

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Occidente

División Ciencia y Tecnología

Carrera de Agronomía



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CONTROL DE CALIDAD EN MIEL DE ABEJA *Apis mellifera*

CON FINES DE EXPORTACION AL MERCADO EUROPEO

EN EL PERIODO 2012 - 2014.

(SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIA LABORAL).

VILMA ARACELY POZ LÓPEZ

QUETZALTENANGO OCTUBRE DE 2,014.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE AGRONOMIA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CONTROL DE CALIDAD EN MIEL DE ABEJA *Apis mellifera*
CON FINES DE EXPORTACION AL MERCADO EUROPEO
EN EL PERIODO 2012 - 2014.

(SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIA LABORAL).

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Presentado a las autoridades de la División de Ciencia y Tecnología

Del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de

San Carlos de Guatemala.

POR:

VILMA ARACELY POZ LÓPEZ

Previo a conferírsele el título de:

INGENIERA AGRONOMA

EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRICOLA

En el grado académico de:

LICENCIADA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

QUETZALTENANGO, OCTUBRE DE 2014.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

AUTORIDADES

Rector Magnífico: Dr. Carlos G. Alvarado Cerezo.
Secretario General: Dr. Carlos Enrique Camey Rodas.

CONSEJO DIRECTIVO

Directora General del CUNOC: Licda. María del Rosario Paz C.
Secretario Administrativo: Lic. César Haroldo Milián R.

REPRESENTANTES DE LOS CATEDRATICOS

Ing. Agr. MSc. Héctor Alvarado Quiroa.

Ing. Edelman Monzón

REPRESENTANTES DE LOS ESTUDIANTES

Br. Luis Ángel Estrada García.

Br. Edson Vitelio Amézquita Cutz

REPRESENTANTE DE LOS EGRESADOS

Dr. Emilio Búcaro.

DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ing. Agr. MSc. Héctor Alvarado Quiroa

COORDINADOR DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA

Ing. Agr. MSc. Imer Vinicio Vásquez Velásquez

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE AGRONOMÍA

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL

PRESIDENTE

ING .AGR. JULIO LOPEZ VALDEZ

EXAMINADORES

ING. AGR. HENRY LOPEZ GALINDO

ING. AGR. DIONIAS VELASQUEZ

SECRETARIO

ING. AGR. HENRY LOPEZ GALINDO

DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ing. Agr. MSc. Héctor Alvarado Quiroa

COORDINADOR DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA

Ing. Agr. MSc. Imer Vinicio Vásquez Velásquez

NOTA: "Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en el presente trabajo de graduación ". (Artículo 31 del reglamento para Exámenes Técnicos Profesionales del Centro Universitario de Occidente y Artículo 13 de la ley Orgánica de La Universidad de San Carlos de Guatemala).

Quetzaltenango Octubre de 2014

**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO
HONORABLES AUTORIDADES DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
HONORABLE MESA DE ACTO DE GRADUACIÓN Y JURAMENTACIÓN**

De conformidad con las normas que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos Guatemala, del reglamento General de Evaluación y promoción del estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala y del normativo de Evaluación y promoción del Estudiante del Centro Universitario de Occidente: tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

**CONTROL DE CALIDAD EN MIEL DE ABEJA Apis mellifera
CON FINES DE EXPORTACION AL MERCADO EUROPEO
EN EL PERIODO 2012 - 2014.
(SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIA LABORAL).**

Como requisito para optar al título de Ingeniera Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado de Licenciada en Ciencias Agrícolas.

Atentamente me despido de ustedes ilustres miembros con muestras de respeto y consideración.



VILMA ARACELY POZ LÓPEZ



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Quetzaltenango, 16 de Octubre de 2,014.

A:
Ingr. Agr. MSc. Héctor Alvarado Q.
Director de División de Ciencia y Tecnología
Centro Universitario de Occidente CUNOC
Edificio.

Respetable Ing. Alvarado:

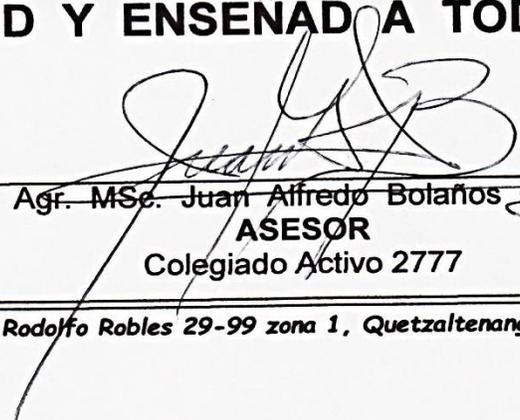
Atentamente me dirijo a Usted, para informarle que a la fecha he finalizado la **ASESORÍA** del trabajo de graduación de la estudiante **VILMA ARACELY POZ LÓPEZ**, cuyo título:

**“CONTROL DE CALIDAD EN MIEL DE ABEJA (Apis mellifera),
CON FINES DE EXPORTACION AL MERCADO EUROPEO
EN EL PERIODO 2012 - 2014.
(SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIA LABORAL)”.**

Al respecto, me permito manifestarle que dicha investigación es un valioso aporte para el sector apícola de nuestro país y cumple con los requerimientos de investigación establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Carrera de Agronomía, por lo que **RECOMIENDO SU PUBLICACIÓN.**

Sin otro particular.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Agr. MSc. Juan Alfredo Bolaños González
ASESOR
Colegiado Activo 2777

Juan A. Bolaños González
INGENIERO AGRONOMO
Colegiado No. 2777

Calle Rodolfo Robles 29-99 zona 1, Quetzaltenango Guatemala.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
www.cytcunoc.org



Quetzaltenango 23 de octubre 2014.

Ing. Agr. Héctor Alvarado Quiroa
Director División de Ciencia y Tecnología
Centro Universitario de Occidente.

Distinguido Director:

En atención al nombramiento emitido por esa dirección, según Of. No. 044/SDCyT/2014, me es grato informarle que he concluido la revisión del trabajo de tesis de la estudiante VILMA ARACELY POZ LÓPEZ, quién presenta los resultados del trabajo de investigación titulado:

“CONTROL DE CALIDAD EN MIEL DE ABEJA (*Apis mellifera*) CON FINES DE EXPORTACION AL MERCADO EUROPEO EN EL PERÍODO 2012 - 2014”.

Sobre el particular me permito manifestarle, que el estudio cumple con los requisitos necesarios para ser presentado como trabajo de investigación para graduación, además de ser un valioso aporte para la región en tanto brinda información actualizada y de interés para el sector agropecuario. Por lo que recomiendo su aprobación.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jesús Ronquillo de León".

Ing. Agr. MSc. Jesús Ronquillo de León
REVISOR
Colegiado No. 1387

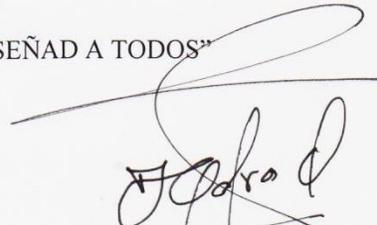
JESUS RONQUILLO DE LEON
INGENIERO AGRONOMO
Colegiado No. 1387

Centro Universitario de Occidente
División de Ciencia y Tecnología

El infrascrito **DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA** _____
Del Centro Universitario de Occidente ha tenido a la vista la **CERTIFICACIÓN DEL ACTA DE GRADUACIÓN** No. 010-AGR-2014 de fecha veintitrés de octubre del año dos mil catorce del (la) estudiante: VIL MA ARACELY POZ LÓPEZ con Carné No 9631258 emitida por el Coordinador de la Carrera de AGRONOMIA _____, por lo que se **AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN** titulado: “CONTROL DE CALIDAD EN MIEL DE ABEJA (Apis mellifera) CON FINES DE EXPORTACIÓN AL MERCADO EUROPEO EN EL PERIODO 2012-2104, (SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIA LABORAL)” .”

Quetzaltenango, 23 de octubre de 2014.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Agr. Héctor Alvarado Quiroa
Director de División de Ciencia y Tecnología

ACTO QUE DEDICO.

- A DIOS:** Por regalarme la vida y la oportunidad de ver culminada esta meta.
- A MIS PADRES:** Armando Poz Vásquez e Hilda Mercedes López de Poz, por su Amor, Ejemplo, y apoyo incondicional.
- A MI ESPOSO:** Helmut Estuardo Mazariegos, por amarme e impulsarme a seguir adelante.
- A MI HIJO:** Estuardo Emanuel Mazariegos Poz, por ser la inspiración para alcanzar esta meta.
- A MIS HERMANAS:** Lesbia, Miriam, Patricia, María y Wendy, por su amor que siempre me demuestran de mil formas.
- A MIS CUÑADOS:** Cristian, J. Alfredo, Eduardo, Antonio y Pedro, por su cariño.
- A MIS SOBRINOS:** Cristian, Mariangel, Fernando, Marcela, Camila, Andrea, Lupita y el bebe que esta por nacer, por ser la fuente de alegría en mi familia.
- A MIS AMIGOS:** Con respeto y cariño.
- A MIS CATEDRÁTICOS:** Por sus enseñanzas y amistad.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma influyeron en mi formación profesiona

AGRADECIMIENTO

A Ing. Agr. MSc. Juan A. Bolaños Gonzales

Por su Amistad, motivación y apoyo incondicional para culminar mi carrera.

A Ing. Agr. MSc. Héctor Alvarado

Por su apoyo brindado para la culminación de mi carrera.

A Ing. Agr. MSc. Jesús Ronquillo

Por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

A LA CARRERA DE AGRONOMÍA

CONTROL DE CALIDAD EN MIEL DE ABEJA *Apis mellifera*,
CON FINES DE EXPORTACION AL MERCADO EUROPEO
EN EL PERIODO 2012 - 2014.
(SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIA LABORAL).

INDICE GENERAL		Pag.
Resumen		1
1. Introducción		2
1.1. Objetivos		4
1.1.1. General		4
1.1.2. Específicos		4
2. Marco teórico		5
2.1 La Miel		5
2.2 Clasificación de la Miel		5
2.2.1 Por su origen botánico		5
2.2.2 Según su obtención		5
2.2.3 Según su Presentación Comercial		6
2.2.4 Según su forma de producción		6
2.2.5 Según su Destino		6
2.3 Caracterización de la Miel		7
2.3.1 Composición		7
2.3.2 Características Organolépticas		7
2.3.3 Características Relacionadas con la Madurez		8
2.3.4 Características Relacionadas con la Limpieza		9
2.3.5 Características Relacionadas con el Deterioro de la Miel de Abeja		9
2.3.6 Características Relacionadas con la Inocuidad		10
2.3.7 Evaluación de la Calidad de la Miel de Abeja		10
2.4 Certificación de Origen		14
2.5 Nuevos Requerimientos de Calidad		15
2.6 Principales Zonas de Producción		15
2.7 Principales Enfermedades de las Abejas		15
2.8 Contaminación de la Miel		15
2.8.1 Efectos en la Salud Humana por Consumo de Miel Contaminada		16

2.8.2 Residuos Químicos y sus Efectos en la Salud de las Abejas	16
2.8.3 Límites Residuales para la Comercialización	17
2.8.4 Límite Máximo de Residuos (LMR)	17
2.9 Canales de Comercialización	19
2.10 Importancia de la Producción de Miel en Guatemala	20
2.11 Recursos Zoogenéticos de Guatemala	21
2.12 Producción de Miel	21
2.13 Exportación de Miel	22
3. Metodología	27
3.1 Descripción del trabajo	27
3.2 Etapa de Campo	27
3.3 Consultas	27
4. Análisis y discusión de resultados	28
5. Conclusiones	37
6. Recomendaciones	38
7. Bibliografía	39
8. Anexos	41
Resultados de análisis de laboratorio TETRACICLINAS	42
Resultados de análisis de laboratorio ESTREPTOMICINAS	43
Resultados de análisis de laboratorio SULFONAMIDAS	44
Resultados de análisis de laboratorio HMF, HUMEDAD, pH, DITASA Y ACIDEZ	46
Resultados de análisis de laboratorio Relación FRUCTUOSA y GLUCOSA	47
Resultados de análisis de laboratorio ACTIVIDAD DE INVERTASA	48
Resultados de análisis de laboratorio ORIGEN GEOGRÁFICO DE LA MIEL	49
Resultados de análisis de laboratorio ORIGEN AL POLEN	50
Resultados de análisis ORGANOLÉPTICO DE LA MIEL	51

INDICE DE CUADROS		Pág.
Cuadro 1.	Escala de Color de la Miel de Abejas	8
Cuadro 2.	Componentes de la Miel de Abeja	14
Cuadro 3.	Limites Máximos Residuales para Residuos Químicos	18
Cuadro 4.	Limites Máximos Permisibles para Contaminantes Físicos y Microbiológicos	19
Cuadro 5.	Exportaciones de Miel de Abejas año 2010-2013	22
Cuadro 6.	Exportaciones de Miel de Abejas año 2013 por país	24
Cuadro 7.	Muestreo y Total de Análisis	28
Cuadro 8.	Resumen de Lotes año 2012	29
Cuadro 9.	Resumen de Lotes año 2013	30
Cuadro 10.	Resumen de Lotes año 2014	33
Cuadro 11.	Análisis de Resultados	36

INDICE DE GRÁFICAS		Pág.
Gráfica 1	Producción de Miel de Abeja en países centroamericanos, año 2000-2012.	21
Gráfica 2	Exportaciones de miel año 2010-2013	22
Grafica 3	Exportaciones de miel de abejas por países año 2013.	25
Grafica 4	Número de exportaciones 2013-2014 en base al registro del sistema del MAGA	26
Grafica 5	Análisis de Tetraciclina año 2013	31
Grafica 6	Análisis de Sulfonamidas año 2013.	32
Grafica 7	Análisis de HMF año 2014.	34

Grafica 8	Análisis de Tetraciclinas año 2014.	35
Grafica 9	Análisis de Sulfonamidas año 2014.	35

RESUMEN

En el presente estudio se analizaron un total de 96 muestras, comprendidas en el período del año 2012-2014. Muestras de compuestas por lotes de miel producidas en diferentes departamentos de Guatemala, y captadas por la Empresa “Comercial Agrícola Povas” ubicada en el municipio de Coatepeque, Quetzaltenango.

Se les realizó el análisis de características organolépticas, Residuos químicos, Parámetros como Hmf, Acidez Libre, actividad de la diastasa y la Invertasa, Humedad, Conductividad eléctrica. Como también el análisis de origen. La finalidad del estudio fue establecer y determinar la calidad de la Miel de abeja, con fines de exportación al mercado europeo.

Determinándose con este trabajo que los principales problemas que afronta la apicultura guatemalteca, es la incidencia de la contaminación con productos químicos derivado de la aplicación de productos con el afán de controlar plagas y enfermedades, como también, las malas prácticas apícolas empleadas durante la extracción de la miel.

Se estableció que las principales causas de rechazo en miel para consumo de mesa son los siguientes: Tetraciclinas, Sulfonamidas y el HMF alto como parámetro de calidad.

1. INTRODUCCION

La apicultura constituye una importante actividad económica en Guatemala, la cual posee un significativo potencial de comercialización que la convierte en una alternativa de diversificación agropecuaria, sin dejar a un lado los beneficios en los ámbitos agrícolas, ecológicos (por medio de la acción polinizadora de las abejas) y medicinales; en tal sentido, el consumo de miel de abejas (*Apis mellifera*), a nivel local, nacional y mundial ha ido adquiriendo importancia, debido a que constituye un producto natural más saludable que los edulcorantes industriales, constituyendo un alimento de gran valor nutricional para los seres humanos.

En nuestro país, el manejo de abejas *Apis mellifera*, tiene un largo historial, desde la época precolombina se producía y comercializaba la miel, proveniente de las abejas nativas, transformando la actividad hasta llegar al establecimiento de una época colonial en la cual se desarrolló la apicultura moderna que se inicia con la introducción de la abeja europea por los españoles.

El producto principal de la apicultura es la obtención de la miel, por lo que es importante mejorar los niveles productivos acorde a las exigencias que poseen este grupo de selectos compradores. El 80 por ciento de la miel que se produce tiene como destino el mercado de exportación, el cual exige la satisfacción de una creciente demanda en cantidades y cualidades, pero lo cual se ve seriamente afectado por la presencia de sustancias no permitidas en la miel.

La Unión Europea importa el 24% del consumo mundial de miel, sus proveedores son países como México, El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Argentina, China y Turquía, siendo el mayor importador el país de Alemania con el 39% de las importaciones totales; todo lo anterior ha provocado que el precio de la miel exportada prevalezcan eventos de alza, debido principalmente a la valorización de la calidad y pureza de este producto por los mercados internacionales, condición que a este producto nacional le ha valido para obtener el reconocimiento mundial con el premio de medalla de bronce en el año 2009.

En tal sentido, dada la importancia económica de este sector, es trascendental cumplir con las normas que dictan las organizaciones nacionales e internacionales de referencia con la inocuidad y calidad de los productos que se extraen de la colmena, teniendo sumo cuidado de NO caer en el riesgo de enviar a los países compradores un producto que contenga contaminaciones físicas, químicas y biológicas.

Entre las principales fuentes de contaminaciones se enlistan sustancias como las de naturaleza química, la cual se presenta como resultado de malas prácticas en la producción, las cuales se incorporan a la miel cuando el productor con el afán de controlar plagas y enfermedades, utiliza plaguicidas sintéticos y

antibióticos, que conducen a provocar problemas de riesgo toxicológico para el apicultor, abejas y por lo tanto también para el consumidor.

Debido a lo anterior, es importante que éste sector realice constantes acciones de monitoreo de los contaminantes en la miel, mediante el cumplimiento de control de calidad a través del seguimiento de los protocolos de análisis de laboratorio previo a su exportación para cerciorarse que se esta cumpliendo a cabalidad con lo estándares requeridos por el país de destino, especialmente respaldado con la norma HACCP (Hazard analysis and critical control points) por sus siglas en inglés.

En éste trabajo se presenta la sistematización de experiencia laboral a lo largo de mas de 12 años en el ramo de todas las actividades alrededor del sector apícola, pero con mayor énfasis en lo relacionado al Control de Calidad, componente que entre muchas de sus labores, se encuentran las relacionadas a la gestión ente empresas privadas extranjeras de alto prestigio al ramo del control de calidad, constituyendo laboratorios de referencia para la determinación de los mas importantes parámetros de control de la miel de abeja.

En tal sentido este trabajo se enfoca en un análisis retrospectivo al período 2012 – 2014, y como han evolucionado estos resultados; estudio que abarca un muestreo sistemático de varios lotes de miel producida en nuestro país previo a su exportación hacia el Mercado europeo, lo cual nos demuestra la eficiencia en esta cadena productiva y al mismo tiempo brinda las directrices a tomar a futuro para que el crecimiento de este sector exportador., como una estrategia que nos permita perfilarnos como empresa competitiva y eficiente.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. GENERAL

Generar información sobre el control de calidad de la miel de abeja *Apis mellifera*, para la exportación.

1.1.2. ESPECIFICOS

- Identificar las potencialidades de la miel de abejas *Apis mellifera*, en los mercados internacionales.
- Establecer la importancia de la aplicación de las normas HACCP (Hazard analysis and critical control points) en la producción de miel de abejas *Apis mellifera*.
- Identificar las deficiencias en la calidad de la miel de abejas *Apis mellifera*, provocados por procedimientos erróneos en el proceso productivo.
- Identificar las principales causas de rechazo de miel de abejas *Apis mellifera*, para la exportación al mercado europeo.
- Proponer las acciones mínimas que deben implementar los apicultores para satisfacer los requerimientos de calidad del mercado europeo.

2. MARCO TEORICO

2.1. LA MIEL

Definición:

Se define por miel la sustancia dulce natural producida por abejas *Apis mellifera*, a partir de las plantas o de secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje (Oirsa, 2010).

2.2. CLASIFICACIÓN DE LA MIEL:

2.2.1 Por su origen botánico:

a) Miel de flores o miel de néctar es la que procede del néctar de las flores y se distinguen:

- Mieles uniflorales o monoflorales.
- Mieles multiflorales, poliflorales.

b) Miel de mielada, es la que se obtiene a partir de las secreciones de las partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que se encuentran sobre ellas (Maga, 2006).

2.2.2 Según su obtención:

- Miel escurrida: Miel que se obtiene mediante el escurrido de los panales desoperculados, sin larvas.
- Miel centrifugada: Miel que se obtiene mediante la centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas.
- Miel prensada: Obtenida mediante la compresión de panales, sin larvas, con o sin aplicación de calor moderado, de hasta un máximo de 45°C.
- Miel filtrada: Se obtiene eliminando materia orgánica o inorgánica ajena a la miel de manera tal que se generó una importante eliminación de polen (Maga, 2006).

2.2.3. Según su presentación comercial:

- Miel líquida: la que se encuentra en estado líquido.
- Miel en panal: es la almacenada por las abejas en celdas operculadas de panales nuevos, construidos por ellas mismas, que no contengan larvas, y comercializada en panal operculado o secciones de dichos panales.
- Miel con trozos de panal: es la que contiene uno más trozos de panales con miel, exentos de larvas.
- Miel cristalizada o granulada: es la que ha experimentado un proceso de solidificación como consecuencia de la cristalización de la glucosa que puede ser natural o inducido.
- Miel cremosa o cremada: es la que tiene una estructura cristalina fina y que puede haber sido sometida a un proceso físico que le confiera esa estructura y que la haga fácil de untar (Oirsa, 2010).

2.2.4. Según su forma de producción:

- a) Miel convencional: la obtenida por métodos tradicionales de producción.
- b) Miel orgánica/ecológica: la procedente de apiarios certificados como orgánico o ecológico (Oirsa, 2010).

2.2.5. Según su destino:

El mercado de la miel está principalmente segmentado en dos:

- a) Miel para consumo humano doméstico y
- b) Miel para uso industrial (Oirsa 2010).

Un estimado de un 85% de toda la miel va directamente al consumo, la miel de mesa se usa principalmente para untar sobre el pan y también como edulcorante natural para bebidas como té o leche, también puede ser usada en la preparación de comidas como : ensaladas, vegetales y carnes glaseadas .

En el otro gran segmento de mercado para la miel es la industria de comida, principalmente en panaderías, dulces y cereales. La miel de uso industrial es apropiada para usos industriales o para su utilización como ingrediente de otros productos alimenticios que se elaboran ulteriormente, ya que puede presentar un sabor u olor extraños, o haber comenzado a fermentar, o haber fermentado o haberse sobrecalentado. Esto debido a las propiedades de la miel para mantener frescos y horneados por más tiempo. Otras industrias que usan miel se incluyen los fabricantes de tabaco y productor farmacéuticos (Profeco, 2001).

2.3. CARACTERIZACIÓN DE LA MIEL

2.3.1 Composición:

La miel es el néctar que las abejas traen, desde las flores y procesan dentro de la colmena, agregándole sustancias propias y evaporando la humedad del néctar. La miel deberá tener menos de 19 % de humedad cuando se coseche y almacene. El néctar suele tener alrededor del 75 % de humedad. Todo este trabajo de convertir el néctar en miel lo hacen las abejas en la colmena (Oirsa, 2010).

La miel de abejas se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente fructosa y glucosa, además de otras sustancias como ácidos orgánicos, enzimas y partículas sólidas derivadas de la recolección. La miel de abejas no debe contener aditivos, sustancias inorgánicas u orgánicas extrañas a su composición. No puede denominarse miel a aquel producto que no proviene directamente de las abejas. Las características organolépticas y fisicoquímicas de la miel de abejas están muy asociadas con su origen geográfico y botánico. En el momento de su comercialización como tal o de su utilización en cualquier producto destinado al consumo humano directo, la miel de abejas debe responder a las siguientes características de composición:

2.3.2. Características Organolépticas:

- a) Color: Desde casi incolora, pasando por varias tonalidades del amarillo y del ámbar hasta el ámbar muy oscuro, pero siendo uniforme en todo el volumen del envase que la contenga; el color se mide con un colorímetro óptico o digital, que utilice la escala de Pfund. (Maga. 2006).

Cuadro 1
Escala de color de la miel de abejas

COLOR	Mm (Milímetros)
Extra claro (Water White)	0 – 8
Muy Claro (Extra White)	8 – 16.5
Claro (White)	16.5 – 34
Ámbar muy claro (Extra light Amber)	34 -50
Ámbar claro (Light Amber)	50 – 85
Ámbar (Amber)	85 – 114
Ámbar Oscuro (Dark Amber)	Más de 114



Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. Año 2006.

El colorímetro de PFUND es un aparato sencillo para determinación del color de la miel. Se basa en la comparación de una muestra de miel con una plantilla de colores previamente calibrada y aceptada internacionalmente (Maga, 2006).

- a) Sabor: Característico a su origen floral.
- b) Olor: Característico a su origen floral.
- c) Consistencia: Fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente.

2.3.3. Características Relacionadas con la Madurez:

- a) Azúcares reductores (calculados como azúcar invertido):

Miel de flores: mínimo 65%

Miel de mielada y su mezcla con miel de flores: mínimo 60%.

La variación de estos valores puede deberse a adulteraciones, así como al tipo de alimentación que recibe la colonia y a su cosecha prematura.

b) Humedad: máximo 19%

c) Sacarosa aparente:

Miel de flores: máximo 5%

Miel de mielada y sus mezclas: máximo 10%

d) Relación fructosa / glucosa: mayor o igual que 1

e) Conductividad eléctrica: límite general máximo de 0.8 mS/cm para las mieles procedentes de flores y un mínimo de esa misma cifra para las mieles de mieladas (Oirsa, 2010).

2.3.4. Características Relacionadas con la Limpieza:

a) Sólidos insolubles en agua: máximo 0.1%, un valor que supere el máximo de sólidos insolubles puede deberse a un filtrado inadecuado y/o problemas de higiene.

b) Minerales (cenizas): máximo 0.6%. En miel de mielada y sus mezclas con mieles de flores se tolera hasta el 1%.(Oirsa, 2010).

2.3.5 Características Relacionadas con el Deterioro de la miel de abejas:

a) **Acidez Libre:**

Máximo: 40 meq/Kg

La acidez indica el grado de frescura de la miel de abejas, La miel de abejas no debe fermentar o producir efervescencia, ni presentar un grado de acidez modificado artificialmente ni haberse calentado de manera que las enzimas naturales se destruyan o resulten poco activas. Se relaciona también con la probable fermentación por desarrollo de microorganismos. El sobrecalentamiento es otro factor que se refleja en un alto valor de acidez.

Este parámetro también es importante porque en el caso de usarse el ácido láctico, oxálico o fórmico para combatir la varroa, *Varroa destructor*, la acidez de la miel aumenta (Oirsa, 2010).

b) **Actividad de Diastasa:**

Mínimo 8 en la escala de Schade.

En la miel de abejas con reconocimiento técnico, de bajo contenido enzimático, se acepta como mínimo 3 en la escala de Schade, siempre que el contenido de hidroximetilfurfural no excede a 15 mg/Kg.(Oirsa, 2010).

c) **Hidroximetilfurfural (HMF):**

Máximo 40 mg/Kg después del procesamiento.

Tanto la actividad de la diastasa como el contenido del HMF indican el grado de frescura de una miel de abejas. Estos indicadores también se ven alterados por la acción del calor y el almacenamiento inadecuado, mal manejo o por tiempo prolongado. La miel de abejas recién extraída con buenas prácticas de fabricación contiene un pequeño porcentaje de HMF. Si es sometida a altas temperaturas, parte de los azúcares de esta miel se deshidratarán aumentando el valor del HMF. Con el almacenamiento prolongado también aumenta el HMF, este aumento es mayor si la miel de abejas es muy ácida (Oirsa, 2010).

2.3.6 Características Relacionadas con la Inocuidad:

Los análisis químicos y microbiológicos deben realizarse en laboratorios oficiales o acreditados y sus resultados deben archivarse como un mínimo de dos años. En el caso de residuos de sustancias químicas y contaminantes microbiológicos, la miel de abejas deberá cumplir con los límites máximos establecidos en la legislación nacional vigente, en caso de exportaciones, deberá cumplir con las normativas del país destino.

La miel de abejas debe estar exenta de materiales extraños que puedan causar daños al consumidor (Oirsa, 2010).

2.3.7 Evaluación de la Calidad de la miel de abeja:

Teniendo en cuenta que la determinación de la actividad de las enzimas de la miel está adquiriendo cada vez mayor importancia como una forma de valorar su calidad y que la diastasa es una de las enzimas cuya determinación analítica sólo se realiza en ciertos laboratorios que no siempre están al alcance de los productores, es imprescindible disponer de un método simple para aquellos que no cuentan con la implementación cómoda de un laboratorio y quieren determinar la cantidad aproximada de diastasa, a fin de poder valorar la calidad de la miel.

En el análisis microbiológico, se deben de investigar bacterias mesófilas, esporoformadoras, coliformes totales y fecales como indicadores de malas prácticas apícolas, y mohos y levaduras como microorganismos deteriorantes del producto (Ratia, 2010).

En Guatemala se han realizado estudios acerca de la cantidad de Hidroximetilfurfural presente en mieles envasadas listas para comercializar pero no hay registrados estudios sobre la actividad de la enzima diastasa.

Los criterios de calidad de la miel están especificados en una Directiva Europea y en los estándares del Codex Alimentarius, los cuales están actualmente en revisión. Los autores de la presente revisión son miembros de la Comisión Internacional de la Miel (IHC, International Honey Commission), la cual se formó en 1990 para revisar los métodos y los estándares de la miel de abejas.

Inicialmente, esta comisión recopiló y discutió los métodos de análisis aceptados en rutinas de control de calidad de miel de abejas. Luego, condujo análisis interlaboratorio en colaboración con la comisión del Manual Suizo de Alimentos (SFM, Swiss Food Manual) (Ratia, 2010).

Los métodos analíticos modernos permiten obtener resultados mejores y más rápidos, por ello se considera la posibilidad de integrarlos en la norma actualizada. En publicaciones recientes, se revisó extensivamente el contenido de azúcares específicos y la conductividad eléctrica de la miel de abejas, junto con los demás métodos reconocidos para determinar la calidad de la miel (Ratia, 2010).

a) Contenido de Humedad:

El contenido de humedad es el único criterio de composición de la miel, que debe ser cumplido como parte de los estándares de la miel de abejas para su comercialización mundial. Miel con mayores contenidos de humedad podrían fermentar. En el borrador de los nuevos estándares se sugiere un valor máximo de humedad de 21 g/100 g miel (expresado en porcentaje en masa). En los análisis de rutina para control de calidad de la miel de abejas efectuados por la IHC durante los años 1989-97 en aproximadamente 30.000 muestras de miel, 91-95% de las muestras presentaron contenidos de humedad inferiores a 20g/100 g miel (Ratia, 2010).

Los estándares suizos utilizaron un máximo de humedad de 20g/100 g miel en los pasados 20 años, hasta que debieron adoptar el máximo de 21 g/100 g miel sugerido por la UE, tal como indica la última revisión de la Ordenanza Suiza de Alimentos (Ratia, 2010).

La cuantificación de los sólidos insolubles en agua permite detectar las impurezas de la miel de abejas superiores al máximo permitido. Este método se validó cuando una considerable proporción de la miel producida en todo el mundo era cosechada por prensado de los panales. Es cierto que en los tiempos actuales toda la miel de abejas comercial se extrae de los panales por centrifugación; sin embargo, este análisis mantiene su vigencia como un importante medio de control higiénico. Nos parece que el máximo de 0.1 g/ 100 g miel permitido en los estándares europeos y del Codex, es muy elevado. Valores considerablemente menores de 0.005 a 0.05 g/ 100 g miel son los reportados en la actualidad. La cera de abejas no se determina con los métodos del Codex, pero es una fuente mayoritaria de contaminación de insolubles en agua. A tal fin se podría utilizar otra técnica de filtración (e.g. con papel de filtro), lo cual aún no ha sido propuesto oficialmente (Ratia, 2010).

b) Contenido de Minerales (cenizas):

El contenido de cenizas es un criterio de calidad para evaluar el origen botánico de la miel de abejas. Actualmente, esta determinación suele reemplazarse por la medición de conductividad eléctrica.

El contenido de cenizas puede mantenerse como un factor de calidad durante un período de transición, hasta que la conductividad sea aceptada como un estándar a nivel mundial (Ratia, 2010).

c) Acidez:

La acidez es un importante criterio de calidad. La fermentación de la miel causa un incremento de acidez; por ello, si bien existe una considerable variación natural, resulta útil fijar un máximo de acidez como requisito. El límite máximo de acidez de 40 miliequivalentes/kg miel ha sido incrementado a 50 miliequivalentes/kg en el borrador del Codex porque existen mieles con una acidez natural más elevada (Ratia, 2010)

d) Actividad de Diastasa:

La actividad de la diastasa en miel de abejas es un factor de calidad que puede ser alterado durante el procesamiento y el almacenamiento de la miel; por ello se utiliza como indicador de sobrecalentamiento y de frescura. Si bien la actividad diastásica varía según el origen botánico de la miel, el mínimo de 8 unidades de diastasa (DN, diastase units) ha resultado útil como estándar de calidad. En análisis de rutina a largo plazo realizados por la IHC para control de calidad de miel de abejas, más de 92% de las muestras de mieles frescas (n = 20,000) y más de 88% de mieles empacadas (n = 1,000) presentaron valores DN superiores a 8 (Ratia, 2010).

e) Contenido de Hidroximetilfurfural:

Este factor de calidad es un indicador de la frescura del sobrecalentamiento de la miel. Es considerado un factor muy determinante porque prácticamente no hay hidroximetilfurfural -HMF- en las mieles frescas; su formación ocurre durante el almacenamiento de la miel y aumenta según las condiciones de pH y temperatura de almacenamiento. Algunas federaciones europeas (Alemania, Bélgica, Italia, Austria, España) comercializan una porción de sus mieles como miel de calidad, la cual contiene un máximo de 15 mg HMF/kg miel. El mercado internacional ha constatado que un máximo de 40 mg/kg es satisfactorio. Durante el control de rutina de la IHC durante los últimos diez años, más del 90% de las muestras de miel fresca (n = ca. 30000) y más de 85% de las muestras envasadas (n = ca. 2000) presentaron menos de 30 14 mg HMF/kg miel. La propuesta del Codex es fijar un máximo de 60 mg HMF/kg miel. La propuesta de un máximo más elevado responde al hecho de que el HMF aumenta más rápido durante el

almacenamiento de la miel de abejas en los países tropicales cuyos climas son más calientes.

La más reciente propuesta de la EU exige un máximo de 40 mg HMF/kg miel porque la validez de este estándar ha sido demostrada en condiciones europeas (Ratia 2010).

f) Calidad Microbiológica:

En la Norma de Calidad para la miel destinada al mercado en Guatemala aún no ha considerado en detalle las características finales de las mieles para consumo y manejo, en España y la Unión Europea ,sin embargo, se hace referencia a la Norma microbiológica aplicable a mieles, especificándose la condición máxima de 1.10^4 UFC/ gr para el recuento de colonias aerobias mesófilas ($31\pm 1^\circ\text{C}$) y ausencia para Enterobacteriaceae total, específicamente ausencia en 25 g de miel para el caso de *Salmonella – Shigella*, mientras que en el caso de los mohos un máximo de 1.10^2 UFC/g.

Microorganismos por gramo de Miel (UFC/g)
Resultados analíticos
Límite legal

Aerobios mesófilos

1.10^4

Enterobacteriaceae total

Ausencia

Escherichia coli

Ausencia

Salmonella – Shigella

Ausencia/25 g

Mohos Levaduras totales

1.10^2

En la actualidad una de las mayores necesidades de producción material lo constituye la obtención de alimentos. En las últimas décadas con el incremento de la utilización de antibióticos y plaguicidas para aumentar la producción del sector agropecuario ha originado la aparición de contaminantes en los alimentos (Ratia, 2010).

Esta problemática genera en la sociedad una creciente preocupación por consumir alimentos con adecuada calidad que permitan garantizar la salud humana. (Rodríguez, 2007)

La miel líquida contiene unos 82 grs. de carbohidratos/100 g de miel y proporciona unas 30 Kilocalorías. Así, una cucharada de miel con 21 gramos,

contiene aproximadamente 17 gramos de carbohidratos y a razón de unas 4 kilocalorías por gramo, su poder calórico será de 64 kilocalorías (kcal).

La miel pura con un contenido de carbohidratos mayor del 83% en peso o un contenido de agua menor del 17.1% en peso no fermentarán cuando esté almacenada correctamente. La miel es higroscópica ya que es rica en azúcares como la fructosa y puede absorber el agua fácilmente bajo ciertas condiciones.

Cuadro 2
Componentes de la Miel de abejas *Apis mellifera*

Enzimas	Vitaminas	Hormonas
Invertasa	B1 B2 B3	Acetil colina
Diastasa	C	Tirosina
Glucosa oxidasa	Nicotina	
Catalasa	Biotina H	
Minerales	Ácidos	Aminoácidos
Magnesio	Glutamínico	Isoleucina
Calcio	Clorhídrico	Aspargina
Fósforo	Glucotónico	Tecnilamina
Manganeso	Fosfórico	Treonina
Silicio	Acético	Alamina
Sodio	Fórmico	Arginina
Cloro	Butírico	Histidina
Azúfre	Cítrico	Lisina
Cob re	Láctico	
Hierro		
Inhibidores	Aromas	
Peróxido de hidrógeno	Aldehído	
Penicilina	Formaldehído	
Arbutina	Acetaldehído	
Otros bactericidas	Diacetil	

Fuente: Trujillo Lam, Kimy Araceli. Evaluación de la calidad de la miel de abeja con marca registrada en la ciudad de Guatemala. Julio 1993. 40 pp

2.4 CERTIFICACIÓN DE ORIGEN:

En los análisis la miel las trazas de polen deben corresponder al lugar de origen de importación de la misma. Es así como puede certificarse el origen a la miel.

Que cumpla con las especificaciones sanitarias, por eso exigen a sus autoridades que controlen los productos que consumen desde su origen, incluyendo el control de todos los establecimientos que intervienen (de su país y del extranjero) en la producción, en el fraccionamiento y en la distribución (Profeco, 2001).

2.5 NUEVOS REQUERIMIENTOS DE CALIDAD:

El Tribunal Europeo de Justicia determinó que la miel o cualquier complemento alimenticio que contengan polen derivado de un Organismo Genéticamente Modificado (OGM) aunque sea por una contaminación accidental— deberá contar con autorización previa para ser comercializados en ese territorio.

La prohibición fue adoptada por la Unión Europea (UE) luego de que la justicia alemana reconoció una indemnización para un apicultor de Baviera, Alemania, que denunció que sus colmenas fueron contaminadas con polen de maíz transgénico de Monsanto (Visar-Maga, 2014).

2.6 PRINCIPALES ZONAS DE PRODUCCIÓN:

Es la región Sur occidental la mayor productora de miel en Guatemala, los principales departamentos son: Retalhuleu, zona baja de San Marcos y Quetzaltenango, Suchitepéquez, Escuintla y Santa Rosa, Sololá, los demás departamentos también producen, pero en menor cantidad (Visar-Maga, 2014).

2.7 PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS:

A las abejas les afectan diversas enfermedades provocadas por distintas causas entre las que se puede citar: Enfermedades bacterianas, micóticas, parasitarias y virales, estas también pueden verse afectadas por plagas tales como: Polillas, Pequeño Escarabajo de la colmena, Hormigas, Avispas, Moscas y Piojo de la abeja (Oirsa, 2012).

2.8 CONTAMINACION DE LA MIEL:

Generalmente los contaminantes son sustancias las cuales se ocasionan en alguna fase de los procesos técnicos productivos y por lo tanto se infiltran y permanecen en la miel (Rodríguez, 2007).

El término “contaminante” se refiere a residuos de herbicidas y pesticidas o trazas de metal los cuales posteriormente aparecen en el agua, tierra, aire, cosechas o también en productos alimenticios derivados de estas fuentes. Estas impurezas se vienen incorporando a los organismos humanos y animales a través de la cadena alimenticia y en gran proporción se almacena en las grasas de los tejidos. Los procesos de contaminación cuando ocurren en la carne son provocados por el uso de productos zoonos (antibióticos y hormonas), mientras que en el agua para consumo humano y vegetales son compuestos como los nitratos (contaminantes de policíclicos aromáticos, carbohidratos o nitrosaminas) (Rodríguez, 2007).

Mientras que los potenciales contaminantes de la miel son: antibióticos (cloranfenicol, estreptomina, tetraciclinas, sulfonamidas, entre otros); acaricidas (organofosforados, organoclorados, piretroides, amidinas, etc); metales pesados (plomo y cadmio); y otros como la contaminación por sustancias preservantes. Se hace necesario introducir mejoras en los productos basados en nuevos principios activos, que no afecten los productos de la colmena, ni para el medio ambiente en general.

En Bremen, Alemania (1,964), funciona el instituto Fur Honganalytic, para brindar apoyo a la Asociación de Mieleros de Alemania y es un referente mundial para el análisis de productos de las abejas especialmente miel y de consulta para importadores y envasadores de miel en Europa.

Entre dichos contaminantes están los antibióticos utilizados para el control de loque americana (*Paenibacillus larvae*) y la loque europea (*Melissococcus pluton*), su incorrecta utilización puede dejar residuos en miel (González et al., 2001); de igual modo lo acontecido con el ácaro (*Varroa destructor*) cuyo control se basa fundamentalmente en la utilización de productos químicos de síntesis (Rodríguez, 2007).

2.8.1 Efectos en la salud humana por consumo de miel contaminada:

Los antibióticos constituyen una de las herramientas más importantes para combatir las enfermedades infecciosas, pero, su empleo desmedido e incorrecto (dosis e intervalos de aplicación), está incidiendo dramáticamente en el aumento de cuadros de resistencia bacteriana a nivel mundial, afectando tanto a pacientes humanos como muchas especies pecuarias (silvestres, avícolas, ganaderas y acuícola), representando una emergente y grave problema ambiental y de salud pública.

Después de su administración aparecen residuos peligrosos para la salud a causa de estos residuos que pueden ser tóxicos, microbiológicos e inmunopatológicos pueden presentar efectos como alergias, hipersensibilidad o ser mutagénicos, teratogénicos y/o carcinogénicos. Los plaguicidas y sus derivados, tienen efectos cancerígenos por lo que algunos de ellos han sido prohibidos en la mayoría de los países (organofosforados y organoclorados) y el resto tienen un uso restringido (Rodríguez, 2007).

2.8.2 Residuos químicos y sus efectos en la salud de las abejas:

En los efectos adversos producidos por la acumulación de pesticidas en las colmenas se describen:

- Abandono de la colmena.
- Alteraciones de la conducta de las abejas, y,

- Disminución de la población total de la colonia (efecto que se explica por una elevada mortalidad en crías, las cuales no culminan su desarrollo).

2.8.3 Límites residuales para la comercialización:

Para garantizar la calidad del producto, se cuenta con el respaldo legal respectivo, el cual se sustenta en el acuerdo ministerial 169 – 2012 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala en su título VI “Límites Máximos Residuales para Residuos Químicos y Límites Máximos Permisibles para Contaminantes Físicos y Microbiológicos en la Miel de Abejas”.

En el artículo 45 y 46 establece los límites máximos residuales para residuos químicos y los límites máximos permisibles LMP para contaminantes físicos y microbiológicos en miel de abejas *Apis mellifera* producida, transformada, envasada y comercializada en Guatemala, a manera que no representen un riesgo a la salud humana. (Maga, 2012)

2.8.4 Límite máximo de Residuos (LMR):

Se refiere a la máxima concentración de un residuo resultado del uso de un producto veterinario medicinal que puede ser aceptado por la Comunidad para ser legalmente permitido o reconocido como aceptable en un alimento. Para su cálculo son considerados varios factores de seguridad partiendo de la IDA (Ingesta Diaria Admisible) o NOEL (siglas en inglés de “nivel de efecto no observado”). De hecho, los LMRs no deberían ser considerados como límites de seguridad (Mutinelli, 2007).

Cuadro 3

Artículo 45

Límites Máximos Residuales L.M.R. para residuos químicos.

Los límites máximos residuales para residuos químicos en la miel de abejas *apis mellifera* son los siguientes:

GRUPO DE SUSTANCIAS	SUSTANCIAS	L.M.R. o L.M.P.
ANFENICOLES	Cloranfenicol	ND *
NITROFURANOS	Nitrofurantoina	ND *
	Furaltadona	
	Furazolidona	
	Nitrofurazona	
SUSTANCIAS ANTIBACTERIANAS	Aminoglicosidos (Estreptomicina, Dihidroestreptomicina)	ND *
	Sulfonamidas y Trimetropin	
	Tetraciclinas	
	Macrolidos y Fluroquinolones (Eritromicina, Ciproflozacina, Tilosina)	
CARBAMATOS	Carbaryl	ND *
PYRETROIDES	Flumetrin Tau - Fluvalinata	ND *
PESTICIDAS		
ORGANOCLORADOS		
COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS		10 ppb **
METALES PESADOS	Cadmio	10 ppb**
	Mercurio	40 ppb**
	Plomo	10 ppb**
OTRAS SUSTANCIAS FARMACOLOGICAMENTE ACTIVAS	Armitraz	200 ppb**
	Chlorfenvinphos	0.1 ppb**
	Coumaphos	100 ppb**
	Cymiazol	0.1 ppb**

Referencia: * Nd = No detectable **ppb = Partes por billón

Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- Acuerdo Ministerial No. 169-2012. Año 2012

Cuadro 4

Artículo 46

Límites Máximos Permisibles para contaminantes físicos y microbiológicos. Los límites máximos permisibles para contaminantes microbiológicos en miel de abejas *Apis Mellifera* son las siguientes:

Agente	Limite Máximo Permisible
Clostridium botulinum	102 UFC/g
Shigella sp	Ausencia
Salmonella sp	Ausencia
Coliformes fecales	102 UFC/g
Coliformes totales	102UFC/g
Hongos y levaduras	102 UFC/g
Contaminantes físicos	Ausencia

Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-Acuerdo Ministerial No. 169- 2012. Año 2012

2.9 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN:

La miel producida en Guatemala es clasificada como miel multifloral, la cual tiene diferentes sabores y diversos tonos de colores, que van desde ámbar claro hasta miel oscura y de clima subtropical, todo esto debido a una amplia y rica variedad de miel debido a la diversidad de microclimas y alturas que posee.

Los productores nacionales tienen tres opciones de canales directos de venta, que son:

- Mercados locales.
- Exportadores.
- Intermediarios, y,
- Centros de acopio, quienes venden el producto a envasadores y distribuidores quienes procesan el producto y lo distribuyen a tiendas y supermercados hasta llegar al consumidor final. (Molina, 2007).

2.10. IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN GUATEMALA:

La apicultura es una actividad muy antigua que se ha desarrollado en diferentes partes del mundo. Las culturas europeas utilizaban a la abeja *Apis mellifera*, en cambio en América, las civilizaciones mesoamericanas cultivaron diversas variedades de los géneros *Trigona* y *Melipona*. La región y civilización que destacó en esta actividad fue la maya. La importancia de las abejas en esta civilización quedó expresada en edificaciones y documentos.

La introducción de la abeja europea *Apis mellifera* a nuestro país se dio durante la época colonial. Sin embargo, a pesar de las ventajas que ofreció la abeja europea como era la docilidad y resistencia a las enfermedades, las zonas de vital importancia para la apicultura mantuvieron a la abeja nativa como la preferida. No fue sino hasta la segunda mitad del siglo XX que se sustentó la apicultura y la industria apícola en la abeja europea. A partir de 1950, la apicultura mostró un importante desarrollo a través de las primeras exportaciones, iniciando con ello la etapa de una apicultura moderna y comercial (Molina, 2007).

Esto quiere decir que la producción apícola en nuestro país reviste una singular importancia, ya que aunque no es una actividad fundamental dentro del sector y no representa el ingreso principal de los apicultores, permite generar una importante cantidad de empleos y es fuente captadora de divisas del subsector pecuario; ya que la producción de miel en Guatemala para el año 2013 fue de 2,717TM -Toneladas métricas-. Teniendo como destino principal países de la Unión Europea. El 50.97% se exportó a Alemania, siendo este país el principal consumidor de miel guatemalteca, seguido por España 12.86%, Reino Unido 9.83% y Holanda 5.26%, entre otros. Otros países de importancia para la exportación son Estados Unidos 5.90% y a nivel de Centro América, Honduras 2.38%. Generando ingresos para este año de 8.1 millones de dólares.

El subsector pecuario es una actividad importante en la generación de empleo directo y permanente en el área rural y en la agroindustria relacionada. Estimaciones de las asociaciones productoras indican que existen aproximadamente 210,000 empleos directos e indirectos; y en el concepto ampliado, el subsector pecuario está integrado por las cadenas productivas de leche, ganadería de carne, de bovino, de ganadería de carne de cerdo, la carne de pollo y huevos, así como la apicultura, las cuales comprenden los procesos, comercialización de materia prima, comercialización industrial y comercialización de productos terminados, que son distribuidos al consumidor final.

Las empresas que interactúan con estos componentes de las cadenas productivas a través de los suministros de insumos y servicios para su funcionamiento también hacen parte del subsector. Estimaciones a partir de cifras oficiales del año dos mil permiten deducir que el valor del inventario de la ganadería bovina y porcina así

como la avicultura y apicultura, asciende aproximadamente a 9000 millones de quetzales.

Según el ministerio de Agricultura Ganadería y alimentación –MAGA- el Sector Apícola de Guatemala para el año en mención contaba con 80,000 colmenas, lo cual para el año 2013, se estima un aproximado de 300,000 colmenas, y unos 4,000 apicultores contabilizados en el registro nacional de apicultores, -REGAPI-; y a la vez se consideran que otras 25,000 personas están vinculadas a la cadena de valor de la miel de abejas y otros productos relacionados a la apicultura, quienes deben cumplir las regulaciones del control de calidad que permita conservar y mejorar las exportaciones de miel, es indispensable satisfacer un mercado cada día más exigente apegado a los requisitos de calidad. (Visar-Maga, 2014).

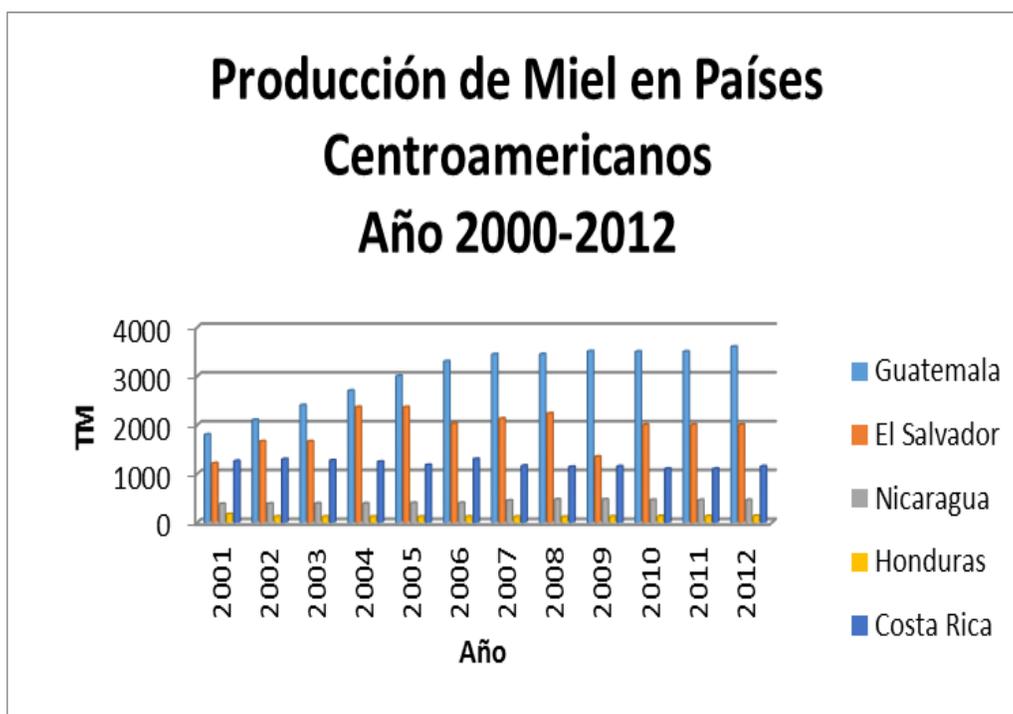
2.11 RECURSOS ZOOGENETICOS DE GUATEMALA:

La apicultura se encuentra representada por la producción de miel de abeja. En términos relativos es la de menor participación en términos de la producción total del subsector pecuario; sin embargo, es la que presenta las condiciones ideales desde el punto de vista de la ecuación de la oferta y la demanda global, es decir, la producción de miel en Guatemala, además de abastecer su mercado interno, es capaz de exportar sus excedentes de una manera significativa. El consumo es superado por la producción. A pesar de esta situación, podemos también observar que existe una tendencia a la contracción tanto en la producción como en el consumo, esta situación es derivada principalmente por la muerte cíclica de las abejas que ha afectado a la apicultura durante los últimos cuatro años. Se están introduciendo reinas mejoradas rusas e italianas, las cuales están en estudio para contrarrestar dicha enfermedad. Los apiarios manejan abejas africanizadas y europeas, que son las que han demostrado mayor resistencia a las enfermedades y mejor producción (Ine, 2003).

2.12 PRODUCCIÓN DE MIEL:

De acuerdo a datos de la FAO 2012, Guatemala es uno de los mayores productores y exportadores de miel de abejas *Apis Mellifera* en Centro América. A nivel nacional se calcula una producción de 3,600 TM. Aproximadamente el 80% de la producción nacional de miel se exportó, en su mayoría a países de la Unión Europea (Visar-Maga, 2014).

Grafica 1



Fuente: FAOSTAT 2

2.13 EXPORTACION DE MIEL:

En Guatemala las exportaciones de miel han ido en aumento los últimos años, a excepción del año 2011 donde hubo una disminución de 346.3 TM en comparación con las exportaciones del 2010. Al contrario en las exportaciones del 2013 hubo un aumento de 755.2 TM en relación al año 2012 como se muestra en el Cuadro 1. y la gráfica 2.(Visar-Maga, 2014)

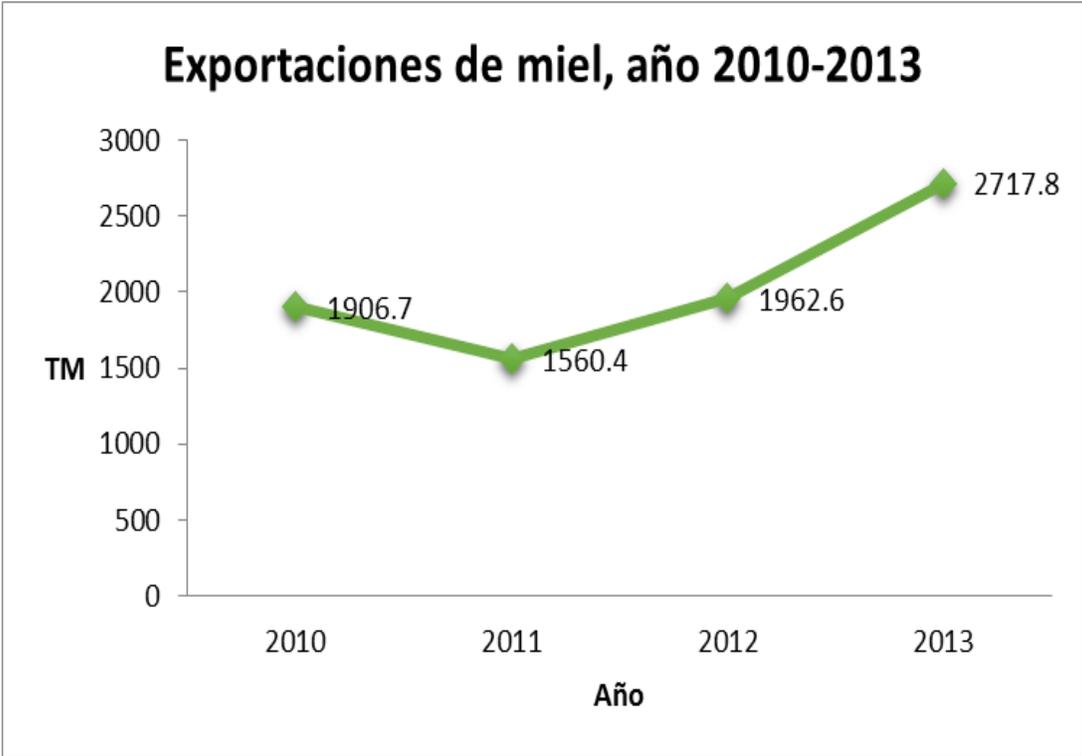
Cuadro 5

Exportaciones de miel de abejas, año 2010-2013

Exportaciones de miel 2010-2013	
Año	TM
2010	1906.7
2011	1560.4
2012	1962.6
2013	2717.8

Fuente: Sistema de Inocuidad de Alimentos, Dirección de Inocuidad, VISAR-MAGA, 2013

Grafica 2



Fuente: Sistema de Inocuidad de Alimentos, Dirección de Inocuidad, VISAR-MAGA, 2013

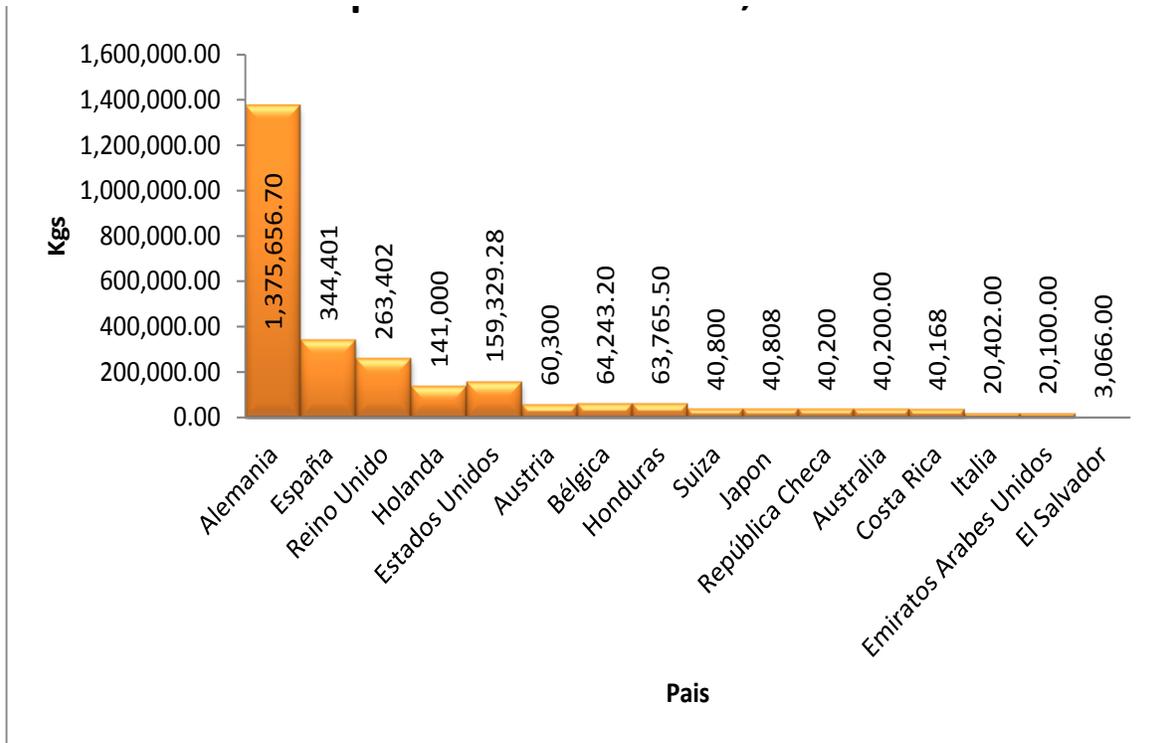
Los ingresos generados al país por la exportación de miel fueron de 8.1 millones de dólares y el precio por kilogramos de miel fue de \$ 3.1 en promedio (Profeco, 2001).

Cuadro 6
Exportaciones de miel de abejas, año 2013, por país.

Exportaciones de miel, 2013		
País	Kg	%
Alemania	1,375,656.70	50.97
España	344,401	12.76
Reino Unido	263,402	9.76
Holanda	141,000	5.22
Estados Unidos	159,329.28	5.90
Austria	60,300	2.23
Bélgica	64,243.20	2.38
Honduras	63,765.50	2.36
Suiza	40,800	1.51
Japón	40,808	1.51
República Checa	40,200	1.48
Australia	40,200.00	1.48
Costa Rica	40,168	1.48
Italia	20,402.00	0.75
Emiratos Árabes Unidos	20,100.00	0.74
El Salvador	3,066.00	0.11
Total	2,717,841.36	100

Fuente: Sistema de Inocuidad de Alimentos, Dirección de Inocuidad, VISAR-MAGA, 2013.

Grafica 3
Exportaciones de miel de abejas *Apis mellifera*, por país, año 2013

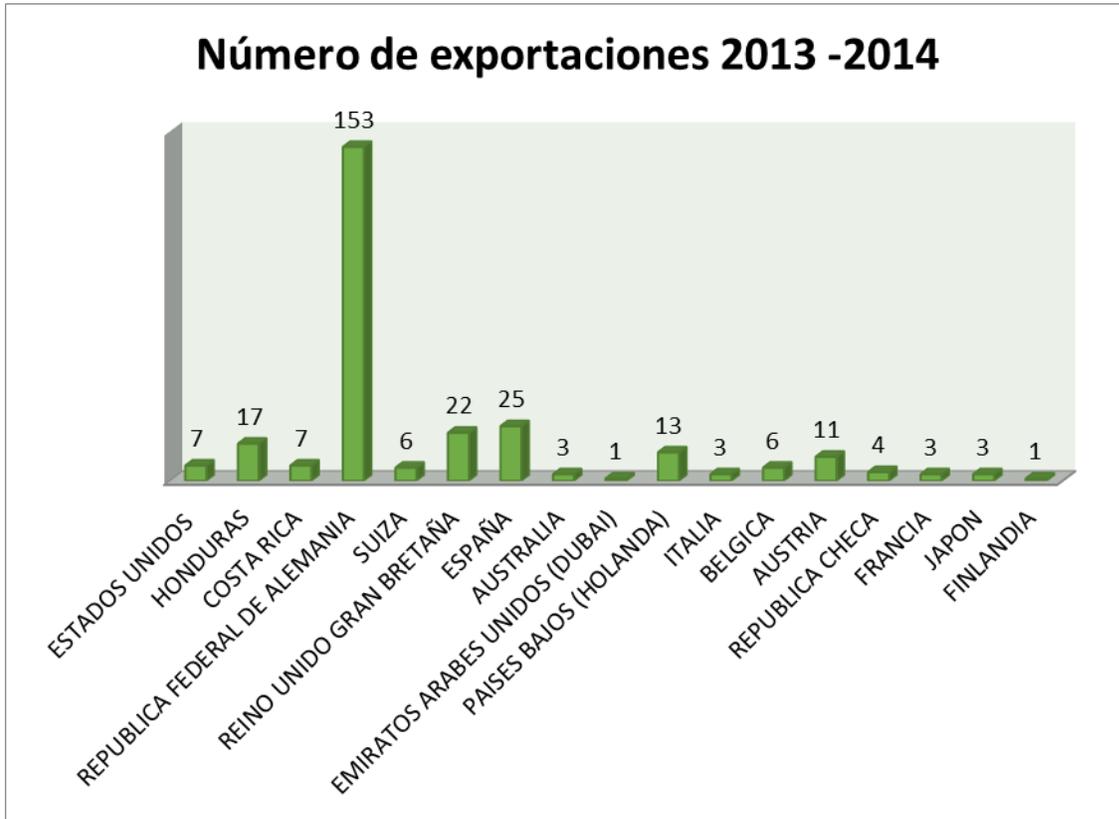


Fuente: Sistema de Inocuidad de Alimentos, Dirección de Inocuidad, VISAR-MAGA, 2013

En el registro de la Dirección de Inocuidad de los alimentos, VISAR-MAGA existen actualmente 18 empresas apícolas registradas para la exportación de miel de abeja, dos de ellas iniciaron las exportaciones a Europa este año.

Grafica 4

Número de exportaciones 2013-2014, en base al registro del sistema del MAGA.



Fuente: Sistema de Inocuidad de Alimentos, Dirección de Inocuidad, VISAR-MAGA, 2013

El informe de producción del 2014 de miel se esta tabulando pero al mes de agosto del mismo la producción iba en 1859081 kg de miel (Visar-Maga, 2014).

3. METODOLOGIA

3.1. Descripción del trabajo:

Se tomaron los registros de los análisis de miel hechos durante 3 períodos comprendidos en las cosechas del año 2012, 2013 y 2014. Las muestras analizadas varían por año ya que fue la cantidad de miel captada por la empresa Comercial Agrícola Povas, la cual funciona como centro de acopio y en la ciudad de Coatepeque Quetzaltenango. Las cantidades analizadas por año representan el 28.68% en el año 2012, 33.28% en el año 2013 y 24.87% para el año 2014 de la exportación de Miel de Guatemala.

3.2. Etapa de campo:

- Muestreo previo a análisis:
 - Humedad
 - Características organolépticas (color, olor y sabor)
 - Contaminantes físicos (que esté libre de larvas, cera y otros cuerpos extraños)
- Identificación de lotes
- Toma de muestras para Análisis
- Identificación de muestras
- Análisis de Muestras
- Análisis e interpretación de resultados de laboratorio.
- Formulación de informe final
- Formulación de medidas correctivas y recomendaciones técnicas.

3.3 Consultas:

CONSULTAS BIBLIOGRAFICAS:

- Revisión de Informes
- Revisión de manuales técnicos
- Revisión de investigaciones afines.
- Consultas electrónicas.

CONSULTA A INSTITUCIONES:

- Asociación Guatemalteca de Exportadores –AGEXPORT-
- Instituto Nacional de Estadística –INE-
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-
- Se obtuvo información de exportaciones en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
Departamento de registro del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y regulaciones. VISAR-MAGA

CONSULTA A ESPECIALISTAS:

- Personeros del laboratorio de Intertek,
- Laboratoristas
- Registro, Estadística y monitoreo.

4. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Para llevar a cabo esta sistematización, se realizó una investigación retrospectiva de los ciclos de cosecha de miel de abejas, comprendidos en el periodo 2012; 2013 y el análisis del actual año con lo que va del ciclo 2014, recopilándose todos los datos de los resultados de análisis a muestras de miel de los años mencionados anteriormente.

Cuadro 7
Muestreo y total de análisis.

No.	Ciclo de cosecha	Numero de muestras analizadas	Toneladas métricas exportadas
1	2012	28	562.80
2	2013	45	904.50
3	2014	23	462.30
Laboratorio de referencia	Intertek Food Services GmbH Olof – Palme – straBe 8 28719 Bremen, Germany Tel. +49 421 65 727 1 Fax. +49 421 65 727 222 food@intertek.com		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8
RESUMEN DE LOTES DEL AÑO 2012

Plund mm	%	ppm	u pH	DZ	UIKg	mmol/kg	g'100g	estimado/10g	%	ms/cm		ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
45	Extra Light Amber	18.5	2.90	4.20	26.00	175.20	34.50	39.4±32.3=70.7	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.594	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
53	Light Amber	18.5	3.10	4.10	22.30	170.10	37.60	39.7±32.8=71.5	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.588	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
54	Light Amber	18.7	2.80	4.20	21.30	140.90	30.60	39.4±34.3=73.7	increased >500.000	very low (<5%)	0.672	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
49	Extra Light Amber	18.6	3.20	4.20	22.50	149.30	31.20	36.5±31.0=67.5	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.644	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
40	Extra Light Amber	18.4	1.70	4.30	21.20	145.80	30.60	39.2±33.7=71.9	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.641	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
45	Extra Light Amber	18.1	2.40	4.40	18.20	130.60	27.80	39.5±33.7=72.2	increased >500.000	very low (<5%)	0.644	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
42	Extra Light Amber	18.3	2.10	4.40	18.80	128.80	28.30	39.2±33.0=71.2	increased >500.000	very low (<5%)	0.647	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
34	White	18.3	1.80	4.40	17.10	112.70	26.40	37.7±36.8=71.5	increased >500.000	very low (<5%)	0.611	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
31	White	18.2	1.70	4.20	14.80	106.50	25.00	39.6±34.7=73.3	increased >500.000	very low (<5%)	0.594	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
42	Extra Light Amber	18.5	2.20	4.50	17.00	114.60	26.20	39.8±34.6=73.4	increased >500.000	very low (<5%)	0.611	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
66	Light Amber	17.6	16.90	4.40	11.30	64.00	30.10	39.8±34.4=71.3	low <500.000	very low (<5%)	0.519	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
85	Light Amber	17.4	2.80	4.40	14.30	97.80	27.60	39.5±33.6=72.1	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.516	Central America	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
67	Light Amber	17.9	3.70	4.40	18.20	119.60	30.60	39.1±33.6=71.7	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.688	Central America	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
39	Extra Light Amber	17.9	2.20	4.50	16.10	116.00	23.80	39.7±35.7=75.4	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.559	Central America	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
37	Extra Light Amber	18.2	2.60	4.50	14.20	96.20	26.00	39.3±33.8=72.1	increased >500.000	nd (<1%)	0.614	Central America	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
34	White	18.2	2.20	4.50	15.60	113.10	25.50	39.8±34.1=72.9	medium <100.000	very low (<5%)	0.567	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
34	White	18.5	2.00	4.50	16.90	114.20	25.60	39.2±34.3=72.5	medium <100.000	very low (<5%)	0.575	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
38	Extra Light Amber	18.3	2.60	4.50	16.10	115.40	25.40	37.8±32.4=70.2	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.617	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
35	Extra Light Amber	18.6	2.90	4.50	19.20	113.00	24.10	39.2±36.1=74.7	increased >500.000	very low (<5%)	0.549	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
42	Extra Light Amber	18.3	3.20	4.40	16.90	110.80	26.50	37.7±34.8=72.5	increased >500.000	low (<10%)	0.597	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
44	Extra Light Amber	18.1	3.70	4.40	19.20	110.80	26.40	39.0±34.1=73.1	increased >500.000	low (<10%)	0.589	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
82	Light Amber	18.2	5.40	4.50	14.00	76.00	27.70	39.8±34.1=72.9	slightly increased <500.000	very low (<5%)	0.661	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
40	Extra Light Amber	18.4	3.90	4.50	15.30	102.80	23.40	39.1±35.2=74.3	increased >500.000	very low (<5%)	0.551	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
44	Extra Light Amber	18.6	4.30	4.40	17.10	96.60	25.30	39.4±34.0=72.4	increased >500.000	very low (<5%)	0.549	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
43	Extra Light Amber	18.7	5.90	4.40	16.80	100.80	25.10	39.8±35.0=73.8	increased >500.000	nd (<1%)	0.544	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
43	Extra Light Amber	18.6	4.20	4.40	18.10	104.90	25.10	39.0±34.1=72.1	increased >500.000	very low (<5%)	0.554	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
50	Extra Light Amber	18.6	6.70	4.40	17.40	194.40	26.70	37.9±34.9=72.8	increased >500.000	very low (<5%)	0.591	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
46	Extra Light Amber	18.5	5.10	4.30	17.90	104.60	29.20	37.9±33.3=71.2	increased >500.000	very low (<5%)	0.585	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en el cuadro anterior, para este año no se tuvo ningún tipo de contaminación o limitante de calidad para la exportación de la miel.

Cuadro 9

RESUMEN DE LOTES DEL AÑO 2013

Color Range		Laboratorio Intertek																				
		Humedad	HMF	pot de H	Act Diastasa	Act Invertasa	Acidez libre	Glicerina	Levaduras por microscopia	Fruktosa+	Levaduras	Contenido de Almidón en relación al contenido de polifen	Conductividad Eléctrica	Origen geográfico de miel	Tetraciclinas	Cloranfenicol	Sulfonamidas	Trimetoprim	Estreptomicinas	Nitrofuranos		
Pfund mm	USDA Color	%	ppm	pH	DZ	UIKg	mmol/kg	ppm	units/g	gr/100g	estimador/10g	%	mS/cm	Guatemala	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb		
1	51	Light Amber	19.2	3.50	4.00	31.10	152.90	34.30	828.00	38.6+31.1=69.7	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.570	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
2	61	Light Amber	18.7	4.90	4.00	28.20	144.60	35.50	642.00	37.7+31.1=75.1	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.620	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
3	72	Light Amber	18.3	8.30	4.10	20.30	133.10	33.80	642.00	38.0+31.5=69.5	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.860	Guatemala	n.d.	n.d.	7	n.d.	n.d.	n.d.		
4	82	Light Amber	18.7	4.60	4.10	26.30	157.70	33.00	607.00	38.3+31.4=69.7	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.650	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
5	76	Light Amber	18.2	3.60	4.00	21.00	131.30	37.00	489.00	38.2+31.8=70.0	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.700	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
6	74	Light Amber	18.5	5.00	4.00	27.60	144.70	35.70	661.00	38.6+30.6=69.2	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.620	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
7	48	Extra Light Amber	18.3	2.50	4.20	21.40	131.00	31.60	386.00	39.1+33.8=72.9	Medium <100,000	very low (< 5%)	0.650	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
8	41	Extra Light Amber	18.2	2.30	4.30	21.40	135.00	29.70	308.00	39.4+32.2=71.6	Slightly increased	very low (< 5%)	0.620	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
9	45	Extra Light Amber	18.3	2.10	4.20	18.80	122.90	29.40	251.00	37.3+32.0=69.3	Slightly increased	very low (< 5%)	0.560	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
10	45	Extra Light Amber	18.3	3.20	4.30	20.30	115.50	31.60	432.00	37.7+32.2=70.0	Slightly increased	very low (< 5%)	0.640	Guatemala	10	n.d.	4	n.d.	n.d.	n.d.		
11	56	Light Amber	18.0	3.80	4.30	18.70	114.50	27.80	292.00	37.7+32.3=70.0	Slightly increased	very low (< 5%)	0.560	Guatemala	n.d.	n.d.	26	6	n.d.	n.d.		
12	41	Extra Light Amber	18.4	1.80	4.30	20.50	117.40	32.10	473.00	40.1+33.2=73.3	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.640	Guatemala	6	n.d.	2	n.d.	n.d.	n.d.		
13	44	Extra Light Amber	18.0	1.60	4.60	17.30	115.90	28.10	395.00	39.2+34.4=73.6	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.650	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
14	41	Extra Light Amber	18.0	1.60	4.60	18.10	122.60	27.20	438.00	39.0+35.2=74.2	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.610	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
15	53	Light Amber	17.9	2.70	4.40	18.30	111.70	31.90	597.00	37.7+32.8=70.5	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.740	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
16	43	Extra Light Amber	18.0	5.10	4.30	20.00	109.40	30.10	447.00	38.9+34.3=73.2	Slightly increased	very low (< 5%)	0.630	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
17	39	Extra Light Amber	18.0	2.70	4.30	19.10	82.80	27.50	499.00	38.9+34.1=73.0	Slightly increased	very low (< 5%)	0.590	Guatemala	n.d.	n.d.	15	4	n.d.	n.d.		
18	57	Light Amber	18.0	5.70	4.30	16.60	84.00	30.50	427.00	38.5+34.0=72.5	Slightly increased	very low (< 5%)	0.640	Guatemala	n.d.	n.d.	10	4	n.d.	n.d.		
19	38	Extra Light Amber	18.3	3.40	4.40	18.10	99.80	26.00	458.00	38.5+33.3=71.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.530	Guatemala	2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
20	49	Extra Light Amber	18.1	4.20	4.40	17.60	102.80	26.70	548.00	35.9+30.9=66.8	Slightly increased	very low (< 5%)	0.580	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
21	61	Light Amber	18.0	3.40	4.50	16.10	106.20	27.80	468.00	38.0+32.8=70.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.640	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
22	55	Light Amber	18.1	3.10	4.30	16.70	95.70	27.30	544.00	37.0+32.3=69.3	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.610	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
23	51	Light Amber	17.9	4.30	4.30	17.40	94.60	25.80	565.00	37.7+32.8=70.5	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.950	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	21	4	n.d.	n.d.
24	48	Extra Light Amber	17.9	2.80	4.20	16.70	99.20	24.10	481.00	38.8+34.0=72.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.540	Guatemala	2	n.d.	29	6	n.d.	n.d.		
25	39	Extra Light Amber	18.0	2.70	4.20	15.60	98.90	24.10	531.00	38.9+35.2=74.1	Increased >500,000	low (< 10%)	0.520	Guatemala	n.d.	n.d.	2	n.d.	n.d.	n.d.		
26	40	Extra Light Amber	17.8	3.80	4.40	17.30	95.60	24.40	569.00	38.1+33.7=71.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.530	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
27	43	Extra Light Amber	18.4	3.50	4.40	15.00	89.80	24.10	563.00	38.2+32.5=70.7	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.520	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
28	38	Extra Light Amber	18.7	3.20	4.50	18.50	96.80	19.80	473.00	37.8+32.4=70.2	Slightly increased	very low (< 5%)	0.480	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	5	n.d.	n.d.	n.d.
29	37	Extra Light Amber	18.3	3.30	4.40	17.20	85.20	22.10	565.00	37.6+32.1=69.7	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.490	Guatemala	n.d.	n.d.	3	n.d.	n.d.	n.d.		
30	41	Extra Light Amber	18.0	4.20	4.40	17.60	91.10	23.70	556.00	38.1+33.7=71.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.520	Guatemala	n.d.	n.d.	10	3	n.d.	n.d.		
31	40	Extra Light Amber	18.2	6.00	4.30	17.90	92.20	24.50	503.00	38.2+33.4=71.6	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.510	Guatemala	n.d.	n.d.	10	2	n.d.	n.d.		
32	44	Extra Light Amber	18.3	5.10	4.30	18.10	90.20	24.40	765.00	39.7+34.7=74.4	Slightly increased	very low (< 5%)	0.510	Guatemala	n.d.	n.d.	4	n.d.	n.d.	n.d.		
33	74	Light Amber	17.9	10.30	4.30	14.20	82.80	28.00	517.00	39.2+32.3=71.5	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.660	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
34	80	Light Amber	18.0	8.20	4.30	16.60	69.80	28.20	575.00	38.5+33.7=72.2	Increased >500,000	low (< 10%)	0.660	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
35	48	Extra Light Amber	18.2	4.50	4.30	16.40	88.20	23.50	547.00	37.8+32.3=70.1	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.510	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
36	51	Light Amber	18.2	5.00	4.30	16.60	86.00	24.00	661.00	38.1+31.2=69.3	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.530	Guatemala	3	n.d.	2	n.d.	n.d.	n.d.		
37	55	Light Amber	18.8	6.00	4.40	15.70	93.40	24.20	720.00	38.2+32.6=70.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.540	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
38	60	Light Amber	18.3	7.80	4.40	14.20	88.10	25.80	619.00	38.0+33.1=71.1	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.590	Guatemala	n.d.	n.d.	3	n.d.	n.d.	n.d.		
39	59	Light Amber	18.2	7.10	4.40	17.30	99.70	27.60	609.00	38.9+32.7=71.6	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.610	Guatemala	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
40	58	Light Amber	18.4	5.30	4.40	14.40	91.10	22.90	629.00	37.8+32.1=69.9	Increased >500,000	low (< 10%)	0.500	Guatemala	4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		
41	50	Extra Light Amber	18.4	17.00	4.40	12.60	88.60	23.60	704.00	38.5+33.7=72.2	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.520	Guatemala	n.d.	n.d.	8	2	n.d.	n.d.		
42	48	Extra Light Amber	18.9	6.20	4.30	19.40	89.00	24.90	671.00	37.7+31.7=69.4	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.500	Guatemala	n.d.	n.d.	21	3	n.d.	n.d.		
43	48	Extra Light Amber	18.7	6.70	4.30	15.30	100.70	26.10	624.00	38.7+33.5=72.2	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.510	Guatemala	n.d.	n.d.	18	3	n.d.	n.d.		
44	54	Light Amber	19.0	5.70	4.30	19.30	91.60	24.90	660.00	38.9+32.9=71.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.510	Guatemala	n.d.	n.d.	5	n.d.	n.d.	n.d.		
45	65	Light Amber	18.9	7.10	4.30	20.00	89.00	26.40	623.00	39.0+32.8=71.8	Increased >500,000	very low (< 5%)	0.550	Guatemala	n.d.	n.d.	23	4	n.d.	n.d.		

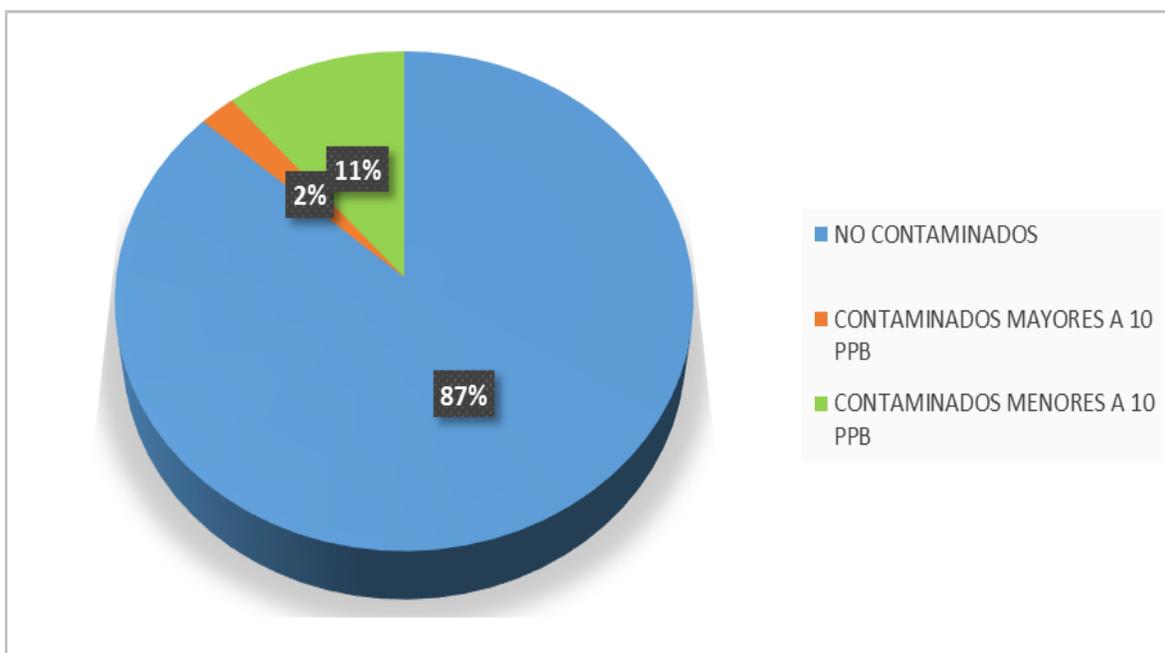
Fuente: Elaboración propia

Tetraciclinas:

Para el año 2013. La tendencia de la miel de abeja exportada el 13% presentaron alguna anomalía debido al contenido de contaminantes químicos específicamente provenientes de productos zosanitarios del tipo antibióticos de la formulación tetraciclina, lo cual evidencia las deficientes prácticas de manejo por parte del apicultor, especialmente lo relacionado a suministración de medicamentos restringidos, esto debido a la presencia de agentes patógenos en la colmena, aparición de éstos en el momento de la cosecha (extracción de miel). Lo cual contraviene a las recomendaciones técnicas y de comercialización impuestas a nivel de exportación al mercado europeo. Aunque se demostró presencia de este contaminante los envíos realizados fueron aceptados por el agente comprador, pues el valor de contaminante registrado no excede al máximo permisible para consumo humano; ante esta situación los embarques con contaminantes sufren la penalización de reducción del precio de comercialización acordado, esta miel se vendió para uso industrial.

Grafica 5

Análisis de tetraciclina año 2013



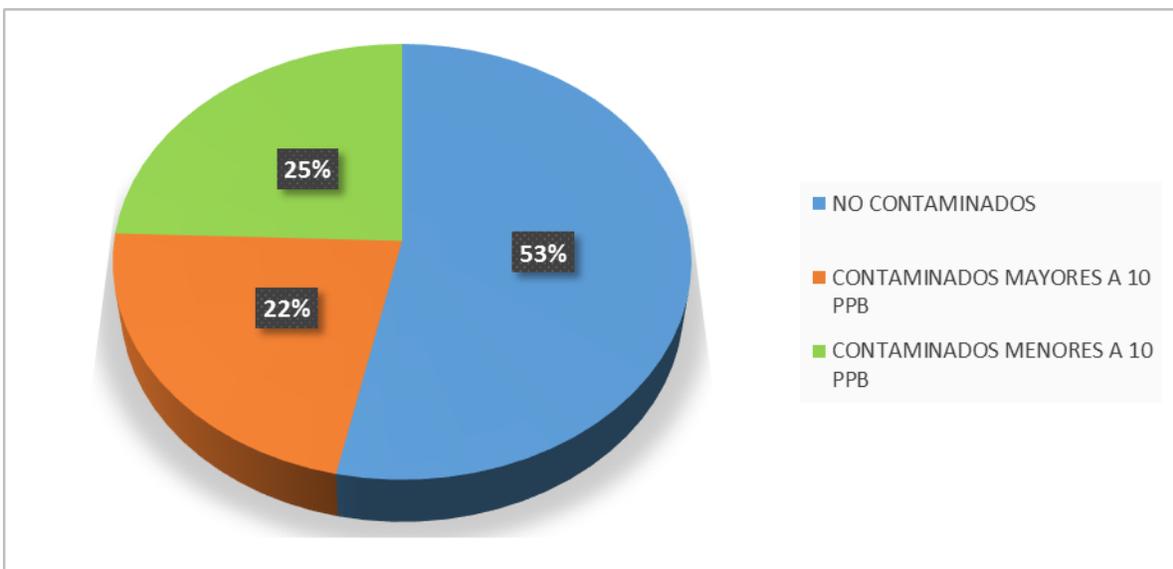
Fuente: Elaboración propia

Para las tetraciclinas en el 2013, se tuvo como resultado 1 lote arriba de 10 ppb y 5 lotes con presencia de esta, pero en rango menor a 10 ppb que es el límite máximo permitido.

Sulfonamidas:

Para el año 2013 el 47% de la miel tuvo presencia de Sulfonamidas en diferentes cantidades, una cifra considerada bastante elevada y alarmante, lo cual pone en manifiesto que en nuestro país existe poca capacitación sobre el uso de medicamentos, plaguicidas y pesticidas en la apicultura; poniendo en riesgo el cierre de Mercado a Europa ante el apareamiento de sustancias no permitidas.

Grafica 6
Análisis de Sulfonamidas año 2013



Fuente: Elaboración propia

Para las Sulfonamidas en el año 2013 se tuvo como resultado 10 lotes arriba de 10 ppb y 11 lotes por debajo de 10 ppb que es el límite máximo permitido.

CUADRO 10. RESUMEN DE LOTES DEL AÑO 2014

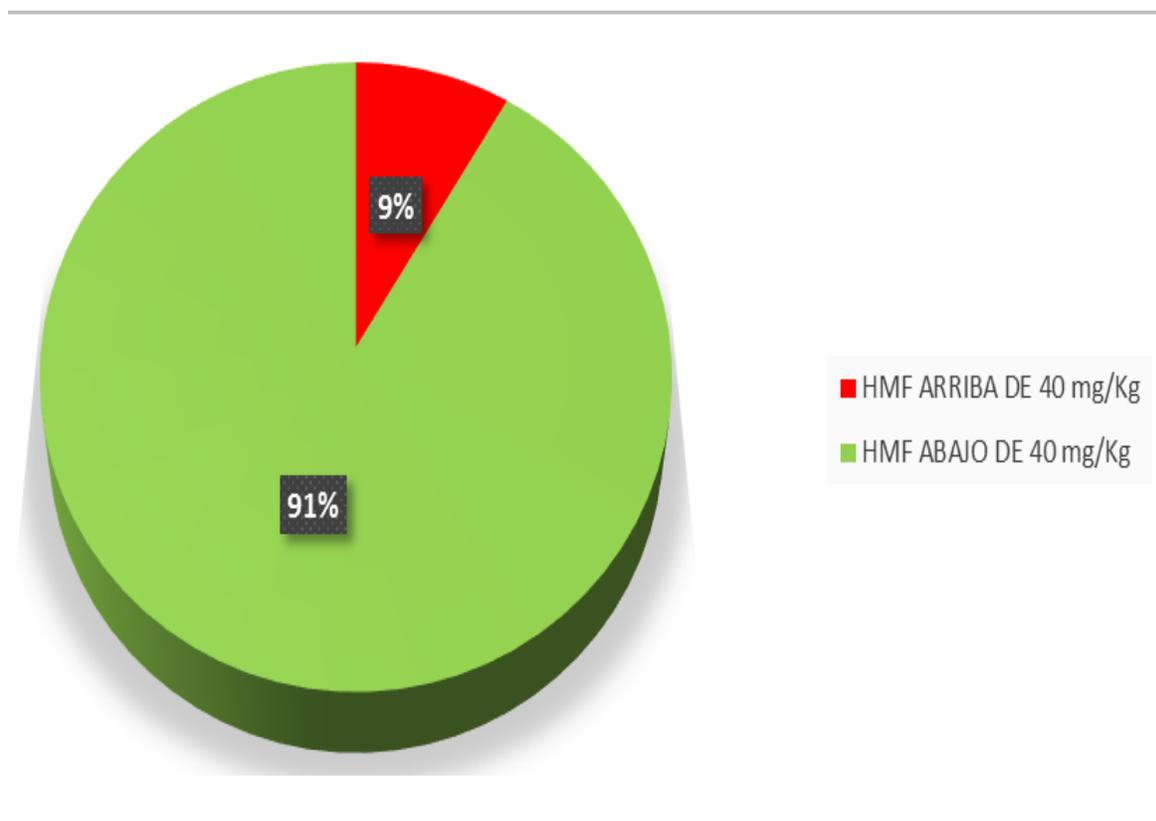
Plund mm	USDA Color	%	ppm	u pH	DZ	UIKg	mmol/kg	ppm	units/kg	g/100g	estímado/10g	%	mS/cm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
77	Light Amber	19.1	8.00	3.90	26.30	113.70	37.60	95.00	531,000	36.24-30.5m69.0	increase=500.000	very low (<5%)	0.550	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
51	Light Amber	18.5	7.20	4.20	25.00	146.60	34.00	402.00	334,000	36.24-31.5m70.1	increase=500.000	very low (<5%)	0.590	n.d.	n.d.	5	n.d.	n.d.
38	Extra Light Amber	18.5	2.50	4.20	20.50	194.00	33.20	307.00	194,000	37.94-32.5m70.6	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.590	9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
34	White	18.8	1.70	4.40	19.70	124.30	30.90	317.00	150,000	36.94-33.5m72.2	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.550	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
32	White	19.3	1.50	4.50	17.20	117.50	32.40	360.00	176,000	36.94-34.7m73.2	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.540	n.d.	n.d.	2	n.d.	n.d.
33	White	19.0	2.30	4.40	18.20	112.00	30.20	391.00	341,000	37.94-32.1m70.0	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.540	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
34	White	19.3	2.90	4.40	17.40	98.10	31.30	421.00	178,000	37.94-33.3m71.2	increase=500.000	very low (<5%)	0.530	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
37	Extra Light Amber	19.2	3.00	4.40	17.60	105.10	33.10	430.00	155,000	37.94-33.1m70.5	increase=500.000	very low (<5%)	0.540	23.0	n.d.	13.0	5	n.d.
33	White	19.3	2.50	4.30	18.40	103.80	33.60	487.00	159,000	37.94-33.0m70.3	increase=500.000	very low (<5%)	0.540	4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
43	Extra Light Amber	18.9	7.10	4.30	19.40	103.20	33.20	500.00	216,000	38.94-34.2m73.3	increase=500.000	very low (<5%)	0.540	3	n.d.	11.0	3	n.d.
37	Extra Light Amber	19.5	3.90	4.30	20.60	96.80	32.80	550.00	184,000	36.94-34.0m72.0	increase=500.000	very low (<5%)	0.530	3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
38	Extra Light Amber	19.5	2.90	4.40	19.80	90.50	31.00	564.00	184,000	37.94-33.2m71.1	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.530	n.d.	n.d.	15.0	4	n.d.
44	Extra Light Amber	19.5	3.90	4.30	19.60	93.60	31.00	582.00	149,000	36.94-33.2m71.5	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.550	9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
45	Extra Light Amber	19.8	3.40	4.30	19.20	88.60	33.70	702.00	125,000	37.94-33.4m71.2	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.520	2	n.d.	20	6	n.d.
38	Extra Light Amber	19.5	3.10	4.40	18.80	95.80	31.90	604.00	122,000	37.74-32.5m70.3	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.530	5	n.d.	23	6	n.d.
42	Extra Light Amber	19.4	3.50	4.40	18.20	107.80	33.50	573.00	138,000	37.74-33.1m70.6	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.520	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
57	Light Amber	19.1	51.40	4.30	14.60	81.00	33.60	599.00	247,000	37.94-32.3m69.9	increase=500.000	very low (<5%)	0.500	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
75	Light Amber	19.3	10.00	4.40	16.70	97.20	35.90	599.00	116,000	37.94-32.2m69.2	increase=500.000	very low (<5%)	0.700	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
83	Light Amber	18.9	49.90	4.20	15.60	75.00	34.70	682.00	91,000	37.74-31.1m68.8	increase=500.000	very low (<5%)	0.630	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
88	Light Amber	18.3	21.70	4.30	16.20	84.10	28.70	268.00	209,000	37.94-31.5m69.7	slightly increased <600.000	very low (<5%)	0.550	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
86	Amber	18.4	15.40	4.30	16.30	57.30	35.90	662.00	216,000	36.14-31.1m69.1	increase=500.000	very low (<5%)	0.720	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
52	Light Amber	19.4	5.90	4.40	16.10	90.20	32.80	614.00	164,000	36.14-32.5m70.6	increase=500.000	very low (<5%)	0.560	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
69	Light Amber	18.9	8.80	4.30	16.40	89.70	33.70	612.00	253,000	37.74-32.4m70.1	increase=500.000	very low (<5%)	0.620	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente: Elaboración propia

HMF Hidroximetilfurfural.

De forma general puede considerarse como el año con más problemas en comparación a los dos anteriores ya que no solo hubo presencia de tetraciclinas y sulfonamidas sino también se suma el aparecimiento de HMF (HMF (Hidroximetilfurfural) mg/Kg) en niveles no permitidos, lo cual evidencia que el parámetro de frescura del sobrecalentamiento de la miel no se cumple a cabalidad.

Grafica 7
Análisis de HMF año 2014

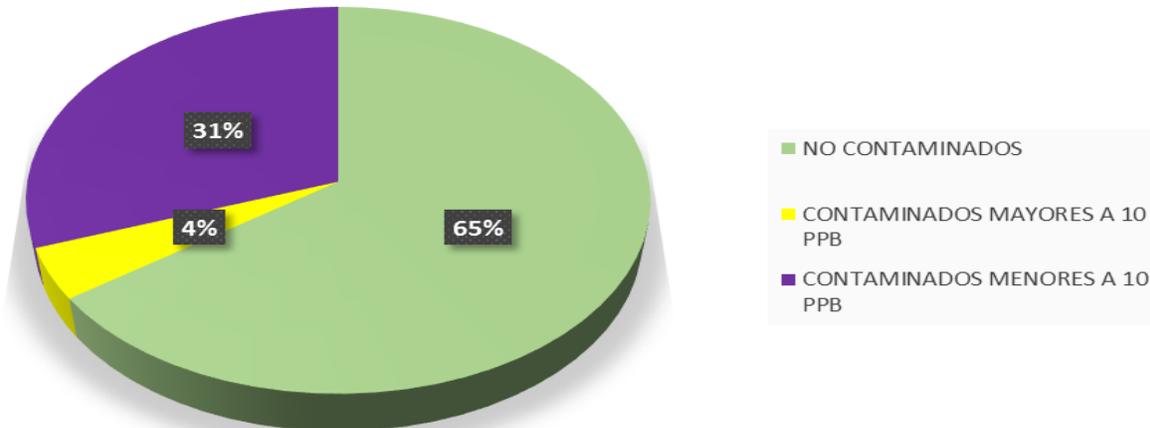


Fuente: Elaboración propia

Para el HMF en el año 2014 los valores de los resultados oscilaron entre 1.50 mg/kg y 51.40 mg/kg, teniendo un valor promedio de 9.63 mg/kg. 2 de los lotes analizados dieron valores fuera de lo permitido.

Grafica 8

Análisis de Tetraciclinas año 2014

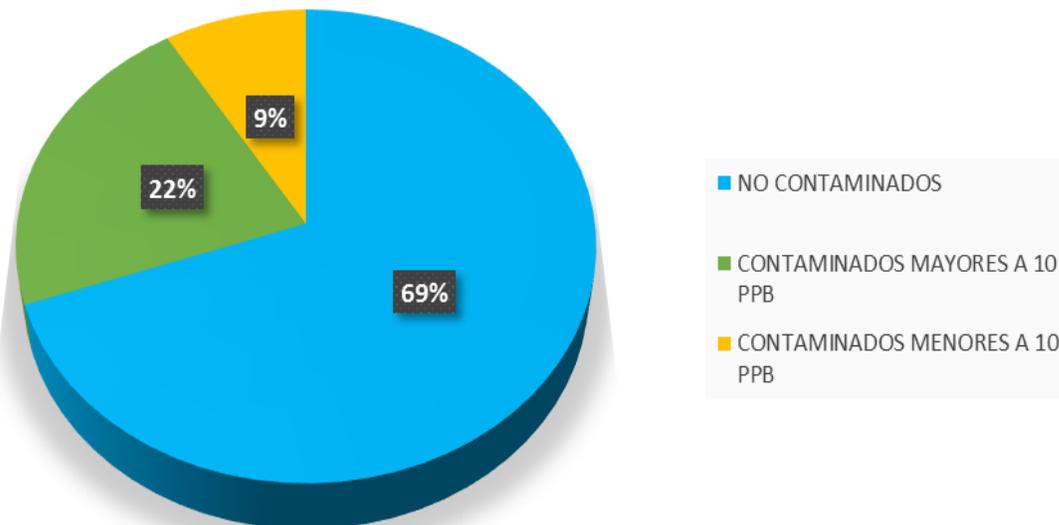


Fuente: Elaboración propia

Para las tetraciclinas el año 2014, se tuvo como resultado 1 lote arriba de 10 ppb y 5 lotes con presencia de esta, pero en rango menor a 7 ppb que es el límite máximo permitido.

Grafica 9

Análisis de Sulfonamidas año 2014



Fuente: Elaboración propia

Para las Sulfonamidas el año 2014, se tuvo como resultado 5 lotes arriba de 10 ppb y 2 lotes por debajo de 10 ppb que es el límite máximo permitido.

Cuadro 11
ANALISIS DE RESULTADOS

RESUMEN DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE MIEL DE ABEJA			Origen Geográfico de la Miel: Guatemala o América Central.														
Año	muestras	Color:	Humedad %	HMF (Hidroxiacetilfurfural) mg/Kg	Pot De H	Actividad de Diastasa	Actividad de Invertasa U/Kg	Acidez Libre mmol/Kg	Relacion + Fructosa g/100g	Cont. de Almidon en Relacion al contenido de Polen	Conductividad Eléctrica mS/cm	Tetraclinas:	Cloranfenicol:	Sulfonamidas	Trimetoprim:	Estreptomincinas:	Nitrofuranos:
2012	28	White, Extra light Amber, Light Amber	18.3	3.72	4.39	17.64 DZ	118.84	27.58	72.39	Desde n.d < 1% hasta low (bajo) < 10%.	0.60	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2013	45	0	18.28	4.78	4.30	18.60 DZ	104.95	27.60	71.27	Desde very low (muy bajo) < 5% hasta low (bajo) < 10%.	0.59	1 lote positivo con 10 ppb (partes por billón) y otros 5 lotes también dieron positivo pero menor de 10 ppb lo cual aún es aceptado.	n.d.	10 lotes positivos en un rango de entre 10 y 29 ppb, (partes por billón) y otros 11 lotes también dieron positivo pero menor a 10 ppb lo cual aún es aceptado.	11 lotes dieron positivo pero en cantidades menores a 10 ppb. Lo cual aún es aceptable.	n.d.	n.d.
2014	23	X	19.1	9.63	4.34	18.70	100.40	32.99	70.63	Desde very low (muy bajo) < 5% hasta many (mucho) > 30%.	0.56	1 lote positivo con 23 ppb (partes por billón) y otros 7 lotes también dieron positivo pero menor de 10 ppb lo cual aún es aceptado.	n.d.	5 lotes positivos en un rango de entre 11 y 23 ppb, (partes por billón) y otros 2 lotes también dieron positivo pero menor a 10 ppb lo cual aún es aceptado.	5 lotes dieron positivo pero en cantidades menores a 10 ppb. Lo cual aún es aceptable.	n.d.	n.d.

n.d. (no detectable)

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES:

1. El sector apícola constituye un aporte importante a la economía de Guatemala, especialmente por sus procesos de comercialización al mercado europeo como Alemania, España, Reino Unido, Holanda, Austria, Bélgica, Suiza e Italia.
2. Los análisis de inocuidad realizados por laboratorios especializados para tal efecto, sustentados por las normas HACCP, garantizan la calidad que el mercado europeo requiere, y constituye el único medio para comprobar la presencia de contaminantes químicos como tetraciclinas o sulfonamidas, los cuales pueden afectar la salud humana.
3. Los apicultores realizan aplicaciones indiscriminadas de productos zoonos, no específicos para abejas, ocasionando con ello el deterioro en la calidad de la miel y el precio de negociación.
4. Las operaciones de control de calidad (muestreo y monitoreo por productor para determinar trazabilidad, análisis organoléptico, humedad) constituyen una fortaleza importante en la actividad, ya que en el periodo del estudio se identificaron algunos lotes con contaminantes químicos provenientes de productos aplicados por los apicultores, lo cual evidencia una deficiencia en las capacidades de manejo de las colmenas.
5. La principal preocupación de los productores para seguir manteniendo la aceptación de la miel en el mercado nacional e internacional es garantizar su autenticidad, dado que es posible la práctica de su adulteración o deterioro por su inadecuado manejo y almacenamiento. En ese sentido resultan importantes las investigaciones tendientes a caracterizar la calidad de la miel producida en las distintas regiones productoras del país.

6. RECOMENDACIONES:

1. Establecer un programa de capacitaciones, en el tema de Buenas Prácticas Apícolas BPA con el apoyo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- para mejorar la calidad de la producción de los apicultores del Sur Occidente del país.
2. Establecer un programa de capacitaciones, en el tema de Haccp con el apoyo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- dirigido a centros de acopio y plantas procesadoras de miel del Sur Occidente del país.
3. La elaboración de un Manual del proceso de la Castra de Miel con el fin de estandarizar dicha actividad y así minimizar los riesgos de contaminación.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. INE (Instituto Nacional de Estadística) 2003. Censo agropecuario. Guatemala.
2. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) 2006. Manual de Buenas Prácticas Apícolas para la Producción de Miel de Abejas. Primera edición.
3. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) 2006. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para Plantas procesadoras, Exportadoras y envasadoras de Miel de Abejas.
4. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) 2012. Acuerdo Ministerial No. 169-2012.
5. Molina, J; Villalobos, I. 2007. Investigación de mercado de la miel 2007. Consulta en línea. http://www.negosiosgt.com/main.php?id_area=124
6. Mutinelli, Franco y GALLINA, Albino. 2007. Programa de la unión Europea para el Control de Residuos en Miel: Experiencia de un Laboratorio Nacional De Referencia Apícola En Italia. Agro sur. vol.35, no.1 Consulta en línea. consultado 01/10/2014, p.30-34. <http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-88022007000100011&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0304-8802
7. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria) 2010. Manual de prerrequisitos y Guía HACCP para el procesamiento de la Miel de Abejas. Tegucigalpa, Honduras.
8. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria) 2012. Manual de Patología, Diagnóstico y Control de las Principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas.
9. PROFECO (Procuraduría General del consumidor, MX). 2001. Calidad de miel de abeja. Revista del consumidor No. 287. Consulta en línea. Consultado 08/07/2014. http://www.Profeco.gob.mx/revista/pdf.est_01/miel.pdf
10. Ratia, Gilles. 2010. Calidad de la Miel de abejas y estándares de control: Revisión realizada por la comisión internacional de la miel. Apiservices,

Artículo Consulta en línea.
http://www.beekeeping.com/articulos/calidad_miel.html

11. Rodríguez, G. Daisy. 2007. Impacto Social de la presencia de residuos químicos de síntesis en los productos de la colmena. REDVET (Revista Electrónica de Veterinaria). Volumen VIII Número 9. Consulta en línea <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907.html>
12. VISAR-MAGA (Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) 2014. Departamento de registro. Guatemala.

8. ANEXOS

RESULTADOS DE ANÁLISIS REALIZADOS EN LABORATORIO

Los resultados que a continuación se presentan corresponden al análisis No. 8 del año 2,014.

Resultado de tetraciclinas



ANALYSIS REPORT No. 1404160207

DATE: 16.04.2014

PAGE 1/1

Client:

Proexport
3ª calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala



21404160207
PA136337

FAX: +502-23600583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no.	: PI1404110058	Seal	: none
Product	: Honey	Sampling	: Client
Sample description / Batch	: Guatemalan Bee Honey	Start / End of analysis	: 14.04.2014 / 16.04.2014
	: Lot: 15/727/POV		
Sample received on / transported by	: 11.04.2014 via Parcel service		
Sample temp. when received / stored	: RT		
Packaging / Quantity	: Glass, twist off / ca. 800g		

ANALYSIS REQUESTED: Tetracyclines by LC-MS/MS (11010091)

Parameter	Result	Unit	Method
Oxytetracycline	23	µg/kg	PM DE01_060/116 (a) ¹
Tetracycline	n.d.	µg/kg	PM DE01_060/116 (a) ¹
Chlortetracycline	n.d.	µg/kg	PM DE01_060/116 (a) ¹
Doxycycline	n.d.	µg/kg	PM DE01_060/116 (a) ¹
Demeclocycline	n.d.	µg/kg	PM DE01_060/116 (a) ¹
Methacycline	n.d.	µg/kg	PM DE01_060/116 (a) ¹
Minocycline	n.d.	µg/kg	PM DE01_060/116 (a) ¹

n.d. - not detected < limit of quantification 10 µg/kg

(a)¹: accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025, (na): not accredited method, (1) Inhouse procedure
This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.

Interpretation:

Regarding the examined parameters and the mentioned limit of quantification the sample does not correspond to the legal regulations (regulation (EC) 470/2009 in conjunction with regulation (EU) 37/2010 (dated Feb. 9th 2010)). The results are stated as sum of the parent drug and the corresponding 4-Epimer. Please be aware that due to the known instability of oxytetracycline in honey the stated result is only valid for the sample submitted and analyzed in the above stated timeframe.

Dr. Ines Möller
Responsible Scientist, Certified Food Chemist

Resultado de Estreptomicinas:



ANALYSIS REPORT No. 1404140296

DATE: 14.04.2014

PAGE 1/1

Client:



21404140296
PA136337

Proexport
3ª calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala

FAX: +502-23600583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no.	: PI1404110068		
Product	: Honey		
Sample description / Batch	: Guatemalan Bee Honey		
	: Lot: 15/727/POV		
Sample received on / transported by	: 11.04.2014 via Parcel service	Seal	: none
Sample temp. when received / stored	: RT	Sampling	: Client
Packaging / Quantity	: Glass, twist off / ca. 600g	Start / End of analysis	: 11.04.2014 / 14.04.2014

ANALYSIS REQUESTED: Streptomycin by LC-MS/MS (11010820)

Parameter	Result	Unit	Method
Streptomycin	n.d.	µg/kg	PM DE01_104 (a) ¹
Dihydrostreptomycin	n.d.	µg/kg	PM DE01_104 (a) ¹
n.d. - not detected < 10 µg/kg limit of quantification			
(a) : accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025. (na) : not accredited method. (1) : house procedure			
This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.			

Interpretation:

Regarding the examined parameters and the mentioned limit of quantification the sample corresponds to the legal regulations (regulation (EC) 470/2009 in conjunction with regulation (EU) 37/2010 (dated Feb. 9th 2010)).

Dr. Ines Möller
Responsible Scientist, Certified Food Chemist

Resultado de Sulfonamidas:

Intertek

ANALYSIS REPORT No. 1404160457

DATE: 16.04.2014

PAGE 1/2

Client:



Proexport
3^o calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala

FAX: +502-23600583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no.	: PI1404110068		
Product	: Honey		
Sample description / Batch	: Guatemalan Bee Honey		
	: Lot: 15/727/POV		
Sample received on / transported by	: 11.04.2014 via Parcel service	Seal	: none
Sample temp. when received / stored	: RT	Sampling	: Client
Packaging / Quantity	: Glass, twist off / ca. 600g	Start / End of analysis	: 14.04.2014 / 16.04.2014

ANALYSIS REQUESTED: Sulfonamides and Trimethoprim by LC-MS/MS (11010870)

Parameter	Result	Unit	Method
Sulfaguanidine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfanilamide	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfacetamide	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Succinylsulfathiazole	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfaphenazole	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfisomidine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfadiazine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfathiazole	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfapyridine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamerazine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamethazine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamer	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamethoxypyridazine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfachloropyridazine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamonomethoxine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfisoxazole	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamethoxazole	13	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfadoxine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfaquinoxaline	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfadimethoxine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfabenzamide	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamoxole	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfaclozine	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfamethizole	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Sulfisozole	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹
Trimethoprim	n.d.	µg/kg	PM DE01_046/084 (a)¹

n.d. = not detected < limit of quantification 10 µg/kg; n.a. = not analyzed

(a) : accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025, (na) : not accredited method, (1) : house procedure
This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.

continued on the next page...

Intertek Food Services GmbH
Olof-Palme-Strasse 8
28719 Bremen, Germany

Tel.: +49 421 65 727 1
Fax: +49 421 65 727 222
food@intertek.com

Stz Bremen
Registriergericht Bremen, HRB 28046
USA-DIV. DE 185128973

Geschäftsführer
Dr. Kurt-Peter Raschke
Jan-Kjell Müller-Sellier

Das ist die Basis nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Validierung der Verfahren und die Akkreditierung für die in der Liste aufgeführten Prüfverfahren.



Interpretación del resultado de Sulfonamidas:



ANALYSIS REPORT No. 1404160457

DATE: 16.04.2014

PAGE 2/2



Interpretation:

Regarding the examined parameters and the mentioned limit of quantification the sample does not correspond to the legal regulations (regulation (EC) 470/2009 in conjunction with regulation (EU) 377/2010 (dated Feb. 9th 2010)).

Martin Linkogel
Head of Laboratory, Certified Food Chemist



Resultado de Análisis Comercial: En el cual se incluye HMF, Contenido de Humedad, pH, Diastasa y Acidez libre.

Intertek

ANALYSIS REPORT No. 1404160286

DATE: 16.04.2014

PAGE 1/1

Client:



21404160286
PA136337

Proexport
3ª calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala

FAX: +502-23600583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no.	: PI1404110068	Seal	: none
Product	: Honey	Sampling	: Client
Sample description / Batch	: Guatemalan Bee Honey	Start / End of analysis	: 11.04.2014 / 16.04.2014
	: Lot: 15/727/POV		
Sample received on / transported by	: 11.04.2014 via Parcel service		
Sample temp. when received / stored	: RT		
Packaging / Quantity	: Glass, twist off / ca. 600g		

ANALYSIS REQUESTED: Commercial Analysis (11012010)

Parameter	Result	Unit	Method
HMF	3.0	mg/kg	PM DE01_021 (a) ¹
Moisture content	19.2	%	PM DE01_029 (a) ²
pH	4.4	pH	PM DE01_042 (a) ³
Diastase	17.6	DZ	PM DE01_090 (a) ⁴
Free acid	33.1	mmol/kg	PM DE01_042 (a) ³

HMF: n.d. - not detectable < limit of quantification 0,1 mg/kg
 Diastase: n.d. - not detected < limit of quantification 0,1 DZ
 Free Acid: n.b. - not detectable < limit of quantification 0,1 mmol/kg

(a): accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025. (na): not accredited method. (1) DIN 10751-3 mod.
 (2) ASU § 64 LFGB L 40.00-2 mod. (3) Inhouse procedure (4) Inhouse procedure
 This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.

Interpretation:

Regarding the examined parameters the sample corresponds to the legal regulations (Honey directive 2001/110/EC from Dec. 20th, 2001; Article 1 in connection with Annex II).

C. Kunert

Christof Kunert
Responsible Scientist

Resultados de Relación Fructosa y Glucosa.



ANALYSIS REPORT No. 1404140466

DATE: 14.04.2014

PAGE 1/1

Client:



21404140466
PA138337

Proexport
3^a calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala

FAX: +502-23800583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no. : PI1404110068
Product : Honey
Sample description / Batch : Guatemalan Bee Honey
Lot: 15/727/POV
Sample received on / transported by : 11.04.2014 via Parcel service Seal : none
Sample temp. when received / stored : RT Sampling : Client
Packaging / Quantity : Glass, twist off / ca. 800g Start / End of analysis : 11.04.2014 / 11.04.2014

ANALYSIS REQUESTED: Fructose/Glucose-Ratio by HPLC-RI (11012020)

Parameter	Result	Unit	Method
Fructose (F)	37.4	g/100 g	PM DE01_020 (a) ¹
Glucose (G)	33.1	g/100 g	PM DE01_020 (a) ¹
F/G-ratio*	1.13		PM DE01_020 (a) ¹

n.d. = not detected < 0.5 g/100 g (Fru, Glu, Suc); < 1.0 g/100 g (Mal, Tur); *calculated

(a) : accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025. (na) : not accredited method. (1) ASU § 64 LFGB L 40.00-7
This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.

Interpretation:

Regarding the analyzed parameters and the mentioned limits of detection the sugar content of the sample corresponds to the legal regulations (Honey directive 2001/110/EC from Dec. 20th, 2001; Article 1 in connection with Annex II).

The F/G ratio is within the naturally occurring range (according to relevant literature: Persano Oddo, Apidologie 35 (2004), 38-81 and Swiss food compendium (2004)).

C. Kunert

Christof Kunert
Responsible Scientist



Resultados de Actividad de Invertasa.



ANALYSIS REPORT No. 1404170350

DATE: 17.04.2014

PAGE 1/2

Client:



21404170350
PA136337

Proexport
3ª calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala

FAX: +502-23600583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no.	: PI1404110068		
Product	: Honey		
Sample description / Batch	: Guatemalan Bee Honey		
	: Lot: 15/727/POV		
Sample received on / transported by	: 11.04.2014 via Parcel service	Seal	: none
Sample temp. when received / stored	: RT	Sampling	: Client
Packaging / Quantity	: Glass, twist off / ca. 600g	Start / End of analysis	: 11.04.2014 / 17.04.2014

ANALYSIS REQUESTED: Pollen - geographical origin of honey (11012911)

Parameter	Description	Result	Method
Yeast content - estimated	Increased (>500,000/10g)		PM DE01_040 (a)
Starch content_acc. to pollen content	very low (< 5%)		PM DE01_037 (a) ¹
Colour	light,cloudy		PM DE01_108 (a) ²
Consistency	starting crystallisation		PM DE01_108 (a) ²
Odour	slightly smoky		PM DE01_108 (a) ²
Taste	sweet,sour,fruity,fermented		PM DE01_108 (a) ²
Honeydew elements	crystalline matter,spores		PM DE01_108 (a) ²
Others	vegetable fibres,spicular particles		PM DE01_108 (a) ²
Electr. conductivity		0,54 mS/cm	PM DE01_042 (a) ²
Pollen	Betulaceae, Betulaceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Bombacaceae, Bombacaceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Cordia-T, Boraginaceae, Cordia Type		DIN 10760 (a)
Pollen	Bursera, Burseraceae, Torchwood		DIN 10760 (a)
Pollen	Combretaceae, Combretaceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Compositae, Daisy Family		DIN 10760 (a)
Pollen	Vernonia, Compositae, Ironweed		DIN 10760 (a)
Pollen	Bidens/Vigulera-T, Compositae		DIN 10760 (a)
Pollen	Cruciferae, Cruciferae, Crucifers		DIN 10760 (a)
Pollen	Cucurbitaceae, Cucurbitaceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Euphorbiaceae, Euphorbiaceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Quercus, Fagaceae, Oak		DIN 10760 (a)
Pollen	Acacia, Mimosaceae, Acacia		DIN 10760 (a)
Pollen	Mimosa pudica-T, Mimosaceae, Humble Plan		DIN 10760 (a)
Pollen	Myrtaceae, Myrtle Family		DIN 10760 (a)
Pollen	Onagraceae, Onagraceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Elaeis, Palmae, Oil Palm		DIN 10760 (a)
Pollen	Pinaceae, Pinaceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Coffea, Rubiaceae, Coffee		DIN 10760 (a)
Pollen	Triumfetta-T, Tiliaceae		DIN 10760 (a)
Pollen	Pollen-T unknown		DIN 10760 (a)

T*Type, n.d.*not detected, n.d.(Starch)**<1%, n.a.*not analysed

continued on the next page...

Intertek Food Services GmbH
Olo-Palme-Straße 8
28719 Bremen, Germany

Tel.: +49 421 65 727 1
Fax: +49 421 65 727 222
food@intertek.com

Sitz Bremen
Registergericht Bremen, HRB 28046
USt-IdNr. DE 185128973

Geschäftsführer
Dr. Kurt-Peter Raabke
Jan-Jörg Müller-Seller

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert für die Methode PM DE01_037 für die Analyse von Invertaseaktivität in Honig.



Resultado del Origen Geográfico de la Miel.



ANALYSIS REPORT No. 1404140896

DATE: 14.04.2014

PAGE 1/1

Client:



21404140896
PA136337

Proexport
3ª calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala

FAX: +502-23600583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no.	: PI1404110068		
Product	: Honey		
Sample description / Batch	: Guatemalan Bee Honey		
	: Lot: 15/727/POV		
Sample received on / transported by	: 11.04.2014 via Parcel service	Seal	: none
Sample temp. when received / stored	: RT	Sampling	: Client
Packaging / Quantity	: Glass, twist off / ca. 800g	Start / End of analysis	: 14.04.2014 / 14.04.2014

ANALYSIS REQUESTED: Invertase Activity (Enzyme-test) (11012150)

Parameter	Result	Unit	Method
Invertase activity	108.1	U/kg	L 40.00-8/1, mod. (a) ¹
Minimum invertase activity according to D.I.B.: 64.0 U/kg (exception: natural enzyme-poor honeys: 45.0 U/kg) (D.I.B. = Deutscher Imker Bund). n.d. = not detected < limit of quantification (LOQ) 0.5 U/kg			
(a): accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025, (na): not accredited method, (1) ASU § 64 LFGB This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.			

Interpretation:

Referring to Council Directive 2001/110/EC of December 20th 2001 relating to honey there is no minimum value for the activity of Invertase. Therefore the above mentioned sample corresponds to the legal regulations regarding the examined parameter.

C. Kunert

Christof Kunert
Responsible Scientist



Interpretación del resultado de origen realizado al polen:

Intertek

ANALYSIS REPORT No. 1404170350

DATE: 17.04.2014

PAGE 2/2



(a) : accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025. (na) : not accredited method. (1) Inhouse procedure
(2) Inhouse procedure (3) Inhouse procedure
This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.

Interpretation:

Judging by the analyzed pollen-spectrum, there are no objections to indicating "Guatemala" as the regional origin. Therefore, the declaration "Guatemala" as the regional origin is permissible (Council Directive 2001/110/EC dated 20/12/2001 in combination with literature). The yeast content can give a hint towards a fermentation or a stopped fermentation.

Katja Bohm
Responsible Scientist, Certified Food Chemist



Resultado del análisis Organoléptico:



ANALYSIS REPORT No. 1404170342

DATE: 17.04.2014

PAGE 1/1

Client:



21404170342
PA136337

Proexport
3ª calle 3-60 zona 9
Guatemala
Guatemala

FAX: +502-23600583
E-Mail: lochoa@multi-proexport.com

Our reference no.	: PI1404110068		
Product	: Honey		
Sample description / Batch	: Guatemalan Bee Honey		
	: Lot: 15/727/POV		
Sample received on / transported by	: 11.04.2014 via Parcel service	Seal	: none
Sample temp. when received / stored	: RT	Sampling	: Client
Packaging / Quantity	: Glass, twist off / ca. 600g	Start / End of analysis	: 11.04.2014 / 17.04.2014

ANALYSIS REQUESTED: Organoleptic analysis (11012920)

Parameter	Result	Method
Appearance	light	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹
Appearance	cloudy	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹
Consistency	starting crystallisation	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹
Odour	slightly smoky	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹
Taste	sweet	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹
Taste	sour	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹
Taste	fruity	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹
Taste	fermented	L 00.90-11/2 mod. (a) ¹

(a) : accredited under terms of DIN EN ISO/IEC 17025. (na) : not accredited method. (1) ASU § 64 LFGB
This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.

Interpretation:

Due to the non corresponding organoleptic properties the sample may only be called "Baker's Honey" (Council Directive 2001/110/EC dated 20/12/2001 in combination with literature).

K. Bohm

Katja Bohm
Responsible Scientist, Certified Food Chemist