



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**DETERMINACIÓN DE UN MÉTODO DE EXTRACCIÓN DEL  
ACEITE DE MACADAMIA (MACADAMIA INTEGRIFOLIA)**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO DE ALIMENTOS**

**MANUEL ANTONIO BADILLO RUEDA**

**DIRECTOR: DR. FABIÁN VILLAVICENCIO A. PhD**

**Quito - Mayo - 2014**

© Universidad Tecnológica Equinoccial.2014  
Reservados todos los derechos de reproducción

## DECLARACIÓN

Yo **MANUEL ANTONIO BADILLO RUEDA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Manuel Antonio Badillo Rueda

C.I.1718729971

# CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Determinación de un método de extracción del aceite de Macadamia**”, que, para aspirar al título de **Ingeniero de Alimentos** fue desarrollado por **Manuel Antonio Badillo Rueda**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

---

Dr. Fabián Villavicencio

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

C.I.1712390200

## DEDICATORIA

El presente Trabajo de Titulación principalmente se la dedico a Dios, que supo guiarme por el buen camino, dándome siempre las fuerzas necesarias para lograr todos mis objetivos.

A mi familia que gracias a sus palabras y consejos siempre alentadores me han hecho ser lo que soy y me han ayudado a conseguir mis objetivos personales y estudiantiles.

A mi padre, que gracias a su gran sapiencia, apoyo, sacrificio y consejos me ha sabido guiar adecuadamente en todos los aspectos de mi vida.

A mi madre, que a través de su infinito amor y confianza me ha hecho una mejor persona día a día.

A mis hermanas, por estar siempre ahí, cuidándome y brindándome el aliento necesario.

A mi tía Carmita, que gracias a su sabiduría y amor, me ha guiado y encaminado en varios aspectos importantes de mi vida y me ha enseñado a superar cualquier tipo de adversidad que la vida nos presenta con optimismo y alegría.

A María José, por brindarme siempre su apoyo, comprensión y confianza.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ing. Carlos Recalde y familia por haberme brindado todo el apoyo para la adecuada realización de este Trabajo de Titulación.

Al Dr. Fabián Villavicencio, por haberme guiado y brindado el apoyo como mi tutor en este Trabajo de Titulación.

Al Ing. Rubén Amagua por haber sido mi codirector de tesis y siempre brindarme sus conocimientos y apoyo en la realización del presente Trabajo de Titulación.

A mi querida Institución la UTE, a todos mis maestros, amigos y conocidos por haberme dado todo el conocimiento y apoyo necesario para poder realizar este Trabajo de Titulación adecuadamente.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b> .....	VII
<b>ABSTRACT</b> .....	VIII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1 EL CULTIVO DE LA MACADAMIA EN EL MUNDO .....	4
2.2 HISTORIA DE LA MACADAMIA EN EL ECUADOR .....	5
2.3 ZONAS DE CULTIVO DE LA MACADAMIA EN EL ECUADOR .....	5
2.4 PRODUCCIÓN, CONSUMO Y MERCADO DE LA NUEZ DE MACADAMIA EN EL ECUADOR.....	7
2.4.1 MERCADO DE LA MACADAMIA EN ECUADOR .....	9
2.5 CARACTERÍSTICAS Y USOS DE LA NUEZ DE MACADAMIA EN LA INDUSTRIA.....	10
2.6 ACEITES EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.....	13
2.7 ACEITE .....	14
2.8 MÉTODO DE EXTRACCIÓN POR Prensado .....	15
2.9 INDICE DE REFRACCIÓN .....	16
2.10 ÍNDICE DE ACIDEZ.....	16
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	17
3.1 ANÁLISIS ESTADISTICO .....	17
3.2 EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE MACADAMIA .....	18

	<b>PÁGINA</b>
3.3 MATERIA PRIMA.....	18
3.4 PRENSADO.....	19
3.5 DECANTACIÓN, FILTRADO Y ALMACENAMIENTO .....	19
3.6 RENDIMIENTO DE ACEITE .....	22
3.7 TIEMPO DE EXTRACCIÓN.....	22
3.8 COSTOS.....	22
3.9 ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL ACEITE OBTENIDO.....	23
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>25</b>
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS EN BASE A LA HUMEDAD DE LA NUEZ ANTES DEL PROCESO DE PRENSADO, TIEMPO DE EXTRACCIÓN TOTAL Y RENDIMIENTO DEL ACEITE CRUDO DE MACADAMIA.....	25
4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE MACADAMIA EN BASE A ANÁLISIS DE CALIDAD DEL ACEITE OBTENIDO.....	28
4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE LOS DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE MACADAMIA.....	30
4.3.1 COSTOS FIJOS .....	30
4.3.2 COSTOS VARIABLES.....	31
4.3.3 COSTO TOTAL DE LOS DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE MACADAMIA.....	35



	<b>PÁGINA</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	36
5.1 CONCLUSIONES .....	36
5.2 RECOMENDACIONES .....	37
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	38

# ÍNDICE DE TABLAS

## PÁGINA

<b>Tabla 1.</b> Exportaciones de macadamia en el Ecuador .....	8
<b>Tabla 2.</b> Composición química de 100 g de nuez de macadamia .....	12
<b>Tabla 3.</b> Humedad de la nuez antes del proceso de prensado, tiempo de extracción total y rendimiento del aceite crudo de macadamia. ....	27
<b>Tabla 4.</b> Análisis de calidad.....	28
<b>Tabla 5.</b> Tabla de valores de consumo y costo de energía eléctrica (extracción con tratamiento).....	31
<b>Tabla 6.</b> Tabla de valores de consumo y costo de energía eléctrica (extracción sin tratamiento).....	32
<b>Tabla 7.</b> Valores de costo y consumo de agua potable (proceso de extracción sin tratamiento y con tratamiento).....	32
<b>Tabla 8.</b> Valores de materia prima y materiales (proceso de extracción sin tratamiento y con tratamiento).....	33
<b>Tabla 9.</b> Costo mensual del personal operativo.....	33
<b>Tabla 10.</b> costo mano de obra por cada 2 kg de nuez de macadamia .....	34
<b>Tabla 11.</b> Valores del costo variable de cada método de extracción.....	34
<b>Tabla 12.</b> Costo total de extracción de 2 kg de nuez de macadamia .....	35

# ÍNDICE DE FIGURAS

## PÁGINA

- Figura 1.** Diagrama de proceso de la Extracción del aceite de nuez de Macadamia por el método de prensado simple .....25
- Figura 2.** Diagrama de proceso de la Extracción del aceite de nuez de Macadamia realizando un Pre - tratamiento previo por calentamiento y molienda a las nueces. ....28

# ÍNDICE DE ANEXOS

## PÁGINA

<b>ANEXO I. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20°C Y EL ÍNDICE DE ACIDEZ (% DE ÁCIDO OLEICO) DEL ACEITE CRUDO DE MACADAMIA .....</b>	<b>44</b>
--	-----------

## RESUMEN

La nuez de macadamia es un fruto originario de Australia, en Ecuador se importaron las primeras plantas de macadamia en 1988, desde entonces se ha ido incrementando el cultivo de esta preciada nuez. El aceite de nuez de Macadamia por su alto valor monetario y poco conocimiento en el mercado nacional, no es extraído en nuestro país por las industrias productoras de nuez de macadamia. La determinación de un método de extracción del aceite de macadamia, permitirá conocer las cualidades del mencionado aceite, y dará una información sustentable a las industrias para en base a un proceso estandarizado y a indicadores de rendimiento, calidad y costos de producción enfocarse en iniciar una extracción de aceite a gran escala y a una comercialización masiva del aceite. Para este objetivo se formularon dos tratamientos; el primero consiste en realizar una extracción de aceite sin someter a ningún tipo de tratamiento a la nuez de macadamia, mientras que el segundo tratamiento consistió en someter a la nuez a un proceso de calentamiento y molienda previo a la extracción de aceite. Para los dos tratamientos se realizaron análisis de costos de producción, rendimiento del aceite obtenido, tiempo de extracción, humedad de la nuez; Índice de refracción, índice de acidez y porcentaje de humedad del aceite obtenido. Los resultados obtenidos en los análisis de Humedad de la Nuez (3,18%), Tiempo de extracción (53 min), Rendimiento de aceite (38,8%) e Índice de Refracción (1,4675) determinaron que el Tratamiento 2 comparado con el Tratamiento 1, es el método de extracción de aceite que debería ser aplicado en la empresa; en cuanto a los costos de producción, existe una diferencia de 0.36 ctvs/kg entre tratamientos. Los resultados de todos los análisis realizados concluyen que el mejor tratamiento para extraer aceite crudo de macadamia es el Tratamiento 2.

## ABSTRACT

The macadamia nut is a fruit native to Australia , in Ecuador the first macadamia plants were imported in 1988 , since then it has increased the cultivation of this precious nut. The Macadamia nut oil for its high monetary value and little knowledge on the domestic market, is not extracted in our country by producing macadamia nut industries. Determining a method of extracting oil from macadamia, will reveal the qualities of that oil, and give a sustainable information to industries based on a standardized and performance indicators, quality and production costs focus on starting an extraction process large-scale oil and a massive oil marketing. For this purpose two treatments were made; the first is to make extraction of oil without subjecting any treatment to the macadamia nut, while the second treatment consisted of subjecting the nuts to a heating process and prior to oil extraction mill. For both treatments analysis of production costs, yield of oil obtained, extraction time, humidity walnut were performed; Refractive index, acid value and moisture content of oil obtained. The results obtained in the analysis of humidity the nut (3.18 %), extraction time (53 min), oil yield (38.8 %) and refractive index (1.4675) determined that treatment 2, compared with treatment 1, is extraction method to be applied within the company; in terms of total production costs there is a difference of 0.51 cents / kg between the extraction method and the method Treated Untreated. No statistically significant difference occurs in the other analyzes, that the two treatments have similar values. The results of all analyzes conclude that the best treatment to remove oil macadamia oil is Treatment 2.

## INTRODUCCIÓN

La Macadamia es una especie originaria de la zona de bosques húmedos de Queensland, Australia; su comercialización es relativamente moderna en el Ecuador, esta especie fue introducida por primera vez a nuestro país en 1976, pero no fue sino hasta 1988 cuando se realizó la primera importación comercial de plantas de macadamia. Desde entonces el cultivo de macadamia en el Ecuador ha ido incrementándose, aunque a mínima escala por pequeños productores que lo realizan a través de cultivos dispersos; por su exquisito sabor y por sus cualidades nutritivas es catalogada como la "reina de las nueces" (Reyes, 2009).

Si bien la nuez de macadamia es un fruto desconocido por el consumidor nacional, es un producto que ha cautivado a un selecto grupo de consumidores en todo el mundo, incrementándose cada año la demanda de esta nuez por los principales mercados importadores, tales como Estados Unidos, Alemania, Japón, Canadá, Suecia, Francia, Italia, entre otros (Gamalier, 2001).

Ecuador tiene ciertas ventajas competitivas con el resto de países productores, tal es el caso de una mano de obra directa, condiciones de clima y suelo favorables, y la disponibilidad de tierra. El consumo de la nuez de macadamia a nivel mundial ha aumentado a través de los años, lo que permite observar la potencialidad de su mercado. Se han realizado estudios de acuerdo al convenio de cooperación técnica entre la Corporación Financiera Nacional (CFN) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), que tiene como objetivo el incentivar la inversión productiva del Ecuador (Reyes, 2009).

El aceite de nuez de macadamia tiene una gran demanda en el extranjero, debido a sus cualidades excepcionales en repostería, cosmetología y en la industria alimenticia; sin embargo en nuestro país no se utiliza el aceite de la almendra de Macadamia, y es extraído en poquísimas cantidades, ya que el aceite de Macadamia, a nivel industrial, no es lo suficientemente comercial y rentable como para que las industrias realicen una extracción constante del aceite y sea comercializado.

La determinación de un método de extracción del aceite de macadamia, además permitirá conocer las cualidades del mencionado aceite, y dará una información sustentable a las industrias para en base a estos indicadores detallados, proceder a una extracción y su posterior producción constante del aceite de macadamia.

Una extracción adecuada del aceite de nuez de macadamia podrá dar las pautas a las industrias para empezar a producir y comercializar un aceite crudo de macadamia y después de su refinación podrá ser utilizado para el consumo alimenticio del país y el mundo; además contribuirá a la creación de nuevos productos y derivados del aceite vegetal. El aceite de macadamia puede ser incluido en la lista de productos exportables del Ecuador hacia países consumidores del aceite de nuez de macadamia, y por ende, mejorar el nivel de vida de los productores y mejorar nuestra balanza comercial.

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar un método de extracción del aceite crudo de macadamia y evaluar los métodos mediante indicadores tales como: Rendimiento de aceite, costos, tiempo de extracción y análisis químicos y físicos básicos del aceite de Macadamia, con este fin se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Aplicar un pre - tratamiento a base de calentamiento y molienda a las nueces de macadamia con el fin de comprobar si existe o no



un mejoramiento del rendimiento en el método de extracción por prensado.

- Evaluación de los métodos de extracción mediante indicadores de costos y calidad (análisis fisicoquímicos básicos del aceite de Macadamia).

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 EL CULTIVO DE LA MACADAMIA EN EL MUNDO

La macadamia (*Macadamia Integrifolia*) es originaria de Australia, de la zona subtropical, al sudeste de Queensland y la parte norte de Nueva Gales del Sur, en donde predomina un clima caliente y lluvioso (Erazo, 2006).

La nuez de macadamia fue descubierta en forma silvestre en 1843 por Walter Hill. En 1858 se realiza la primera descripción botánica por Ferdinand Von Mûeller y la denomina *Macadamia ternifolia*, en honor a su amigo el doctor John Macadam que murió en uno sus viajes de Australia a Nueva Zelanda. En 1958, el botánico William Bicknell Storey dio el nombre oficial de *Macadamia Integrifolia* y *Macadamia tetraphylla* de acuerdo a las características presentadas por cada variedad (Erazo, 2006).

Fue introducida en Hawái en 1881 por William Purvis, en primera instancia era tratada como un árbol ornamental, luego al pasar los años se percataron que el árbol daba frutos y estos eran de un buen sabor, y es por ello que en 1892 se realiza una segunda importación a las islas con un mayor número de semillas de Macadamia y a partir de 1930 se obtuvieron las primeras variedades comerciales seleccionadas (Erazo, 2006).

En 1948 el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Costa Rica (IICA), introdujo los primeros árboles como parte de sus programas de diversificación y experimentación agrícola. Y en 1964 se importaron las mejores variedades de Hawái y California para trabajos experimentales (Erazo, 2006).

## **2.2 HISTORIA DE LA MACADAMIA EN EL ECUADOR**

En el Ecuador los árboles de macadamia fueron introducidos por primera vez en 1976 por el botánico, Dr. Donald Brainer, pero no fue sino hasta 1988 cuando se realizó la primera importación comercial de plantas. De ahí en adelante el cultivo de macadamia en el Ecuador ha ido incrementándose hasta llegar a 700 hectáreas (Ha) aproximadamente, de las cuales en la actualidad la mitad están en edad productiva, las plantaciones en producción están distribuidas en las zonas húmedas tropicales de la Costa como: Quinindé, Santo Domingo de los Tsáchilas, La Maná, La Concordia y en la Región Amazónica como: Francisco de Orellana (El Coca), Tena, Lago Agrio, etc. (Ortiz, 2007).

## **2.3 ZONAS DE CULTIVO DE LA MACADAMIA EN EL ECUADOR**

El cultivo de la macadamia es relativamente nuevo, las plantaciones productoras se encuentran en las zonas subtropicales de la Costa y la Región Amazónica, como también: Quinindé, Santo Domingo de los Tsáchilas, Puerto Quito, Pedro Vicente Maldonado, Quevedo, la Maná, la Concordia; otras áreas potenciales son San Lorenzo, Francisco de Orellana (El Coca), Tena y Lago Agrio (Aulestia, 2010).

En nuestro país, la época de mayor producción y cosecha de la nuez de macadamia es entre los meses de febrero hasta junio debido al clima favorable, sin embargo, se ha podido constatar que entre junio y septiembre existe también una elevada producción de nuez de macadamia, mientras que las ventas a nivel mundial son mayores durante el segundo semestre del año; se produce un incremento en las ventas en los últimos tres meses de cada año debido a la temporada de navidad que es la época en donde más

se consume la nuez de macadamia debido a los múltiples subproductos que se elaboran con dicha nuez (Aulestia, 2010).

El Ecuador posee un clima favorable para la producción y cosecha de la nuez de macadamia durante todo el año y gracias a eso nuestro país posee una gran ventaja, ya que se pueden cultivar plantaciones que dan frutos al quinto año, ya que el cultivo inicia su producción a los 5 años con el 70% de su población total, el 20% adicional a los 6 años y el 10% restante a los 7 años (Rincón, 2000).

En nuestro país, el consumo de la nuez de macadamia es muy escaso, debido a que su comercialización se ha enfocado hacia los mercados internacionales, es por esto que en nuestro medio no es muy conocida dicha nuez. Las principales ciudades donde se consumen las nueces son Quito y Guayaquil, ya que se encuentran destinadas para personas que poseen ingresos económicos altos y conocimiento de los beneficios que esta nuez les ofrece (Aulestia2010).

Un árbol de macadamia para que sea ideal, debe presentar precocidad en la producción de nuez, buena productividad, una buena calidad de las nueces, vigor, adecuada distribución de las ramas, copa redondeada o cónica, ser fuerte y resistente al viento, tener una buena resistencia a plagas y enfermedades (Pozo y Sánchez, 2000).

La cáscara externa o pericarpio de la macadamia es verde, la cascara interna o endocarpio es dura y de color café, dependiendo del cultivo se presenta con pecas claras y puede ser lisa o rugosa (Pozo y Sánchez, 2000).

Las plantas seleccionadas para la plantación, deben ser de 70 - 75 cm de altura y plantarlas a una distancia de 9x7 metros (Pozo y Sánchez, 2000). La macadamia es una planta longeva y productiva de 50 a 60 años, algunos

ejemplares pueden llegar a vivir hasta 100 años. Sin embargo, en el trópico se han considerado una vida útil de 30 años (Rincón, 2000).

El cultivo de macadamia se adapta a un rango de temperatura, desde los 18°C hasta los 26°C, con un óptimo entre 20 y 23°C, con una temperatura máxima absoluta de 32°C, con respecto a la altura, esta especie se adapta bien a altitudes comprendidas entre 1000 y 1500 metros sobre el nivel de mar (m.s.n.m). Sin embargo, los mejores resultados se han obtenido entre 1100 y 1300 (Rincón, 2000).

## **2.4 PRODUCCIÓN, CONSUMO Y MERCADO DE LA NUEZ DE MACADAMIA EN EL ECUADOR**

La macadamia en el Ecuador se considera un producto no tradicional, es decir, un producto que no se encuentra en la canasta básica en el mercado nacional, y es por esta principal razón que en la base de datos del gobierno Ecuatoriano, es decir en el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca (MAGAP), no se encuentran datos estadísticos oficiales sobre la producción a nivel nacional, debido a que la macadamia se produce por pequeños productores, por tal motivo no se considera como un producto nacional importante y no es considerado en los censos realizados por las organizaciones gubernamentales Ecuatorianas (Jiménez , 2001).

En el último censo agropecuario en el año 2000, se reportaron plantaciones de macadamia existente como cultivos perennes, es muy posible que este rubro se encuentre dentro del rubro “otros cultivos perennes” haciendo imposible su cuantificación (Jiménez, 2001).

(Jiménez, 2001) asegura que hay un estimado de 700 hectáreas de macadamia en el Ecuador, sin embargo son plantaciones muy jóvenes por lo

que todavía no llegan a su estado de producción, únicamente alrededor de 100 hectáreas están actualmente en producción.

Del total de la nuez producida en el Ecuador aproximadamente un 35% entra a la venta al mercado local, mientras que el restante 65% se lo exporta a los países consumidores

Según el Banco Central del Ecuador (2009), en los últimos doce años, es decir desde el año 2000, solo se ha producido dos exportaciones de la nuez de macadamia a mercados internacionales como Colombia y Chile, esta información se detalla claramente en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Exportaciones de macadamia en el Ecuador

Importación o Exportación	Fecha	Código De partida	Producto	Código del país	Nombre del país	Peso (Kg)	Valor(\$)
Exportaciones	2009-10	0802600000	Nueces de macadamia	169	Colombia	9.043	14.744
Exportaciones	2008-05	0802600000	Nueces de macadamia	211	Chile	1.00	30.00

(Banco Central del Ecuador, 2009)

Ecuador debido a sus condiciones agroecológicas es ideal para el cultivo de macadamia, esta es una ventaja que debe ser aprovechada por parte de los agricultores que buscan innovar el sector agropecuario, con la implementación de cultivos no tradicionales para la exportación. La producción a nivel nacional irá aumentando al pasar de los años debido a que las plantaciones jóvenes mejorarán su rendimiento (Erazo, 2006).

El mercado local ha presentado gran acogida a la nuez de macadamia, teniendo buenas perspectivas para el futuro, por lo cual se pueden introducir programas de promoción y publicidad, para así cautivar a los consumidores potenciales de la nuez (Erazo, 2006).

El precio a nivel de finca es bastante bajo comparado con el precio de del producto final, pero se estima que mejorará en los siguientes años, esto debido al aumento de la demanda, motivada por la recuperación económica Asiática. El Ecuador tiene una gran ventaja con el resto de países productores, debido a los bajos costos de mano de obra, tierras productivas y sus cualidades agroecológicas, lo que nos hace al Ecuador un país competitivo obteniendo costos de producción muchos menores y nueces de mejor calidad (Erazo,2006).

Estas ventajas puede ser claramente aprovechadas, ya que otros países productores actualmente están teniendo problemas con sus costos de producción, llevándolos a fracasar en el mercado, además considerando que con los Estados Unidos tenemos ciertas ventajas tales como cercanía, misma moneda, que nos favorecen para una posible exportación de nuez de macadamia (Erazo, 2006).

#### **2.4.1 MERCADO DE LA MACADAMIA EN ECUADOR**

La comercialización de la macadamia está situada en las principales ciudades del país como son: Quito, Guayaquil, Cuenca y está dirigida a un segmento de clase alta; con altos ingresos económicos, con un conocimiento sobre su exquisito sabor, sobre las cualidades nutritivas que posee y los beneficios que tienen al consumir esta nuez (Chicaiza, 2005).

La falta de conocimiento por parte del país acerca de la nuez de macadamia se debe a que la comercialización no se ha enfocado a nivel local, todo lo contrario, toda la producción y comercialización se la ha destinado a la exportación, además, de no ser un producto de primera necesidad y tener un alto precio. Pese a esto, no se tiene descartada la posibilidad de abrir el

mercado interno, siempre y cuando la estrategia de comercialización sea la correcta (Jiménez, 2001).

El precio que paga el consumidor final por el kilogramo de almendra de macadamia es relativamente alto, dependiendo de su presentación (estilo) en el 2005 el precio oscilaba entre 8.80 y 10.25 dólares americanos el kilogramo, mientras que en el mercado internacional se hablaba de 11 Euros por kilogramo (Chicaiza, 2005).

## **2.5 CARACTERÍSTICAS Y USOS DE LA NUEZ DE MACADAMIA EN LA INDUSTRIA**

La semilla de macadamia es simple, y está cubierta por una cáscara muy dura. La parte comestible es el endocarpio, de color blanco cremoso, que mide entre 2.0 a 2.8 centímetros de diámetro. Contiene un 80% de aceite y 4 % de azúcar, de acuerdo a la materia seca (Erazo, 2006).

La nuez de macadamia por ser un manjar exquisito, de buen sabor, alto poder alimenticio y ser considerada como la nuez más fina del mundo, es utilizada por el mercado gourmet; como un aditivo especial en cualquier clase de comidas, ensaladas y en los cocteles. La industria de la confitura la utiliza en la elaboración de chocolates, galletas, pasteles, panecillos, helados y postres. Las nueces pueden consumirse ya sea en forma natural (crudas), asadas, saladas o sazonadas, según el gusto de las personas. Además puede ser utilizada por la medicina como un suplemento en el tratamiento de personas con altos niveles de colesterol en la sangre. Las nueces que no califican para ser exportadas pueden ser empleadas para la extracción de aceite (Erazo, 2006).



Aparte del fruto que se obtiene de esta especie, es necesario destacar sus características organolépticas y la calidad nutritiva que ésta representa para el consumo humano, ya que posee un alto contenido de aceites (78%) de bajo nivel de ácidos grasos insaturados (Erazo , 2006).

El uso que se le ha dado al aceite de macadamia en los últimos años ha cobrado gran interés en el mercado debido a sus excelentes propiedades. La nuez de Macadamia tiene un altísimo contenido en aceite y es utilizada en pocas cantidades por la industria alimentaria y por la industria de la cosmética por su alto valor monetario (Erazo, 2006).

Cabe destacar la gran cantidad de nutrientes, vitaminas, componentes químicos, ácidos grasos, etc.; que se han identificado en las semillas oleaginosas como la de Macadamia como se presentan en la Tabla 2. La vitamina E es un poderoso antioxidante y los aceites vegetales constituyen una de las fuentes principales de esta sustancia. Cada ácido graso tiene además propiedades específicas. El ácido linoléico es un ácido graso poli saturado que permite reducir el nivel de colesterol, y el ácido alfa linoléico también tiene efectos en la salud del corazón. También el ácido palmitoleico, que se encuentra en el aceite de macadamia, es un ácido graso que le da a la piel una textura suave pero este ácido graso ya no es producido por el cuerpo a partir de los treinta años y por lo tanto hay que consumirlo para mantener una piel joven (Garcia,2008).

**Tabla 2.** Composición química de 100 g de nuez de Macadamia

<b>COMPUESTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Calorías	702
Agua	2.88 g
Carbohidratos	13.73 g
Grasas	73.72 g
Proteínas	8.30 g
Fibra	5.28 g
Cenizas	1.36 g
Calcio	70 mg
Potasio	368 mg
Fósforo	136 mg
Magnesio	116 mg
Hierro	2.41 mg
Tiamina	0.35 mg
Riboflavina	0.11 mg
Niacina	2.14 mg
Ácido ascórbico	0 mg

(Fao, 2007)

Los fitoesteroles se encuentran en los aceites vegetales, especialmente en los aceites de germen. Recientemente se ha hablado mucho de las margarinas enriquecidas con esteroides, ya que permiten reducir el nivel de colesterol de manera tan efectiva como muchos medicamentos (García, 2008).

Por el alto contenido de ácido palmitoleico, la cosmética se interesa en el aceite de Macadamia para la elaboración de sus productos, entre ellos las cremas hidratantes para la piel, jabones y aceites para masaje. La cáscara verde puede usarse como abono, previa descomposición, para fertilizar la propia plantación; de otro lado la cobertura rígida de la macadamia (casco de la nuez, que consiste en una segunda cascara, que es café y muy dura) que se usa como material combustible o como sustrato (García, 2008).

La macadamia también es utilizada en la industria de la confitura, donde la ubica en diferentes presentaciones y elaboraciones como chocolates,

galletas, pasteles, helados y postres. Las almendras pueden consumirse de forma natural (crudas), asadas, saladas o sazonadas, según el gusto. Además puede ser utilizada por la medicina como un suplemento en el tratamiento de personas con altos niveles de colesterol (Sánchez, 2000).

Y finalmente el aceite de macadamia es uno de los más saludables, y apropiados para usarse como aceite de ensalada y de cocina, incluso sobrepasando las cualidades del aceite de oliva. Los residuos de almendra (torta) obtenidos luego de la extracción del aceite pueden ser usados como alimento para ganado (Erazo, 2006).

## **2.6 ACEITES EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA**

El concepto tradicional de que para el mantenimiento de una salud óptima la dieta diaria debe proveer cantidades adecuadas de nutrientes esenciales ha cambiado en los últimos años, por la evidencia cada vez más fuerte de que como una mezcla compleja de sustancias químicas, los alimentos contienen también sustancias fisiológicamente activas que cumplen, al igual que los nutrientes esenciales, una función de beneficio; contribuyendo a reducir la incidencia de ciertas enfermedades crónicas y por tanto son necesarias para una vida saludable (Carvajal, 2010).

El empleo culinario de aceites mejora la degustación de los alimentos y hace mucho más apetecible y sabrosa la comida. Además, desde el punto de vista nutritivo, los aceites enriquecen los alimentos con nutrientes como la vitamina E y grasas simples formadas por diferentes tipos de ácidos grasos (Carvajal, 2010).

Las grasas y aceites contribuyen al transporte y absorción de vitaminas liposolubles o solubles en grasa (A, D, E, K) en el organismo. Por tanto, a

pesar de ser los alimentos más calóricos, son básicos y de gran importancia que deben estar presentes cada día en la alimentación, eso sí, en las cantidades adecuadas, sin exceso (Carvajal, 2010).

## **2.7 ACEITE**

De acuerdo con Vega (2004), un aceite es todo cuerpo graso animal o vegetal que se conserva en estado líquido a una cierta temperatura, siendo esta la única diferencia que la distingue de las grasas. Los aceites están constituidos principalmente por glicéridos naturales de los ácidos grasos. La mayoría de aceites y grasas se hallan distribuidas extensamente en la naturaleza, desde los organismos sencillos hasta los más complicados, existiendo en mayor o menor proporción en casi todos los tejidos orgánicos

Las grasas y aceites vegetales se acumulan mayoritariamente en las frutas y semillas que, junto con féculas y compuestos nitrogenados, nutren el embrión para el nacimiento de nuevas especies vegetales. Las grasas y aceites vegetales, extraídas de semillas oleaginosas y nueces, se utilizan principalmente como aceites comestibles, aceites y grasas para fritura y para preparación de margarinas y aceites emulsionantes.

Un aceite comestible se considera a los productos de origen vegetal o animal cuyo principal componente son los glicéridos naturales. El color amarillo rojizo, característico de la mayoría de los aceites naturales, se debe a la presencia de varios pigmentos carotenoides, esta característica se observa en el aceite de palma, soya, oliva, maíz, macadamia, etc. La mayoría del color de dichos aceites se remueve durante el proceso de refinación de aceite.

Los aceites por ser constituyentes esenciales de todas las plantas y animales, están ampliamente distribuidos en la naturaleza. Todas las especies de plantas y animales producen alguna clase de aceite durante su

ciclo vital. Las plantas oleaginosas de cosecha anual se benefician por regla general en climas relativamente templados y requieren un cultivo mas o menos cuidadoso. Constituyen una porción variable del suministro mundial de aceites y grasas, puesto que la producción de una planta determinada puede variar dentro de amplios límites, de una estación a otra (Bailey, 1944).

Una fuente importante de aceites vegetales son ciertos arboles productores de frutas oleaginosas y nueces. Todos los arboles oleaginosos y productores de nueces, pueden requerir climas cálidos para su cultivo (Bailey, 1944).

## **2.8 MÉTODO DE EXTRACCIÓN POR PRENSADO**

El método de extracción de aceite por prensado es el más conocido, antiguo y tradicional para obtener aceite crudo. Desde la antigüedad el ser humano construyo prensas para extracción de aceite, empezando desde prensas construidas a base de piedra, que simplemente trituraban al producto y el aceite era recogido en contenedores de barro; posteriormente se inventó la prensa de tornillo, esta era puesta en marcha por animales domésticos y se logró obtener una mayor cantidad de aceite crudo; con el pasar de los años y el desarrollo tecnológico que ha sufrido la raza humana, estas técnicas fueron mejoradas día tras día en base a la gran demanda que existe hoy en día de aceite (Fao, 2013).

El método de prensado tuvo que ser mejorado ya que al poner en práctica, se generaban altas temperaturas que ocasionaron daños sensoriales y afectaron a la calidad del producto final; es por eso que surgió la necesidad de realizar un presado en frio, esto quiere decir que el proceso de extracción debe mantenerse bajo los 50°C para asegurar así la estabilidad de los ácidos grasos poliinsaturados y de otros componentes químicos que posee

el aceite que podrían llegar a cambiar su estructura química y dañar las características originales del aceite crudo (Fao, 2013).

## **2.9 INDICE DE REFRACCIÓN**

El índice de refracción de un aceite se define como la razón de la velocidad de la luz en el vacío con respecto a la velocidad de la luz del aceite evaluado. El índice de refracción es característico dentro de ciertos límites para cada aceite por lo que se define como un indicador de pureza del aceite. Este valor está relacionado con el grado de saturación, con la relación cis/trans y puede estar influenciado por el daño que sufre el aceite tras la oxidación (Vincent, 2006).

## **2.10 ÍNDICE DE ACIDEZ**

El Índice de Acidez representa la cantidad en miligramos de hidróxido potásico necesaria para la neutralización de los ácidos grasos libres presentes en un gramo de grasa (o de ácidos grasos). El conocimiento del contenido en ácidos grasos libres sirve como prueba de pureza del aceite y en ocasiones permite inferir acerca del tratamiento o reacciones de degradación que se hayan producido en la muestra de análisis. El resultado se puede expresar también como porcentaje de ácido oleico (Carvajal, 2010).

### **3. METODOLOGÍA**

Las instalaciones y materia prima para el estudio fueron proporcionadas por la Empresa “Makanut” ubicada en la hacienda “Los Laureles”, en el cantón Pedro Vicente Maldonado en la provincia de Pichincha.

El estudio contempló la realización de dos métodos de extracción del aceite de nuez de Macadamia; el primer método, denominado “Tratamiento 1 (T1)”, consistió en realizar la extracción del aceite de macadamia por prensado simple. El segundo método, denominado “Tratamiento 2 (T2)” consistió en someter a la nuez de macadamia a un proceso de calentamiento y molienda para posteriormente realizar el prensado.

#### **3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para el estudio se utilizó un Diseño Experimental Completamente al Azar. El análisis estadístico que se empleó consistió en la “Prueba de t – Sorteada”. Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico del programa Sedex (Software Estadístico Didáctico de Diseño Experimental) Versión 1.0.

Según Barragán (2012), la prueba de t – sorteada debe ser empleada en aquellos casos en que se estudian dos tratamientos y cuando el material experimental tenga un alto nivel de homogeneidad; el método consiste en sortear las unidades experimentales para los dos tratamientos, quedando un grupo para cada tratamiento, considerando a cada uno de estos como una muestra de la población, razón por la que se considera como dos muestras independientes.

Se formularon dos hipótesis en el presente estudio. La primera es la hipótesis nula ( $H_0$ ), que determina que el  $T_1 = T_2$  y la segunda es la hipótesis alternativa ( $H_a$ ), que determina que  $T_1 \neq T_2$ .

Los valores de la distribución de t en la tabla fueron de 2,22 y 3,16 al 5% y 1% respectivamente con 10 grados de libertad.

Para cada variable del estudio se calculó un valor de t, que fue comparado con los valores de tabla anteriormente mencionados; Barragán (2012) menciona que si el valor de t calculado es  $\geq$  que el valor de t de tablas, se debe aceptar la hipótesis alternativa y si el valor de t calculado es  $<$  que el valor de t de tablas, se debe aceptar la hipótesis nula; así se determinó para cada variable si existió o no diferencia significativa entre tratamientos.

### **3.2 EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE MACADAMIA**

Se tomó 24 kg de nuez de macadamia de lote "5-2013", se lo dividió en dos grupos de 12 kg respectivamente para cada método de extracción (T1 y T2). Se realizaron seis repeticiones para cada proceso de extracción ( $n=6$ ); dichas repeticiones se realizaron aleatoriamente y cada muestra tuvo un peso de 2 kg, ya que esa es la capacidad de la prensa mecánica utilizada para realizar el proceso de extracción.

### **3.3 MATERIA PRIMA**

La toma de muestras para la determinación del porcentaje de humedad antes del proceso de prensado se realizó en base a la Norma Técnica



Ecuatoriana # 1- 233:1995. Se determinó el porcentaje de humedad de la nuez de macadamia; esta prueba se realizó por triplicado de cada muestra en la termo balanza marca “Ohaus MB40” y en base a la norma “NMX -F- 428- 1982”.

Para el T2, se sometió a la nuez de macadamia a un proceso previo de calentamiento en un horno industrial marca “FMC” a 60°C por 12 horas para que la nuez alcance una humedad menor al 5%, posterior a este proceso se volvió a tomar la humedad de la nuez de macadamia, esta prueba se realizó por triplicado de cada muestra y en base a la norma “NMX -F- 428- 1982”; luego se introdujo la nuez de macadamia en la trituradora marca “FMC”.

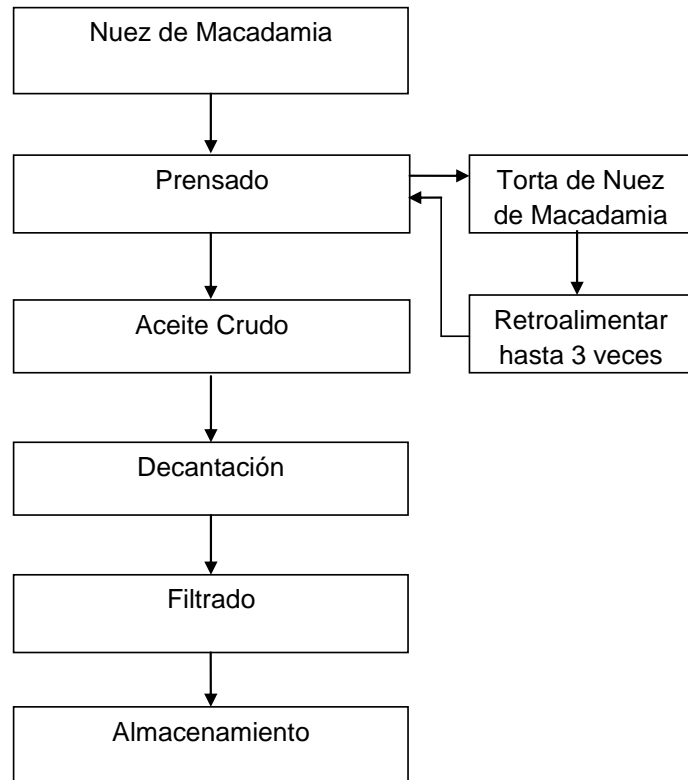
### **3.4 PRENSADO**

Se introdujeron las muestras de 2 kg de nuez de macadamia en la prensa marca “Henan Double Elephants”, el aceite crudo de nuez de macadamia se recolectó en recipientes y la torta residual de nuez de macadamia fue retroalimentada a la prensa hasta 3 veces.

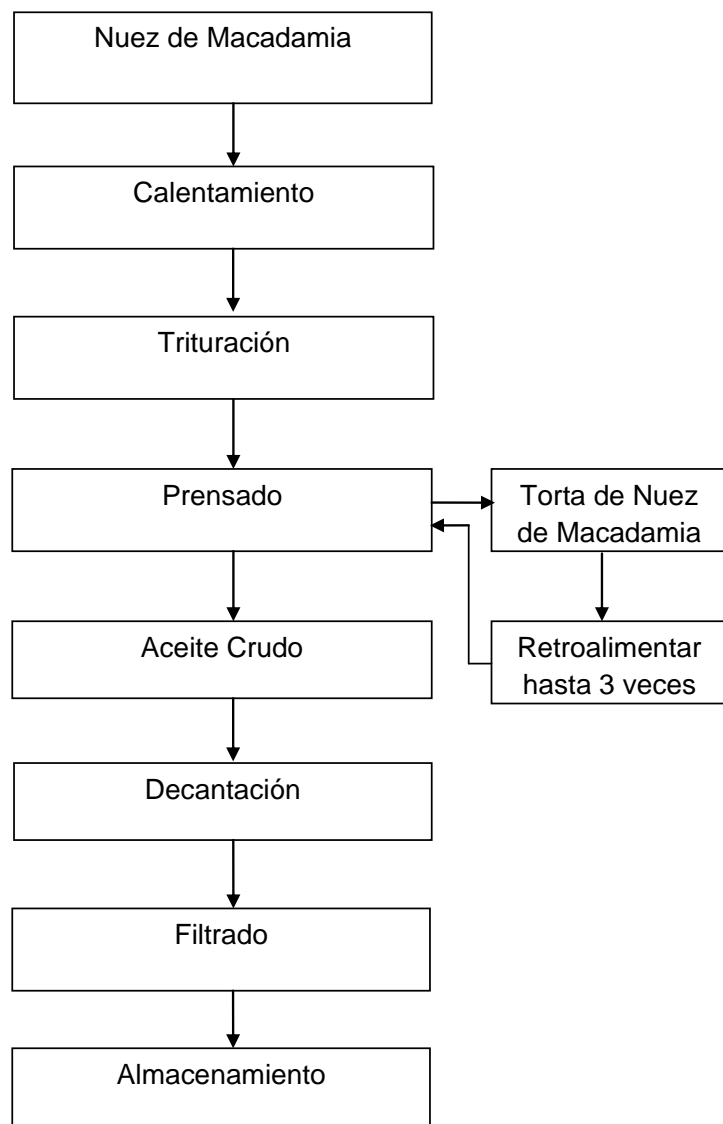
### **3.5 DECANTACIÓN, FILTRADO Y ALMACENAMIENTO**

Posterior a la obtención de aceite crudo de macadamia, se dejó decantar el aceite por 15 días, seguidamente se realizó el proceso de filtrado en la máquina de filtración al vacío marca “Double Elephants”, ahí se obtuvo un aceite libre de residuos sólidos y se almaceno en recipientes adecuados y en un lugar oscuro.

El diagrama de proceso de cada método de extracción de aceite crudo de macadamia se lo describe en las Figuras 1 y 2 respectivamente.



**Figura 1.** Diagrama de proceso de la Extracción del aceite de nuez de Macadamia por el método de prensado simple



**Figura 2.** Diagrama de proceso de la Extracción del aceite de nuez de Macadamia realizando un Pre - tratamiento previo por calentamiento y molienda a las nueces

### 3.6 RENDIMIENTO DE ACEITE

El rendimiento de aceite para cada método de extracción se calculó mediante la ecuación 1.3:

$$Rendimiento(\%) = \frac{\text{Kg aceite Obtenido}}{\text{Kg de Nuez de Macadamia}} \times 100 \quad [1.3]$$

### 3.7 TIEMPO DE EXTRACCIÓN

Se realizó la toma del tiempo de cada repetición realizada para cada método de extracción desde el ingreso de la nuez de macadamia a la prensa, esto se lo realizo mediante un cronometro digital marca "Casio".

### 3.8 COSTOS

Para la determinación del costo de cada proceso de extracción se utilizó la ecuación 2.3 para el cálculo de un costo total estimado:

$$CT = CF + CV \quad [2.3]$$

Dónde:

**CT**= Costo Total

**CF**= Costo Fijo

**CV**= Costo Variable

El costo total se define como el costo de todos los recursos productivos que se utilizaron y se divide en costo fijo y costo variable. El costo fijo es aquel que no varía a medida que la producción cambia y debe pagarse aunque la producción sea nula. El costo variable es aquel que varía a medida que la producción aumenta o disminuye (Tucker, 2001).

### **3.9 ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL ACEITE OBTENIDO**

Los principales análisis que se efectuaron a las muestras de aceite crudo de macadamia obtenido fueron los siguientes: índice de acidez, humedad e Índice de refracción. Los análisis de humedad de la nuez y de aceite fueron realizados en el laboratorio de la empresa Makanut; los análisis de índice acidez e índice de refracción fueron realizados por el Laboratorio de Alimentos de la Universidad Central del Ecuador (ver Anexo 1).

#### **Índice de Acidez**

Para la medición del índice de acidez en el aceite crudo de macadamia, se utilizó el método MAL – 29/ NTE INEN 38. La prueba de Índice de Acidez del aceite se realizó por triplicado para todas las muestras de aceite obtenido.

#### **Humedad**

Para la medición de la humedad del aceite crudo de macadamia se empleó el método dado por la Norma NMX-F-428-1982. La prueba de humedad del aceite se realizó por triplicado para todas las muestras de aceite obtenido.

## **Índice de refracción**

Para la medición del índice de refracción se utilizó el método MAL – 44 INEN 42:1973. La prueba de refracción del aceite se realizó por triplicado para todas las muestras de aceite obtenido.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Para establecer un método adecuado de extracción del aceite de macadamia, se evaluó las siguientes variables en cada tipo de extracción: humedad de la nuez, tiempo de extracción, rendimiento del aceite obtenido, costos de cada método de extracción y calidad del aceite obtenido en base a 3 análisis: índice de refracción a 20°C, índice de acidez (%ácido oleico) y humedad del aceite obtenido.

### **4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS EN BASE A LA HUMEDAD DE LA NUEZ ANTES DEL PROCESO DE PRENSADO, TIEMPO DE EXTRACCIÓN TOTAL Y RENDIMIENTO DEL ACEITE CRUDO DE MACADAMIA**

Analizando los valores de humedad antes del proceso de prensado de la nuez de macadamia de la Tabla 3 se puede observar que según la prueba de t, se detecta una diferencia significativa al 1%, lo que quiere decir que el contenido de humedad no es igual entre la macadamia que es tratada con la que no recibió ningún tipo de proceso; esto se debe a que la macadamia destinada para el T2, fue sometida a un proceso de calentamiento. De acuerdo con el valor de las medias se puede observar que el tratamiento 2 tiene el porcentaje más bajo de humedad.

Esta universalmente comprobado que las semillas dan más fácilmente su aceite por prensado mecánico y cuando han sido sometidas a un proceso térmico, las gotas de aceite de las semillas de nueces son prácticamente microscópicas y se hallan distribuidas por toda la semilla, uno de los efectos del tratamiento térmico es favorecer a la reunión de esas gotas en otras

mayores que pueden fluir más fácilmente de las semillas. El objetivo primario del tratamiento térmico para eliminar la humedad se puede resumir como la coagulación de las proteínas de las semillas, agrupando el aceite disperso y haciendo a los sólidos de las semillas permeables al flujo del aceite y la disminución de la afinidad del aceite para las superficies de los sólidos, para conseguir el máximo del rendimiento en el proceso de prensado. Otros objetivos secundarios de la eliminación de humedad es dar a la masa de las semillas más plasticidad para un prensado eficaz, destrucción de mohos y bacterias y aumento de la fluidez del aceite al incrementar la temperatura (Bailey, 1944).

La humedad de una semilla sometida a un pre tratamiento varia ampliamente según las distintas clases de estas y el método de prensado que se utilice, así por ejemplo la humedad ideal para las semillas de soya oscilan entre el 2 y 3% de humedad.

Luego de realizar la prueba de t de los valores de tiempo de extracción presentados en la Tabla 3, se puede observar que existe una diferencia significativa al 1% entre tratamientos, lo que indica que existe una tendencia similar en cuanto al tiempo total empleado al realizar la extracción. De acuerdo a las medias se podría inferir que el Tratamiento 2, es el que presenta un menor tiempo de extracción y eso favorece al proceso ya que se reducen los costos de operación y se reduce el costo total del aceite.



**Tabla 3.** Humedad de la nuez antes del proceso de prensado, tiempo de extracción total y rendimiento del aceite crudo de macadamia

Análisis	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Valor de t
Humedad (%) ***	5.75 ± 0.79 <sup>a</sup>	3.18 ± 0.46 <sup>b</sup>	6.19
Tiempo (min) **	63.66 ± 7.57 <sup>b</sup>	46.33 ± 4,16 <sup>a</sup>	-3.47
Rendimiento (%) *	36.56 ± 4.09 <sup>a</sup>	38.80 ± 5.37 <sup>a</sup>	0,81

Letras iguales indican que no existe diferencia significativa

Letras diferentes indican diferencia significativa ( $p > 0,05$  en \*\*\* y  $p > 0,01$  en \*\*)

\* y \*\*\* Media Aritmética ± desviación estándar (n=6)

\*\* Media Aritmética ± desviación estándar (n=3)

El rendimiento se define como la efectividad que tiene un proceso; cuando se habla de rendimiento de aceite crudo de macadamia, se refiere a la relación entre el peso de aceite obtenido y el peso inicial de nuez de macadamia; los valores de rendimiento (%) obtenidos se presentan en la Tabla 3.

La prueba de t, permite detectar que no existe diferencia significativa entre tratamientos. De acuerdo a las medias, el tratamiento 2, con un valor promedio de rendimiento de 38.80%, es el método que más aceite crudo extrajo, que es superior al tratamiento 1, que tiene un valor de 36.56%.

El aceite de Macadamia (*macadamia integrifolia*) obtenido por prensado mecánico, presenta un rendimiento similar a los aceites extraídos a partir de otras fuentes de aceites vegetales por el mismo método, ejemplo de ello son los valores de rendimiento reportados por Bailey (1944) para las fuentes de ricino (45%), maíz (45%), palma (45%), colza (35%), y maní (35%), además, tiene un rendimiento mayor comparado con los aceites obtenidos a partir de algodón (16%), cártamo o azafrán (28%), girasol (25%) y linaza (34%).

## 4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE MACADAMIA EN BASE A ANÁLISIS DE CALIDAD DEL ACEITE OBTENIDO

Los resultados de las pruebas de calidad realizadas al aceite crudo de macadamia obtenido y de la prueba de t de cada uno son expresados en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Análisis de calidad

	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>	<b>Valor de t</b>
<b>Índice de refracción a 20°C *</b>	1.4681 ± 0,00040 <sup>a</sup>	1.4675 ± 0,00054 <sup>b</sup>	2.39
<b>Índice de Acidez (% ácido oleico) **</b>	1.34 ± 0.16 <sup>a</sup>	1.33 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.16
<b>Humedad Total (%) *</b>	0.409 ± 0.005 <sup>a</sup>	0.413 ± 0.004 <sup>a</sup>	-2.06

Letras iguales indican que no existe diferencia significativa

Letras diferentes indican diferencia significativa (P<0,05)

\* Media Aritmética ± desviación estándar (n=6)

\*\* Media Aritmética ± desviación estándar (n=3)

Para el índice de refracción, la prueba de t detecta una diferencia significativa al 5%, siendo el Tratamiento 2 el que menor valor tiene y por lo tanto se considera que es de mayor pureza. Sin embargo a pesar que son estadísticamente distintos la diferencia es reducida, por lo que en base a lo

manifestado por Gustav Heess (2011), los dos cumplen con el requisito de calidad necesario.

Según Gustav Heess (2011), el valor del índice de refracción del aceite crudo de Macadamia a 20°C debe estar entre 1.466 a  $1.470 \pm 0.0006$ ; lo que concuerda con los valores obtenidos para los dos tratamientos.

Según los valores de acidez obtenidos en el análisis, no existe una diferencia significativa entre los dos tratamientos por lo tanto se acepta para el índice de acidez la hipótesis nula ( $H_0$ ).

El porcentaje de acidez (% ácido oleico) concuerda con lo reportado por Gustav Heess (2011), que dice que el valor del índice de acidez debe ser  $> 1.0$  mg de KOH/g y  $<$  a 2.0 mg de KOH/g; también concuerda con el valor de acidez total dada por la Norma Internacional Australiana de aceite de Macadamia (Australia – Macadamia Producers Company) (2008) que demuestra un valor  $< 2.0$  mg de KOH/g.

Con lo establecido en la NMX-F-223-2011, el valor de acidez de los aceites vegetales expresado en % de ácido oleico, no debe excederse al 6%, los valores obtenidos para los dos tratamientos T1 y T2 están dentro de los límites establecidos en esta norma.

La norma del Codex Alimentarius para grasas y aceites comestibles no regulados por normas individuales (1981), establece un límite máximo de 4,0 mg de KOH/g para aceites y grasas vírgenes, los valores obtenidos para los métodos (T1 y T2) de extracción de aceite de macadamia se mantienen dentro del rango permitido.

La humedad del aceite de Macadamia, según Agudelo (2009), no debe exceder el 0.5%, ya que de darse el caso, se puede dar una contaminación considerable por microorganismos patógenos como mohos y levaduras; la presencia mínima de otros microorganismos patógenos le confiere al aceite una condición microbiológica estable.

En base a lo establecido en la norma NMX – F – 223 – SCFI – 2011, el valor de humedad de una grasa o aceite vegetal no debe excederse del 5%.

Para la prueba de humedad del aceite se determinó que no existe una diferencia significativa entre tratamientos. Se acepta la hipótesis nula (Ho).

### **4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE LOS DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO DE MACADAMIA**

Para la determinación del costo de cada proceso de extracción se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo de un costo total estimado:

$$CT = CF + CV \quad [2.3]$$

Dónde:

**CT**= Costo Total

**CF**= Costo Fijo

**CV**= Costo Variable

#### **4.3.1 COSTOS FIJOS**

Los costos fijos no son tomados en cuenta dentro del estudio ya que la empresa Makanut no realiza el proceso de extracción de aceite de macadamia de manera constante, se tomó un valor de costo fijo igual 0.

### 4.3.2 COSTOS VARIABLES

Se determinó que los costos variables a tomar en cuenta para procesar 2 kg de nuez son: consumo de agua potable, consumo de energía eléctrica, materia prima y materiales directos y mano de obra por cada método de extracción.

#### Costos de Consumo de Energía Eléctrica

En la Tablas 5 y 6 se muestran los valores del consumo de energía eléctrica por cada método de extracción, dando como resultado que el método de extracción sin tratamiento es el que proporciona un menor gasto de energía eléctrica.

**Tabla 5.** Tabla de Valores de consumo y costo de energía eléctrica (extracción con tratamiento)

Equipo	Consumo (kW/h)	Tiempo de uso(horas)	kW/h consumidos	Costo kW/h(1)(\$)	Costo de energía eléctrica(\$)
Prensa	5.5	0.48	2.64	0.06	0.18
Trituradora	0.24	0.03	0.0080	0.06	0.001
Horno	0.75	12	9.00	0.06	0.61
Filtro	0.55	0.40	0.22	0.06	0.02
				<b>TOTAL(\$)</b>	<b>0.81</b>

\*Empresa Eléctrica del Cantón Pedro Vicente Maldonado.

**Tabla 6.**Tabla de Valores de consumo y costo de energía eléctrica (extracción sin tratamiento)

Maquina	Consumo (kW/h)	Tiempo de uso (horas)	kW/h consumidos	Costo kW/(\$) *	Costo de energía eléctrica (\$)
Prensa	5.5	0.81	4.48	0.06	0.30
Filtro	0.55	0.38	0.21	0.06	0.02
				<b>TOTAL(\$)</b>	<b>0.32</b>

\*Empresa Eléctrica del Cantón Pedro Vicente Maldonado.

### Costos de Consumo de Agua

**Tabla 7.** Valores de costo y consumo de agua potable (Proceso de extracción Sin Tratamiento y Con Tratamiento)

Consumo agua potable			
Descripción	Consumo(m <sup>3</sup> )	Costo por m <sup>3</sup> (\$) *	Costo total de agua(\$)
Limpieza de equipos y utensilios	0.0035	0.31	0.0091

\* Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado del Cantón Pedro Vicente Maldonado

Los valores expresados en la Tabla 7 corresponden al consumo de agua utilizados en los métodos de extracción, y esto da como resultado que el costo y el consumo de agua potable para los dos métodos de extracción es el mismo, ya que el uso del agua potable es exclusivamente para labores de limpieza de equipos.

## Materia Prima y Materiales

**Tabla 8.** Valores de Materia Prima y Materiales (Proceso de extracción Sin Tratamiento y Con Tratamiento)

Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Costo. Unitario(\$)	Total(\$)
Macadamia	2	Kg	2.0	4.00
Recipiente	1	L	0.5	0.50
			<b>TOTAL(\$)</b>	<b>4.50</b>

En la Tabla 8 se exponen los valores de los costos de materia prima y materiales directos que género cada proceso de extracción realizado en este estudio, dándonos como resultado que el costo es el mismo para los dos métodos de extracción ya que se utilizan los mismos materiales directos y la misma materia prima.

## Mano de Obra

El Costo mensual del personal operativo se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Costo mensual del personal operativo

RECURSO HUMANO	# PERSONAS	SUELDO TOTAL	IESS PATRONAL 11.15%	XIII	XIV	FONDOS DE RESERVA	VACACIONES	COSTO EMPRESA MENSUAL TOTAL
Operario	1	\$ 340	\$ 38	\$ 28	\$ 28	\$ 28	\$ 14	\$ 477

En la Tabla 10, se presenta el costo de la mano de obra por extracción de aceite de Macadamia en base al tiempo empleado en cada método realizado en este estudio.

**Tabla 10.** Costo mano de obra por cada 2 kg de nuez de macadamia

Sueldo	Días laborables	Horas diarias	Costo m.o. por minuto(\$)	Tipo extracción	Tiempo total(min)	Costo mano obra (\$)
\$ 477	20	8	0.05	Con Tratamiento	63.66	2.30
\$ 477	20	8	0.05	Sin Tratamiento	46.22	3.14

Para la variable a considerar en este caso que es el costo de mano de obra total; el método Con Tratamiento es el que presenta el menor valor, el cual es \$2.30 frente \$3.14 que es el valor de mano de obra del método Sin Tratamiento; por lo tanto el método más conveniente es el método Con Tratamiento.

**Tabla 11.** Valores del Costo Variable de cada método de extracción

<b>COSTO VARIABLE</b>	
<b>Tipo de Extracción</b>	<b>Total Costo Variable(\$)</b>
<b>Con tratamiento</b>	7.61
<b>Sin Tratamiento</b>	7.97



Realizando un análisis de los datos obtenidos en la Tabla 11, se determinó que el método Con Tratamiento es el que presenta el menor valor monetario en base a costos variables; por lo que el método más conveniente en este caso es el método Con Tratamiento.

#### 4.3.3 COSTO TOTAL DE LOS DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE MACADAMIA

En la Tabla 12 presentada a continuación, se detallan los valores del costo total para cada método de extracción.

**Tabla 12.** Costo total de extracción de 2 kg de nuez de macadamia

<b>CT = CF + CV</b>	
	<b>TOTAL(\$)</b>
<b>SIN TRATAMIENTO</b>	<b>7.97</b>
<b>CON TRATAMIENTO</b>	<b>7.61</b>

El método Con Tratamiento (T2) a diferencia del método Sin Tratamiento (T1) es el que presenta el menor costo monetario total; por lo tanto el método más conveniente a ser realizado en base a costos es el método Con Tratamiento (T2).

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- El método más adecuado para la extracción de aceite crudo de macadamia es el método Con tratamiento (T2), ya que comparado con el método Sin Tratamiento (T1), este presentó un menor tiempo total de extracción, un mayor rendimiento de aceite y un menor costo total.
- Aplicando un pre- tratamiento en base a calentamiento y molienda de la nuez de Macadamia, se logró obtener un mayor rendimiento de aceite de nuez de macadamia, permitiendo obtener un rendimiento aproximado del 38.8%.
- En base a costos se denota claramente que el método Con tratamiento es el método más conveniente, ya que presenta una diferencia de 0,36 ctvs con respecto al método Sin tratamiento, y esto es favorable a la empresa ya que se aumentará la rentabilidad.
- Los valores del Índice de Refracción a 20°C no sobrepasan el rango de la Referencia Internacional por lo que se concluye que ninguno de los dos métodos de extracción empleado es agente de variación en valor de Índice de refracción; si bien existe diferencia significativa entre los valores de los dos métodos esto puede venir influenciado por el grado de oxidación normal que presenta el aceite.
- Los valores del índice de acidez (% de ácido oleico) en los dos métodos, no presentan una diferencia significativa, esto refleja que cualquier método empleado para extraer aceite, no afecta directamente al índice de acidez del aceite crudo de nuez de macadamia.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Para que el proceso se desarrolle de una manera continua y adecuada, se debe precalentar la prensa por aproximadamente 20 minutos para que se facilite el proceso de extracción ya que la prensa presenta una mayor efectividad y extrae una mayor cantidad de aceite a altas temperaturas; y se debe controlar la humedad de la nuez de macadamia antes de ingresar a la prensa ya que esta no debería sobrepasar el 5%.
- Debido a la gran variedad de macadamia que posee la empresa, se propone realizar un estudio en el cual se extraiga aceite de cada especie de nuez de macadamia evaluando parámetros específicos para cada una de ellas y comprobar que especie presenta mejor resultado, y así poder ser destinada expresamente para la extracción de aceite.
- Se debe planificar la extracción de aceite de macadamia conjuntamente con las demás operaciones de la empresa para aprovechar todos los recursos posibles dentro de los procesos y minimizar costos de producción.
- Las nueces seleccionadas para extracción de aceite deben ser cosechadas máximo con un mes de anticipación y deben ser procesadas lo más pronto posible para evitar que la nuez gane humedad y se dificulte el proceso de extracción de aceite.

## BIBLIOGRAFÍA

Aulestia, X. (2010). *Estudio de factibilidad para la exportación de Confites, elaborados a base de nuez de Macadamia Ecuatoriana hacia el mercado chileno*. Recuperado el 9 de Enero del 2013, de <http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/179/1/T%2072468.pdf>

Bailey, A. (1944). *Aceites y Grasas Industriales*. Paginas: 435-437. Recuperado el 24 de Febrero del 2014 de <http://books.google.com.ec/books?id=xFjGDCmLuKQC&pg=PA306&dq=quimica+industrial+inorganica+aceite&hl=es&sa=X&ei=EUweU74qxNqRB67VgeAC&ved=0CDUQ6AEwAg#v=onepage&q=quimica%20industrial%20inorganica%20aceite&f=false>

Barragan, R. (2012). *Métodos estadísticos aplicados al diseño de experimentos*. Pags. 6-19 (2da. Ed.)

Carvajal, M. (2010). *Estudio físico-químico y de estabilidad del aceite de nuez de macadamia tetraphylla cultivada en la región cafetera colombiana*. Páginas: 34,37 Recuperado el 18 de Febrero del 2014 de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1981/1/66535C331.pdf>

Codex Alimentarius. (1981). *Norma del codex para grasas y aceites comestibles no regulados por normas individuales*. Recuperado el 22 de Abril del 2014 de

([www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS\\_019s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS_019s.pdf))

Composición química de 100gr de nuez de Macadamia, FAO (s.f). Recuperado el 9 de Noviembre del 2013, de [http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/MACADAMIA.HTM](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/MACADAMIA.HTM)

Chicaiza, F. (2005). *Diseño e implementación de un sistema de costos de producción para la nuez de Macadamia; Estudio del caso de la Empresa Pecuaria Agroindustrial La Vía Láctea S.A.* Recuperado el 29 de Noviembre del 2012 de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11031/1/25713\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11031/1/25713_1.pdf)

Erazo, E. (2009). *Proyecto de pre factibilidad para la exportación de nuez de Macadamia al Mercado de Holanda periodo 2005 – 2014.* Recuperado el 12 de Diciembre del 2012, de <http://repositorio.ute.edu.ec/browse?type=author&value=ERAZO+COLMACHI%2C+EREN+DARIO>

Fao. (2013). *Documento de debate sobre los aceites prensados en frío.* Recuperado el 2 de Marzo del 2014 de [ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/ccfo/ccfo23/fo23\\_06s.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/ccfo/ccfo23/fo23_06s.pdf)

Gamaliel, S. (2001). *Frutales de Nuez no tradicionales: Macadamia, Pistacho, Pecano, Avellano Europeo*. Recuperado el 23 de Noviembre del 2012 de <http://www.inia.cl/rayentue/investigador/gamaliel-lemus/>

García, M. (2008), *Obtención y caracterización fisicoquímica del aceite de Macadamia de las especies tetraphyllia e integrifolia*. Recuperado el 19 de Septiembre del 2013, de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1072\\_Q.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1072_Q.pdf)

Heess, G. (2011). *Aceite de Macadamia 1era presión en frío*. Recuperado el 16 de marzo del 2013, de [www.gustavheess.com/productos\\_ficha.php?id=38&m=2&id\\_grupo=search](http://www.gustavheess.com/productos_ficha.php?id=38&m=2&id_grupo=search)

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1995). *NTE INEN 1 233:1995 - Granos y cereales. Muestreo*. Primera Edición. Quito – Ecuador.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1973). *NTE INEN 38- 1973 – Determinación del Índice de Acidez en aceites y grasas comestibles*. Primera Edición. Quito – Ecuador.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1973). *NTE INEN 42:1973 – Grasas y aceites comestibles. Determinación del índice de refracción*. Primera Edición. Quito – Ecuador.

Instituto Mexicano de Normalización Y Certificación. (1982). *NMX - F-428-1982. Determinación de humedad (método de la Termo balanza)*. Recuperado de [www.colpos.mx/.../ NMX F-428-1982.pdf](http://www.colpos.mx/.../NMX F-428-1982.pdf)

Instituto Mexicano de Normalización Y Certificación. (2011). *NMX – F – 223 – SCFI – 2011. Aceite vegetal comestible*. Recuperado de <http://200.77.231.100/work/normas/nmx/2010/nmx-f-223-scfi-2011.pdf>

International Macadamia Ltd (Australia - MPC). (2008). *Cold pressed unrefined Macadamia oil*. Recuperado el 12 de Diciembre Del 2012 de [www.intermac.com.au/healthandnutrition.html](http://www.intermac.com.au/healthandnutrition.html)

Irvin, T. (2001) *Fundamentos de Economía*, en línea, Recuperado el 19 de agosto del 2013 de <http://books.google.com.ec/books?id=swpUUjFk640C&pg=PA128&dq=costo+fijo&hl=es&sa=X&ei=LEESUuD6LoTI4AP15oCIAQ&ved=0CDoQ6AEwAg#v=onepage&q=costo%20fijo&f=false>

Jiménez, M. (2001); *Estudio de Pre factibilidad del Cultivo de Macadamia para Exportación*; Tesis; 164 Paginas; Quito- Ecuador; Pagina 10-20.

Ortiz, L. (2010); *Diseño de un plan de negocios para la producción, procesamiento y comercialización de la nuez de Macadamia (Macadamia Integrifolia) De la plantación de la hacienda Natuhuailla del Cantón Santo Domingo de los Colorados*. Recuperado el 13 de Diciembre del 2012 de

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2501/1/T-ESPE-IASA%20II-002018.pdf>

Ospina, A. (2009), *Evaluación Microbiológica del aceite de Macadamia*. Recuperado el 17 de Febrero del 2013, desde <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1830/1/66535A282.pdf>

Pozo L. & Sánchez A. 2000. *Proyecto de Producción y Exportación de Macadamia*. Recuperado el 13 de Diciembre del 2012, de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/406/1/765.pdf>

Reyes R. (2009). *Proyecto Para La Industrialización De La Macadamia Y Su Influencia En El Desarrollo De Frutas No Tradicionales en El Ecuador*. Recuperado el 8 de Enero del 2014 de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/6826?mode=full>

Rincón S. (2000). *Manual para el cultivo de la Macadamia*. Bogotá – Colombia. 116 - Páginas.


Vega A. (2004). *Guía para la elaboración de aceites y grasas comestibles, caracterización y procesamiento de nueces*. Recuperado el 27 de Febrero del 2014 de <http://books.google.com.ec/books?id=jwdNCAT1VE8C&pg=PA7&dq=QUE+ES+UN+ACEITE&hl=es&sa=X&ei=xEkeU9PvNlOkQfG3IHACA&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=QUE%20ES%20UN%20ACEITE&f=false>



Vincent, M. (2006). *Química Industrial Orgánica*. Recuperado el 25 de febrero del 2014 de [http://books.google.com.ec/books?id=00\\_6Q134GzYC&printsec=frontcover&dq=maria+vincent&hl=es&sa=X&ei=TEweUbgCYi6kQex1oDABw&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=mari%20vincent&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=00_6Q134GzYC&printsec=frontcover&dq=maria+vincent&hl=es&sa=X&ei=TEweUbgCYi6kQex1oDABw&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=mari%20vincent&f=false)

# ANEXOS

## ANEXO I. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20°C Y EL ÍNDICE DE ACIDEZ (% DE ÁCIDO OLEICO) DEL ACEITE CRUDO DE MACADAMIA

  
**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**  
**LABORATORIO DE ALIMENTOS**  
**INFORME DE RESULTADOS**

INF-LAB-AL-21078  
 ORDEN DE TRABAJO N° 4188

SOLICITADO POR:	JAI ME BADI LLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M1 S1
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml



OBSERVACIONES:  
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.


MUESTREADO POR: Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL-44(NEN 42:197)
Acidez (ácido oleico)	%	2.16	MAL-29(NTE EN 18)

\*Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002\*  
 \*Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE\*

  
  
 Biop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS

  
**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**  
**LABORATORIO DE ALIMENTOS**  
**INFORME DE RESULTADOS**

INF-LAB-AL-21094  
 ORDEN DE TRABAJO N° 4188

SOLICITADO POR:	JAI ME BADI LLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M1 S1
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml



OBSERVACIONES:  
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.

MUESTREADO POR: Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.469	MAL-44(NEN 42:197)
Acidez (ácido oleico)	%	1.63	MAL-29(NTE EN 18)

\*Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002\*  
 \*Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE\*

  
  
 Biop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21048  
ORDEN DE TRABAJO N° 4188

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M2 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Cantidad declarado: 200ml	Cantidad encontrada: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.469	MAL-44(INEN 42-1073)
Acidez (ácido oléico)	%	1.65	MAL-29-NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"

"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Begoña María Hidalgo  
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21048  
ORDEN DE TRABAJO N° 4188

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M2 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Cantidad declarado: 200ml	Cantidad encontrada: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.469	MAL-44(INEN 42-1073)
Acidez (ácido oléico)	%	1.65	MAL-29-NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"

"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Begoña María Hidalgo  
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-IAB-AL-21058  
 ORDEN DE TRABAJO No 41898

SOLICITADO POR:	JAJME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M3 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP	
MUESTREADO POR:	Cliente

PREINFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oleico)	%	0.74	MAL-39/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ana María Hidalgo*  
 Bíoq. Ana María Hidalgo  
 JEFE AREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-IAB-AL-21070  
 ORDEN DE TRABAJO No 41908

SOLICITADO POR:	JAJME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M3 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP	
MUESTREADO POR:	Cliente

PREINFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oleico)	%	0.75	MAL-39/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ana María Hidalgo*  
 Bíoq. Ana María Hidalgo  
 JEFE AREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21002  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAI ME BADI LLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M3 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oléico)	%	0.75	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Quintero*  
 Bnog. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21029  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAI ME BADI LLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M4 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oléico)	%	0.48	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Quintero*  
 Bnog. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-4AB-AL-21072  
 ORDEN DE TRABAJO No 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M4 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(INEN 42-197)
Acidez (ácido oleico)	%	1.26	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bioq. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-4AB-AL-21084  
 ORDEN DE TRABAJO No 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M4 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(INEN 42-197)
Acidez (ácido oleico)	%	1.27	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bioq. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21062  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	MS ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oléico)	%	1.39	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"

"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ana María Hidalgo*  
 Bta. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21074  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	MS ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oléico)	%	1.38	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"

"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ana María Hidalgo*  
 Bta. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21066  
 ORDEN DE TRABAJO No 41868

SOLICITADO POR:	JAIMÉ BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M5 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oleico)	%	1.38	MAL-29 /NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Bioq. Ana María Hidalgo*  
 Bioq. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21064  
 ORDEN DE TRABAJO No 41868

SOLICITADO POR:	JAIMÉ BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M6 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oleico)	%	1.34	MAL-29 /NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Bioq. Ana María Hidalgo*  
 Bioq. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21088  
 ORDEN DE TRABAJO No 41888

SOLICITADO POR:	JAIMÉ BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M6 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(INEN 42.1973)
Acidez (ácido oléico)	%	1.36	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 1C 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Rosa Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21088  
 ORDEN DE TRABAJO No 41888

SOLICITADO POR:	JAIMÉ BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M6 ST
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(INEN 42.1973)
Acidez (ácido oléico)	%	1.36	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 1C 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Rosa Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21077  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M1 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:30
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44(INEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	1.20	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ana María Hidalgo*  
 Bsc. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21095  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M2 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	03/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:30
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(INEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	0.97	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ana María Hidalgo*  
 Bsc. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

HF-148-AL-21067  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41806

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M2 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44 (NEN 42:1973)
Ácido (ácido oléico)	%	0.97	MAL-29 (NTE INEN 3)

\*Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 1C 04-002

\*Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE\*

Proq. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

HF-148-AL-21067  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41806

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M2 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44 (NEN 42:1973)
Ácido (ácido oléico)	%	0.97	MAL-29 (NTE INEN 3)

\*Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 1C 04-002

\*Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE\*

Proq. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

MF-LAB-AL-21057  
ORDEN DE TRABAJO No 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M3 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

PREINFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44(INEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	1.53	MAL-29 ANTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bsc. Ana María Hidalgo  
JEFE AREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

MF-LAB-AL-21059  
ORDEN DE TRABAJO No 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M3 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

PREINFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44(INEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	1.52	MAL-29 ANTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bsc. Ana María Hidalgo  
JEFE AREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21069  
ORDEN DE TRABAJO No 41868

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M3 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44(NEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	1.52	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"

"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Rocío Ana María Hidalgo  
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21059  
ORDEN DE TRABAJO No 41868

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M3 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(NEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	0.48	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"

"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Rocío Ana María Hidalgo  
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21071  
 ORDEN DE TRABAJO No 4188

SOLICITADO POR:	JAIMÉ BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M4 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(INEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	0.48	MAL-29/NTE INEN 31

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ruablls*  
 Bnog Ana María Hiralgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21071  
 ORDEN DE TRABAJO No 4188

SOLICITADO POR:	JAIMÉ BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M4 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44(INEN 42:1973)
Acidez (ácido oléico)	%	0.48	MAL-29/NTE INEN 31

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Ruablls*  
 Bnog Ana María Hiralgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21061  
ORDEN DE TRABAJO No 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M5 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44(INEN 42.1973)
Acidez (ácido oléico)	%	0.47	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bioq. Ana María Hidalgo  
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21073  
ORDEN DE TRABAJO No 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M5 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44(INEN 42.1973)
Acidez (ácido oléico)	%	0.47	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Bioq. Ana María Hidalgo  
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21005  
 ORDEN DE TRABAJO No 41898

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M5 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

INFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL-44/INEN 42:1973
Ácidos (ácido oléico)	%	0.47	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 1C 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Biotop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21063  
 ORDEN DE TRABAJO No 41898

SOLICITADO POR:	JAIME BADILLO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N2-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M6 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado: 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	Cliente

PREINFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL-44/INEN 42:1973
Ácidos (ácido oléico)	%	2.85	MAL-29/NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 1C 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



Biotop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21075  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N°-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M6 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Ácidos (ácido oléico)	%	2.85	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Biop. Ana María Hidalgo*  
 Biop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21075  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41808

SOLICITADO POR:	JAIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N°-78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M6 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.468	MAL - 44/INEN 42:1973
Ácidos (ácido oléico)	%	2.85	MAL-29 NTE INEN 38

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002"  
 "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Biop. Ana María Hidalgo*  
 Biop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21093  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41888

SOLICITADO POR:	JAIIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M1 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

PREINFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oléico)	%	1.20	MAL-29/NTE INEN 38



LABORATORIO DE  
 ENSAYOS  
 N° OAE LE IC 04-002

\*Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE\*



*Biop. Ana María Hidalgo*  
 Biop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
 LABORATORIO DE ALIMENTOS  
 INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-21095  
 ORDEN DE TRABAJO N° 41888

SOLICITADO POR:	JAIIME BADILO PAZMIÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	RITHER N° 78
MUESTRA:	ACEITE
DESCRIPCIÓN:	ACEITE DE MACADAMIA
LOTE:	M1 CT
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/2013
FECHA DE VENCIMIENTO:	6 MESES
FECHA DE RECEPCIÓN:	02/08/2013
HORA DE RECEPCIÓN:	9:39
FECHA DE ANÁLISIS:	05/08/2013
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/08/2013

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido declarado : 200ml	Contenido encontrado: 200ml
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Índice de refracción a 20°C		1.467	MAL - 44/INEN 42:1973
Acidez (ácido oléico)	%	1.20	MAL-29/NTE INEN 38

\*Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE IC 04-002\*  
 \*Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE\*



*Biop. Ana María Hidalgo*  
 Biop. Ana María Hidalgo  
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS