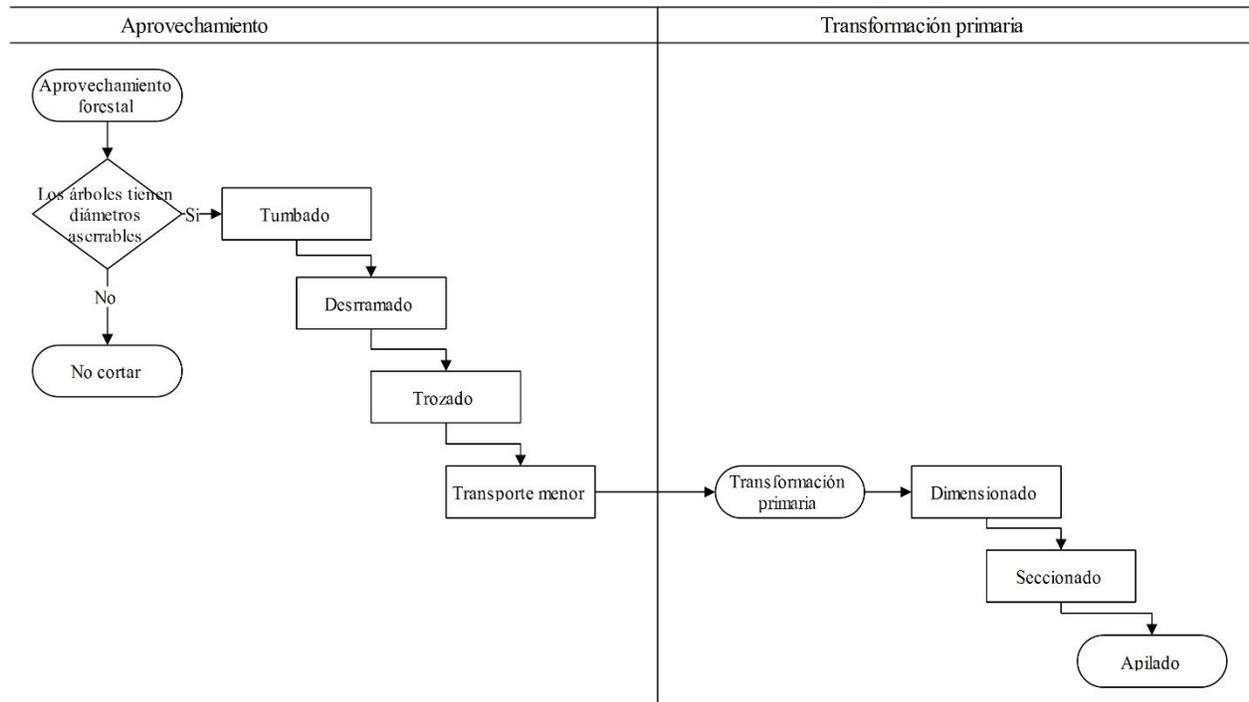


Figura 10. Flujograma de aprovechamiento

4.3.2.1 Aprovechamiento

El déficit de recursos económicos limita la adopción de tecnologías avanzadas de aprovechamiento, por lo tanto, estas operaciones se ejecutarán con el uso de la motosierra, por otro lado, la disponibilidad de caminos forestales, pendientes inferiores al 30 % (Anexo 10 – Figura 15) y el acceso a la carretera principal permiten seleccionar a las acémilas y carga humana como medios para el arrastre del recurso. Con el propósito de aportar a la economía de la comunidad el personal necesario, se conformará con las personas del sector.

4.3.2.2 Transformación primaria

El producto y sus dimensiones se definen en función a la demanda del mercado que por lo general es variada, destacando a las duelas, cuartones, vigas, viguetas, solares y listones; según la información sondeada en los aserraderos del cantón Otavalo, existe demanda y preferencia por las vigas de *E. globulus* con dimensiones: 3 m de largo; 0,15 m de ancho y 0,07 m de espesor, es de mencionar que, estas medidas no se encuentran estandarizadas por lo que están sujetas a variaciones sobre todo en la longitud.

4.3.2.3.1 Volumen aserrado

De acuerdo con el rendimiento de la motosierra (50 %) y definiendo a la viga como producto principal de la cadena, se estima que la plantación producirá un volumen aserrado de 441,97 m³ (Figura 11), sin antes mencionar que, este valor se cosechará a la edad de 15 años de este modo, se busca conservar medios para el continuo desarrollo de la apicultura y a su vez minimizar el impacto de aprovechamiento.

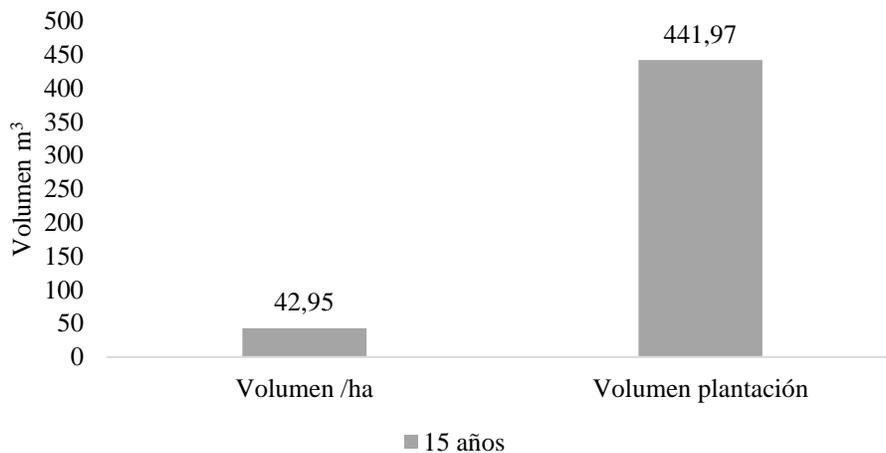


Figura 11. Volumen aserrado

4.3.3 Eslabón de comercialización

El recurso transformado se comercializará a través de un canal, conformado por dos actores: productor e intermediario (tres aserraderos).

4.3.3.1 Descripción de mercados

En el cantón Otavalo tres aserraderos (Tabla 16) adquieren considerables volúmenes de madera aserrada de *E. globulus*, producto que es distribuido directamente al consumidor. Por lo general, el periodo de abastecimiento suele ser de manera mensual; el volumen receptado depende de la demanda; el producto de mayor adquisición son las vigas cuyas dimensiones suelen ser variadas sobre todo en la longitud; es de destacar que los aserraderos definen los precios en función de la calidad de la pieza, los cuales deben ser acatados por los productores.

Tabla 16
Mercados meta

Producto	Mercados	Precio Unitario (US \$)	Consumo mensual (Unidad)	Consumo anual (Unidad)	Consumo Anual (m3)
Vigas (2,4x0,14x0,07 m)	MADEP	1,30	400	4800	144,00
	Aserradero Flores	1,30	400	4800	144,00
	Aserradero Andreíta	1,30	500	6000	180,00
Árboles en pie (DAP > 10cm)	Aserradero Andreita	2,00	-	-	-
Árboles en pie (DAP > 20cm)	MADEP	3,00	-	-	-
Árboles en pie (DAP > 30cm)	MADEP	3,50	-	-	-
Árboles en pie	MADEP	10,00	-	-	-

De la información expuesta en la tabla 16 se puede notar que la producción estimada de la plantación es suficiente para abastecer la demanda de madera aserrada de los tres aserraderos cercanos a la plantación; a nivel de costos significa un ahorro en el sistema de transporte.

4.3.3.2 Movilización de la madera

De acuerdo con el PDOT Quichinche (2015) el 3.4 % de la población económicamente activa se dedica a brindar servicios de transporte (camionetas, camiones, entre otros.), en este contexto, el transporte de la madera estará conformado por los transportistas de la comunidad y se realizará desde la plantación hasta los tres aserraderos que se encuentran a una distancia media de 7 km, en cuanto a las vías de circulación se identifican dos: Vía Selva Alegre-Otavalo y Quichinche-Otavalo

(Anexo 11 – Figura 16). Cabe mencionar que, para la movilización del producto los transportistas se acogerán a las medidas que se expone en el acuerdo Ministerial 327.

4.3.4 Costos e ingresos de la cadena

4.3.4.1 Costos

Los costos de transformación y comercialización de la madera aserrada varían en función a los procesos, nivel tecnológico y el producto a obtener en la Tabla 17 se expone los costos calculados para la producción y comercialización de la viga, sumando estos valores se determinó un costo unitario de US \$ 25,65 /m³ de los cuales el 92.88 % corresponde al eslabón de aprovechamiento y transformación (Tabla 17), mientras que el valor restante es para la comercialización; es importante destacar que el transporte no representa un alto costo, esto se debe a que los aserraderos se encuentran entre 6 y 7 km de distancia con respecto a la plantación.

Tabla 17
Costos de la cadena

Eslabón	Actividad	Costo unitario (US \$ /m ³)	Porcentaje por eslabón (%)
Transformación	Tumbado, corte, desramado y trozado	5,02	92,88
	Transporte menor y apilado	1,98	
	Dimensionado y seccionado	16,82	
Comercialización	Flete	1	7,12
	Cargado y descargado	0,83	
Total		25,65	100

Gatter y Romero (2005) realizó un análisis económico de la cadena de aprovechamiento, transformación y comercialización de la madera aserrada de bosques nativos, en maderas de densidad dura determinó lo siguiente: US \$ 30.86 /m³ para las actividades de aprovechamiento y transformación, valor superior a nuestro estudio, esta diferencia está sujeta a la densidad de la madera y el tipo de producto obtenido (tablones); US \$ 27.78/ m³ para el transporte menor, costo mayor al nuestro, es probable que esta variación esté sujeta a la distancia de arrastre; US \$ 24.69 /m³ para el transporte de filo de carretera al mercado, comparando con nuestros resultados presenta

diferencias, probablemente se debe a la distancia que se encuentra el mercado con respecto al bosque, es necesario mencionar que el transporte recorre desde Macas hasta Cuenca ante esto Google (s.f.) calcula una distancia de 212 km.

4.3.4.2 Ingresos

Considerando que a la edad de 15 años se comercializará el volumen existente, la plantación de *E. globulus* va a generar un total US \$ 42,073.06 de ingresos monetarios (Tabla 18). La comunidad de Perugachi recibirá el 54.48 % de estos ingresos por la comercialización de árboles en pie y el 45.52 % por concepto de la madera aserrada.

Tabla 18
Ingresos de la cadena

Eslabón	Actividad	Ingreso total (US \$)
Producción	Comercialización de árboles en pie (2024)	22920,98
Transformación	-	0,00
Comercialización	Comercialización de madera aserrada (2024)	19152,09
	Total	42073,06

Gatter y Romero (2005) en su estudio económico determinaron los ingresos para maderas de bosques tropicales obteniendo lo siguiente US \$ 120.37 /m³ para madera dura y US \$ 67.90 /m³ para madera blandas, valores que son superiores a este estudio (US \$ 43.33 /m³), esta diferencia obedece a varios factores como la especie, el producto y el mercado en el que se comercializa el producto.

4.4 La rentabilidad financiera

Se construyó un flujo de caja para tres diferentes escenarios: a) plantación, b) apicultura y c) plantación más apicultura (Anexo 12)

En el flujo de caja a) se observó que desde el año 0 hasta la fecha no se han realizado movimientos de efectivo; es decir no existen costos destinados para el mantenimiento como

tampoco ingresos por la venta de productos obtenido de raleos. Se estima que el turno de corta de la plantación será en el año 15.

Por otro lado, la apicultura mostró un flujo de caja más activo, notándose que en el año 0 es donde se dan los mayores costos (inversión inicial) y en el primer año ya se obtienen ingresos como también existen costos, algo notable es que los productores tendrán beneficios económicos una vez al año si se mantiene el apiario estáticamente en la plantación; finalmente se estima que el período de recuperación será a los cinco años.

Por último, si consideramos estas dos actividades productivas como un sistema el flujo de caja indica (anexo 12 – tabla 28) que en el año 5 se dará los mayores costos, en cuanto a los ingresos aparecen a partir del sexto año, se evidenció que estos ingresos tienden a compensar un poco los costos iniciales y a la vez le sirve de soporte económico temporal a los productores. En cuanto al período de recuperación será a los 9 años. De acuerdo con lo expuesto, es evidente que establecer un sistema de producción apícola en una plantación de rebrote de *E. globulus* ayuda a generar ingresos a corto plazo mientras se espera el turno de corta final.

4.4.1 Indicadores financieros

Se determinó la rentabilidad financiera en los tres escenarios, mediante cuatro indicadores: VAN, TIR, B/C y VET (Tabla 19).

Tabla 19
Indicadores financieros

Indicadores	Plantación		Apicultura	Plantación + Apicultura	
	Con precio de terreno	Sin precio de terreno		Con precio de terreno	Sin precio de terreno
VAN (US \$)	-29,534.92	1,804.31	4,133	-26,525.26	4,286.39
B/C (US \$)	0.16	1.46	1.26	0.24	2.10
TIR (%)	-0.81%g	14.88%	18.02%	2,60%	0.16
VET (US \$)	-36,137.02	2,207.63		-32,454.60	5,244.55
PRI (Años)	15 años	15 años	5 años	14 años	11 años

En la plantación, al no considerar el precio de terreno refleja un VAN positivo; la TIR supera la tasa permitiendo señalar a esta actividad forestal como rentable; la relación B/C de US \$ 1.46 es decir que la comunidad recibirá US \$ 0.46 por cada dólar invertido; finalmente, el VET demuestra que la actividad forestal incrementa el valor la tierra. No obstante, en el escenario en el cual se incluye el precio del terreno los indicadores financieros no indican rentabilidad

En el caso de la apicultura el VAN resultó positivo y la TIR es mayor a la tasa referencial, por lo tanto, se considera como una actividad de producción rentable; la relación B/C es de US \$ 1.26 es decir que se obtendrá 0.26 ctvs. por cada dólar invertido.

Considerando un escenario en el cual las dos actividades funcionan como un solo sistema de producción los indicadores financieros sin asumir el precio de terreno demuestran rentabilidad, sin embargo, los indicadores financieros en donde se incluye el costo de terreno expresan valores negativos. De acuerdo con estos resultados es posible señalar que los ingresos de las dos actividades en conjunto no pueden cubrir el costo del terreno.

Soto et al., (2004) en su evaluación financiera determinaron un VAN de 69,903.60 una TIR de 69 %, B/C de US \$ 1.34 y PRI de 2 años, con respecto a nuestra investigación todos los indicadores son superiores, esta diferencia está sujeta a la inversión inicial, al número y tipo de colmenas, el volumen de producción por colmena y los periodos de cosecha.

4.5 Análisis estadístico

Al realizar el cálculo, se evidenció que los datos de las dos variables se encuentran dispersos, además, estadísticamente ambas variables presentan heterogeneidad; las causas pueden estar relacionadas a la ausencia de manejo y la existencia de individuos remanentes; por otro lado, es necesario mencionar que, las medias de las variables son representativas esto en función a sus errores estándares (Tabla 20).

Tabla 20
Estimadores estadísticos

Variable Estadística	DAP(m)	Altura (m)
Media	0.18	13.18
Error Estándar	0.004	0.11
Desviación estándar	0.08	2.10
Varianza de la muestra	0.01	4.39
Coefficiente de Variación	45.89	17.04
Error de muestra (%)	4.77	1.66

Guallpa, Rosero, Samaniego y Cevallos (2016) realizaron una caracterización edáfica y dasométrica de *E. globulus* en una plantación de 35 años, estadísticamente en las variables DAP y altura obtuvieron lo siguiente: una media de: 0.2317 m y 23.11 m; desviación estándar de 8.98 y 6.33 y Coeficiente de variación de: 38.76 y 29.81 (pp. 26-32). Frente al presente estudio, las medidas estadísticas presentan diferencias en ambas variables, probablemente se deba a la edad, condiciones climáticas y edafológicas y la densidad de la plantación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La cadena de valor de la miel de abeja está compuesta por cinco eslabones, a lo largo de la cadena participan un total de diez actores de los cuales tres son directos y siete indirectos. Socialmente, la cadena es generadora de empleo y económicamente es una alternativa de ingresos monetarios.

- La cadena de valor de la madera aserrada está compuesta por tres eslabones principales, a nivel socioeconómico, la cadena representará una fuente importante de empleo e ingresos para la comunidad.

- Los indicadores financieros demuestran que el recurso maderable y la producción de miel de abeja producida a partir de las flores de *E. globulus* en los escenarios “sin precio de terreno” son rentables; sin embargo, en aquellos escenarios donde está incluido el precio del terreno no indican rentabilidad.

- Se concluye que la plantación de *E. globulus* dispone de varios productos y servicios que si se aprovecha de manera sostenible aportan económicamente a la comunidad de Perugachi.

5.2 Recomendaciones

- A nivel nacional los apicultores deben catastrar las unidades de producción apícola para la obtención del Certificado sanitario de funcionamiento de explotaciones apícolas y por consiguiente formalizar la producción.
- Los productores deben mantener las colmenas en la plantación los meses de noviembre - abril todo lo antes mencionado, proveerá néctar y polen para las abejas y una producción de miel.
- Es recomendable realizar una reinversión de los ingresos a fin de incrementar el número de colmenas y de esta forma incrementar la producción y explotar otros derivados.
- En la plantación es necesario realizar el raleo de aquellos individuos que presenten poco desarrollo y características no deseables para incentivar el crecimiento y mejorar los rendimientos del recurso maderable.
- Realizar investigaciones sobre otros productos y servicios que presenten las plantaciones de *E. globulus* en el Ecuador, con la finalidad de dar a conocer sus beneficios y emitir información que merme las críticas generadas en esta especie.

CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA

- Agila Yanangómez, R. G. (2015). *Diagnóstico de la producción apícola y meliponícola en los cantones macará Paltas y Gonzanamá de la provincia de Loja*. Tesis de Pregrado , Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Loja.
- Acción Ecológica. (agosto de 2015). *Acción Ecológica*. Obtenido de <http://www.accionecologica.org/editoriales/1854-nos-movilizamos-por-los-bosques-el-agua-la-tierra-y-los-territorios>
- Acosta Solis, M. (1949). *El eucalipto en el Ecuador*. Guayaquil: Editorial "Ecuador".
- Agencia Alemana de Cooperación. (2007). ValueLinks Módulo 2 Análisis de una cadena de valor. En *Metodología para el Fomento de la Cadena de Valor* (págs. 6-27). Eschborn.
- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. (abril de 2015). *Guía De Buenas Prácticas Apícolas*. Resolución N° 0053, Quito. Obtenido de Agrocalidad.
- Aguirre, C., & Vizcaíno, M. (2010). *Aplicación de estimadores estadísticos y diseños experimentales en investigaciones forestales*. Ibarra: Univesidad Técnica del Norte.
- Alvarenga, D. E., Ramírez, L. A., & Santamaría Gómez, R. A. (noviembre de 2010). *Proyecto de Desarrollo Productivo del Sector Apícola en los Departamentos de Cabañas y Cuscatlán*. Tesis de maestría, Universidad de el Salvador, Facultad de Ciencias Económicas, El Salvador.
- Alviz Martín, V., Calleja Bueno, L., Pereira Martín, M., Ruiz Abad, L., & Calahorra Fernández, F. J. (2009). Visión Actual De La Apicultura En España. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 3(2), 140.
- Andrade, A. (diciembre de 2008). La palinología y la miel. *AgroUns*(10), 9-10.

- Añazco , M., Morales, M., Palacios, W., Vega, E., & Cuesta, A. L. (2010). Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible. *Serie Investigación y Sistematización No. 8. Programa Regional ECOBONA-INTERCOOPERATION*. Quito. Obtenido de <http://www.asocam.org/sites/default/files/publicaciones/files/b80b90faa6ba676f2a621f72f8c7a188.pdf>
- Añazco Romero, M. (1996). *El Aliso (Alnus acuminata) Proyecto Desarrollo forestal Campesino de los Andes en el Ecuador (DFC)* (Heredia Fernando ed.). Quito, Ecuador: Gráficas Iberia .
- Añazco Romero, M. J., & Rojas, S. (2015). *Estudio de la cadena desde la producción al consumo del bambú en Ecuador con énfasis en la especie Guadua angustifolia*. Quito.
- Argueta Solís, D. A., Castro Hernández, R. B., & Tomasino Ventura, M. L. (mayo de 2015). *Estudio de mercado del consumo de miel de abeja en El Salvador para la Comisión Nacional Apícola de El Salvador (CONAPIS)*.”. Tesis de Pregrado, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Económicas, San Salvador.
- Asamblea Nacional. (2011). *Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria*. Registro Oficial 444, Asamblea Nacional, Quito.
- Ávila Recalde, S. F. (enero de 2018). *Caracterización de la miel de abeja en la provincia de Imbabura*. Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Imbabura.
- Banco Central del Ecuador . (2018). *Banco central del Ecuador* . Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/754>
- Barragán , M. R. (2014). *Apicultura campesina una alternativa para el desarrollo rural en Ocamonte*. Tesis de maestría, Universidad Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Santafé De Bogotá.

- Barrantes, G., Chavez, H., & Vinueza, M. (septiembre de 2000). *El bosque en el Ecuador Una visión transformada para el desarrollo y la conservación*. Informe de divulgación, Corporación de Manejo Forestal Sustentable.
- Bermúdez Alvite, J., Touza Vázquez, M., & Sanz Infante, F. (2002). *Manual de la madera de eucalipto blanco*. (F. p. Galicia, Ed.) Galicia: Artes Gráficas Palermo, S.L.
- Buñay Pinguil, M. P. (2017). *Efecto de la alimentación artificial en abejas Apis mellifera mediante la utilización de leche en polvo desnatada y jarabe de azúcar*. Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba.
- Cabrera, L., Ojeda de Rodríguez, G., Céspedes, E., & Colina, A. (2003). Actividad antibacteriana de miel de abejas multiflorales (*Apis mellifera scutellata*) de cuatro zonas apícolas del Estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 13(3), 205.
- Cámara de Comercio de Quito. (enero de 2018). *Fijación de los salarios e incremento al salario básico unificado*. Ministerio de Trabajo, Quito. Obtenido de <https://www.ccq.ec/wp-content/uploads/2018/01/instructivosalarial2018.pdf>
- Castañeda, A., Carrera, F., & Flores, J. (1995). Aserrío con motosierra de marco y extracción con bueyes una alternativa de aprovechamiento en el manejo forestal comunitario. En C. A. Enseñanza. San Juan: Unidad de producción de medios, CATIE.
- Ciappini, M. C., & Vitelleschi, M. S. (2013). Características palinológicas de mieles de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) y tréboles (*Trifolium* sp.) provenientes de la Provincia Fitogeográfica Pampeana Argentina Palynological characteristics of eucalyptus (*Eucalyptus* sp.) and clover (*Trifolium* sp.) honeys from Argentinean Pampean Phytogeographic Province. *Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias*, 247-248.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2008). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Recuperado el 2018, de https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/mieles/pdf/31_403.pdf
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial 449 , Ciudad Alfaro. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
- Corporación Chilena de la Madera. (1999). *Eucalyptus globulus Labill*. Concepción. Obtenido de <http://www.corma.cl/chile_pais_forestal/eucalip.html.>
- Correa Araneda, F. J., Figueroa, R., Boyero, L., Sánchez, C., Abdala , R., Ruiz, A., & Graça, M. (2015). Joint effects of climate warming and exotic litter (*Eucalyptus globulus* Labill.) on stream detritivore fitness and litter breakdown. *Aquatic Sciences* , 204. doi:10.1007/s00027-014-0379-y
- Cozzo, D. (1955). *Eucalyptus y eucaliptotecnia*. Cordoba: El Ateneo.
- Cruz, D. R., Reyes, E. S., Durán, S. S., & Sánchez, J. S. (2013). Análisis palinológico de mieles comerciales monoflorales. *Botanica Complutensis*, 171-180.
- Daniluk, G. (s.f.). *Sistemas de saca, madereo o desembosque*. Facultad de Agronomía de la Universidad de la República , Departamento de Producción Forestal y Tecnología de la madera . Obtenido de <http://www.fagro.edu.uy/~forestal/cursos/tecmadera/Gustavo/SISTEMAS%20DE%20SACA.pdf>
- Díaz Caamaño, C. A. (2003). *Determinación del origen floral y caracterización física y química de mieles de abeja (Apis mellífera L), etiquetadas como "miel de ulmo" (Eucriphyta cordifolia Cav.)*. Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile, Escuela de agronomía, Valdivia.

- Equipo Bioética. (septiembre de 2017). *Programa de Bioética*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/observatorio/bioetica/noticias/preservar-los-bosques-una-tarea-de-toda-la-humanidad>
- Espina Pérez, D., & Ortedx, G. (1984). *Apicultura tropical* (Cuarta ed.). Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- ExpoEcuador. (2007). *Planificación estratégica plantaciones en el Ecuador*. Quito. Obtenido de https://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2013/03/PE_Plantaciones.pdf
- Falquez Chávez, J. C. (2014). *Factibilidad de la actividad de producir y*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Especialidades Empresariales, Guayaquil.
- Feijó Cuenca, N. P., Feijó Cuenca, E., & Ormaza Cevallos, M. G. (noviembre de 2014). Economía Solidaria: Un enfoque social hacia el desarrollo local. *Revista ECA Sinergia. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas*, 3-4.
- Fernández Uriel, P. (2011). *Dones del cielo: abeja y miel en el Mediterráneo antiguo*. Madrid: Editorial Arazandi, S.A.
- Ferrere, P., López, G., Boca, R., Galetti, M., Esparrach, C., & Pathauer, P. (2005). Efecto de la densidad de plantación sobre el crecimiento de *Eucalyptus globulus* en un ensayo Nelder modificado. *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales*, 14(2), 174-184.
- Forest Stewardship Council. (2018). *Evaluación Nacional de Riesgos*. Obtenido de <https://ec.fsc.org/preview.enr-documento-para-consulta-pblica.a-21.pdf>
- Franco, V., Echazarreta, C., & Hernández, E. (2014). *Valoración de diferentes fuentes de azúcares utilizados en la alimentación artificial de las abejas (A. mellifera)*. Informe científico, Mirandela. Obtenido de <http://esa.ipb.pt/cia2014/images/apr/PresentacionAzucarsVictorHugoFrancoOlivaresIII CongresoIbericodeApiculturaPortugal.pdf>

- Gatter, S., & Romero, M. (2005). *Análisis económico de la cadena de aprovechamiento, transformación y comercialización de madera aserrada provenientes de bosques nativos en la región centro-sur de la amazonía ecuatoriana*. Servicio Forestal Amazónico, Macas.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San José de Quichinche. (2015). *Plan de Desarrollo Y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San José de Quichinche*. Otavalo, Imbabura.
- González Pepinos, E. I. (2018). *Identificación de productos forestales no maderables (PFNM) - tintes vegetales en la zona de Intag, Noroccidente del Ecuador*. Trabajo de pregrado , Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra.
- González Guiñez, R., Silva Aguayo, G., Urbina Parra, A., & Gerding González, M. (2016). Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* Labill Y *Eucalyptus nitens* H. Deane & Maiden (MYRTACEAE) para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Chilean Journal Of Agricultural & Animal Sciences*, 214. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0719-38902016005000005>
- Google. (s.f.). *Distancia de Macas a Cuenca (Ecuador)*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/dir/Macas/Cuenca/@-2.7941221,-79.1385306,8.25z/data=!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x91d20f5e5c178825:0x2309c4619946ac5c!2m2!1d-78.1202307!2d-2.3074378!1m5!1m1!1s0x91cd18095fc7e881:0xafd08fd090de6ff7!2m2!1d-79.0058965!2d-2.9001285!3e0>
- Gualp, M., Rosero, S., Samaniego, M., & Cevallos, E. (2016). aracterización edáfica y dasométrica de una plantación de *Eucalyptus globulus* Labill y propuesta de manejo en la zona estepa espinosa Montano Bajo, Riobamba, Ecuador. *Enfoque UTE*, 7(3), 26;32.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *redatam.inec.gob.ec*. Obtenido de INEC - Instituto Nacional de Estadística y Censos:

<http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Jácome, H. E., Sánchez, J., Oleas, J., Martínez, D., Naranjo, C., Herrán, J., . . . Valencia, F. (2016). *Economía Solidaria. Historias y prácticas de su fortalecimiento*. Quito: Publiasesores.

Jima Chugá, M. A. (2017). *Identificación de Productos Forestales no Maderables (PFNM) - artesanales en la Reserva Hídrica Nangulvi Bajo zona de Intag, Noroccidente del Ecuador*. Trabajo de pregrado, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra.

Kaplinsky, R., & M. M. (2009). *Un Manual de para Investigación de Cadenas de Valor*.

Magaña, M., & Levya Morales, C. (octubre de 2010). Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y administración*(235), 99-119. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/n235/n235a6.pdf>

Mariscal, E., Martínez, R., & Takano, K. (2000). *Manual de plantaciones forestales*. Proyecto de Desarrollo Técnico de la Conservación de los Bosques - CEMARE. Río Hato: Prestcopias S.A. Obtenido de http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Manual%20de%20Plantaciones%20Forestales.pdf

McMurray, A., Casarim, F., Bernal, B., Timothy, P., & Sidman , G. (2017). Los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales y un marco propuesto para evaluarlos. *Análisis sobre los servicios ecosistémicos proporcionados por las plantaciones de árboles y por los sistemas agroforestales*. (W. Internacional, Ed.) Obtenido de <https://www.winrock.org/wp-content/uploads/2018/02/Marco-servicios-ecosistemas-28122917.pdf>

Mejía, E., & Pacheco, P. (2013). *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía Ecuatoriana*. Occasional Paper 97, Centro para la Investigación Forestal

- Internacional (CIFOR), Bogor. Obtenido de http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-97.pdf
- Ministerio de Agricultura y Ganadería . (2018). *Ministerio de Agricultura y Ganadería* . Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-tiene-1760-apicultores-registrados/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2015). *Ecuador tiene potencial para la apicultura*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-tiene-potencial-para-la-apicultura/>
- Ministerio de Agricultura, G. y. (2016). *Manual de procedimientos para la evaluación de la sobrevivencia y el mantenimiento de las plantaciones forestales comerciales*. Subsecretaría de producción forestal, Guayaquil.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2014). *Acuerdo Ministerial 327*. Quito.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (marzo de 2014b). *Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales*. Guayaquil.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Acuerdo No. 10 Plan Nacional de Forestación y Restauración*. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2011). *Aprovechamiento de Recursos Forestales en el Ecuador (Período 2010)*. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/sistema-nacional-de-areas-protegidas/>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030* (Primera ed.). Quito.
- Ministerio del Trabajo. (2018). *Salarios Mínimos Sectoriales 2018*. Acuerdo Ministerial Nro. MDT -0001-, Ministerio del Trabajo.

- Morín Maya, E., & Alvarado Roldán, L. (2017). *Indicadores de rentabilidad*. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, Ciudad de Mexico.
- Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. (1999). *Plantaciones forestales: impactos y luchas*. Montevideo, Uruguay.
- Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. (junio de 2004). *Bosques comunitarios equidad, uso y conservación*. Montevideo.
- Nájera Luna, J. A., Aguirre Calderón, O., Treviño Garza, E., Jiménez Pérez, J., Jurado Ybarra, E., Corral Rivas, J., & Vargas Larreta, B. (2011). Tiempos y rendimientos del aserrío en la Región de el Salto, Durango, México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 17(2), 199-213.
- Nates Parra, G. (2005). Abejas silvestres y polinización. (C. A. Enseñanza, Ed.) *Manejo integrado de plagas y agroecología*(75), 8-10.
- Observatorio de agentes polinizadores. (2010). *Polinizadores y biodiversidad*. (J. B. Asociación española de Entomología, Ed.) Gijón. Obtenido de http://apollo.entomologica.es/cont/materiales/informe_tecnico.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Ganadería y Organización Mundial de la Salud. (noviembre de 1999). *Proyecto de norma revisado del Codex para la miel*. Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Comisión del Codex Alimentarius, Londres.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (1981). *El eucalipto en la repoblación forestal*. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2002a). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000*. Evaluación mundial, Roma.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2002b). *Bibliografía Anotada sobre los Efectos Ambientales, Sociales y Económicos de los Eucaliptos*. Documento de Trabajo FP/16S, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, Departamento de Montes, Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-y7605s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2005). La apicultura ayuda a crear sistemas de vida sostenibles. En *La apicultura y los medios de vida sostenibles*. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2009). *Los polinizadores: su biodiversidad poco apreciada, pero importante para la alimentación y la agricultura*. Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, Túnez. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-be104s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010*. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2014a). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/forestry/nwfp/6388/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2014b). *Principios y Avances sobre Polinización como Servicio ambiental para la Agricultura Sostenible en Países de Latinoamérica y el Caribe*. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2015a). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2015 Ecuador*. Roma. Obtenido de www.fao.org/3/a-az203s.pdf

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2015b). *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles*. Roma: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i3953s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2016a). *La Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015*. Evaluación mundial, Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2016b). *El estado de los bosques del mundo*. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2018a). *El estado de los bosques del mundo*. Organización de las Naciones Unidas, Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2018b). *Organización de las Naciones Unidas*. Obtenido de <http://www.fao.org/state-of-forests/es/>
- Peralta Campoverde, D., & Delgado López, P. (Diciembre de 2010). *Miel de abeja de sabores*. Tesis de pregrado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- Pérez, R. P., & N. O. (s.f.). *Fortalecimiento de cadenas de valor*. Mexico : CEPAL.
- Pinilla, J. C., & Navarrete, M. (2011). *Antecedentes del crecimiento y rendimiento del tocon de Eucalyptus globulus en Chile*. Ministerio de agricultura, Instituto Forestal, Santiago de Chile.
- Polaíno, C. (2006). *Manual del Apicultor*. Madrid: Cultural S.A.
- Prado, J. A. (2015). *Plantaciones Forestales. Más Allá de los Árboles*. Santiago de Chile: Gráfica Andes.
- Quero Martínez, A. (2004). Los componentes de la colmena: Castas.Morfología y Anatomía de las abejas. *Las abejas y la apicultura*, (págs. 10-13). Oviedo.

- Ramírez, J. (1996). Las abejas, prodigio de la naturaleza. (CONABIO, Ed.) *Biodiversitas*(6), 1-8.
Obtenido de <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7698.pdf>
- Ravazzi, G. (2016). *Las abejas*. Editorial de Vecchi, S.A.U.
- Rojas, F. (2006). *Plantaciones forestales*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Ruis, B. (2001). A falta de un convenio forestal, diez tratados sobre árboles. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales*.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. Quito.
- Serradilla, S. J. (2000). *El eucalipto en la sociedad y el medio forestal*. I Premio de Estudios Forestales del Centro de Investigación Documentación del Eucalipto (CIDEU), Huelva.
Obtenido de <http://www.grancanaria.com/eventos/medioambiente/docs/eucal.pdf>
- Servicios de Rentas Internas. (28 de febrero de 2015). *Reglamento Para La Aplicación De La Ley De Régimen Tributario Interno*. Decreto Ejecutivo 374, Quito.
- Soto Zapata, M., Magaña Magaña, E., Kiessling Davison, C., Licón Trillo, L., Hernández Salas, J., & Villarreal Ramírez, V. (2010). Análisis de mercado económico y financiero para instalar un centro de acopio y envasado de miel en Delicias, Chihuahua, México. *Revista mexicana de agronegocios*, 27, 371.
- Suescún, L., & Vit, P. (2008). Control de calidad de la miel de abejas producida como propuesta para un proyecto de servicio comunitario obligatorio. (SABER ULA, Ed.) *Fuerza Farmacéutica*, 1, 10.
- Torres Peñafiel, N., Fierro López, P. E., & Alodía, A. A. (junio de 2017). Balance de la economía popular y solidaria en Ecuador. *Economía y Desarrollo*, 158(1), 180-196.

- Ulloa, J., Mondragón Cortez, P., Rodríguez Rodríguez, R., Reséndiz Vázquez, J., & Rosas Ulloa, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. *Revista Fuente*, 2(4), 12-14.
- Universidad Nacional del Nordeste. (2013). Polinización. *Morfología de Plantas Vasculares*. Corrientes, Argentina. Obtenido de <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema23/tema23-7Polinizadores.htm>
- Upegui Posada, A. M., Matute Campuzano, M. I., Álvarez Saldarriaga, C. E., Roldan Carvajal, C. D., Hoyos Bohórquez, M. F., & Ospina Penagos, A. (2008). *Identificación de Servicios Ambientales Asociados a las Plantaciones Forestales Establecidas en el Plan de Reforestación de Laderas en el Valle de Aburrá*. Informe final contrato 8070 de 2008, Medellín.
- Valdés, P. (2014). *Polen apícola: una alternativa de negocio*. Agrimundo, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Santiago de Chile. Obtenido de http://www.agrimundo.gob.cl/wp-content/uploads/140218_boletin_apicultura_n1.pdf
- Veiras, X., & Soto, M. Á. (2011). *La conflictividad de las plantaciones de eucalipto en España y (Portugal)*. Informe de divulgación, Greenpeace España.
- Vinueza, M. (2013). *Ficha Técnica N° 10: Eucalipto*. COMAFORS. Obtenido de <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/08/EUCALIPTO.pdf>
- Washburn Herrera, C., & Ponce Arreaga, R. (septiembre de 2018). Reflexiones sobre la economía popular y solidaria en el Ecuador. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 1;20.
- Zamaro, J., Rizzo, L., Suárez, G., Espinosa, F., & Torres, D. (marzo de 2012). Población y producción de caucho. *La hora*, pág. 5. Obtenido de <https://lahora.com.ec/noticia/1101296483/poblacion-y-produccion-de-caucho->

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1

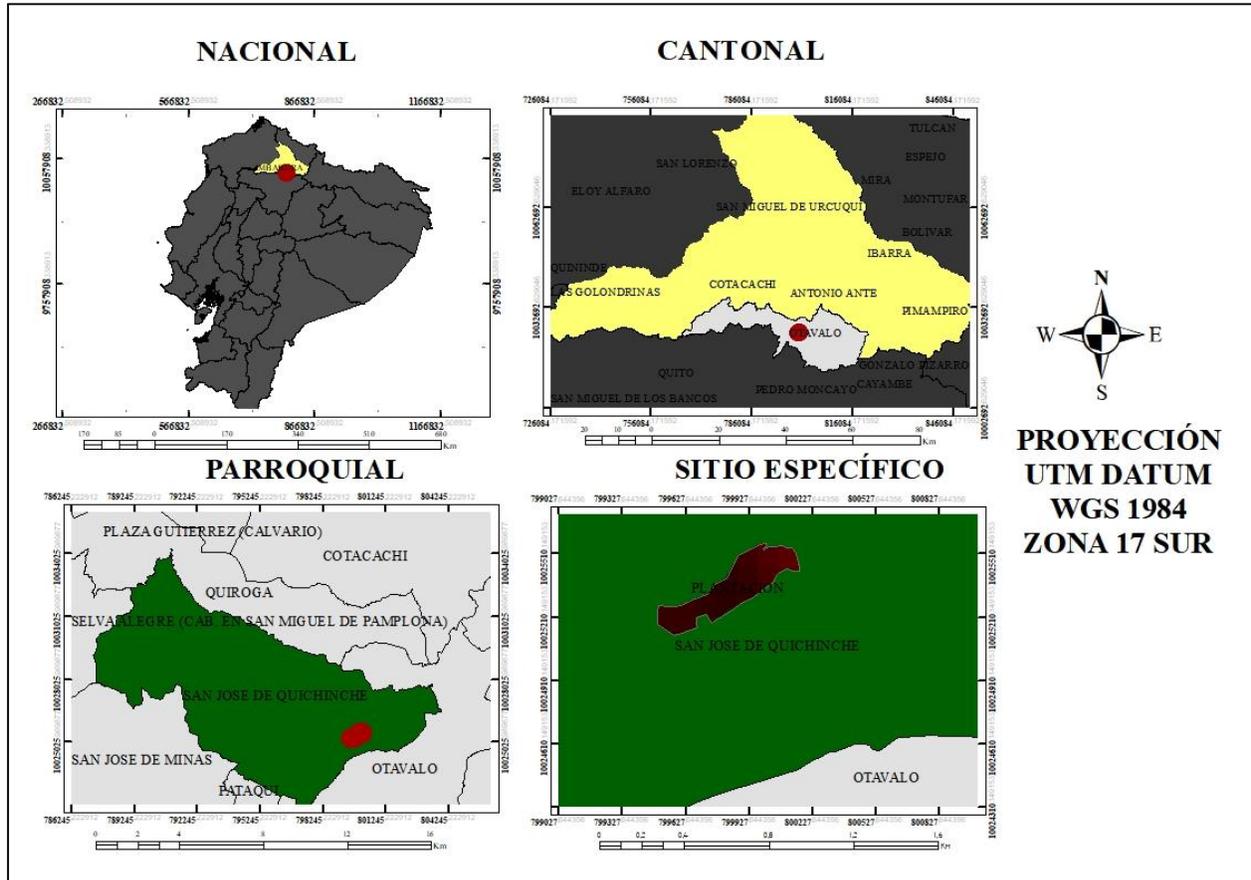


Figura 12. Ubicación del sitio
Elaborado por: Isaac Giovanni Panamá Mármol

Anexo 2

FORMULARIO PARA REGISTRAR ACTIVOS

Fecha: _____ Lugar: _____

Propietario: _____ Nombre de la propiedad: _____

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precio Total	Años	Observaciones
Equipos						
Materiales						
Insumos						
Muebles y enseres						

Anexo 3

FICHA PARA LA TOMA DE DATOS DE LA CADENA DE VALOR APÍCOLA

Objetivo: Indagar sobre las actividades generales de los diferentes eslabones de la cadena de valor de miel de abeja.

Entrevistado: 1 persona, designado como líder de los beneficiarios

1. Preguntas relacionadas al eslabón de insumos

¿Cómo adquirieron las colmenas, los equipos, insumos y materiales?

2. Preguntas relacionadas al eslabón de producción

¿En qué cultivos se ubican las colmenas?

¿Cómo es el manejo de las colmenas?

¿Cuáles son las herramientas que utilizan para la revisión de las colmenas?

¿Disponen de un calendario de floración del eucalipto?

¿El apiario tiene ataque de alguna enfermedad o plaga?

¿Cómo manejan las enfermedades o plagas?

¿Qué consideraciones se toman en cuenta para poder cosechar la miel?

¿Además de la miel cosechan otros productos?

3. Preguntas relacionadas al eslabón de acopio

¿En qué envases almacenan la miel y como lo adquieren?

¿Cuánto tiempo almacenan la miel?

¿Cómo era la mano de obra en los apiarios?

¿Cómo era la organización entre los apicultores para el manejo del apiario?

4. Preguntas relacionadas respecto al eslabón de mercado

¿En qué mercados comercializan la miel?

¿En qué medio de transporte acuden a los mercados?

¿A qué precio está el kilogramo de miel?

Indagar los problemas que enfrentan los operadores de la cadena de miel.

Entrevistado: 1 persona líder de los beneficiarios

¿Tiene problemas para adquirir los insumos, materiales u otras necesidades del apiario?

¿Qué problemas enfrenta durante la producción de miel?

¿Tienen problemas para almacenar la miel?

¿Tienen problemas para comercializar el producto?

Indagar a los operadores y sus funciones dentro de la cadena de miel.

Entrevistados: 4 personas que son los beneficiarios

¿Cómo es su nombre?

¿Cuántos años tiene?

¿Cuántos años se dedica a la producción de miel?

¿Qué actividades desarrolla en la producción y ventas de miel?

¿Cuáles son los beneficios a la familia con la producción apícola?

¿Cómo se organizan entre los beneficiarios?

¿Cuántas veces ha recibido capacitación técnica y en que temas?

¿Ha recibido apoyo (económico, asistencia técnica, facilitación a ferias u otro) por parte del estado para la producción de miel? ¿Quién los apoya?

¿Ha recibido apoyo (económico, asistencia técnica, facilitación a ferias u otro) por parte de entidades privadas para la producción de miel? ¿Quién los apoya?

Indagar a los proveedores de servicios y su participación dentro de la cadena de miel.

Entrevistados: 1 persona que es el Asistente de relaciones comunitarias de la empresa privada

¿Cómo es su nombre?

¿Cuántos años tiene?

¿Cómo es su relación con los beneficiarios?

¿Cómo apoya a los beneficiarios en la producción de miel?

Anexo 4

ENCUESTA PARA CARACTERIZAR EL CONSUMIDOR

Fecha: _____ Lugar: _____

Buenos días, el objetivo de la encuesta es caracterizar al consumidor y conocer los hábitos y uso de la miel de abeja; agradeceremos 5 minutos de su tiempo para proveernos su pensar en este sentido.

1) Datos Generales

a) ¿Cuántos años tiene?

De 20 a 30 años _____

De 46 a 60 años _____

De 31 a 46 años _____

Más de 60 años _____

b) ¿Con que género te identificas más?

Masculino _____

Otro _____

Femenino _____

2) Preferencia de consumo

a) ¿Consumes usted o su familia miel de abeja?

Sí _____

No _____

b) ¿Con qué frecuencia consumes miel?

Diariamente _____

Mensualmente _____

Semanalmente _____

Otro _____

c) ¿En cuál de las siguientes presentaciones compra más la miel de abeja?

Envases de vidrio _____

Baldes plásticos _____

Envases plásticos _____

Otros _____

d) ¿En qué lugar compra la miel?

Supermercados _____

Mercados _____

Tiendas _____

Ferias orgánicas _____

Vendedores ambulantes _____

Otros _____

e) ¿Para que utiliza la miel de abeja?

Complementos alimenticios _____

Propiedades medicinales _____

Endulzantes _____

Otros _____

Postres _____

3) Producto

a) ¿Conoce la miel de abeja producida por las flores de eucalipto?

Sí _____

No _____ (Fin de la encuesta)

b) ¿Conoce las propiedades medicinales de la miel de abeja producida por las flores de eucalipto?

Sí _____

No _____

Anexo 5

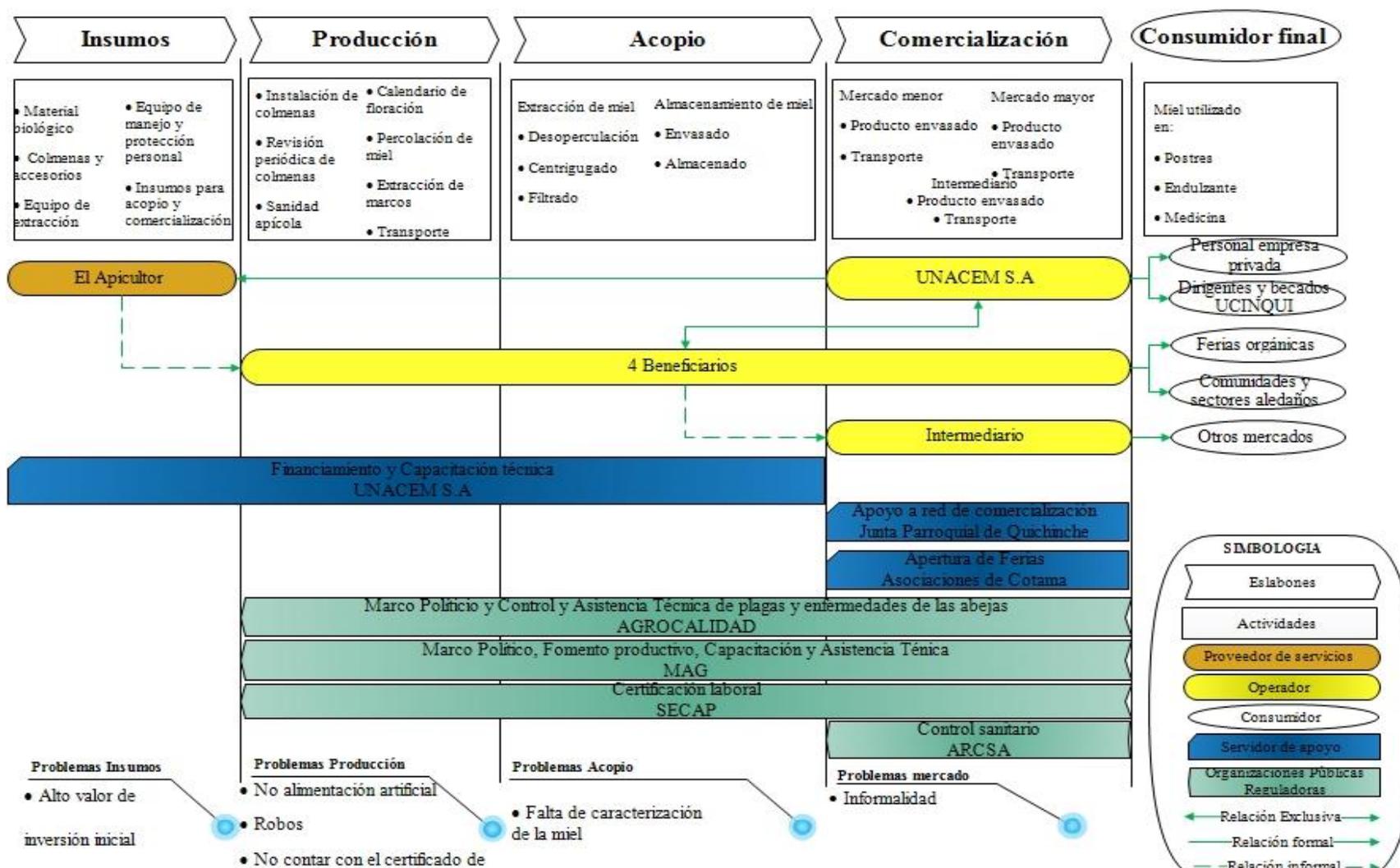


Figura 13 Mapeo de la cadena de valor

Anexo 6

Tabla 21

Inversión inicial

	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	P. unitario (US \$)	P. Total (US \$)
1	Terreno				
1,1	Terreno	Terreno	1	1000	1000
	Subtotal				1000
2	Infraestructura				
2,1	Centro de extracción	Edificio	1	2000	2000
	Subtotal				2000
3	Equipos				
3,1	Cocina industrial	U	1	250	250
3,2	Secadora de polen	U	1	1400	1400
3,3	Extractor de miel	U	1	1050	1050
3,4	Mesa de desopercular	U	1	600	600
	Subtotal				3300
4	Materiales				
4,1	Alzas con marcos	Cajas	30	60	1800
4,2	Ahumador	U	5	40	200
4,3	Colmenas con abejas y alzas de producción	Cajas	40	130	5200
4,4	Trampa para polen	Cajas	25	40	1000
4,5	Otros materiales (palancas, trinchas cepillos, espátulas, pinzas)	U	1	200	300
	Subtotal				8500
5	Insumos				
5,1	Guantes	U	5	8	40
5,2	Overol con careta, guantes y sombrero	U	5	40	200
5,3	Envases y baldes	U	-	-	400
5,4	Etiquetas	U	-	-	75
	Subtotal				715
6	Mano de obra				
6,1	Asistencia técnica (días año)	día	4	50	200
	Subtotal				200
7	Otros				
7,1	Estanterías	U	2	50	100
7,2	Sillas	U	4	5	20
7,3	Gas	Tanque	1	20	20
	Subtotal				140
		Total			15855

Anexo 7

Tabla 22

Costos del eslabón de producción

Descripción	Unidad	Cantidad	Días	Horas	P. Unitario (US \$)	Subtotal (US \$)	Insumos	Cantidad	P. Unitario (US \$)	Subtotal (US \$)	Total (US \$)
Costos variables											
Instalación de colmenas	Jornal	2	1	0,125	23,33	5,83					5,83
Transporte de colmenas	Viaje	1			4,00	4,00					4,00
Revisión de colmenas	Jornal	1	10	0,25	23,33	58,33	Materiales para reparación (clavos y alambre)	1	5	5	63,33
Ubicación de trampas de polen	Jornal	1	1	0,5	23,33	11,67					11,67
Transporte de trampas	Viaje	1	1	-	4,00	4,00					4,00
Preparación de herramientas	Jornal	1	1	0,5	23,33	11,67					11,67
Cosecha y reubicación de cajas	Jornal	4	1	0,5	23,33	46,66					46,66
Transporte de alzas	Viaje	1	1	-	4,00	4,00					4,00
Subtotal						146,15				5	151,15
Costos fijos											
Depreciación mensual (Equipos, herramientas y materiales)											93,38
Servicios básicos											20,00
Subtotal											113,38
TOTAL COSTOS Producción (kg)											385
COSTO UNITARIO (\$/kg)											0,69

Tabla 23*Costos del eslabón de acopio*

Descripción	Unidad	Cantidad	Días	Horas	P. Unitario (US \$)	Subtotal (US \$)	Insumos	Cantidad	P. Unitario (US \$)	Subtotal (US \$)	Total (US \$)
Costos variables											
Extracción y almacenamiento	Jornal	4,00	1,00	0,50	23,33	46,66	Baldes (25 litros)	8	5	40	86,66
Envasado posterior	Jornal	2,00	2,00	0,25	23,33	23,33	Envases (250 gramos)	1140	0,45	513	536,33
Subtotal						69,99					622,99
TOTAL COSTOS Producción (kg)											385
COSTO UNITARIO (\$/kg)											1,62

Tabla 24*Costos del eslabón de comercialización*

Descripción	Unidad	Cantidad	Días	Horas	P. Unitario (US \$)	Subtotal (US \$)	Insumos	Cantidad	P. Unitario (US \$)	Subtotal (US \$)	Total (US \$)
Costos variables											
Transporte a ferias	Viaje	1	8		4,00	32,00					32,00
Comercialización	Jornal	2	8	0,50	23,33	186,64					186,64
Subtotal						218,64					218,64
TOTAL COSTOS PRODUCCIÓN (kg)											385
COSTO UNITARIO (\$/kg)											0,57
COSTO TOTAL											\$1.106,15

Anexo 8

HOJA PARA REGISTRAR VARIABLES DASOMÉTRICAS

Fecha: _____ Parcela N°: _____ Ubicación GPS: _____

Instrucción: Medir todos los árboles mayores a 10 cm dap que se ubican en la unidad de muestreo de radio 12,62m

Variables: DAP, altura total, altura comercial, calidad de fuste, estado fitosanitario

N°	DAP (m)	Altura(m)		Calidad de fuste			Estado fitosanitario					Observaciones
		Total	Comercial	A	B	C	1	2	3	4	5	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												

A= Fuste recto B= Fuste medio recto con defectos C= Fuste muy torcido
 1= Árbol sano 2= Árbol ligeramente afectado 3= Árbol gravemente afectado 4= Árbol moribundo 5= Árbol caído o muerto

Anexo 9

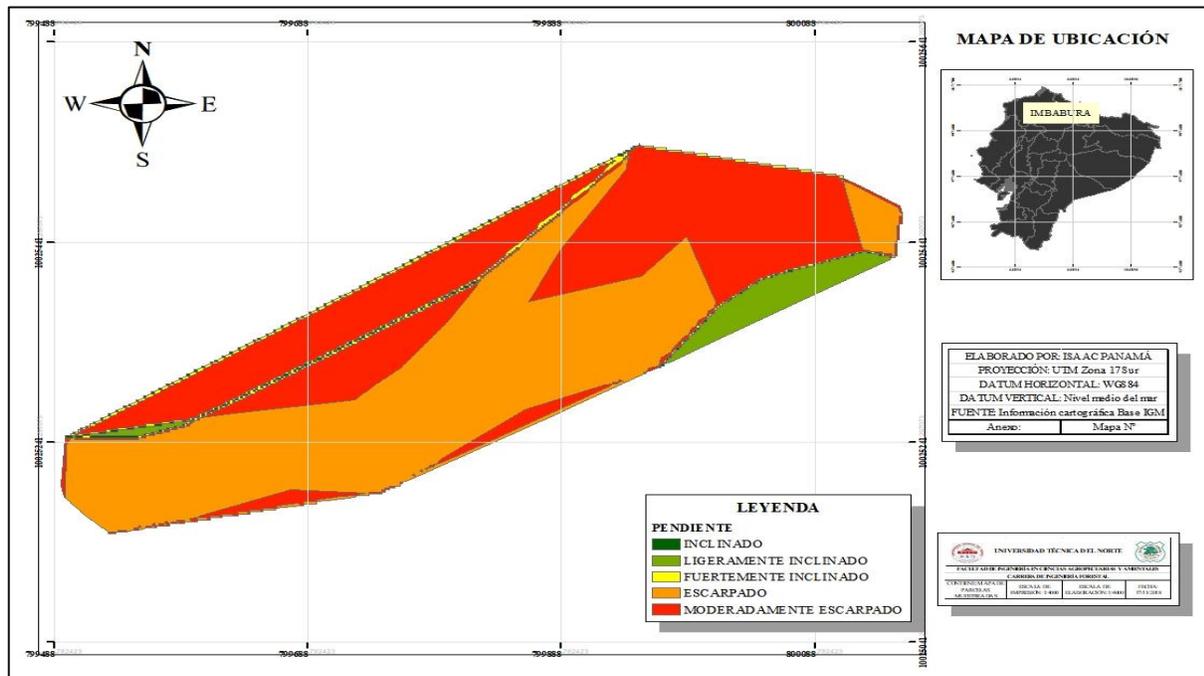


Figura 14. Ubicación de parcelas de muestreo

Anexo 10

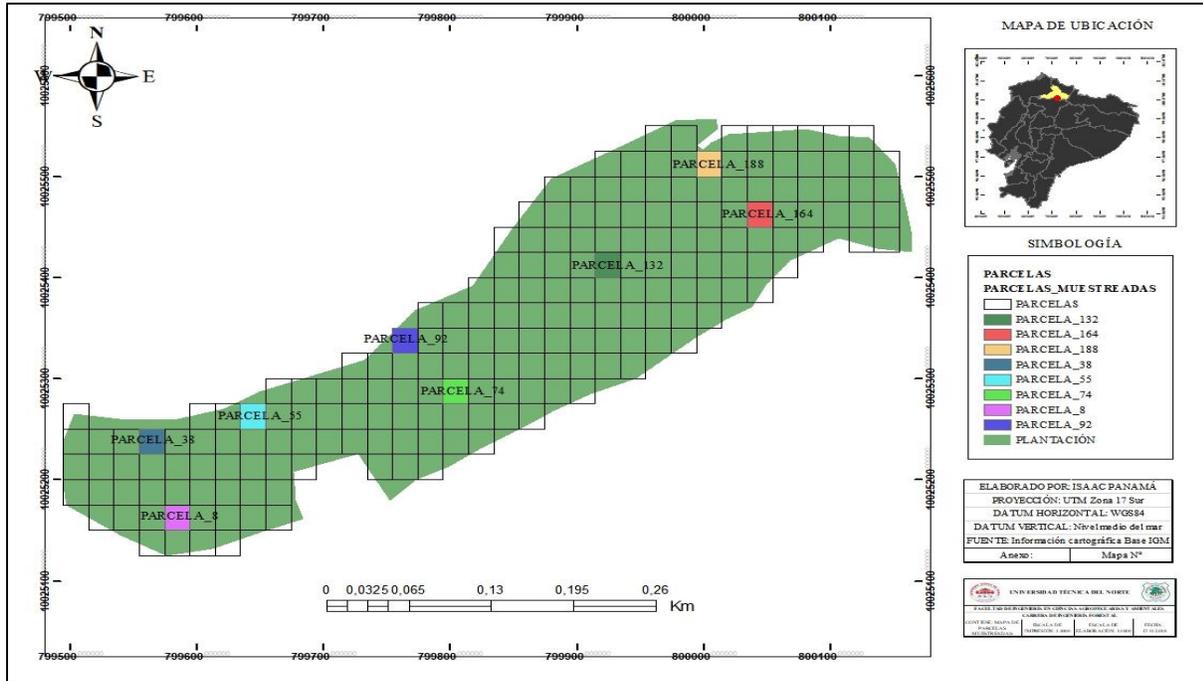


Figura 15. Pendientes

Anexo 11

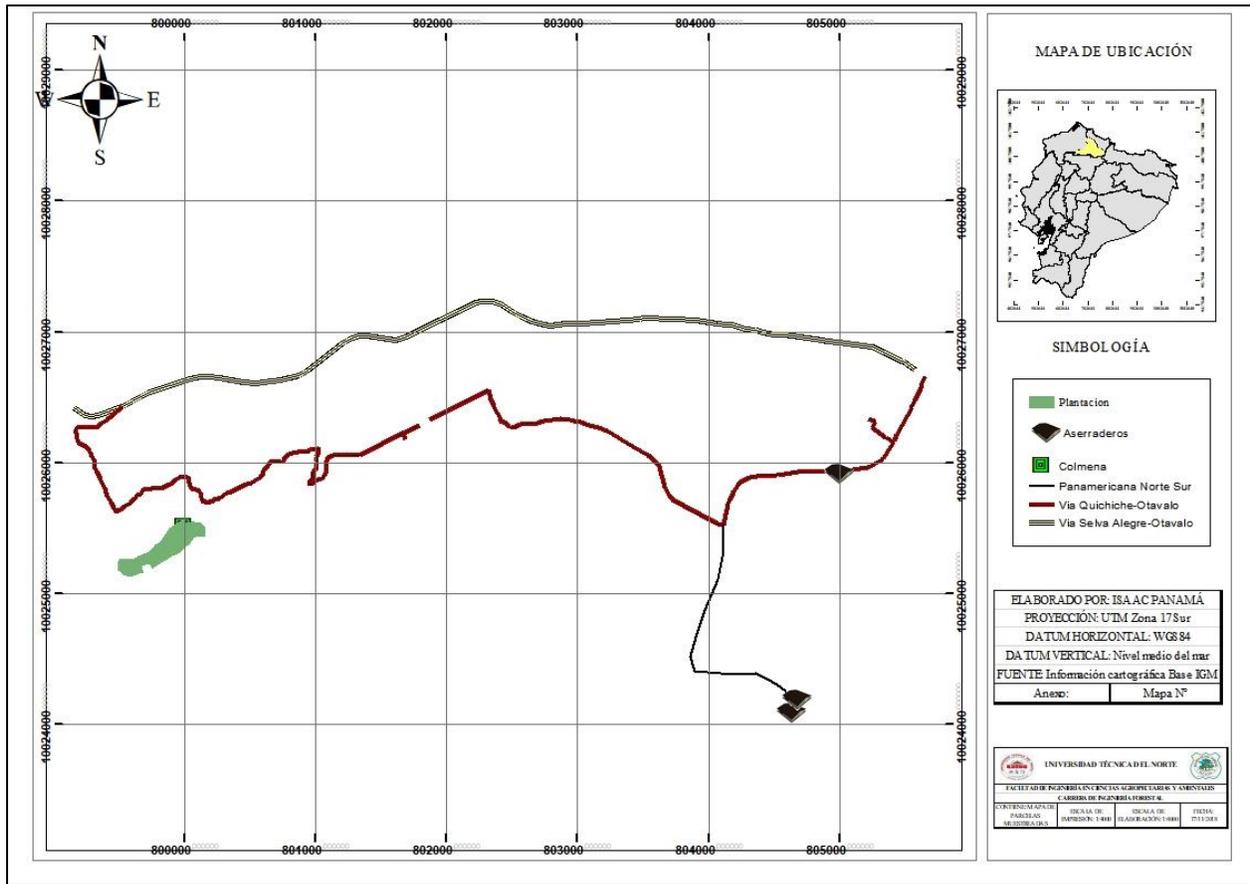


Figura 16. Vías de comercialización

Anexo 12

Tabla 25

Flujo de caja de la producción apícola y madera

FLUJO DE COSTOS E INGRESOS DE LA PRODUCCIÓN APÍCOLA Y MADERA																			
RUBROS	DATOS DE AJUSTE		Datos del año cero	A Ñ O S															
	Inflación	Ha		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS DE OPERACIÓN																			
Comercialización de productos apícolas (2015)	1,52%	10,29	5.482,00	0	0	0	0	0	0	5.482,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comercialización de productos apícolas (2016)	1,52%	10,29	3.916,80	0	0	0	0	0	0	0	3.916,80	0	0	0	0	0	0	0	0
Comercialización de productos apícolas (2017)	1,52%	10,29	3.544,20	0	0	0	0	0	0	0	0	3.544,20	0	0	0	0	0	0	0
Comercialización de productos apícolas (2018)	1,52%	10,29	4.316,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.316,54	0	0	0	0	0	0
Comercialización de productos apícolas (2019)	1,52%	10,29	4.316,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15
Comercialización de madera (2024)	1,52%	10,29	42.073,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42.712,57
TOTAL INGRESOS DE OPERACIÓN				0	0	0	0	0	0	5.482,00	3.916,80	3.544,20	4.316,54	4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15	47.094,72
EGRESOS																			
EGRESOS DE OPERACIÓN																			
Costos de producción apícola (2015)	1,52%	10,29	1.160	0	0	0	0	0	0	1.160,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de producción apícola (2016)	1,52%	10,29	732	0	0	0	0	0	0	0	732,38	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de producción apícola (2017)	1,52%	10,29	747	0	0	0	0	0	0	0	0	746,88	0	0	0	0	0	0	0
Costos de producción apícola (2018)	1,52%	10,29	715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	715,38	0	0	0	0	0	0
Costos de producción apícola (2019)	1,52%	10,29	715,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	726,25	726,25	726,25	726,25	726,25	726,25
Costos de aprovechamiento (2024)	1,52%	10,29	11.335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.507,43
TOTAL EGRESOS DE OPERACIÓN				0	0	0	0	0	0	1.160	732	747	715	726	726	726	726	726	12.234
INVERSIONES																			
Terreno	1,52%		30.870,00	30.870,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantación	1,52%		3.838,41	3.838,41															
Inversión inicial apícola (infraestructura, apiario, insumos)	1,52%		15.855,00		0	0	0	0	15.855,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES				34.708,41	0	0	0	0	15.855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL EGRESOS				34.708,41	0	0	0	0	15.855	1.160	732	747	715	726	726	726	726	726	12.234
FLUJO NETO DE FONDOS				-	0	0	0	0	-15.855	4.322	3.184	2.797	3.601	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	34.861
Tasa y factores de actualización	12,00%			34.708,41	1,00	0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32	0,29	0,26	0,23	0,20
FLUJO NETO DE FONDOS ACTUALIZADO				-34.708	0	0	0	0	-8.997	2.189	1.440	1.130	1.299	1.177	1.051	938	838	748	6.369
VAN				-	26.525,26		4.344,74												
B/C					0,24														

TIR	2,60%	
VET	-	5.315,94
	32.454,60	

Tabla 26
Flujo de caja de la plantación

FLUJO DE COSTOS E INGRESOS DE LA PLANTACIÓN																			
RUBROS	DATOS DE AJUSTE		Datos del año cero	A Ñ O S															
	Inflación	Ha		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS DE OPERACIÓN																			
Comercialización de madera (2024)	1,52%	10,29	42.073,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42712,57206	
TOTAL INGRESOS DE OPERACIÓN				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 0	0	0	0	42.712,57	
EGRESOS																			
EGRESOS DE OPERACIÓN																			
Aprovechamiento de madera (2029)	1,52%	10,29	11.335,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.507,43	
TOTAL EGRESOS DE OPERACIÓN				0	0,00	0,0 0	11.507,43												
INVERSIONES																			
Terreno (10,29 ha)	1,52%	10,29	30.870,00	31.339,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Establecimiento Plantación (10,29 ha)	1,52%	10,29	3.838,41	3.896,76															
TOTAL INVERSIONES				35.235,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL EGRESOS				35.235,98	0,00	0,0 0	11.507,43												
FLUJO NETO DE FONDOS																			
Tasa y factores de actualización	12,00%			-35.235,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31.205	
				1,00	0,89	0,8 0	0,7 1	0,6 4	0,5 7	0,5 1	0,4 5	0,4 0	0,3 6	0,3 2	0,2 9	0,2 6	0,2 3	0,2 0	0,18
FLUJO NETO DE FONDOS ACTUALIZADO				-35.236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.701	
VAN				-29.534,92	1.804,3 1														
B/C				0,16	1,46														
TIR				-0,81%	14,88%														
VET				-36.137,02	2.207,6 3														

Tabla 27
Flujo de caja de la miel

RUBROS	DATOS DE AJUSTE		Datos del año cero	6, A Ñ O S										
	Inflación	Ha		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	INGRESOS DE OPERACIÓN													
Comercialización de productos apícolas (2015)	1,52%	10,29	5.482,00		5.482,00							0	0	0
Comercialización de productos apícolas (2016)	1,52%	10,29	3.916,80			3.916,80								
Comercialización de productos apícolas (2017)	1,52%	10,29	3.544,20				3.544,20							
Comercialización de productos apícolas (2018)	1,52%	10,29	4.316,54					4.316,54						
Comercialización de productos apícolas (2019)	1,52%	10,29	38.071,00						4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15	4.382,15
TOTAL INGRESOS DE OPERACIÓN				0	5.482	3.917	3.544	4.317	4.382	4.382	4.382	4.382	4.382	4.382
EGRESOS														
EGRESOS DE OPERACIÓN														
Costos de producción apícola (2015)	1,52%	10,29	1.160,38		1.160,38									
Costos de producción apícola (2016)	1,52%	10,29	732,38			732,38								
Costos de producción apícola (2017)	1,52%	10,29	746,88				746,88							
Costos de producción apícola (2018)	1,52%	10,29	715,38					715,38						
Costos de producción apícola (2019)	1,52%	10,29	715,38						726,25	726,25	726,25	726,25	726,25	726,25
TOTAL EGRESOS DE OPERACIÓN				0	1.160,38	732,38	746,88	715,38	726,25	726,25	726,25	726,25	726,25	726,25
INVERSIONES														
Inversión inicial apícola (infraestructura, apiario, insumos)	1,52%		15.855,00	16.096,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES				16.096,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL EGRESOS				16.096,00	1.160,38	732,38	746,88	715,38	726,25	726,25	726,25	726,25	726,25	726,25
FLUJO NETO DE FONDOS				-16.096,00	4.322	3.184	2.797	3.601	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656	3.656
Tasa y factores de actualización	12,00%			1,00	0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	0,40	0,36	0,32
FLUJO NETO DE FONDOS ACTUALIZADO				-16.096	3.859	2.539	1.991	2.289	2.074	1.852	1.654	1.477	1.318	1.177
VAN				4.133										
B/C				1,26										
TIR				18,02%										
VET				6,096										

Anexo 13

Resultado del análisis de calidad de la miel



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF.LAB.ALIM-26843
 ORDEN DE TRABAJO No 59856

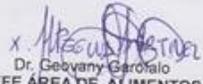
SOLICITADO POR:	PANAMA JESSICA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	OTAVALO - ECUADOR
MUESTRA DE:	MIEL
DESCRIPCIÓN:	MIEL
LOTE:	----
FECHA DE ELABORACIÓN:	----
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	15/10/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	13:10
FECHA DE ANÁLISIS:	16-23/10/2018
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	24/10/2018

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido:	250ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad	%	19.4	NTE INEN 1632
Cenizas	%	0.18	MAL-02/AOAC 923.03
Sólidos Insolubles en agua	%	0.1	NTE INEN 1635
pH	-	3.62	MAL - 52/AOAC 981.12
Sólidos Solubles a 20°C	%	79.00	MAL - 51/AOAC 932.14C





Dr. Geovany Garofalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



1 / 1

RAL -4-1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 14

Resultado del análisis de determinación de polen



Orden de trabajo N° 190637
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: ISAAC PANAMA
DIRECCIÓN: Otavalo
MUESTRA: Miel de abeja
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Líquido denso color ámbar
FECHA DE RECEPCIÓN: 05 de septiembre del 2018
FECHA DE ELABORACIÓN: ----
FECHA DE VENCIMIENTO: ----
LOTE: ----
ENVASE: Frasco de producción
TOMA DE MUESTRA: Por cliente
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 17 - 21 de septiembre del 2018
FECHA DE EMISIÓN DEL ANÁLISIS: 24 de septiembre del 2018
CONDICIONES AMBIENTALES: 24.8°C 57%HR

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO	UNIDAD
Determinación de polen	Microscópico	Presencia	-
<i>Eucalyptus sp</i>	Microscópico	79.90	%
<i>Baccharis</i>	Microscópico	7.80	%
<i>Taraxacum</i>	Microscópico	4.50	%
<i>Trifolium sp</i>	Microscópico	2.30	%
Otros	Microscópico	5.50	%

Cecilia Luzuriaga
 Dra. Cecilia Luzuriaga
 GERENTE GENERAL
 LABOLAB
 ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.
 Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Anexo 15



Foto 1. Colmena de producción



Foto 2 Alerta de apiario



Foto 4 Proceso de cosecha



Foto 3 Marcos operculados



Foto 6 Desoperculación de marcos



Foto 5 Filtrado de la miel



Foto 7 Materiales apícolas



Foto 8 Registro de datos



Foto 10 Medición de altura



Foto 9 Selección de árboles



Foto 12 Aplicación de encuesta



Foto 11 Encuesta al consumidor