



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Elaboración de una barra energética a base de Quinoa y Stevia
como fuente de proteínas y aceites (omega 6 y omega 3)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO:

INGENIERO INDUSTRIAL

CHANCAY MORALES MARÍA JOSÉ

VILLACIS GUEVARA BRICCIO FERNANDO

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Javier Reyes, Mg. A.

Manta – Ecuador
2016

NOTA DEL PROYECTO DE GRADO

En la ciudad de Manta, en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial de la ULEAM, a los ___ días del mes de _____ del año _____, a las __h__, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento de Titulación, se presentaron a defender su Proyecto de Grado: “Elaboración de una barra energética a base de Quinoa y Stevia como fuente de proteína y aceites (omega 6 y omega 3)” Para obtener el título de Tercer Nivel de INGENIERO INDUSTRIAL los estudiantes: Chancay Morales María José con CI: 1313192674 y Villacis Guevara Briccio Fernando con CI: 1313061846.

Una vez examinado el tema se hacen acreedores a las siguientes notas:

-Nota del Trabajo escrito de Proyecto de Grado: ___/10 (_____ sobre diez)

-Nota de defensa del Proyecto de Grado: ___/10 (_____ sobre diez)

-Nota Final Promedio del Proyecto de Grado: ___/10 (_____ sobre diez)

Para constancia de lo actuado firman:

Ing. Emilio Loor
DECANO DE LA FACULTAD
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
DE GRADO

Ing. Javier Reyes, Mg. A.
DIRECTOR DEL PROYECTO
DE GRADO

Ing. Marcos Vera
PROFESOR MIEMBRO
TRIBUNAL

Ing. Stalin Mendoza
PROFESOR MIEMBRO
TRIBUNAL

Dr. Santos Álava
PROFESOR MIEMBRO
TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de grado titulado “Elaboración de una barra energética a base de Quinoa y Stevia como fuente de proteína y ácidos (omega 6 y omega 3)”, ha sido desarrollado por los estudiantes, Chancay Morales María José y Villacis Guevara Briccio Fernando, bajo mi supervisión y tutoría según designación realizada por el Consejo de Facultad mediante Oficio No. _____ del _____.

De igual manera, certifico que dicho trabajo ha sido concluido satisfactoriamente, cumple con todas las disposiciones legales, se encuentra listo para su presentación.

Ing. Javier Reyes, Mg. A.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

DECLARACIÓN

Nosotros, Chancay Morales María José y Villacis Guevara Briccio Fernando, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de propia autoría, no ha sido anteriormente desarrollado para ningún proyecto de investigación, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, puede hacer uso de este documento según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Chancay Morales María José

CI: 1313192674

Villacis Guevara Briccio Fernando

CI: 1313061846

Manta, octubre del 2016

DEDICATORIA

A nuestros padres y hermanos quienes nos han inculcado valores como el respeto, humildad, responsabilidad y la perseverancia para poder alcanzar nuestras metas. Y por habernos apoyado a lo largo de nuestra vida y carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios, quien nos ha guiado por el buen camino, y nos ha dado la fortaleza para alcanzar nuestros objetivos.

A nuestros padres y demás familiares, quienes, sin escatimar en esfuerzos, han sacrificado parte de su vida para educarnos, quienes nos enseñaron a ser perseverantes, a nunca darse por vencido, incentivándonos para salir adelante.

A nuestros amigos, quienes estuvieron pendientes de nuestro progreso en el desarrollo de nuestro proyecto de investigación. Agradecemos por haber hecho de nuestra etapa universitaria una experiencia agradable.

A nuestro Director de Tesis, Ing. Javier Reyes, quien nos guió y apoyo durante la realización de nuestro proyecto de investigación.

Por último, al Decano por darnos la apertura para la realización de este proyecto, a los profesores, quienes a través de su enseñanza nos han brindado los conocimientos necesarios para nuestro futuro profesional.

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se procedió a la elaboración de una barra energética a base de Quinoa y Stevia como fuente de proteínas y aceites (omega 6 y omega 3). Para su elaboración se tomó una formulación inicial con pruebas preliminares, a partir de la cual se definieron 9 prototipos, con dos factores cambiantes, estos fueron la cantidad de quinoa (20.05 gr, 25.05 gr y 30.05 gr), ya que puede influir en la cantidad de macronutrientes, el otro factor considerado fue la cantidad de stevia (1.34 gr, 2.34 gr y 3.34 gr) influyendo principalmente en el dulzor de la barra.

Se realizaron pruebas sensoriales, en el que un panel de consumidores habituales de barras energéticas, probaron los 9 prototipos y los calificaron de acuerdo a una escala hedónica, quedando finalmente seleccionados el prototipo 3 y prototipo 9. Estos prototipos fueron sometidos a análisis bromatológicos y microbiológicos, para decidir cuál de los dos era el mejor de acuerdo a su composición nutricional, quedando finalmente seleccionado el prototipo 9.

De acuerdo al análisis del perfil lipídico (omega 6 y omega 3), se declara la barra energética como fuente de Omega 3 y Omega 6, de acuerdo a la normativa vigente de la Unión Europea en cuanto a declaraciones nutricionales.

Mediante el estudio de mercado, se comprobó que los consumidores de barras energéticas, estarían dispuestos a consumir nuestro producto, ya que les resultó interesante el hecho de que nuestra barra energética no contiene azúcar.

ABSTRACT

In this research project we proceeded to the development of an energy bar based Quinoa and Stevia as a source of protein and oils (omega 6 and omega 3). For processing an initial formulation was taken with preliminary tests, from which nine prototypes were defined. two changing factors were taken, these were the amount of quinoa (20.05 g, 25.05 g and 30.05 g), since it can influence the amount of macronutrients, the other factor was the amount of stevia (1.34 g, 2.34 g and 3.34 g) mainly influencing the sweetness of the bar.

Sensory tests were performed. It was formed a panel of regular consumers of energy bars, tested 9 prototypes and graded according to a hedonica scale, being finally select the prototype 3 and prototype 9.

These prototypes were subjected to chemical composition and microbiological analyzes to decide which of the two was the best according to their nutritional composition, being finally selected the prototype 9.

According to the analysis of lipid profile (omega 6 and omega 3), energy bar as a source of Omega 3 and Omega 6, according to the current regulations of the European Union in terms of nutrition declaration.

Through market research, it was found that consumers of energy bars would be willing to consume our product because it found it interesting that our energy bar contains no sugar.

INDICE

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| JUSTIFICACIÓN | 2 |
| OBJETIVO GENERAL | 3 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 3 |
| 1. CAPITULO I..... | 4 |
| 1.1 Antecedentes | 4 |
| 1.2 Fundamentación teórica del proyecto. | 6 |
| 1.2.1 Marco teórico referencial..... | 6 |
| 1.2.2 Marco teórico conceptual..... | 11 |
| 1.2.2.1 Barras energéticas | 11 |
| 1.2.2.2 Materia Prima..... | 12 |
| 1.2.3 Marco Legal | 21 |
| 2. CAPITULO II..... | 23 |
| 2.1 Pruebas experimentales | 23 |
| 2.1.1 Lugar de la Investigación..... | 23 |
| 2.1.2 Formulaciones..... | 24 |
| 2.1.3 Prototipos | 26 |
| 2.1.4 Proceso de Elaboración..... | 28 |
| 2.2 Análisis Sensorial | 29 |
| 2.2.1 Encuestas..... | 30 |
| 2.2.1.1 Resultados | 34 |
| 2.3 Análisis Bromatológico..... | 35 |
| 2.3.1 Determinación de Proteínas | 36 |
| 2.3.1.1 Resultados | 36 |
| 2.3.2 Determinación de Cenizas | 37 |
| 2.3.2.1 Resultados | 38 |
| 2.3.3 Determinación de Humedad | 39 |
| 2.3.3.1 Resultados | 39 |
| 2.3.4 Determinación de Materia Grasa | 40 |
| 2.3.4.1 Resultados | 41 |
| 2.3.5 Determinación de Carbohidratos | 42 |
| 2.3.5.1 Resultados | 42 |

| | | |
|---------|-------------------------------------------------------|----|
| 2.3.6 | Determinación de Energía (Kcal) | 43 |
| 2.3.6.1 | Resultados | 44 |
| 2.3.7 | Determinación del Perfil Lipídico (Omega 3 y 6) | 45 |
| 2.3.7.1 | Resultados | 46 |
| 2.4 | Análisis Microbiológicos | 50 |
| 2.4.1 | Determinación de Aerobios Mesófilos | 50 |
| 2.4.1.1 | Resultados | 50 |
| 3. | CAPITULO III | 52 |
| 3.1 | Estudio de mercado | 52 |
| 3.1.1 | Definición del producto | 52 |
| 3.1.2 | Características del producto | 52 |
| 3.1.3 | Naturaleza y uso del producto..... | 53 |
| 3.1.4 | Análisis de la demanda | 54 |
| 3.1.4.1 | Segmentación del análisis de la demanda | 54 |
| 3.1.4.2 | Determinación del tamaño de la muestra | 54 |
| 3.1.4.3 | Encuesta | 56 |
| 3.1.4.4 | Determinación y proyección de la demanda | 66 |
| 3.1.4.5 | Demanda futura del producto..... | 69 |
| 3.1.4.6 | Estrategias de comercialización | 69 |
| 4. | CAPITULO IV | 70 |
| 4.1 | Ingeniería del proceso | 70 |
| 4.1.1 | Formulación | 70 |
| 4.1.2 | Descripción del proceso de elaboración | 71 |
| 4.1.3 | Flujograma | 75 |
| 4.1.4 | Balance de masa..... | 76 |
| 5. | CAPITULO V..... | 80 |
| 5.1 | Estudio de costo de venta aproximado..... | 80 |
| 5.1.1 | Costos directos e indirectos de producción..... | 80 |
| 5.1.1.1 | Materia prima directa | 80 |
| 5.1.1.2 | Materia prima indirecta | 81 |
| 5.1.1.3 | Mano de obra directa..... | 82 |
| 5.1.1.4 | Costo total de producción..... | 83 |
| 5.1.2 | Determinación de precio de venta..... | 83 |

| | |
|----------------------|-----|
| CONCLUSIONES | 85 |
| RECOMENDACIONES..... | 86 |
| ANEXOS | 87 |
| BIBLIOGRAFÍA | 105 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Contenido de macronutrientes en la quinua y en alimentos seleccionados, por cada 100gr de peso en seco | 13 |
| Tabla 2 Contenido de aminoácidos en la quinua y otros granos (mg/100gr de proteínas) | 14 |
| Tabla 3 Composición de la almendra por cada 100gr de parte comestible cruda..... | 18 |
| Tabla 4 Composición de la avena por cada 100gr de peso en seco | 20 |
| Tabla 5 Formulación Inicial..... | 24 |
| Tabla 6 Prototipos..... | 25 |
| Tabla 7 Parámetros | 25 |
| Tabla 8 Prototipo 1, Prototipo 2 y Prototipo 3 – Quinua (20.05 gr) Stevia (1.34 gr, 2.34 gr, 3.34 gr)..... | 27 |
| Tabla 9 Prototipo 4, Prototipo 5 y Prototipo 6 – Quinua (25.05 gr) Stevia (1.34 gr, 2.34 gr, 3.34 gr)..... | 27 |
| Tabla 10 Prototipo 7, Prototipo 8 y Prototipo 9 – Quinua (30.05 gr) Stevia (1.34 gr, 2.34 gr, 3.34 gr)..... | 28 |
| Tabla 11 Resultados de Análisis de Proteína por cada 100gr de producto | 36 |
| Tabla 12 Resultados de Análisis de Proteína por cada 60gr de producto | 37 |
| Tabla 13 Resultados de Análisis de Cenizas por cada 100gr de producto..... | 38 |
| Tabla 14 Resultados de Análisis de Cenizas por cada 60gr de producto..... | 38 |
| Tabla 15 Resultados de Análisis de Humedad por cada 100gr de producto..... | 39 |
| Tabla 16 Resultados de Análisis de Humedad por cada 60gr de producto..... | 40 |
| Tabla 17 Resultados de Análisis de Materia Grasa por cada 100gr de producto | 41 |
| Tabla 18 Resultados de Análisis de Materia Grasa por cada 60gr de producto | 41 |
| Tabla 19 Resultados de Análisis de Carbohidratos por cada 100gr de producto..... | 42 |
| Tabla 20 Resultados de Análisis de Carbohidratos por cada 60gr de producto..... | 43 |
| Tabla 21 Calculo del Aporte Energético-Prototipo 3 | 44 |
| Tabla 22 Calculo del Aporte Energético-Prototipo 9 | 45 |
| Tabla 23 Porcentaje de Ácidos Grasos en los prototipos..... | 47 |
| Tabla 24 Cantidad de Materia Grasa en los prototipos..... | 47 |
| Tabla 25 P3 - Cantidad en gr de Omega 3, 6 y 9 y otros ácidos grasos..... | 48 |
| Tabla 26 P9 - Cantidad en gr de Omega 3, 6 y 9 y otros ácidos grasos..... | 48 |
| Tabla 27 Límites Permisible de Aerobios Mesófilos-Granola | 51 |
| Tabla 28 Resultados de Análisis de Aerobios Mesófilos..... | 51 |
| Tabla 29 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 1 | 56 |
| Tabla 30 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 2 | 57 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 31 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 3 | 58 |
| Tabla 32 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 4 | 59 |
| Tabla 33 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 5 | 60 |
| Tabla 34 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 6 | 61 |
| Tabla 35 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 7 | 62 |
| Tabla 36 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 8 | 63 |
| Tabla 37 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 9 | 64 |
| Tabla 38 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 10 | 65 |
| Tabla 39 Datos Poblaciones..... | 66 |
| Tabla 40 Proyección de la demanda | 67 |
| Tabla 41 Proyección de la demanda poblacional 15 y 35 años | 68 |
| Tabla 42 Demanda futura del producto | 69 |
| Tabla 43 Formulación Final de la Barra Energética | 70 |
| Tabla 44 Formulación para un lote de producción | 76 |
| Tabla 45 Tiempo de fabricación por lote | 79 |
| Tabla 46 Determinación de costo de materia prima directa | 80 |
| Tabla 47 Determinación del costo de materia prima indirecta | 81 |
| Tabla 48 Determinación del costo de mano de obra directa | 82 |
| Tabla 49 Determinación del costo total de producción | 83 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 Porcentaje de aceptación de color de las barras energéticas..... | 30 |
| Gráfico 2 Porcentaje de aceptación de sabor de las barras energéticas | 31 |
| Gráfico 3 Porcentaje de aceptación de sabor de las barras energéticas | 31 |
| Gráfico 4 Porcentaje de aceptación de apariencia de las barras energéticas | 32 |
| Gráfico 5 Porcentaje de aceptación de olor de las barras energéticas | 33 |
| Gráfico 6 Porcentaje de aceptación de dureza de las barras energéticas | 33 |
| Gráfico 7 Elección del mejor prototipo para la barra energética | 34 |
| Gráfico 12 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 1 | 56 |
| Gráfico 13 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 2 | 57 |
| Gráfico 14 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 3 | 58 |
| Gráfico 15 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 4 | 59 |
| Gráfico 16 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 5 | 60 |
| Gráfico 17 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 6 | 61 |
| Gráfico 18 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 7 | 62 |
| Gráfico 19 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 8 | 63 |
| Gráfico 20 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 9 | 64 |
| Gráfico 21 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 10 | 65 |
| Gráfico 22 Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de la Barra Energética | 75 |

INDICE DE ECUACIONES

| | |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Ecuación 1 Determinación del Tamaño de la muestra..... | 55 |
| Ecuación 2 Determinación de costo de producción por unidad..... | 83 |
| Ecuación 3 Determinación del precio de venta..... | 84 |

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 Empaque de Presentación de la barra energética..... | 53 |
| Ilustración 2 Información Nutricional | 53 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1 Requisitos de Registro Sanitario | 87 |
| Anexo 2 Requisitos para el Registro de Patente | 93 |
| Anexo 3 Formato Análisis Sensorial | 96 |
| Anexo 4 Resultados Bromatológico | 97 |
| Anexo 5 Resultados Perfil Lipídico..... | 99 |
| Anexo 6 Formato de la Encuesta de Mercado | 101 |
| Anexo 7 Elaboración de las barras energéticas..... | 103 |

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se basará en la elaboración de barras energéticas cuyos ingredientes principales serán: “Quinoa” y “Stevia” en la Ciudad de Manta, para la cual se llevará a cabo análisis de diversos aspectos de mucha importancia para la realización del proyecto, como las características nutricionales que brindará dicho producto.

En la actualidad, el consumo de barras energéticas también se ha convertido en uno de los suplementos alimenticios preferidos por personas que trabajan, las cuales llevan un ritmo de vida acelerado lo que les lleva a consumirlas para mantener energías, además de esto estas barras aportan con nutrientes como proteínas, grasas y carbohidratos y que puede ser consumida por diabéticos y que además de dar energía también sea nutritivo.

Por lo expresado en lo anterior, los consumidores antes de comprar un alimento se interesan por las características y las propiedades que posee el mismo, por lo tanto el fin de esta investigación es aportar con un producto saludable que pueda llegar a ser de gran acogida en el mercado, es por eso que se quiere crear una barra energética a base de Quinoa y Stevia, por motivo de que la Quinoa que se ha catalogado como el cereal más completo que existe y la Stevia que es un edulcorante natural que reemplazara el azúcar en la elaboración de nuestro producto.

Utilizaremos fuentes de información primaria y secundaria, y nuestra investigación será de tipo experimental.

JUSTIFICACIÓN

Las barras energéticas a base de Quinoa y Stevia serán de conveniencia social porque se convertirán en un gran suplemento alimenticio que darán un gran aporte de energía y otros nutrientes.

Sera un producto que minimizara el consumo de azúcar ya que utilizaremos la “Stevia” para su elaboración la cual es un edulcorante natural sin calorías y que no causa los problemas que genera el azúcar a largo plazo, por lo cual también se beneficiarían las personas diabéticas ya que pueden ingerir el producto sin miedo a que les pueda afectar con su enfermedad.

El consumo de Omega 3 y Omega 6 en una dieta equilibrada es de vital importancia para la salud, ya que son componentes esenciales para el organismo que nos protegen de enfermedades cardiacas, así como también actúan como un antiinflamatorio.

Este proyecto es de beneficio para las partes involucradas, principalmente para los emprendedores porque si se realiza el proyecto les permitirá desarrollarse tanto profesionalmente y económicamente.

Se beneficiarán tanto los consumidores como los creadores del mismo ya que en el mercado sobre el cual queremos actuar es considerablemente amplio y existe una posibilidad de obtener rentabilidad económica con la realización del proyecto.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una Barra Energética a base de Quinoa y Stevia que aporte con características nutricionales y aceites omega 3 y omega 6 para el logro de su consumo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una investigación referencial previa sobre las barras energéticas.
- Desarrollar un proceso experimental de la elaboración de las barras energéticas de quinoa y stevia.
- Realizar pruebas sensoriales, bromatológicas y microbiológicas del producto.
- Determinar si el mejor tratamiento cumple con los parámetros establecidos de omega 3 y omega 6.
- Analizar y conocer los actuales y potenciales consumidores mediante la realización de un estudio de mercado.
- Realizar un estudio económico aproximado del producto.

1. CAPITULO I

1.1 Antecedentes

Las barras energéticas en el poco tiempo de existencia que tienen, han sufrido varios cambios en el transcurso de la historia.

En el poco tiempo que tienen de existencia las barras energéticas, estas han trascendido de una identidad a otra. Comenzaron como comida espacial para los astronautas, se convirtieron en el combustible para los atletas y actualmente es utilizada por la gente todos los días, como una comida saludable capaz de reemplazar comidas completas.

Durante los años de desarrollo de los viajes espaciales, conseguir comida que sea fresca y sabrosa a la vez fue un gran desafío.

Tang fue uno de los alimentos que se metió al espacio de manera exitosa. A partir de ahí hizo su camino y pasó a ser parte de los desayunos americanos, un tiempo donde solo jugo congelado y concentrado estaba disponible, y el jugo fresco era raro.

Las primeras barras energéticas se denominaron Space Food Sticks, las cuales fueron lanzadas a finales de 1960, fabricadas por la compañía Pillsbury, y que fueron descritas como: “energía equilibrada no congelada en forma de varilla que contiene cantidades nutricionalmente balanceadas de carbohidratos, grasas y proteínas”.

Estas barras llegaron en diferentes sabores, incluyendo la mantequilla de maní, menta y naranja. (Marcelo, 2008)

Después de este tiempo se considera su uso de manera comercial como se describe a continuación:

El consumo de barras energéticas en la competencia de atletas tiene su origen en el año 1983. En ese año, un corredor llamado Brian Maxwell, participó de un maratón tradicional, durante la competencia su desempeño fue normal y rutinario, solo que al finalizar terminó con serios problemas estomacales.

El hecho reiterativo de esta situación, motivo al corredor a intentar buscar alternativas de solución al inconveniente. Sin embargo, el hecho de estar obsesionado por encontrar alternativas que solucionen la situación de él y la de muchos corredores, lo empujó a establecer contacto con un nutricionista y comenzaron a experimentar.

Pasaron tres años de trabajo sobre alimentos y después lograron obtener una barra hecha a base de leche y cereales, inmediatamente comenzaron a comercializarla, fundaron la Compañía Powerbar. El éxito comercial del invento expandió el consumo a muchas otras disciplinas y no solo a corredores profesionales. (Nudi, 2014)

Hoy en día las barras energéticas se comercializan como un alimento saludable para las entre comidas, o como una comida en sí.

Y además vendiéndose en tiendas, gasolineras y supermercados. Estando fácilmente disponible para todo tipo de persona.

1.2 Fundamentación teórica del proyecto.

1.2.1 Marco teórico referencial

Las barras energéticas han sido desde hace muchos años un alimento importante para personas en constante actividad física, por lo cual se han derivado muchos proyectos de investigación con el objetivo de utilizar nuevos ingredientes, hacerlas más saludables y que puedan ser consumidas por todas las personas.

A continuación, se detallan trabajos de investigación dirigidos a este tema.

Elaboración de una barra energética a Base de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) como fuente de Omega 3 y 6

En el presente estudio se elaboró una barra energética a base de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis), semilla oleaginosa rica en proteína, omega-3 y 6. La barra consta de tres fases, fase 1: galleta, fase 2: mermelada y fase 3: cobertura de cereales y frutos secos. De la fase 3 se realizó un diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial 32, correspondiente a la combinación de 2 factores con 3 niveles cada uno (Sacha Inchi: 7%, 14% y 21% y glucosa: 15%, 20% y 25%). Los tratamientos 7 (21% Sacha Inchi y 15% glucosa) y 8 (21% Sacha Inchi y 20% glucosa), presentaron los mejores resultados de: grasa, proteína, humedad y penetrabilidad. Luego fueron analizados sensorialmente (triangular y preferencia), siendo el tratamiento 7 el escogido. El estudio de mercado mostró que a pesar de que los encuestados no están habituados a consumir barras energéticas, sí estarían dispuestos a consumir el producto denominado Sacha Snack. Se logró desarrollar un producto tipo snack como nueva alternativa dentro del mercado ecuatoriano, considerado como fuente de fibra, proteína, omega-3 y 6. (Baez & Borja, 2013)

Elaboración de Barras Energéticas para Escolares a partir de Subproductos Industriales de Soya y Maíz

El Programa de Alimentación Escolar del Ecuador (PAE) ofrece a escuelas fiscales productos como complemento alimenticio que contienen un adecuado aporte de calorías, proteínas, vitaminas y minerales con el propósito de mejorar la nutrición y por consiguiente la capacidad en el aprendizaje de los niños en edad escolar. Entre los productos que el PAE distribuye se encuentra la granola en barra hecha a base de avena, la cual al ser una materia prima importada eleva el costo del producto final. El gobierno busca diversificar estos productos y por ello el presente proyecto de graduación tuvo como objetivo elaborar una barra energética manteniendo el mismo nivel calórico proteico y de aceptable calidad sensorial, utilizando materias primas como sémola de maíz, harina de arroz, harina de soya baja en grasa y el okara, que son subproductos de la industria alimenticia ecuatoriana, los cuales contienen un alto valor nutricional no aprovechado para el consumo humano. Dentro de la metodología, se estableció las raciones recomendadas de energía y proteínas para niños en etapa escolar, se caracterizó las materias primas utilizando análisis físico-químicos bajo normas AOAC, además se empleó un diseño experimental de mezclas donde se probó el efecto de las III distintas proporciones de las materias primas sobre las propiedades sensoriales de color, textura y sabor de las barras. Las mejores combinaciones se sometieron a pruebas sensoriales de aceptación con niños en la edad escolar. Finalmente se efectuó el estudio de la vida útil del producto final, empleando el método de estabilidad acelerada, se calculó el aporte calórico proteico considerando el valor energético de los macronutrientes (proteínas, carbohidratos y lípidos,

descripción del proceso y equipos necesarios para la producción a pequeña escala y se estableció el costo de producción, de manera que se obtuvo una barra energética que brinda un significativo aporte de kilocalorías, de aceptable calidad microbiológica conforme a lo establecido en el PAE y que cuenta con un buen nivel de aceptación sensorial y de bajo costo puesto que se empleó subproductos industriales de origen local. (De la Paz, 2012)

Elaboración de una barra energética con cereales como: avena, cebada y trigo, adicionando espirulina y ciruela pasa.

El objetivo del presente trabajo de titulación fue elaborar una barra energética con cereales como: avena, trigo y cebada, adicionando ciruela pasa y espirulina, con la finalidad de ofrecer un producto que brinde características nutricionales necesarias para el ser humano, disponibles en la espirulina, ciruela pasa y cereales. La barra energética es un alimento nutritivo que, a más de dar beneficios para la salud, ayuda a recuperar la energía gastada en las actividades diarias del cuerpo humano. Este producto está dirigido a todas las personas de diferentes edades, que desean cuidar de su salud. Se desarrolló el análisis sensorial por medio del método de comparación, donde se modificó el porcentaje de avena y cebada, siendo este el 60% y manteniendo el 40% de material líquido, las formulaciones de las muestras son las siguientes: muestra de referencia, con 60% de avena y 0% de cebada, teniendo cuatro tipos de muestras de comparación: muestra 1, 50% y 10%; muestra 2, 10% y 50%, muestra 3, 30% y 30%, respectivamente y la muestra 4 es similar a la referencia. La encuesta para el análisis sensorial se realizó utilizando una

escala hedónica de 10 cm, los jueces seleccionados debían comparar las 4 muestra con la muestra de referencia, midiendo los atributos de color, dulzor y dureza. Para desarrollar el objetivo planteado; se realizó la elaboración del producto, en donde se tostó los cereales y se mezcló con la espirulina formando una mezcla seca; en la marmita se mezcló las demás materias primas, formando una mezcla líquida; en el mezclador se colocó las dos preparaciones anteriores, para luego moldear, prensar, cortar y empaçar. xi Se realizó el análisis proximal y se efectuó simultáneamente los análisis microbiológicos, para determinar si es apto para el consumo humano, estos últimos datos se los comparó con una norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos, de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano N. 591-(2008) obtenida del Ministerio de Salud de la República del Perú. V8. Se elaboró una encuesta, para conocer la aceptabilidad del producto en el mercado, en las afueras de un supermercado de la ciudad de Quito, teniendo como resultado positivo con un 88% de aceptación. Finalmente se desarrolló un análisis de costo beneficio, para conocer la rentabilidad del producto dentro de la empresa. (Badillo, 2011)

Aprovechamiento de los residuos industriales de uvilla (Physalis peruviana) para la elaboración de barras energéticas en la asociación artesanal tierra productiva

El propósito de este trabajo de investigación es el aprovechamiento de residuos industriales de uvilla para la elaboración de barras energéticas. Se caracterizó los residuos de uvilla encontrando un contenido significativo de

fibra, proteína y grasa, la presencia abundante de triterpenos y esteroides y una adecuada calidad microbiológica. Se trabajó con 8 tratamientos de barras energéticas resultantes de la combinación de 3 componentes: residuos de uvilla (10-30%), mezcla avena amaranto (10- 35%) y mezcla azúcar-agua (25-45%); donde se evaluó las propiedades físicas (deformación según dureza y trabajo) en el texturómetro Brookfield, sin encontrar diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos. El análisis sensorial reportó diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos. El análisis sensorial reportó diferencias significativas ($p \leq 5$) determinando como mejor tratamiento el T2 (30% residuos de uvilla, 10% mezcla avena amaranto y 40% mezcla azúcar y agua). Del mejor tratamiento, se determinó el contenido del 71% en carbohidratos, 7% proteína, 9% grasa y 11% de fibra, presencia de trazas de fósforo, potasio, hierro, zinc, vitamina A y C, y aminoácidos esenciales (excepto triptófano, lisina y cistina). El producto presentó buena calidad microbiológica a un costo de \$0,35 por 45 g. del producto. (Lascano, Alexandra, 2013)

1.2.2 Marco teórico conceptual

1.2.2.1 Barras energéticas

Las barritas energéticas son un complemento calórico y nutricional para casos en los que haya que incrementar la energía o los nutrientes que aporta la dieta. Se trata de productos comercializados bajo diferentes marcas y que, en poco espacio y peso, aportan gran densidad de energía. El peso de cada unidad, envuelta individualmente, suele oscilar entre los 25 y los 70 gramos, y resultan muy fáciles de transportar, conservar y tomar, datos a tener en cuenta cuando se deben portar durante mucho rato. Por estos motivos, su uso se está generalizando en muchos terrenos como el deportivo. (Alonzo, 2014)

- **Tipos de Barras Energéticas**

La clasificación de las barritas energéticas se puede hacer atendiendo a varios criterios. Los más lógicos son: según el contenido principal de nutrientes, que marcará el uso preferente al que está destinada; y según su ingrediente prioritario, que determinará las características sensoriales de la barrita.

Según el nutriente principal de la barrita energética, que no tiene que por qué coincidir siempre con el mayoritario:

- Barritas hidrionadas: su contenido en este macronutriente llega como mínimo a la mitad de todo el producto. Algunas marcas pueden contener hasta más del 70%.
- Barritas proteicas: aunque su contenido hidrionado sea elevado, la cantidad de proteínas que contienen hace que se catalogue en este

apartado. El porcentaje proteico puede estar entre 5-20%. (Ruiz de las Heras, s/f)

1.2.2.2 Materia Prima

- **Quinoa**

La quinoa también es conocida como *Chenopodium quinoa*, Parca (quechua), supha, jopa, jaira y vocali(aymara).

Es una hierba que alcanza los 2m de alto, su tallo posee hojas de diversas formas y color como el verde, rojo o morado y tiene gran variedad de tipos. Crece en los Andes desde Colombia hasta Chile y Argentina, y ha sido introducido a otros países del hemisferio norte. Podemos encontrarla en grandes producciones en la sierra peruana y en el altiplano boliviano. (Zizek, 2016)

- **Información Nutricional**

La quinoa es única debido a su calidad de semilla que puede comerse de modo similar al grano. Generalmente, o bien se cocina y se añade a sopas, o se transforma en harina para utilizar en pan, bebidas o papillas. En relación con la nutrición, la quinoa se puede comparar en energía a alimentos consumidos similares como frijoles, maíz, arroz o trigo, tal y como se muestra en la *Tabla 1*. Además, la quinoa destaca por ser una buena fuente de proteínas de calidad, fibra dietética, grasas poliinsaturadas y minerales. Aunque la quinoa es una buena fuente de muchos nutrientes, es importante consumirla como parte de una comida equilibrada junto con muchos otros tipos de alimentos a fin de obtener una buena nutrición general. (FAO, 2013)

Tabla 1 Contenido de macronutrientes en la quinua y en alimentos seleccionados, por cada 100gr de peso en seco

| | Quinua | Frijol | Maíz | Arroz | trigo |
|--------------------------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| Energía kcal | 399 | 367 | 408 | 372 | 392 |
| Proteína gr | 16.5 | 28.0 | 10.2 | 706 | 14.3 |
| Grasa gr | 6.3 | 1.1 | 4.7 | 2.2 | 2.3 |
| Total carbohidratos | 69.0 | 61.2 | 81.1 | 80.4 | 78.4 |

FUENTE: Koziol (1992)

- **Lípidos**

Su perfil es predominantemente insaturado. Aproximadamente la mitad de las grasas de la quínoa están compuestas por ácido linoleico (conocido como Omega 6). A continuación, le sigue el ácido oleico (que es el ácido graso típico del aceite de oliva) en una proporción del 25% aproximadamente. El resto se reparte entre las grasas saturadas (palmítico principalmente), ácido alfa-linolénico (Omega 3), y otros lípidos. Esta proporción de ácidos grasos, y la obvia ausencia de colesterol al tratarse de un alimento vegetal, convierten a la quinua en una alternativa más en el control del aumento del colesterol sanguíneo y la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares. (Bernácer, 2013)

- **Proteínas**

La quinua o quínoa tiene un contenido variable en proteínas de alto valor biológico, que puede oscilar entre el 14 y el 22% aproximadamente. Según la FAO, es considerada como el único alimento de origen vegetal que aporta

todos los aminoácidos esenciales, siendo su balance superior al del trigo, la cebada y la soja. De hecho, algunos autores la comparan, en cuanto a su valor nutricional, con la proteína de la carne, huevos y lácteos, por lo que puede ser de interés introducir la quinua en dietas vegetarianas o en aquellas en las que el aporte de aminoácidos esenciales esté comprometido. Además, la ausencia de gluten convierte a la quinua en una opción más que interesante para los celíacos. (Bernácer, 2013)

Tabla 2 Contenido de aminoácidos en la quinua y otros granos (mg/100gr de proteínas)

| Aminoácido | Trigo | Cebada | Avena | Maíz | Quinua |
|-------------------|--------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Isoleucina | 32 | 32 | 24 | 103 | 104 |
| Leucina | 60 | 63 | 68 | 103 | 104 |
| Lisina | 15 | 24 | 35 | 27 | 79 |
| Fenilamina | 34 | 37 | 35 | 27 | 79 |
| Tirosina | 16 | 17 | 16 | 14 | 41 |
| Cistina | 26 | 28 | 45 | 31 | 68 |
| Metionina | 10 | 13 | 14 | 16 | 18 |
| Treonina | 27 | 32 | 36 | 39 | 40 |
| Triptófano | 6 | 11 | 10 | 5 | 16 |
| Valina | 37 | 46 | 50 | 49 | 76 |

Fuente: COLLAZOS, C.P.L White, H.S. White et al, 1975 “La Composición de los alimentos peruanos”
Instituto de Nutrición-Ministerio de Salud

- **Stevia**

La Stevia es una hierba dulce y perenne de la familia Asteraceae, originaria del Paraguay, crece en los departamentos de Amambay y Alto Paraná, frontera con Brasil. Antonio Bertoni, botánico suramericano, la descubrió en 1887. El sabor dulce de la planta se debe a un glucósido llamado steviosida, compuesto de glucosa y rebaudiosida.

Los nativos guaraníes utilizaban sus hojas para endulzar infusiones, masticarlas como si fuese una golosina y en la medicina tradicional para tratar afecciones estomacales.

- **El Esteviósido**

El esteviósido, 85 – 95% de pureza, es una mezcla de 8 glicósidos diterpénicos, entre los que predomina el esteviósido (50%) y el rebaudiósido A (30%). Los otros glicósidos (rebaudiosido B, dulcósido A, esteviósidos, esteviol e isoesteviol) están presentes en cantidades no detectables.

Aspecto Físico y color: Los cristales tienen aspecto de polvo muy fino, de color blanco marfil e inodoro.

Dulzor: Es el factor más importante. Su poder endulzante es 300 veces más que la sacarosa. Es decir, un gramo del esteviósido sustituye a 300 gramos de sacarosa.

Presión osmótica: es menor y ello mantiene la forma de los alimentos.

Metabolismo: No se metaboliza en el organismo, por lo tanto, es a calórico y muy adecuado para uso dietético. (Inkanat)

- **Maní**

(*Arachis hypogaea*) Planta autopolinizada, legumbre de una a seis semillas que se cultiva en todos los climas tropicales y templados del mundo. El aceite, que se extrae de la semilla, es de alta calidad, y un gran porcentaje de la producción anual mundial se utiliza para este propósito. En Estados Unidos alrededor del 65% va al comercio de cacahuete limpio y sin cáscara, y el producto final son cacahuates salados o tostados, crema de cacahuete y confitería.

La característica más distintiva del cacahuete es su flor amarilla, la cual se asemeja a una mariposa (papilionáceas) y se sostiene por encima de la tierra. La vaina, legumbre de un lóculo, se abre bajo presión en una sutura longitudinal ventral. El tamaño de aquella varía y el peso de la semilla va de 1/5 a 5 g (0.007 a 0.175 oz). (Ecured)

- **Información Nutricional**

El maní es un fruto muy conocido por sus grandes beneficios para la salud, y sus características nutricionales.

Posee antioxidantes, gracias a las cantidades de vitamina E, cobre y zinc. Es rico en ácidos grasos mono y poliinsaturados (aproximadamente entre 15 y 24 gr por cada 100gr de producto).

Asimismo, es un alimento desintoxicante ya que aporta fibra (8.5 gr/100 gr), Por último, los cacahuates tienen un bajo índice glucémico (15). Esta característica le permite ser un alimento con propiedades naturales para tratar

la diabetes, y por ello puedes incluirlo en la dieta para controlar y bajar la glucemia. (Pilar)

- **Almendras**

Las almendras o también conocidas por el nombre científico de *Prunus dulcis* son el fruto que nace del almendro, de forma ovalada y terminación en punta poseen en su interior la parte comestible, de color blanco y recubierta por una piel fina de color marrón, siendo el sabor de esta agradable y algo dulce, estando consideradas como unos excelentes frutos secos debido a su gran cantidad de nutrientes y beneficios para la salud de nuestro organismo. (Herbalius, 2014)

- **Información Nutricional**

Las almendras son ricas en todos los principios nutritivos:

Proteínas. - Son de fácil asimilación y completas en cuanto a aminoácidos esenciales; superadas únicamente por las de soja. El porcentaje de proteínas que poseen es muy alto (13.3%) teniendo en cuenta que se trata de un producto vegetal.

Grasas. - Más de la mitad del peso de la almendra, está formado por grasas. Predominan los ácidos grasos monoinsaturados (34.1%) y los poliinsaturados (11%), entre los que destaca el linoleico. (Pamplona, 2006)

A continuación, en la *Tabla 3* se describe la información nutricional de la almendra:

Tabla 3 Composición de la almendra por cada 100gr de parte comestible cruda

| | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------------|----------|
| Energía | 589 kcal | Vitamina B12 | - |
| Proteínas | 20.0 gr | Vitamina C | 0.600 mg |
| Hidratos de carbono | 9.50 gr | Vitamina E | 24.0 mg |
| Fibra | 10.9 gr | Calcio | 266 mg |
| Vitamina A | - | Fosforo | 520 mg |
| Vitamina B1 | 0.211 mg | Magnesio | 296 mg |
| Vitamina B2 | 0.779 mg | Hierro | 3.66 mg |
| Niacina | 9.33 mg | Potasio | 732 mg |
| Vitamina B6 | 0.113 mg | Zinc | 2.92 mg |
| Folatos | 58.7 ug | Grasa total | 52.2 gr |
| Vitamina B12 | - | Grasa saturada | 4.95 gr |
| Sodio | 11.0 mg | Colesterol | - |

Fuente: Salud por los alimentos, 2006

- Avena

La avena es un cereal muy común que se cultiva en zonas templadas de todo el mundo. Esta planta tiene un tallo de 5-10 dm de altura y las hojas son alternas, lanceoladas y planas, cuyo color es verde azulado y permite distinguirla de la cebada. Tiene una panícula con espigas de 2 cm de largo. El fruto es el cereal utilizado en todo el mundo como alimento.

Posee un sistema radicularseudofasciculado más desarrollado que en otras gramíneas.

Es una planta autógama. La dehiscencia de las anteras se produce al tiempo de abrirse las flores, aunque si estas se abren antes de la maduración de estambres y pistilos pueden producirse degeneraciones de la variedad que se ha seleccionado. (Wikipedia)

- Información Nutricional

La avena es conocida como la reina de los cereales, debido a sus grandes cantidades de vitaminas, carbohidratos, proteínas, aminoácidos, etc. Lo que hacen muy nutritiva en comparación de otros cereales. A continuación, en la **Tabla 4** se detalla más su información nutricional:

Tabla 4 Composición de la avena por cada 100gr de peso en seco

| Nombre | Cant. |
|--------------------------------------|--------------|
| Energía (Kcal) | 389 Kcal |
| Agua | 8.22 gr |
| Proteína | 16.89 gr |
| Grasa total | 6.9 gr |
| Carbohidratos | 66.27 gr |
| Fibra | 10.60 gr |
| | |
| Calcio | 54 mg |
| Fósforo | 523 mg |
| Hierro | 4.72 mg |
| Cenizas | 1.72 gr |
| Potasio | 429 mg |
| Sodio | 2 mg |
| Ácidos grasos monoinsaturados | 2.18gr |
| Ácidos grasos poliinsaturados | 2.54gr |

Fuente: (Menchu & Mendez, 2012)-Tabla de composición de los alimentos de Centroamérica

1.2.3 Marco Legal

Estos puntos corresponden a los aspectos legales que se tiene que cumplir para poder elaborar las barras energéticas de quinua y Stevia, cuyos parámetros deben ser certificados para que el producto a elaborar cumpla con los requisitos y requerimientos obligados por la ley del país donde se piensa realizar la elaboración del producto, todo esto para garantizar la calidad del producto, la responsabilidad social y ambiental.

En este caso la elaboración se realizará en Manta, Manabí, Ecuador, para lo cual a continuación se detallan las certificaciones a cumplir:

- NORMAS INEN
 - NTE INEN 1673:2013 – Quinoa. Requisitos
 - NTE INEN 1334-2:2011 - Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos
 - NTE INEN 2570:2011 - Bocaditos de granos, cereales y semillas. Requisitos
- REGISTRO SANITARIO

En el Anexo 1 se describen los requisitos.
- REGISTRO DE PATENTES

En el Anexo 2 se describen los requisitos.

- BPM (BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA)

Las BPM es una filosofía de trabajo enfocada a optimizar recursos y a mejorar la calidad del producto final para el consumidor garantizando la inocuidad del mismo, utilizando un adecuado control de planes de monitoreo, administración de los procesos y actividades centrales de la organización. Logrando así las metas estratégicas e incrementar la competitividad en el mercado. (Crifood, 2012)

- NORMAS ISO

ISO 22000 – Gestión de la Inocuidad de los Alimentos: especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión para asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria hasta el punto de venta como de consumo final. (ISO, 2005)

ISO 9001 – Sistema de Gestión de la Calidad: se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. (ISO, 2008)

2. CAPITULO II

2.1 Pruebas experimentales

2.1.1 Lugar de la Investigación

La investigación en cuanto a la elaboración de las barras energéticas, se llevó a cabo en la ciudad de Manta, los análisis fueron realizados en dos laboratorios diferentes:

- Laboratorio CESECCA de la ciudad de Manta
- Laboratorio LABOLAB de la ciudad de Quito

- **Materia Prima y Materiales**

La materia prima es:

- Quinoa
- Stevia
- Pasta de Maní
- Avena
- Almendras
- Agua

- **Materiales y Equipos**

Los materiales y equipos que se utilizaron fueron:

- Vasos de precipitación
- Balanza
- Procesador de alimentos
- Horno
- Cronómetro
- Cuchareta
- Sartén
- Fundas herméticas
- Platos
- Bandejas de vidrio templado

La formulación inicial se determinó de acuerdo a pruebas preliminares, donde se modificaron los tiempos de cocción, y las concentraciones de la materia prima.

A continuación, en la *Tabla 5* se detalla la formulación inicial:

Tabla 5 Formulación Inicial

| INGREDIENTES | gr/100 gr DE PRODUCTO |
|----------------------|------------------------------|
| Quinoa | 20,05 |
| Stevia | 1,34 |
| Pasta de maní | 6,27 |
| Almendras | 8,35 |
| Avena molida | 16.71 |
| Agua | 47,28 |

2.1.2 Formulaciones

Se establecieron 9 prototipos con la formulación inicial, en las que se buscara determinar las cantidades óptimas de quinua y stevia, por lo que se obtienen 2 factores con 3 niveles cada uno, como se detalla a continuación:

- Factor 1- Cantidad de Quinoa (20.05 gr, 25.05 gr, 30.05 gr)
- Factor 2- Cantidad de Stevia (1.34 gr, 2.34 gr, 3.34 gr)

En la *Tabla 6* se forman los prototipos de la siguiente manera:

Tabla 6 Prototipos

| | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| Prototipo 1 | Quinoa – 20.05 gr | Stevia – 1.34 gr |
| Prototipo 2 | Quinoa – 20.05 gr | Stevia – 2.34 gr |
| Prototipo 3 | Quinoa – 20.05 gr | Stevia – 3.34 gr |
| Prototipo 4 | Quinoa – 25.05 gr | Stevia – 1.34 gr |
| Prototipo 5 | Quinoa – 25.05 gr | Stevia – 2.34 gr |
| Prototipo 6 | Quinoa – 25.05 gr | Stevia – 3.34 gr |
| Prototipo 7 | Quinoa – 30.05 gr | Stevia – 1.34 gr |
| Prototipo 8 | Quinoa – 30.05 gr | Stevia – 2.34 gr |
| Prototipo 9 | Quinoa – 30.05 gr | Stevia – 3.34 gr |

Los parámetros a cumplir para la selección de la fórmula final se describen en la

Tabla 7.

Tabla 7 Parámetros

| VARIABLE | ESPECIFICACIONES |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| Humedad | < porcentaje |
| Energía | > energía/100 gr de producto |
| Proteínas | > Porcentaje y >al 12% calorías del total de estas. |
| Fuente de Omega 3 y 6 | > 0.3 gr /100 gr de producto |

Para poder elegir la formulación ideal, se toma como variable de la humedad, ya que actualmente en el Ecuador no exista una norma específica sobre las barras energéticas

se elegirá la que tenga menor porcentaje de esta variable, ya que eso nos ayuda a determinar que tiene más tiempo de vida útil.

Otra variable de respuesta es la energía calorífica, ya que, al ser una barra energética, esta debe aportar con la energía necesaria para la actividad física.

Además, tomaremos en cuenta el porcentaje de proteína, ya que, la barra energética además de dar energía tiene que ser nutricional, es por esto que se tomara en cuenta este parámetro.

Según el (Reglamento (CE) no 1924/2006 - Comisión Europea), “solamente podrá declararse que un alimento es fuente de proteínas, así como efectuarse cualquier otra declaración que pueda tener el mismo significado para el consumidor, si las proteínas aportan como mínimo el 12 % del valor energético del alimento.”

Y por último nos queda demostrar que nuestro producto es fuente de omega 3 y 6, para que esto se cumpla, debe existir más de “0.3 gr de omega 3 y 6 por cada 100 gr de producto, para que sea considerado fuente estos ácidos grasos” (Reglamento UE 110/2010-Comisión Europea)

2.1.3 Prototipos

Se establecieron 9 prototipos de barras energéticas, todas con los mismos ingredientes, pero cambiando su concentración en el producto final, con el objetivo de determinar cuál de todas estas cumplen con los requisitos de los consumidores como el sabor, olor, color, apariencia, textura, dureza, además de las especificaciones bromatológicas.

En la *Tabla 8* se detallan los prototipos 1, 2 y 3, en el que el factor 1 (quinua) se mantiene constante y el factor 2 (stevia) varía:

Tabla 8 Prototipo 1, Prototipo 2 y Prototipo 3 – Quinua (20.05 gr) Stevia (1.34 gr, 2.34 gr, 3.34 gr)

| INGREDIENTES | gr /100 gr de producto | | |
|----------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| | Prototipo 1 | Prototipo 2 | Prototipo 3 |
| Quinua | 20.05 | 20.05 | 20.05 |
| Stevia | 1.34 | 2.34 | 3.34 |
| Pasta de maní | 6.27 | 6.02 | 5.77 |
| Almendras | 8.35 | 8.1 | 7.85 |
| Avena molida | 16.71 | 16.46 | 16.21 |
| Agua | 47.28 | 47.03 | 46.78 |

En la *Tabla 9* se detallan los prototipos 4, 5 y 6, en el que el factor 1 (quinua) se mantiene constante y el factor 2 (stevia) varía:

Tabla 9 Prototipo 4, Prototipo 5 y Prototipo 6 – Quinua (25.05 gr) Stevia (1.34 gr, 2.34 gr, 3.34 gr)

| INGREDIENTES | gr /100 gr de producto | | |
|----------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| | Prototipo 4 | Prototipo 5 | Prototipo 6 |
| Quinua | 25,05 | 25,05 | 25,05 |
| Stevia | 1.34 | 2.34 | 3.34 |
| Pasta de maní | 5,02 | 4,77 | 4,52 |
| Almendras | 7,1 | 6,85 | 6,6 |
| Avena molida | 15,46 | 15,21 | 14,96 |
| Agua | 46,03 | 45,78 | 45,53 |

En la Tabla 10 se detallan los prototipos 7, 8 y 9, en el que el factor 1 (quinua) se mantiene constante y el factor 2 (stevia) varía:

Tabla 10 Prototipo 7, Prototipo 8 y Prototipo 9 – Quinua (30.05 gr) Stevia (1.34 gr, 2.34 gr, 3.34 gr)

| INGREDIENTES | gr /100 gr de producto | | |
|----------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| | Prototipo 7 | Prototipo 8 | Prototipo 9 |
| Quinua | 30,05 | 30,05 | 30,05 |
| Stevia | 1.34 | 2.34 | 3.34 |
| Pasta de maní | 3,77 | 3,52 | 3,27 |
| Almendras | 5,85 | 5,6 | 5,35 |
| Avena molida | 14,21 | 13,96 | 13,71 |
| Agua | 44,78 | 44,53 | 44,28 |

2.1.4 Proceso de Elaboración

Todos los prototipos fueron elaborados de la misma forma, a continuación, se describe el proceso:

- Se procede a pesar los ingredientes.
- Luego se tuesta la quinua aproximadamente 6 minutos o hasta que esté completamente dorada.
- Se mezcla la stevia en polvo con el agua hasta que quede completamente disuelta.
- Se coloca una olla sobre la hornilla a fuego, esperando que este se caliente, se añade la avena molida, revolverla por 30 segundos procurando que no se queme.

- Después se añade la pasta de maní y se revuelve hasta que se encuentren homogenizados, poco segundos después se añade $\frac{1}{4}$ de la mezcla de agua y stevia. Se sigue revolviendo la mezcla para que no se quemé ni se pegue al recipiente.
- Se procede a echar todo el contenido de la quinua previamente tostada a la mezcla, y se añade otro $\frac{1}{4}$ de agua y stevia y seguir revolviendo.
- Luego se añade las almendras, y el restante de la mezcla de agua y stevia, y continuar revolviendo procurando que sea una mezcla homogénea.
- Continuar revolviendo hasta la mezcla tenga un aspecto seco.
- Por último, se coloca en moldes, y se lleva al horno a una temperatura de 125°C por 30 minutos. Retirar del horno y dejar enfriar.

2.2 Análisis Sensorial

En la elaboración de los 9 prototipos de la Barra energética a base de Quinua y Stevia, se le hizo una prueba sensorial a cada uno de los prototipos para encontrar a 2 de ellos que cumplan con las características necesarias para el producto.

Para esto se utilizó las pruebas hedónicas las cuales “están destinadas a medir cuánto agrada o desagrada un producto. Para estas pruebas se utilizan escalas categorizadas, que pueden tener diferente número de categorías y que comúnmente van desde "me gusta muchísimo", pasando por "no me gusta ni me disgusta", hasta "me disgusta muchísimo", en el que panelistas indican el grado en que les agrada cada muestra, escogiendo la categoría apropiada.” (Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elias, 1992)

Para el logro de esta prueba sensorial se les hizo una encuesta a 50 personas especialmente consumidoras de Barras energéticas, las cuales evaluaron aspectos como: Color, textura, sabor, apariencia, olor y dureza.

2.2.1 Encuestas

- Color

Según el *Gráfico 1*, los consumidores determinaron que el prototipo 3 es el que presenta mejor color con un 12,65%, seguido del prototipo 6 con un 12,56%, respecto al color todos los prototipos tenían un tono similar ya que los consumidores colocaron puntajes altos a todas las muestras.

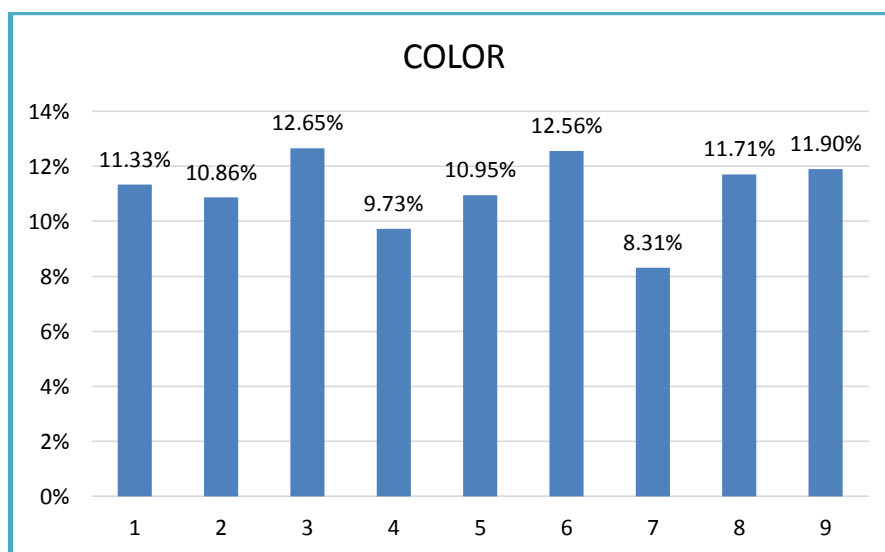


Gráfico 1 Porcentaje de aceptación de color de las barras energéticas

- Sabor

Según los datos obtenidos en el *Gráfico 2*, el prototipo que tiene mejor sabor es el 3 ya que obtuvo el 13,38%, seguido del prototipo 9 con un 12,96%, el prototipo 7 fue el

menos aceptado de todos, ya que los consumidores preferían las muestras que tengan un sabor un poco más dulce.

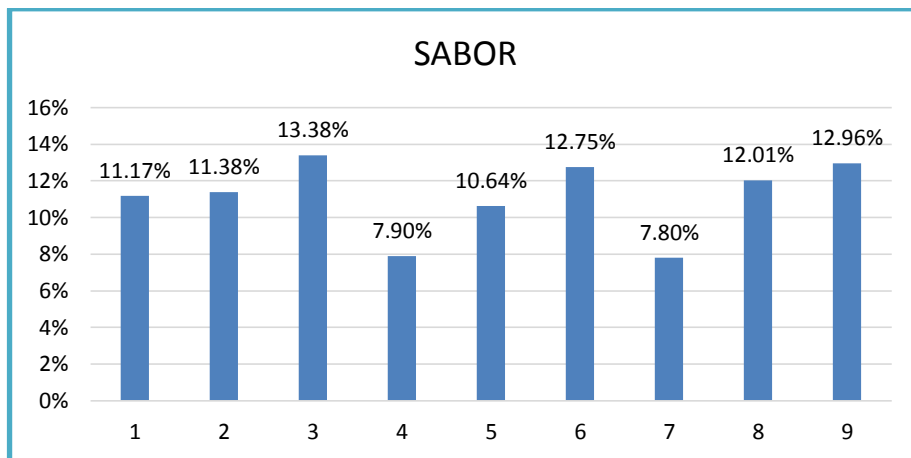


Gráfico 2 Porcentaje de aceptación de sabor de las barras energéticas

- Textura

El prototipo 9 fue el que tuvo mayor porcentaje según el *Gráfico 3*, ya que obtuvo un 13,71%, los consumidores optaron por esta opción ya que era la que mejor se podía degustar, otra de los mejores fue el prototipo 3 con un 13,38%.

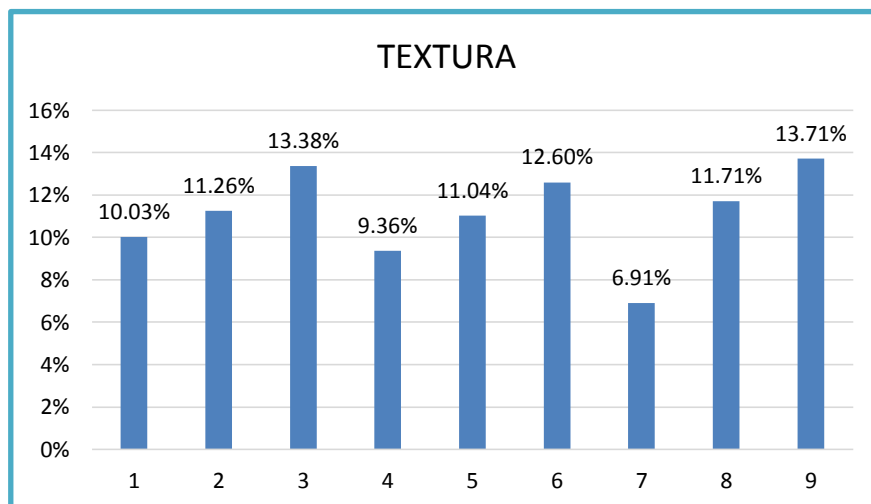


Gráfico 3 Porcentaje de aceptación de sabor de las barras energéticas

- Apariencia

Según el *Gráfico 4*, la apariencia de la mayoría de las barras es similar pero las más agradables fueron; el prototipo 3 con 12,82%, seguido de los prototipos 1 y 9 que tuvieron la misma puntuación con un 12,21%, a los consumidores les gusto que aparte de la Quinoa también se vieran trozos de la almendra, que es uno de los ingredientes en la elaboración de la barra energética.

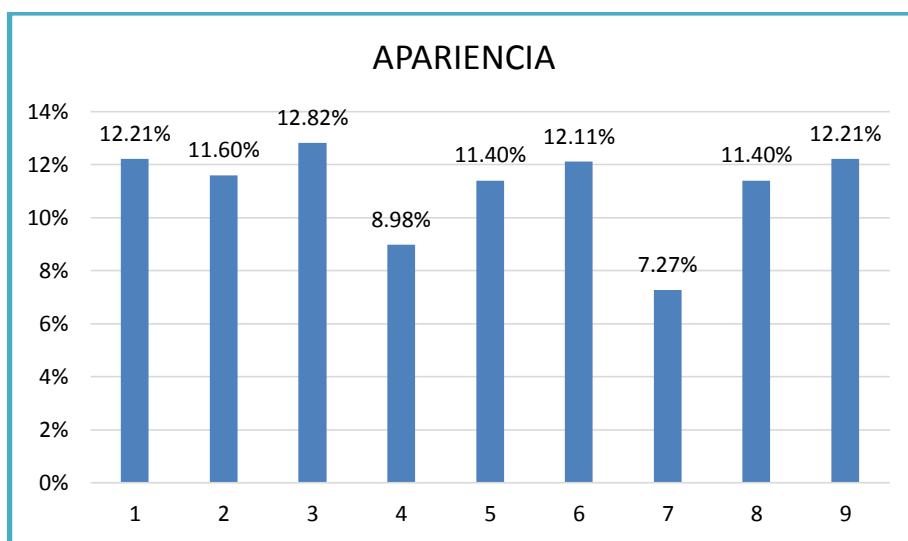


Gráfico 4 Porcentaje de aceptación de apariencia de las barras energéticas

- Olor

Los datos obtenidos y plasmados en el *Gráfico 5*, nos demuestra que el olor más agradable entre todos los prototipos es el del 3 con un 13%, seguido del prototipo 9 con un 12,05%, como se ha venido viendo en los anteriores gráficos, el prototipo 7 es el que ha tenido menos aceptabilidad casi en todos los aspectos, en este caso obtuvo un 8,41%.

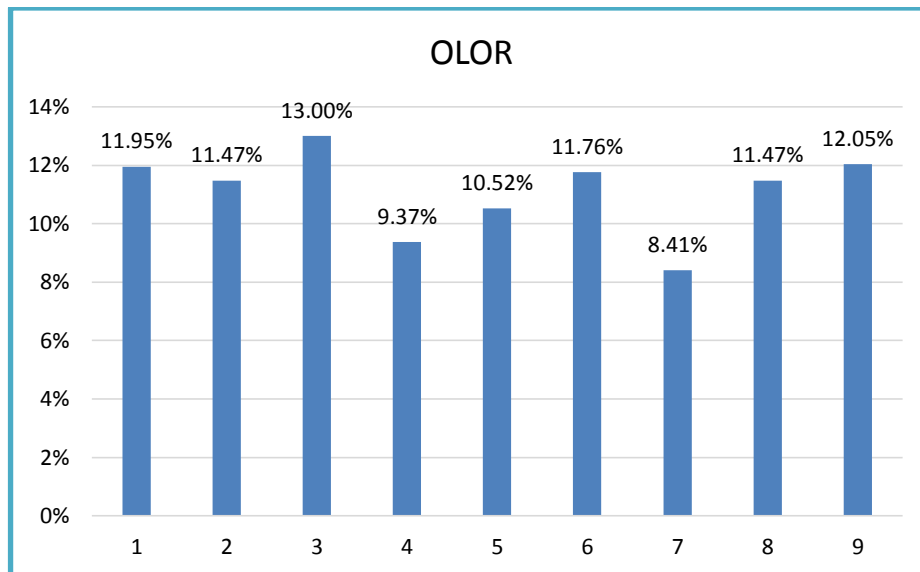


Gráfico 5 Porcentaje de aceptación de olor de las barras energéticas

- Dureza

Los prototipos con mejor dureza según el *Gráfico 6* son: el prototipo 9 con un 13,37%, seguido del 3 y el 6 con el 13,14% c/u, estos eran los que estaban más firmes y no se desboronaban al momento de agarrarlos, es por eso que los consumidores los prefirieron.

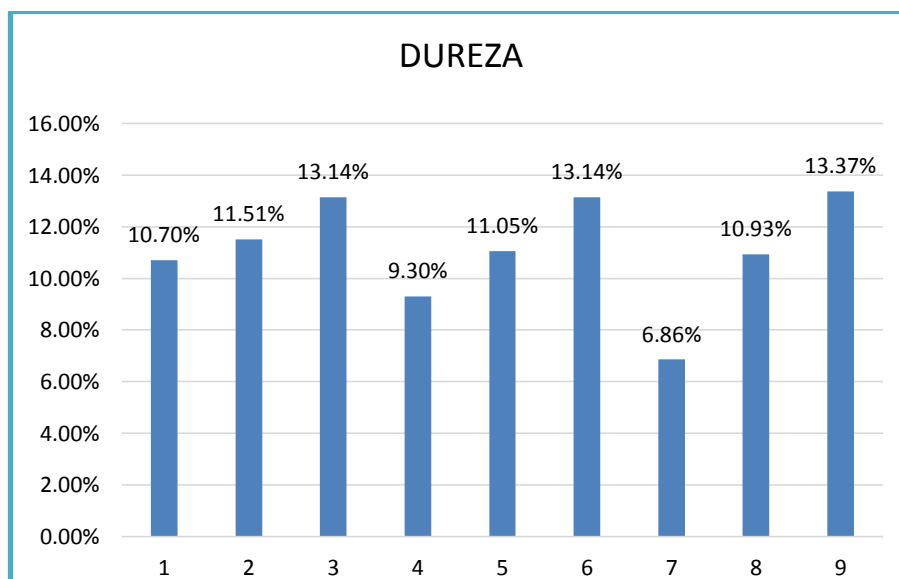


Gráfico 6 Porcentaje de aceptación de dureza de las barras energéticas

2.2.1.1 Resultados

Para este proyecto elegiremos 2 prototipos, a los cuales posteriormente se les realizarán los análisis en los laboratorios antemencionados, en este caso, como se muestra en el *Gráfico 7*, los prototipos elegidos son los siguientes; el prototipo 3 con un 13,05% y el 9 con un 12,65%, ya que estos fueron los que obtuvieron mejor puntuación al momento de sumar y comparar todas las categorías (color, sabor, olor, etc.,).

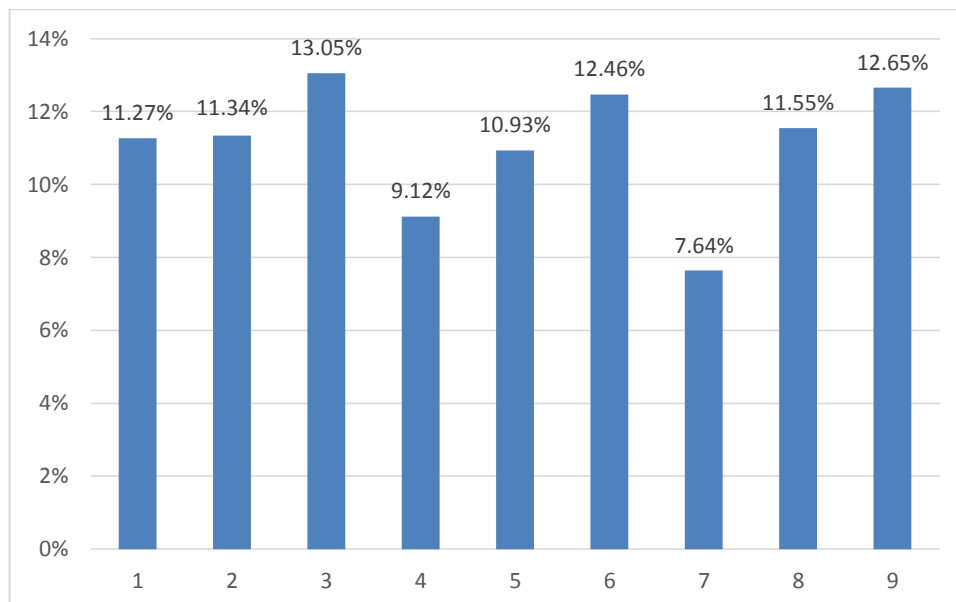


Gráfico 7 Elección del mejor prototipo para la barra energética

2.3 Análisis Bromatológico

Los análisis bromatológicos son la evaluación química de la materia que compone a los nutrientes, pues etimológicamente se puede definir a la Bromatología como Broma, ‘alimento’, y logos, ‘tratado o estudio’, es decir, que la Bromatología es la ciencia que estudia los alimentos, sus características, valor nutricional y adulteraciones. (Carlos)

En un mercado globalizado, la importancia de conocer la composición química de los alimentos radica en el precio de estos, pues los fabricantes venden y los productores pagan de acuerdo a la cantidad de proteína cruda (PC), grasa, minerales, etc.

Luego de realizada el análisis sensorial, se determinó que los prototipos de barras que tuvieron mayor aceptabilidad por parte del panel de jueces fueron: Prototipo 3 y el Prototipo 9, quedando los otros prototipos descartados.

Al prototipo 3 y prototipo 9 se les realizará un análisis bromatológico, que incluye: análisis de humedad, análisis de grasa, análisis de proteína, análisis de carbohidratos, análisis de ceniza, análisis de energía y análisis de perfil lipídico (omega 3 y 6).

En el laboratorio CESECCA anexo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la ULEAM de la ciudad de Manta, se realizaron los análisis de humedad, grasa, proteínas, carbohidratos, ceniza y energía.

Mientras que el de perfil lipídico (omega 3 y 6) se realizó en el laboratorio LABOLAB, ubicado en la ciudad de Quito, ya que el laboratorio CESECCA no realiza dicho análisis.

2.3.1 Determinación de Proteínas

La determinación de proteínas, fue llevado a cabo en el laboratorio CESECCA mediante el método de la AOAC – Official Method 2001,11, cuyo objetivo es “Determinar la concentración de nitrógeno presente en la muestra para luego ser transformado a través de un factor en proteína.” (AOAC, 2005)

El método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en: a) Ácido sulfúrico donde se forma sulfato de amonio y el exceso de ácido es valorado con hidróxido de sodio en presencia de rojo de metilo, o b) Ácido bórico formándose borato de amonio el que se valora con ácido clorhídrico. (AOAC, 2005)

2.3.1.1 Resultados

A continuación, en la *Tabla 11* se detallan los resultados obtenidos en cuanto a la cantidad de proteína del prototipo 3 y prototipo 9.

Tabla 11 Resultados de Análisis de Proteína por cada 100gr de producto

| Cantidad de proteína por cada 100 gr de producto | | |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 12.32 | 12.01 |
| Gramos | 12.32 gr | 12.01 gr |

Por lo tanto, por cada 60 gr de producto se obtiene los siguientes resultados, como se muestra en el *Tabla 12*:

Tabla 12 Resultados de Análisis de Proteína por cada 60gr de producto

| Cantidad de proteína por cada 60 gr de producto | | |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 12.32 | 12.01 |
| Gramos | 7.39 gr | 7.206 gr |

Como notamos, la diferencia de proteínas entre los dos prototipos no es muy significativa.

2.3.2 Determinación de Cenizas

Las cenizas en los alimentos están constituidas por el residuo inorgánico que queda después de que la materia orgánica se ha quemado. Las cenizas obtenidas no tienen necesariamente la misma composición que la materia mineral presente en el alimento original, ya que pueden existir pérdidas por volatilización o alguna interacción entre los constituyentes.

Cuando hay un alto contenido de cenizas se sugiere la presencia de un adulterante inorgánico. (Quiminet, 2009)

Este análisis se realizó de acuerdo a la Norma Ecuatoriana NTE INEN 467:1980 – Determinación de cenizas en harina.

Esta norma establece el método para determinar el contenido de cenizas en la harina.

El método se basa en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo.

2.3.2.1 Resultados

A continuación, en la *Tabla 13* se detallan los resultados obtenidos en cuanto a la cantidad de cenizas del prototipo 3 y prototipo 9.

Tabla 13 Resultados de Análisis de Cenizas por cada 100gr de producto

| Cantidad de ceniza por cada 100 gr de producto | | |
|-------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 1.76 | 1.26 |
| Gramos | 1.76 gr | 1.26 gr |

Por lo tanto, por cada 60 gr de producto se obtiene los siguientes resultados, como se muestra en la *Tabla 14*:

Tabla 14 Resultados de Análisis de Cenizas por cada 60gr de producto

| Cantidad de ceniza por cada 60 gr de producto | | |
|------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 1.76 | 1.26 |
| Gramos | 1.06 gr | 0.76 gr |

Ya que el análisis de cenizas en los alimentos nos ayuda a determinar la cantidad de materiales inorgánicos presentes en los alimentos, la presencia de estos en el prototipo 9 son menores por lo que resulta más idónea esta formulación.

2.3.3 Determinación de Humedad

La determinación de humedad fue realizada en base al Método 934.01 de la AOAC, cuyo objetivo es determinar el contenido de agua de la muestra.

“El método se basa en la determinación gravimétrica de la pérdida de masa, de la muestra desecada hasta masa constante en estufa de aire. ” (AOAC, 2005)

Este análisis es muy importante porque nos da una referencia de la probabilidad de que exista proliferación de mohos, levaduras y microorganismos.

2.3.3.1 Resultados

En la *Tabla 15* se muestran los resultados de la determinación de humedad al prototipo 3 y prototipo 9.

Tabla 15 Resultados de Análisis de Humedad por cada 100gr de producto

| Cantidad de humedad por cada 100 gr de producto | | |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 23.30 | 17.85 |
| Gramos | 23.30 gr | 17.85 gr |

Por lo tanto, por cada 60gr de producto se obtienen los resultados a continuación como se muestra en la *Tabla 16*:

Tabla 16 Resultados de Análisis de Humedad por cada 60gr de producto

| Cantidad de humedad por cada 60 gr de producto | | |
|-------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 23.30 | 17.85 |
| Gramos | 13.98 gr | 10.71 gr |

Por lo tanto, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de humedad en ambos prototipos, nos damos cuenta que el prototipo 9 es que tiene menor humedad, y ya que en el país no existe una norma que fije un valor máximo de humedad, se escogería la 9 ya que nos indicaría una menor probabilidad de proliferación de microorganismos y tendría mayor tiempo de vida útil.

2.3.4 Determinación de Materia Grasa

Este análisis fue realizado basándose en el Método 954.02 de la AOAC – Método Hidrólisis Ácida-Soxhlet, cuyo objetivo es determinar la concentración total de materia grasa.

Su principio es que “Una cantidad previamente homogeneizada, medida o pesada del alimento se somete a una hidrólisis ácida con HCL concentrado para separar la materia grasa de los hidratos de carbono o proteínas, la que luego es absorbida por la celite. Posteriormente, se realiza la extracción total de la materia grasa por soxhlet. ”

(AOAC, 2005)

2.3.4.1 Resultados

En la *Tabla 17* se muestran los resultados obtenidos en el laboratorio por cada 100 gr de producto.

Tabla 17 Resultados de Análisis de Materia Grasa por cada 100gr de producto

| Cantidad de materia grasa por cada 100 gr de producto | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 15.97 | 15.59 |
| Gramos | 15.97 gr | 15.59 gr |

Por lo tanto, por cada 60 gr de producto la cantidad de materia grasa es como se muestra en la *Tabla 18*:

Tabla 18 Resultados de Análisis de Materia Grasa por cada 60gr de producto

| Cantidad de materia grasa por cada 60 gr de producto | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 15.97 | 15.59 |
| Gramos | 9.58 gr | 9.35 gr |

Analizando los resultados vemos que el prototipo 3 tiene mayor cantidad materia grasa.

2.3.5 Determinación de Carbohidratos

Los glúcidos, carbohidratos, hidratos de carbono o sacáridos son biomoléculas compuestas por carbono, hidrogeno y oxígeno, cuyas principales funciones en los seres vivos son el brindar energía inmediata y estructural. La glucosa y el glucógeno son las formas biológicas primarias de almacenamiento y consumo de energía. (Wikipedia)

Los carbohidratos son el nutriente más importante en las barras energéticas, ya que la energía proviene principalmente de este, ya que su descomposición es mucho más rápida en comparación con las proteínas y las grasas.

2.3.5.1 Resultados

En el análisis de carbohidratos se obtuvieron los resultados para 100 gr de producto como se muestra en la *Tabla 19*.

Tabla 19 Resultados de Análisis de Carbohidratos por cada 100gr de producto

| Cantidad de carbohidratos por cada 100 gr de producto | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 46.65 | 53.29 |
| Gramos | 46.65 gr | 53.29 gr |

En la *Tabla 20* se muestra la cantidad de carbohidratos por cada 60 gr de producto.

Tabla 20 Resultados de Análisis de Carbohidratos por cada 60gr de producto

| Cantidad de carbohidratos por cada 60 gr de producto | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 46.65 | 53.29 |
| Gramos | 27.99 gr | 31.974 gr |

2.3.6 Determinación de Energía (Kcal)

La energía que contienen los alimentos que consumimos se mide en calorías (cal) y julios (J). Técnicamente, una caloría es la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en 1 grado centígrado (1,8 grados Fahrenheit). Cuando hablamos de la energía que contienen los alimentos, utilizamos normalmente una unidad más alta que es 1000 veces mayor que una caloría, se trata de la kilocaloría (kcal). Sin embargo, en contextos no científicos la kilocaloría se conoce como Caloría ("C" mayúscula) o simplemente calorías. Otra unidad para expresar la energía es el julio (J). Un julio es la cantidad de energía gastada por una fuerza de 1 newton para mover un objeto 1 metro en la dirección de la fuerza. La relación existente entre kilocalorías y kilojulios es la siguiente: $1 \text{ kcal} = 4,184 \text{ kJ}$. (European Food Information Council)

2.3.6.1 Resultados

Para calcular la cantidad de calorías del prototipo 3 y prototipo 9 se lo hará cuantitativamente con los resultados obtenidos de proteínas, grasa y carbohidratos, ya que con estos valores se puede calcular las calorías de acuerdo a lo siguiente:

- Las proteínas proporcionan 4 Kcal por gramo.
- Las grasas proporcionan 9 Kcal por gramo.
- Los carbohidratos proporcionan 4 Kcal por gramo.

Con estas referencias se calculan el aporte energético de la barra energética para el prototipo 3 y prototipo 9 como se muestran en la *Tabla 21* y *Tabla 22* respectivamente.

Tabla 21 Cálculo del Aporte Energético-Prototipo 3

| MACRONUTRIENTE | gr/100 gr de producto | Kcal/gr de macronutriente | Kcal/100 gr de producto |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Proteína | 12.32 | 4 | 49.28 |
| Materia Grasa | 15.97 | 9 | 143.73 |
| Carbohidratos | 46.65 | 4 | 186.60 |
| | | | 379.61 Kcal/100 gr de producto |

El aporte energético del prototipo 3 es de 379.61 Kcal/100 gr de producto.

Por lo tanto, para una barra de 60 gr el aporte energético es de 227.76 Kcal.

Tabla 22 Calculo del Aporte Energético-Prototipo 9

| MACRONUTRIENTE | gr/100 gr de producto | Kcal/gr de macronutriente | Kcal/100 gr de producto |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Proteína | 12.01 | 4 | 48.04 |
| Materia Grasa | 15.59 | 9 | 140.31 |
| Carbohidratos | 53.29 | 4 | 213.16 |
| | | | 401.51 Kcal/100 gr de producto |

El aporte energético del prototipo 9 es de 401.51 Kcal/100 gr de producto.

Por lo tanto, para una barra de 60 gr el aporte energético es de 240.90 Kcal.

Como se trata de una barra energética, se encuentra que, entre los dos prototipos, el aporte energético del prototipo 9 es mucho mayor al prototipo 3, por lo tanto, en cuanto a energía la mejor opción es el prototipo 9; energía aportada principalmente por los carbohidratos complejos.

2.3.7 Determinación del Perfil Lipídico (Omega 3 y 6)

El análisis para determinación del perfil lipídico, específicamente para determinar si las barras energéticas de quinua y stevia son fuente de omega 3 y omega 6, siendo uno de los puntos clave de este proyecto de investigación.

Este análisis fue realizado en el laboratorio LABOLAB de la ciudad de Quito, en el cual el método utilizado fue Perfil Lipídico por Cromatografía de Gases.

El perfil de ácidos grasos indica la fracción de cada ácido graso individual en la grasa del producto analizado. El perfil es útil para diversos fines:

La fracción de cada ácido graso tiene un intervalo definido para cada aceite o manteca particular, por lo que el análisis comprueba su autenticidad y es parte de los criterios establecidos por las normas mexicanas.

Las proporciones de ácidos grasos determinan las propiedades físicas de los aceites y mantecas como su punto de fusión y su untuosidad y con ello influyen en la sensación final del alimento al paladar.

Algunos ácidos grasos como el linoleico y linolénico son esenciales en la dieta, por lo que su presencia en los alimentos aumenta su valor nutritivo.

El perfil de ácidos grasos es una herramienta útil tanto para aquellos productores que quieran cumplir especificaciones de norma como aquellos que deseen controlar las propiedades organolépticas de su producto. (Microlab Industrial)

2.3.7.1 Resultados

En el laboratorio LABOLAB realizamos el análisis del perfil lipídico para encontrar las cantidades de omega 3, 6 y 9, las grasas saturadas a los dos prototipos seleccionados anteriormente en la prueba sensorial.

A continuación, en la *Tabla 23* se muestran los resultados de dicho análisis en porcentaje.

Tabla 23 Porcentaje de Ácidos Grasos en los prototipos

| ACIDOS GRASOS | | PORCENTAJE % | |
|-----------------|---------|--------------|-------------|
| | | PROTOTIPO 3 | PROTOTIPO 9 |
| Poliinsaturados | Omega 3 | 1.55 | 3.4 |
| | Omega 6 | 37.5 | 38.87 |
| Monoinsaturados | Omega 7 | 0.44 | 0.38 |
| | Omega 9 | 47.41 | 44.47 |
| Saturados | | 13.10 | 12.88 |

* El resultado del análisis más detallado se encuentra en el Anexo 5

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio CESECCA en cuanto a la Materia Grasa por 100 gr de barra energética es como se muestra en la *Tabla 24*.

Tabla 24 Cantidad de Materia Grasa en los prototipos

| Cantidad de materia grasa por cada 100 gr de producto | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| UNIDAD | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
| % | 15.97 | 15.59 |
| Gramos | 15.97 gr | 15.59 gr |

Por lo tanto, de acuerdo a la cantidad de materia grasa que se obtuvo, se puede obtener la cantidad en gr por cada 100 gr de producto de los ácidos grasos esenciales, principalmente el omega 3, omega 6 y omega 9.

Para esto se muestra en la *Tabla 25* y *Tabla 26*, la cantidad en gramos obtenida.

Tabla 25 P3 - Cantidad en gr de Omega 3, 6 y 9 y otros ácidos grasos

| ACIDOS GRASOS | | PROTOTIPO 3 | |
|------------------------|---------|-------------------------------|--------|
| | | Materia Grasa 15.97 gr | |
| | | % | gramos |
| Poliinsaturados | Omega 3 | 1.55 | 0.24 |
| | Omega 6 | 37.5 | 5.99 |
| Monoinsaturados | Omega 7 | 0.44 | 0.07 |
| | Omega 9 | 47.41 | 7.58 |
| Saturados | | 13.10 | 2.09 |

Tabla 26 P9 - Cantidad en gr de Omega 3, 6 y 9 y otros ácidos grasos

| ACIDOS GRASOS | | PROTOTIPO 9 | |
|------------------------|---------|-------------------------------|--------|
| | | Materia Grasa 15.59 gr | |
| | | % | gramos |
| Poliinsaturados | Omega 3 | 3.40 | 0.53 |
| | Omega 6 | 38.87 | 6.06 |
| Monoinsaturados | Omega 7 | 0.38 | 0.06 |
| | Omega 9 | 44.47 | 6.93 |
| Saturados | | 12.88 | 2.01 |

Con los resultados obtenidos nos damos cuenta que el prototipo 3 tiene en omega 3 - 0.24 gr/100 gr de producto y omega 6 - 5.99 gr/100 gr de producto, mientras que el prototipo 9 contiene 0.53 gr de omega 3/100 gr de producto y 6.06 gr de omega 6/100 gr de producto.

Con esto, de los dos prototipos, el único que cumple con la declaración de la UE es el PROTOTIPO 9, superando el valor establecido para ser declarado fuente de Omega 3 y 6, con este hecho queda seleccionada la fórmula del prototipo 9, por cumplir con los parámetros establecidos.

2.4 Análisis Microbiológicos

2.4.1 Determinación de Aerobios Mesófilos

Los análisis de aerobios mesófilos son muy utilizados debido a que pueden indicar la calidad sanitaria de un producto de consumo humano.

Los aerobios mesófilos, son todas aquellas bacterias aerobias, mesófilas capaces de crecer en agar nutritivo. Se investigan por el método de recuento en placa con siembre en profundidad, que se basa en contar el número de colonias desarrolladas en una placa de medio de cultivo sólido, donde se ha sembrado un volumen conocido de la muestra o sus disoluciones (1ml), incubadas a 37 °C durante 24 horas. (Food News Latam, 2015)

Este análisis se lo realizo con el método estandarizado de la FDA/CFSAN/BAM Chapter 3 y la Norma NTE INEN 1529-1:2006, el cual se basa en que “un microorganismo vital presente en una muestra de alimento, al ser inoculado en un medio nutritivo sólido se reproducirá formando una colonia individual visible. El conteo sirve para calcular la cantidad de microorganismos por gramo o por centímetro cúbico de alimento.” (INEN, 2006)

2.4.1.1 Resultados

Ya que en el país no existe una norma específica sobre los requisitos microbiológicos, se tomará como referencia la norma NTE INEN 2595:2011-Granola: Requisitos, por tener características similares.

Aquí nos dice que lo máximo permisible para una buena calidad del producto es como se muestra en la *Tabla 27*.

Tabla 27 Límites Permisible de Aerobios Mesófilos-Granola

| Microorganismo | Máximo Permisible – Buena Calidad | Máximo Permisible – Calidad Aceptable |
|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Aerobios Mesófilos | 104 ufc/gr | 105 ufc/gr |

Fuente: NTE INEN 2595:2011 – Granola: Requisitos

Los resultados que obtuvimos en el laboratorio CESECCA para los dos prototipos, son como se muestran en la *Tabla 28*.

Tabla 28 Resultados de Análisis de Aerobios Mesófilos

| Microorganismo | Prototipo 3 | Prototipo 9 |
|---------------------------|--------------------|--------------------|
| Aerobios Mesófilos | < 1x10 ufc/gr | <1x10 ufc/gr |

Basándonos en la norma INEN 2595:2011, nuestros dos prototipos cumplen con el requisito microbiológico de la norma, lo que indicaría que los dos prototipos de barras energéticas tienen una buena calidad sanitaria, demostrando seguridad para el consumidor.

3. CAPITULO III

3.1 Estudio de mercado

3.1.1 Definición del producto

Barra energética a base de quinua y stevia como fuente de omega 3 y 6, que proporcionará los nutrientes necesarios para salud, además aportará energía de calidad gracias a los carbohidratos complejos que la componen.

Siendo además una fuente de ácidos grasos, como el omega 3 y el omega 6. Será una gran alternativa con ingredientes naturales.

3.1.2 Características del producto

Las barras energéticas a base de Quinua y Stevia están destinadas a dar un aporte de energía de calidad.

Los atributos del producto serán:

- **Marca:**

Tendrá como nombre QUINUSTEV el cual nace de la mezcla de quinua y Stevia haciendo referencia de los ingredientes principales del producto.

- **Presentación:**

El producto será distribuido en una presentación de 60gr cuyo empaque será en una funda plástico para conservar sus propiedades. Tendrá forma rectangular.

Ilustración 1 Empaque de Presentación de la barra energética



○ Información Nutricional

Ilustración 2 Información Nutricional

| Información Nutricional | |
|--------------------------------|----------------------|
| Tamaño de Porción: 60gr | |
| Cantidad por Porción | |
| Calories 241 | Calorias de Grasa 84 |
| | % |
| Grasa Total 9.59g | |
| Grasa Saturada 2.01g | |
| Grasa Insaturada 6.59g | |
| Carbohidratos 37.97g | |
| Proteína 7.20g | |

○ Declaraciones del Producto

La barra energética es declarada fuente de Omega 3 y 6, teniendo 0.53gr y 6.06 gr por cada 100 gr de producto, respectivamente.

3.1.3 Naturaleza y uso del producto

La idea nace como una alternativa natural al actual mercado de barras energéticas, dándoles una opción diferente al consumidor, que puede dar un plus a su salud, como el aporte de proteínas y carbohidratos de calidad, además de que en Ecuador ha habido un auge creciente en el consumo de quinua y Stevia.

- Será para uso alimenticio, que podría ser consumido a diario o para alguna actividad física.
- Por su vida en el almacén se clasifica como no duraderos, ya que es un producto alimenticio y perecedero en el tiempo.
- Por producto de consumo serán de conveniencia, ya que puede ser o no planeada su compra.

3.1.4 Análisis de la demanda

3.1.4.1 Segmentación del análisis de la demanda

El mercado al cual va dirigido las barras energéticas a base de quinua y Stevia, es principalmente a las personas que están en constante actividad física es decir personas que asisten a los gimnasios, que por lo general están en una situación económica media para adquirir con facilidad el producto.

El principal mercado estará dirigido en la ciudad de Manta, Manabí, Ecuador.

3.1.4.2 Determinación del tamaño de la muestra

Según el censo de población y vivienda realizado por el INEC en el año 2010, determinó que la población es de 14'400.774 habitantes, de los cuales la ciudad de Manta cuenta con una población de 226.477 habitantes, integrado por 115.074 mujeres y 111.403 hombres.

El estudio para determinar la factibilidad para la elaboración de barras energéticas a base de quinua y Stevia se lo realizara en la ciudad de Manta, con un nivel de confianza del 95% ($Z=1,96$); y una muestra poblacional ($N=226477$ habitantes), con una probabilidad a favor ($p=60\%$), con una probabilidad en contra ($q=40\%$) y con un margen de error de 5% se procede a calcular el tamaño de la muestra:

Ecuación 1 Determinación del Tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(E^2 * N) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 226477 * 0,6 * 0,4}{0,05^2(226477 - 1) + 1,96^2 * 0,6 * 0,4}$$

$$n = \frac{208808.1704}{566,1925 + 0,921984}$$

$$n = \mathbf{368}$$

Vamos a escoger a 380 a encuestar.

3.1.4.3 Encuesta

Análisis de los resultados de la encuesta

PREGUNTA 1: Defina su género.

Tabla 29 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 1

| POBLACIÓN | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|-----------|----------|------------|
| FEMENINA | 152 | 40% |
| MASCULINA | 228 | 60% |
| TOTAL | 380 | 100% |

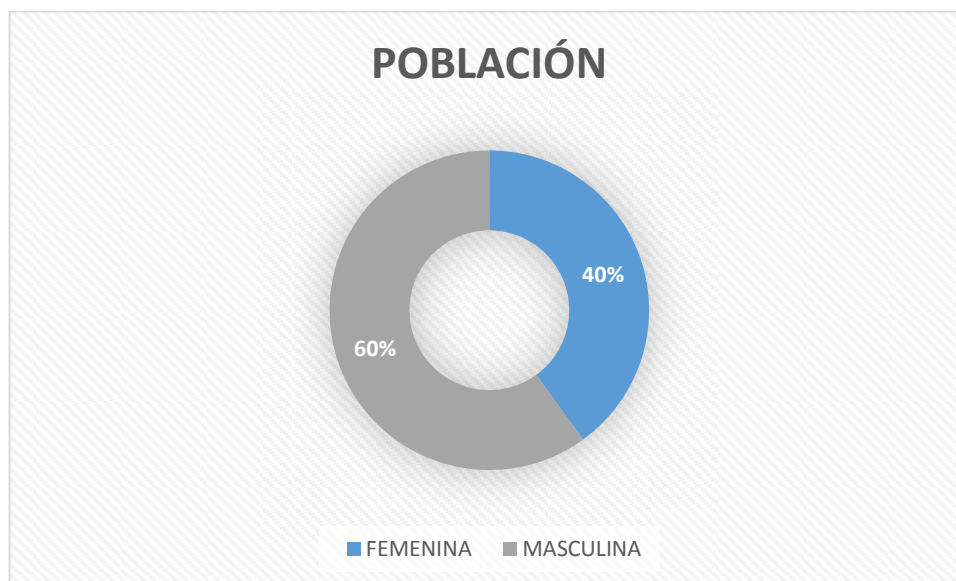


Gráfico 8 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 1

ANÁLISIS: Entre la población encuestada tenemos que el 60% es de hombres y el 40% de mujeres, esto se debe a que los gimnasios tienen más demanda de hombres que de mujeres.

PREGUNTA 2: ¿Cuál es su rango de edad?

Tabla 30 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 2

| EDAD | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|----------------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| Entre 15 y 25 | 72 | 61 | 133 | 35% |
| Entre 26 y 35 | 58 | 64 | 122 | 32% |
| Entre 36 y 45 | 58 | 19 | 77 | 20% |
| Más de 45 | 40 | 8 | 48 | 13% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

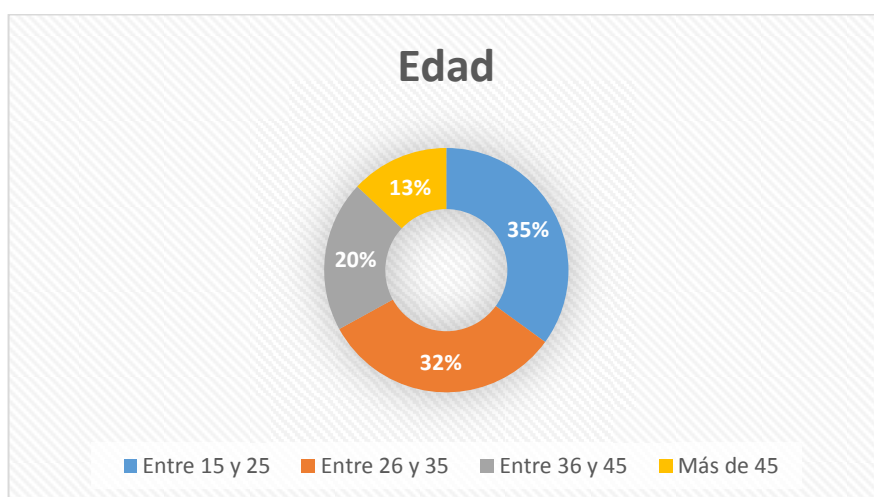


Gráfico 9 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 2

ANÁLISIS: Nos damos cuenta que la población que más asiste a los gimnasios está entre 15 y 25 años y lidera con un 35%, no se queda atrás la población de entre 26 y 35 años con un 32%, seguida de las edades de entre 36 y 45 años con un 20% y por último las personas con más de 45 años con un 13% que por lo general acuden a los gimnasios por motivos de salud.

PREGUNTA 3: ¿Es usted un consumidor de Barras Energéticas?

Tabla 31 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 3

| OPCIÓN | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|--------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| SI | 125 | 87 | 212 | 56% |
| NO | 103 | 65 | 168 | 44% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

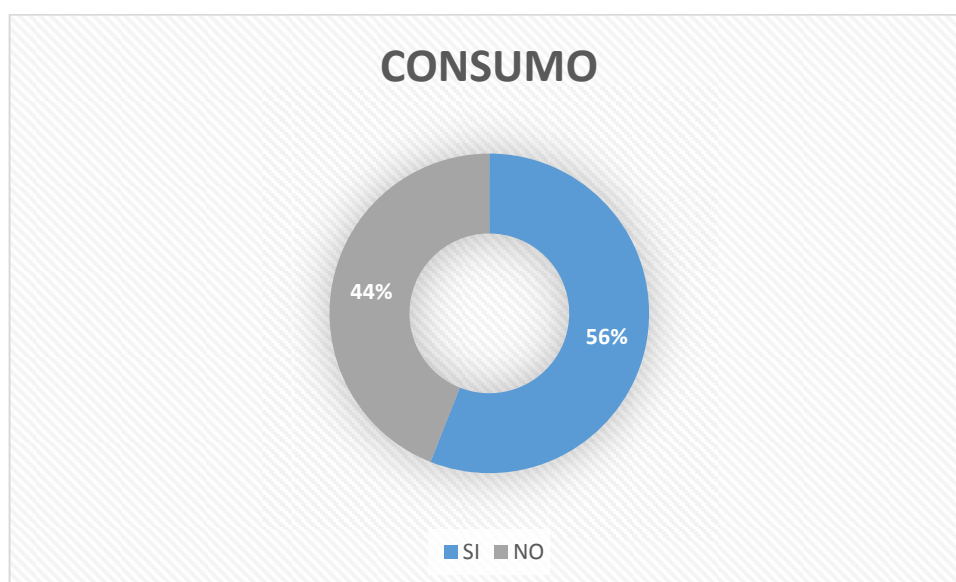


Gráfico 10 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 3

ANÁLISIS: Se evidencia que el 56% de la población encuestada consume barras energéticas, en los hombres más la mitad de ellos las consumen mientras que los demás no lo hacen, en las mujeres la mayoría de ellas las consumen por lo general para llevar una dieta equilibrada mientras que el restante no las consumen, y el 44% de la población encuestada no es consumidor de barras energéticas.

PREGUNTA 4: ¿Con qué frecuencia compra estas barras?

Tabla 32 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 4

| OPCIÓN | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|---------------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| Siempre | 60 | 15 | 75 | 20% |
| Casi Siempre | 48 | 57 | 105 | 27% |
| Casi nunca | 60 | 23 | 83 | 22% |
| Nunca | 60 | 57 | 117 | 31% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

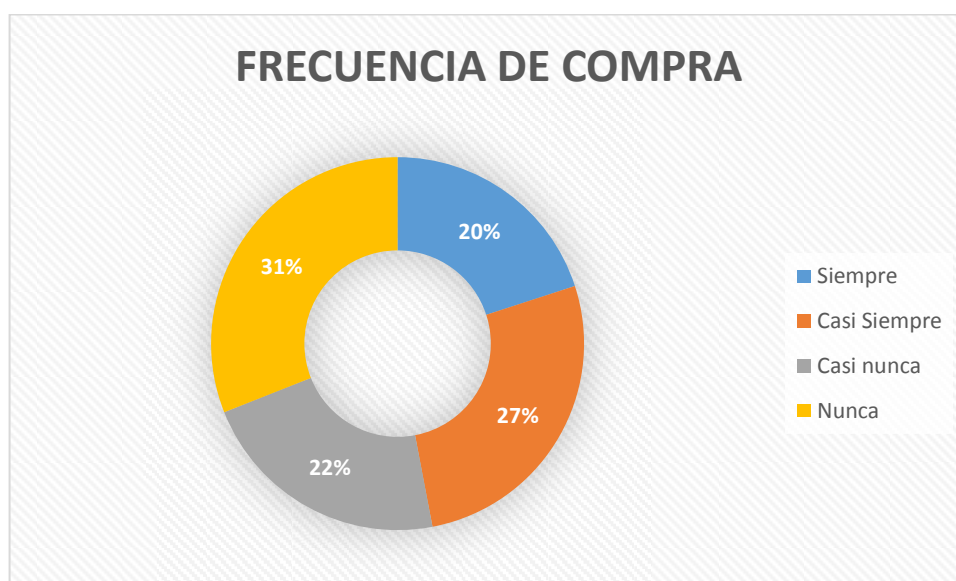


Gráfico 11 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 4

ANÁLISIS: Se evidencia que el 20% de la población encuestada acostumbra a comprar barras energéticas, el 27% casi siempre las compra, el 22% de población no acostumbra a comprarlas, mientras que el 31% no compra el producto.

PREGUNTA 5: ¿Qué elementos considera usted antes de adquirir el producto?

Tabla 33 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 5

| OPCIONES | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|--------------------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| Apariencia | 72 | 118 | 190 | 24% |
| Presentación | 61 | 87 | 148 | 18% |
| Precio | 129 | 125 | 254 | 32% |
| Tabla nutricional | 76 | 134 | 210 | 26% |
| TOTAL | 338 | 464 | 802 | 100% |

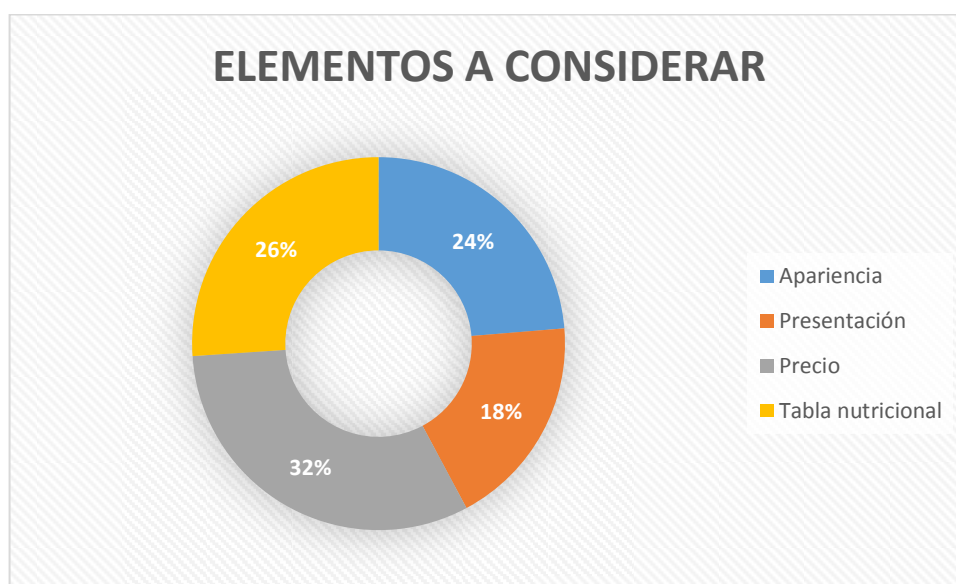


Gráfico 12 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 5

ANÁLISIS: Se evidencia que el 32% de la población encuestada como era de esperarse se fija en el precio al momento de comprar un producto, en segundo lugar, al 26% les interesa la información nutricional del producto, seguida de la apariencia del mismo con un 24% y el 18% en la presentación.

PREGUNTA 6: ¿Qué tipo de barras energéticas consume?

Tabla 34 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 6

| OPCIONES | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|---------------------------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| Barritas hidrocarbonadas | 30 | 15 | 45 | 11% |
| Barritas proteicas | 68 | 54 | 122 | 32% |
| Barritas con chocolate | 76 | 61 | 137 | 36% |
| Barritas con multifrutas | 54 | 22 | 76 | 21% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

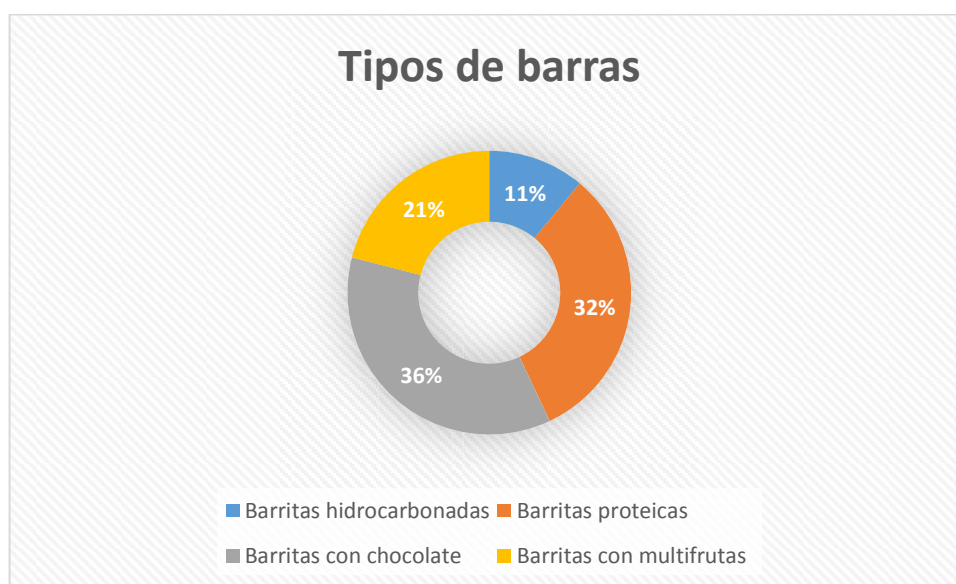


Gráfico 13 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 6

ANÁLISIS: Nos damos cuenta que el 36% de la población encuestada consume barras energéticas con chocolate, el 32% consume barras proteicas, el 21% consume barras con multifrutas, mientras que el 11% solamente consume barras hidrocarbonadas.

PREGUNTA 7: ¿Qué cantidad de barras energéticas acostumbra a comprar al mes?

Tabla 35 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 7

| OPCIÓN | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|-------------------------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| Entre 10 barras al mes | 144 | 38 | 182 | 48% |
| Caja de 24 barras | 84 | 114 | 198 | 52% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

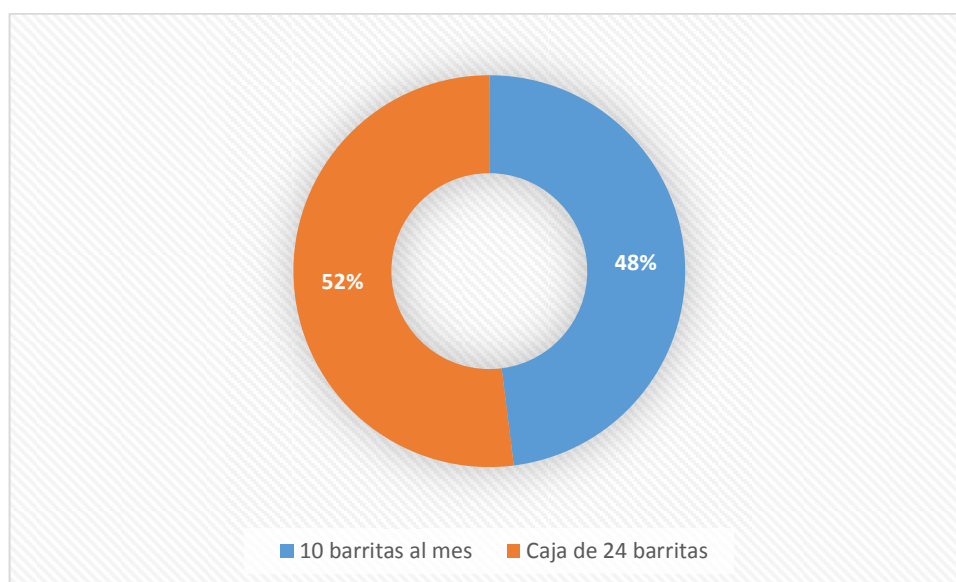


Gráfico 14 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 7

ANÁLISIS: Se evidencia que el 52% de la población encuestada compra la cajita de 24 barras al mes, mientras que el 48% de la población compra entre 10 barras al mes.

PREGUNTA 8: ¿Dónde prefiere comprar las barras energéticas?

Tabla 36 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 8

| OPCIÓN | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|----------------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| Supermercados | 116 | 102 | 218 | 57% |
| Tiendas | 60 | 35 | 95 | 25% |
| Farmacias | 52 | 15 | 67 | 18% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

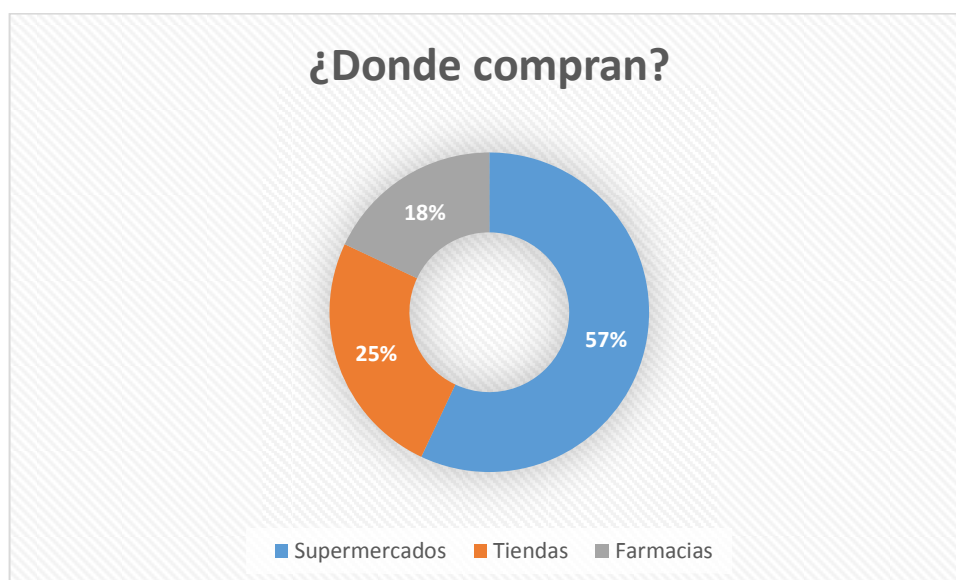


Gráfico 15 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 8

ANÁLISIS: Se evidencia que el 57% de la población compra las barras energéticas en los supermercados, el 25% compra en las tiendas y el 18% de población compra las barras energéticas en las farmacias.

PREGUNTA 9: ¿Le gustaría que saliera al mercado una barra energética que no contenga azúcar y sea alta en nutrientes?

Tabla 37 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 9

| OPCIÓN | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|--------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| SI | 201 | 152 | 353 | 93% |
| NO | 27 | 0 | 27 | 7% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

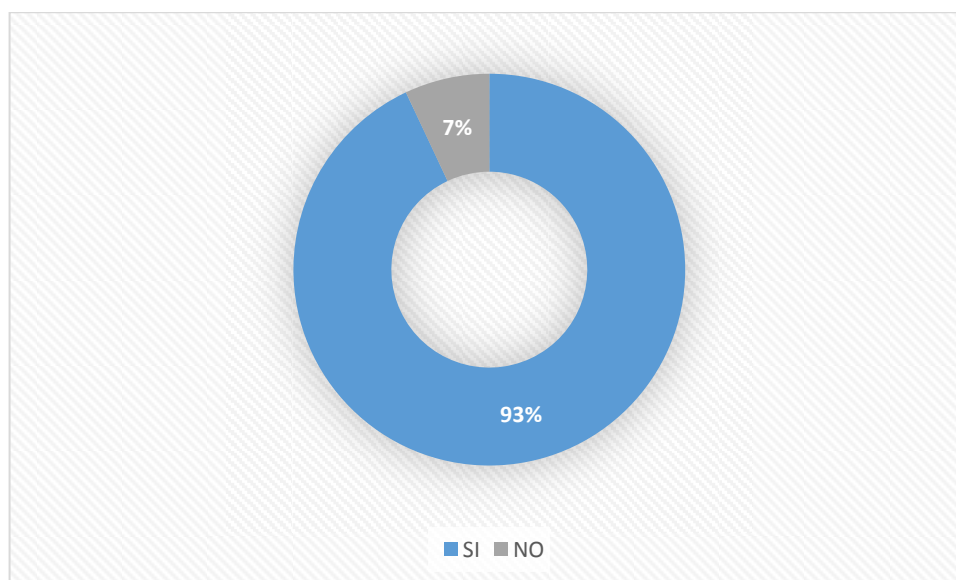


Gráfico 16 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 9

ANÁLISIS: Se evidencia que el 93% de la población encuestada tuvo una respuesta favorable para que ingrese al mercado una barra hecha de Quinoa y Stevia, mientras que el 7% de ella está en contra.

PREGUNTA 10: ¿Comprarías una barra energética hecha con Quinoa y Stevia?

Tabla 38 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 10

| OPCIÓN | CANTIDAD | | TOTAL | PORCENTAJE |
|----------------|----------|---------|-------|------------|
| | HOMBRES | MUJERES | | |
| Si | 87 | 99 | 186 | 49% |
| Tal vez | 102 | 49 | 151 | 40% |
| No | 39 | 4 | 43 | 11% |
| TOTAL | 228 | 152 | 380 | 100% |

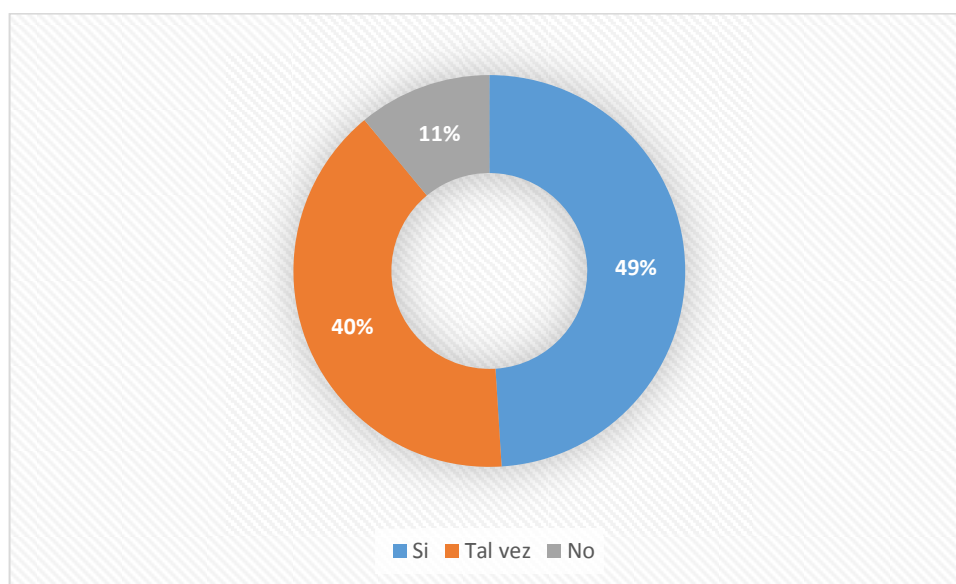


Gráfico 17 Resultados Encuesta de Mercado-Pregunta 10

ANÁLISIS: Se evidencia que el 49% de la población encuestada compraría la nueva barra energética hecha con los ingredientes antes mencionados, seguida del 40% que tal vez la compraría y el 11% que no estaría dispuesta a comprarla.

3.1.4.4 Determinación y proyección de la demanda

Nuestra proyección de la demanda será enfocada en la segmentación del mercado, que de acuerdo a la encuesta realizada será dirigido nuestro producto a la población de entre 15 y 25 años, entre hombres y mujeres.

Tabla 39 Datos Poblaciones

| | |
|------------------------------------|---------|
| Habitantes | 226.477 |
| Tasa de natalidad | 10,00% |
| Tasa de defunciones | 0,50% |
| Tasa de migración | 1,50% |
| Tasa de emigración | 0,93% |
| Tasa de inmigración | 0,35% |
| Promedio de viajeros por año | 65.000 |
| Porcentaje de población de mujeres | 50,81% |
| Porcentaje de mujeres núbiles | 15,00% |

Tabla 40 Proyección de la demanda

| PROYECCION DE LA DEMANDA | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CONCEPTO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| No. Habitantes | 226.477 | 228.553 | 230.645 | 232.755 | 234.883 | 237.027 | 239.190 | 241.370 | 243.567 |
| (-) Emigración | 2106 | 2126 | 2145 | 2165 | 2184 | 2204 | 2224 | 2245 | 2265 |
| (=) Población Actualizada | 224.371 | 226.427 | 228.500 | 230.591 | 232.698 | 234.823 | 236.965 | 239.125 | 241.302 |
| (+) Migración | 3366 | 3396 | 3428 | 3459 | 3490 | 3522 | 3554 | 3587 | 3620 |
| (+) Inmigración | 228 | 228 | 228 | 228 | 228 | 228 | 228 | 228 | 228 |
| (=) Población Flotante | 227.964 | 230.051 | 232.155 | 234.277 | 236.417 | 238.573 | 240.748 | 242.940 | 245.150 |
| (-) Defunciones | 1140 | 1150 | 1161 | 1171 | 1182 | 1193 | 1204 | 1215 | 1226 |
| (=) Población Real | 226.824 | 228.901 | 230.995 | 233.106 | 235.235 | 237.381 | 239.544 | 241.725 | 243.924 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Población Femenina | 115249 | 116305 | 117368 | 118441 | 119523 | 120613 | 121712 | 122821 | 123938 |
| Mujeres núbiles | 17287 | 17446 | 17605 | 17766 | 17928 | 18092 | 18257 | 18423 | 18591 |
| Natalidad | 1729 | 1745 | 1761 | 1777 | 1793 | 1809 | 1826 | 1842 | 1859 |

| PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ENTRE 15 Y 35 AÑOS EN MANTA | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CONCEPTO | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| población real | 226.824 | 228.901 | 230.995 | 233.106 | 235.235 | 237.381 | 239.544 | 241.725 | 243.924 |
| % de personas entre 15 y 35 años | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% | 34% |
| población entre 15 y 35 años | 77206 | 77826 | 78538 | 79256 | 79980 | 80709 | 81445 | 82187 | 82934 |

Tabla 41 Proyección de la demanda poblacional 15 y 35 años

3.1.4.5 Demanda futura del producto

Tabla 42 Demanda futura del producto

| AÑO | POBLACION REAL | Población entre 15 y 35 años | % DE PERSONAS DISPUESTAS A DEMANDAR EL PRODUCTO | DEMANDA POTENCIAL |
|-------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| 2015 | 237381 | 80709 | 49% | 39548 |
| 2016 | 239544 | 81445 | 49% | 39908 |
| 2017 | 241725 | 82187 | 49% | 40271 |
| 2018 | 243924 | 82934 | 49% | 40638 |

3.1.4.6 Estrategias de comercialización

Las estrategias de comercialización que utilizaremos para dar a conocer nuestro producto será:

- Mediante publicaciones impresas en periódicos, volantes.
- Mediante publicaciones audiovisuales en canales de la ciudad que nos apoyen en el dar a conocer nuestro producto.
- Además de stands de degustación del producto en los gimnasios, comisariatos y lugares de mayor concentración de personas.
- Se realizarán promociones en los primeros meses, para que el producto tenga mayor acogida.
- Ante los pedidos, la distribución se hará mediante un distribuidor, no se cobrará el transporte al cliente.

4. CAPITULO IV

4.1 Ingeniería del proceso

La ingeniería del proceso es la etapa del proyecto en la que se define el “know how” como se hace, mediante la información obtenida de la investigación y desarrollo, esta ingeniería del proceso puede comprender:

- Diseñar y desarrollar los procesos productivos.
- Se definen los requerimientos de materias primas e insumos que se necesitan para el proceso, entre otros.

4.1.1 Formulación

En la *Tabla 43* a continuación, se muestra la formulación final de la Barra Energética a base de Quinoa y Stevia.

Tabla 43 Formulación Final de la Barra Energética

| MATERIA PRIMA | g/100g |
|---------------|--------|
| Quinoa | 30,05 |
| Stevia | 3,34 |
| Avena | 13,71 |
| Almendra | 5,35 |
| Agua | 44,28 |
| Pasta de maní | 3,27 |

4.1.2 Descripción del proceso de elaboración

I. Recepción

La primera etapa del proceso será la recepción de la materia prima e insumos.

II. Clasificación y limpieza

Etapa muy importante del proceso, aquí se realizará la limpieza y clasificación de la materia prima con el objeto de eliminar impurezas que se presenten en estas y clasificando la que este en buen estado y la que no, se desechará, este proceso dura 20 minutos.

Para uso industrial se puede utilizar una Despedredadora D - 500 - COM con capacidad de 300 Kg/h y una Seleccionadora Vibratoria con capacidad de 400Kg/h, se eliminará hasta un rango del 7% de impurezas y otros.

III. Lavado

Para este proceso, luego de clasificar la materia prima, se procede a lavarla para eliminar la cascara de esta, la cual contiene saponinas que le dan un sabor amargo a la quinua., esto dura 10 minutos.

Para uso industrial se denomina ESCARIFICADO y se utiliza un escarificador PT – 800 de quinua con capacidad de 250 Kg/h, en el cual se eliminará mediante el método en seco el cual consiste en someter al grano a un proceso de fricción., se aspiran a pérdidas alrededor del 5% (cáscara en polvo).

IV. Secado

En este proceso se pone a sacar la Quinoa lavada con el sol, este proceso dura 1 hora. Para uso industrial se usa un Secador de cámara horizontal DHNP - 120 IX con capacidad de 250 Kg/h.

V. Tostado

QUINUA. - Se procederá a tostar durante 15 minutos la quinoa para que ya sea apta para consumirse, aquí existirá una pérdida de humedad del 5%, la quinoa tostada pasara como grano entero para un posterior uso.

AVENA. – La avena entera también tiene que ser tostada durante 1 minuto.

Para uso industrial se usa una Tostadora TGNPO 200 AIX con capacidad de 200 Kg/h.

VI. Molienda

Después del tostado, la AVENA pasa a la molienda para convertirla en harina que servirá como parte de la mezcla para la barra, aquí se espera que merme alrededor del 2.2%, esto dura 1 minuto.

Para uso industrial se usa un Molino de martillo MNP – 45 – 45 IX con capacidad de 250 Kg/h.

VII. Pesado

En este paso se procede a pesar las materias primas que se van a utilizar para la elaboración de las Barras Energéticas, para uso industrial se usa una Balanza Plataforma Industrial TMM con capacidad de 150 Kg.

VIII. Mezclado

En esta etapa se mezclará la harina (avena) obtenida de la molienda, la pasta de maní, la Quinoa que se obtuvo en la etapa de tostado, y los ingredientes adicionales los cuales son: agua, edulcorante stevia y la almendras, todos estos ingredientes se mezclarán hasta obtener una mezcla homogénea y pastosa, y se pondrá en un molde.

El mezclado se llevará a cabo durante 15 minutos con una merma del 10%.

Para uso industrial se usa un Cocedor mod. C1-CT1-C2-CT2 con capacidad de 20 Kg/lote.

IX. Horneado

Etapa en la cual se horneará la mezcla durante 35 minutos a una temperatura de 110 °C, habrá un 5% en pérdida de humedad. Para uso industrial se utiliza un Horno BLODGETT con capacidad de 5 cubetas 715x708x65.

X. Moldeado y cortado

En esta etapa la mezcla horneada se corta a un tamaño determinado en forma rectangular, logrando que pese 65 g cada barra, Para una industria se llevará a un moldeador y cortador manual MIA FOOD TECH con capacidad de 10 Kg/ lote.

XI. Empacado

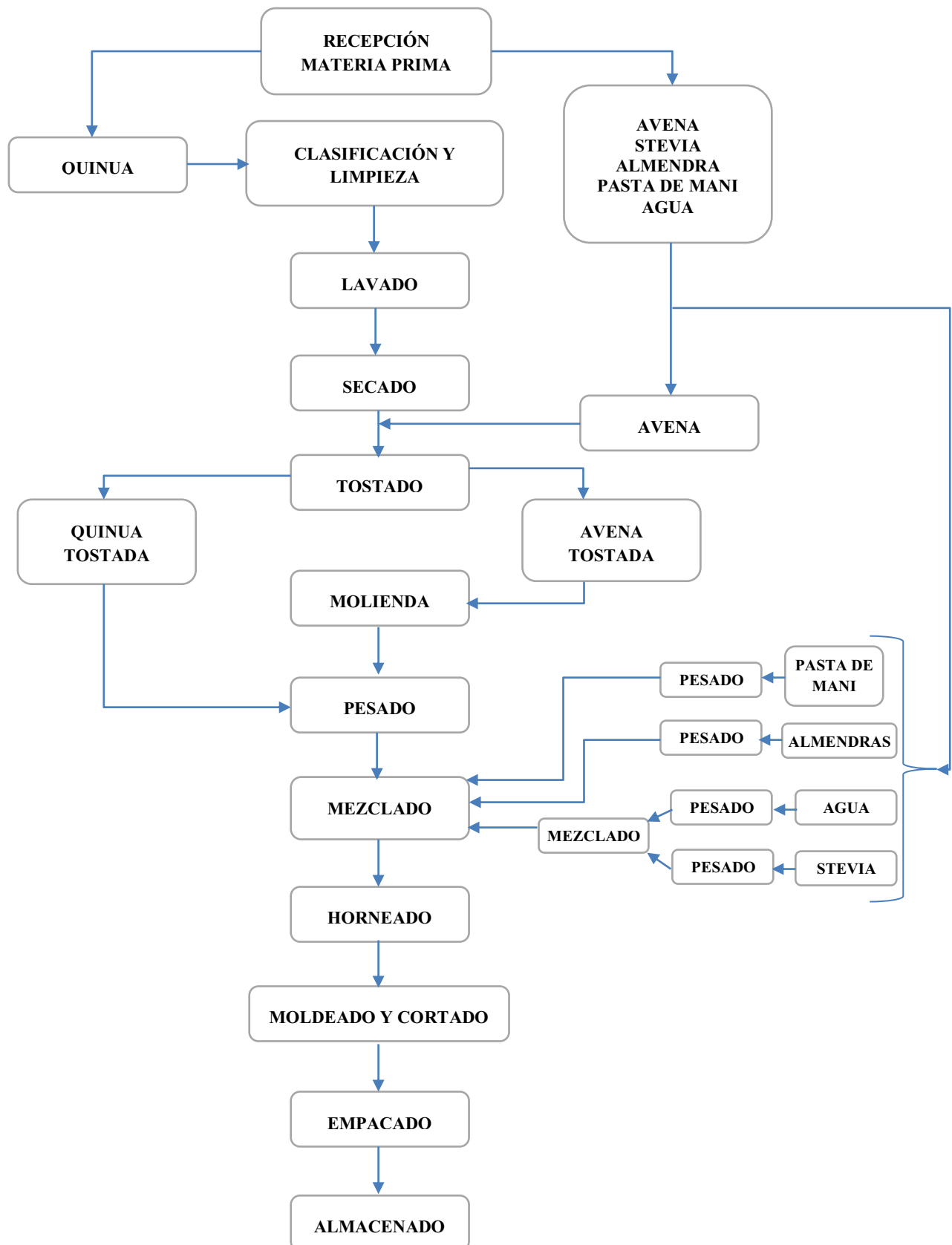
Etapa en la cual se empacará las barras energéticas en fundas de platicos, la cual evitará que el producto se contamine o se dañe. Para uso industrial se utiliza una empacadora RAPID con capacidad de 150 unidades/minuto.

XII. Almacenado

En esta etapa las barras ya en su empaque respectivo pasarán a ser almacenadas como productos terminados.

4.1.3 Flujograma

Gráfico 18 Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de la Barra Energética

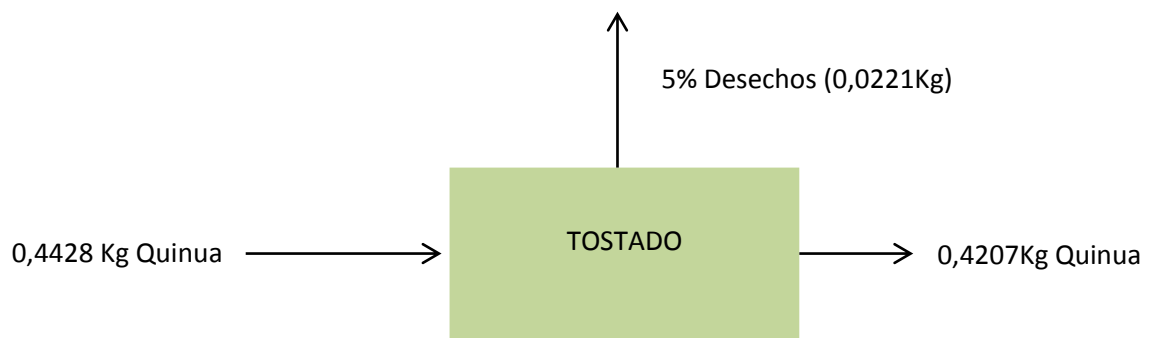
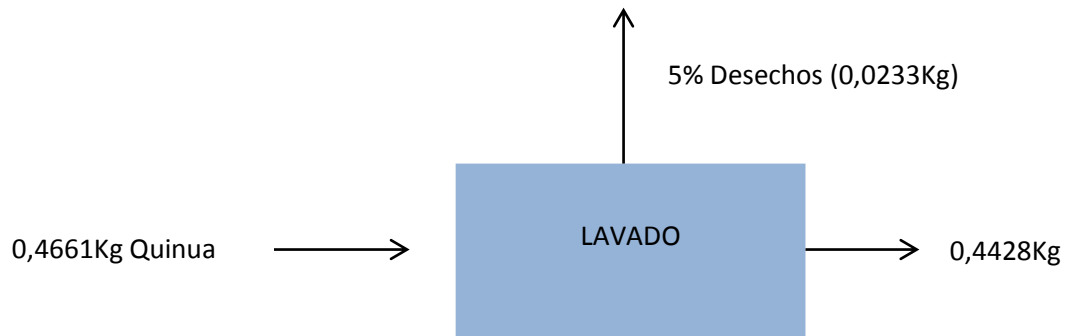
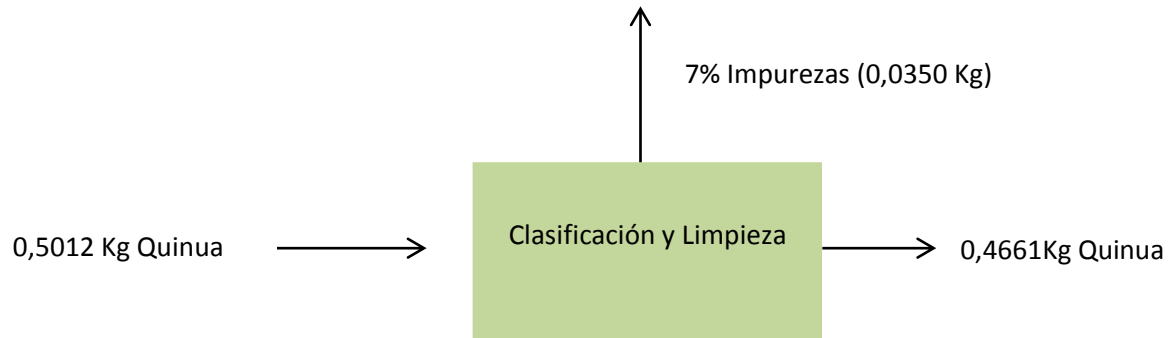


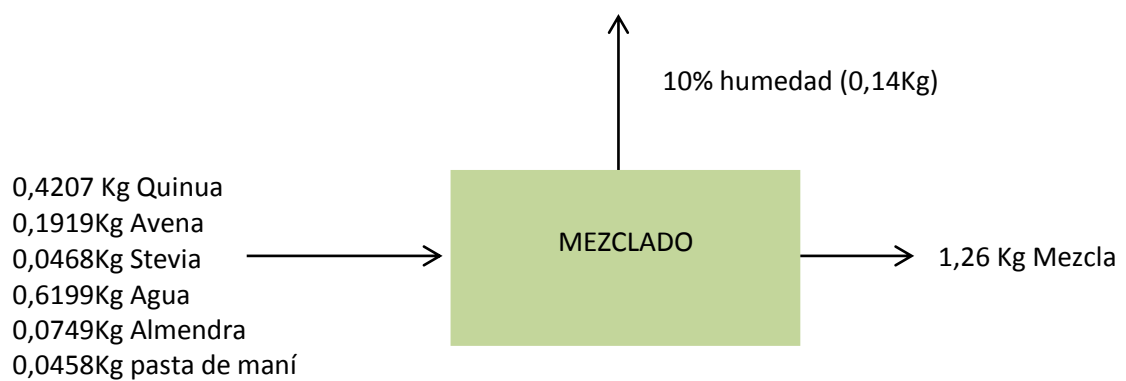
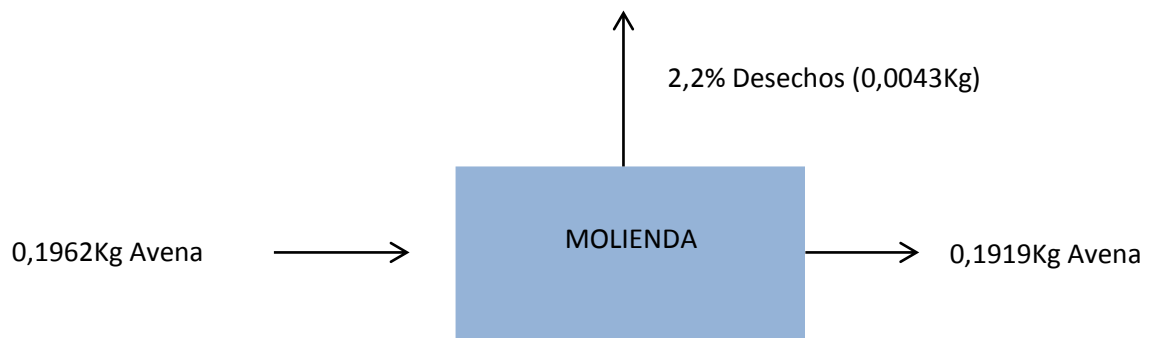
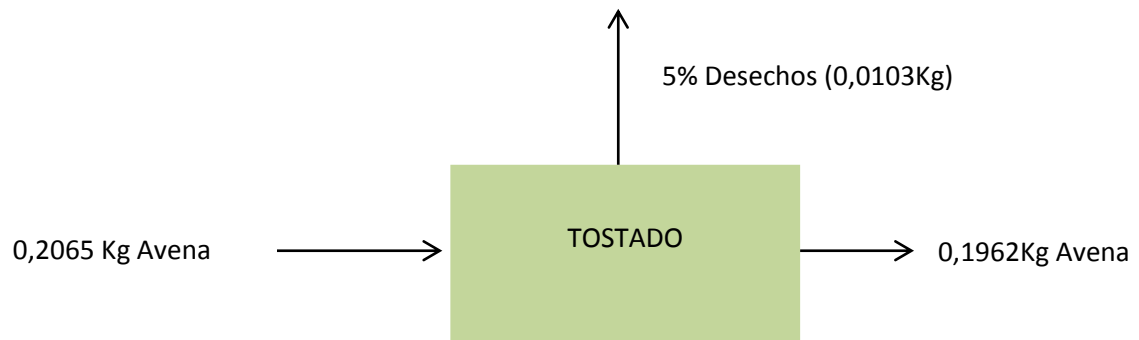
4.1.4 Balance de masa

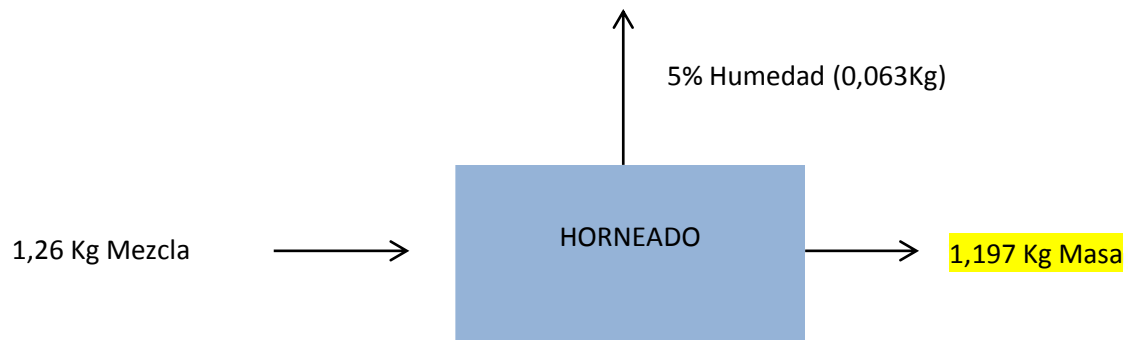
A continuación, en la *Tabla 44*, se detalla el balance de masa para la producción de 18 barras energéticas de 65 gr.

Tabla 44 Formulación para un lote de producción

| MATERIA PRIMA | Kg/lote |
|------------------|---------|
| Quinoa | 0,5012 |
| Stevia | 0,0468 |
| Avena | 0,2065 |
| Almendra | 0,0749 |
| Agua | 0,6199 |
| Pasta de maní | 0,0458 |







$$1,197 \text{ Kg} * \frac{1000g}{1Kg} = 1197g$$

$$1197g * \frac{1 \text{ barra}}{65g} = \mathbf{18,4 \text{ barras}}$$

El tiempo necesario para la fabricación a nivel artesanal de 18 barras será de 2.96 horas es decir 178 minutos, por lo tanto, en un turno de 8 horas/día se producirían 50 barras.

Tabla 45 Tiempo lote

de fabricación por

| Tiempo Total Fabricación por lote | Producción de barras en un día |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 178 minutos | 50 barras |

5. CAPITULO V

5.1 Estudio de costo de venta aproximado

5.1.1 Costos directos e indirectos de producción

5.1.1.1 Materia prima directa

La materia prima directa es aquella que tiene un mayor porcentaje de presencia en el producto, en este caso la materia prima directa sería la quinua. En la *Tabla 46* se muestra la determinación del costo de materia prima directa.

Tabla 46 Determinación de costo de materia prima directa

| MATERIA PRIMA DIRECTA | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| DETALLE | UNIDAD DE MEDIDA | CANT. | PRECIO UNITARIO (\$) | Unidad de compra | PRECIO TOTAL (\$) |
| Quinua | Kg | 326.4 | 2.20 | kg | 718.08 |
| Stevia | Kg | 31.2 | 80.00 | kg | 2496.00 |
| Avena | Kg | 129.60 | 1.90 | kg | 246.24 |
| Almendras | Kg | 48 | 26.40 | kg | 1267.20 |
| Pasta de Maní | Kg | 28.8 | 3.30 | kg | 95.04 |
| TOTAL DE MATERIA PRIMA DIRECTA | | | | | \$4822.56 |

El costo total de la materia prima directa que se utilizara en el proceso anualmente es de \$4822.56

5.1.1.2 Materia prima indirecta

La materia prima indirecta es aquella que es necesaria para la elaboración de un producto, pero que no son fácilmente identificables.

A continuación, en la *Tabla 47* se especifica los requerimientos, costos, cantidades.

Tabla 47 Determinación del costo de materia prima indirecta

| MATERIA PRIMA INDIRECTA | | | | | |
|----------------------------------|------------------|-------|-----------------|------------------|--------------|
| DETALLE | UNIDAD DE MEDIDA | CANT. | PRECIO UNITARIO | Unidad de compra | PRECIO TOTAL |
| Empaque impreso | unidad | 12000 | \$0.06 | unidas | \$720 |
| TOTAL DE MATERIA PRIMA INDIRECTA | | | | | \$720 |

5.1.1.3 Mano de obra directa

Este punto nos ayuda a determinar la cantidad de mano de obra necesaria en cada área de trabajo, de este proyecto.

La mano de obra se clasifica en mano de obra directa e indirecta.

Tabla 48 Determinación del costo de mano de obra directa

| MANO DE OBRA DIRECTA | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|-------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------------|------------------|
| PUESTO | CANTIDAD | SUELDO MENSUAL | SUELDO ANUAL | FONDOS DE RESERVA | APORTE PERSONAL | 10mo TERCERO | 10mo CUARTO | TOTAL POR PERSONA | TOTAL A PAGAR |
| | | | | 8,33% | 9,45% | | | | |
| Personal de Planta | 2 | \$ 366,00 | \$ 4.392,00 | \$ 365,85 | \$ 415,04 | \$ 366,00 | \$ 366,00 | \$ 5.074,81 | \$ 10149,62 |

5.1.1.4 Costo total de producción

Tabla 49 Determinación del costo total de producción

| COSTOS | AÑO 1 |
|--------------------------------|--------------|
| COSTOS DIRECTOS | |
| M.P.D | \$ 4822.56 |
| M.O.D | \$ 10149.60 |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | \$ 14972.16 |
| GASTOS INDIRECTOS | |
| M.P.I | \$ 720 |
| TOTAL GASTOS INDIRECTOS | \$ 720 |
| COSTOS DE PRODUCCIÓN | \$ 15692.16 |

El costo de producción anual es de \$15692.16.

5.1.2 Determinación de precio de venta

La determinación del precio de venta se lo hará mediante Ecuación 1. En donde las unidades producidas anualmente son 12000 barras energéticas.

Ecuación 2 Determinación de costo de producción por unidad

$$COSTO DE PRODUCCIÓN = \frac{VPN COSTOS}{VPN UNIDADES}$$

$$COSTO DE PRODUCCIÓN = \frac{15692.16}{12000} = 1.30$$

El precio de venta se determina multiplicando el precio de producción por el porcentaje de utilidad que se desea obtener por cada unidad vendida, en este caso se desea obtener el 23% de utilidad.

Entonces nuestro precio de venta es el siguiente, como se muestra en la Ecuación 3:

Ecuación 3 Determinación del precio de venta

$$PRECIO DE VENTA = Costo de producción * \% utilidad$$

$$PRECIO DE VENTA = 1.30 * 1.23$$

$$PRECIO DE VENTA = 1.599 \approx 1.60$$

Por lo tanto, el precio de venta será de \$1.60 por barra energética.

CONCLUSIONES

- Mediante la evaluación sensorial se determinó que los mejores tratamientos en base a sabor, olor, color, textura, dureza y apariencia fueron los prototipos 3 y 9, de acuerdo a los resultados que se presentan en el *Gráfico 7*.
- Se logró elaborar una barra energética a base de Quinoa y Stevia, y se sometió a pruebas de laboratorios a los prototipos que tuvieron mayor aceptación en la prueba sensorial (3 y 9), con lo cual se determinó que el prototipo 9 es el que cumple con los parámetros establecidos de Omega 3 (0,53gr) y Omega 6 (6,06gr) según la normativa vigente de la Unión Europea que establece que para el Omega 3 es de 0,3gr.
- El análisis microbiológico determinó que las barras energéticas poseen $<1 \times 10^4$ ufc/gr de aerobios mesófilos, por lo que se concluye que si cumplen con el requisito establecido por la norma INEN 2595:2011 que establece un máximo permisible de aerobios mesófilos de 10^4 ufc/gr.
- Con el estudio de mercado se determinó que existe una gran demanda potencial de 39908 para este año en el área de barras energéticas, por lo tanto, sería muy bueno incursionar en el mercado.
- Mediante el estudio económico aproximado se determinó que el precio de venta de las barras energéticas es de \$1,60

RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear estrategias de publicidad adecuadas para que la población conozca el producto y se vea atraída por el mismo.
- Para uso industrial se recomienda la utilización de maquinarias especializadas para la elaboración de barras energéticas, las cuales harían el proceso más eficiente, produciendo más cantidad de barras energéticas, lo cual reduciría el costo de producción y disminuiría el precio de venta, haciendo que el producto se vea más atractivo a los ojos del consumidor.
- Las barras energéticas se elaborarán con los más altos niveles de calidad, lo cual ayudará a que los consumidores se vean atraídos por el producto y así también por las características nutricionales que poseerá.
- Se recomienda aumentar el tiempo de cocción de las barras energéticas para así reducir un poco más la humedad presente en las mismas.
- También se recomienda que se registre la marca y el diseño de las barras energéticas para evitar la imitación de las mismas.

ANEXOS

Anexo 1 Requisitos de Registro Sanitario



ANEXO 1: GUÍA DE REQUISITOS

Para la inscripción de Registro Sanitario por producto.- Alimentos procesados nacionales

Versión [3.0]

Noviembre, 2014

CONTENIDO

| | |
|------------------------|---|
| 1. OBJETIVO | 2 |
| 2. PASOS A SEGUIR..... | 2 |

OBJETIVO

Informar al usuario externo de forma detalla y precisa los pasos y requisitos necesarios para obtener el registro sanitario por producto de alimentos procesados nacionales, conforme lo establece el Reglamento de Registro y Control Sanitario de Alimentos vigente

PASOS A SEGUIR

Para obtener la inscripción del Registro Sanitario por producto para alimentos procesados nacionales, el interesado ingresará el formulario de solicitud (129-AL-002-REQ-01) a través de la Ventanilla Única Ecuatoriana (VUE). Ver instructivo IE-D.1.1-VUE-01

- a) Adjuntar al formulario de solicitud los requisitos descritos a continuación en formato digital:

- b) Declaración que el producto cumple con la Norma Técnica Nacional respectiva: se debe adjuntar un documento en el que declare el cumplimiento de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN que aplica al producto, en el cual debe constar el nombre y firma del responsable técnico y el nombre del producto a registrar tal como consta en el formulario de solicitud.

En caso de no existir Normativa Técnica Específica nacional o internacional para un alimento procesado, el fabricante del producto establecerá las especificaciones de calidad e inocuidad, las mismas que serán validadas por el propio fabricante. (En este caso el protocolo y los resultados de dicha validación serán evaluados por ARCSA durante el proceso de control posregistro)

- c) Descripción general del proceso de elaboración del producto: se debe adjuntar un documento en el cual conste el nombre del producto, con una descripción de todas las etapas del proceso de fabricación del producto y debe estar suscrito con nombre y firma del responsable técnico. Debe declarar, en los casos que aplique, el proceso de conservación: ej. Esterilización, pasteurización, escaldado, refrigeración, congelación, irradiación, etc.

- d) Diseño de la etiqueta o rótulo del producto: se debe adjuntar el proyecto de etiqueta, tal como será utilizado en la comercialización en el país, ajustado a los requisitos que exige el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022, y las Normas Técnicas Ecuatoriana NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2, NTE INEN 1334-3, sobre Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano.

- e) Cuando son varias presentaciones del mismo producto se aceptará una sola etiqueta con un documento adjunto en el que se especifique que se mantendrá la misma información técnica para todos los proyectos de etiqueta y solo cambiará la información correspondiente al contenido de envase. Situación similar se aceptará para marcas diferentes, un solo proyecto de etiqueta y el documento adjunto en el que explique que lo único que cambia es la marca.

- f) La información declarada en la tabla nutricional y sistema gráfico de la etiqueta deberá estar sustentada en las especificaciones químicas, físico químicas, realizados al producto por parte de un laboratorio acreditado por SAE.

Ejemplo de proyecto de Etiqueta



Ejemplo de tabla nutricional

| Información Nutricional | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Tamaño de la porción: 85g | |
| Porciones por envase: 6 | |
| Cantidad de porción: | |
| Energía 320 kJ (calorías 76Cal) | |
| Energía de grasa 20 kJ (calorías de grasa 5 Cal) | |
| | % Valor Diario* |
| Grasa Total 1g | 1% |
| Ácidos grasos saturados 0g | 0% |
| Ácidos grasos trans 0g | |
| Ácidos grasos mono insaturados 0g | |
| Ácidos grasos poli insaturados 0g | |
| Colesterol 0mg | 0% |
| Sodio 630mg | 26% |
| Carbohidratos Totales 11g | 4% |
| Fibra Dietética 0g | 0% |
| Azúcares totales 0g | |
| Proteína 7g | 14% |
| *Valores diarios requeridos en base a una dieta de 8380 kJ (2000 Calorías) | |

INFORMACIÓN NUTRICIONAL: Tamaño por porción 125 g, Porciones por envase: aprox. 6, Cantidad por porción: Energía (Calorías) 293 kJ (70 Cal), Energía de grasa (Calorías de grasa) 42 kJ (10 Cal), Grasa Total 1 g, (2 % VD), Grasa Saturada 0 g (0% VD), Grasa Trans 0 g, Colesterol 0 mg (0% VD), Sodio 860 mg (36% VD), Carbohidratos Totales 12 g (4% VD), Fibra 2 g (8% VD), Azúcares 2 g, Proteína 2 g (4% VD). *Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías).

- g) Declaración del tiempo de vida útil del producto: se debe adjuntar un documento en el cual se especifique el tiempo de vida útil del producto indicando las condiciones de conservación y almacenamiento del mismo con nombre y firma del responsable técnico.

Nota: La ficha de estabilidad y especificaciones químicas, físico químicas y microbiológicas del alimento no deberán ser adjuntados ni serán revisados en el proceso de inscripción de registro sanitario por producto de alimentos procesados nacionales, sin embargo dicha documentación será solicitada durante el control posregistro realizado por la Agencia Nacional de Regulación, Vigilancia y Control Sanitario como se establece en el Reglamento de Registro y Control Sanitario de Alimentos procesados.

- h) Especificaciones físicas y químicas del material del envase: se aceptará el documento emitido por el fabricante o distribuidor del envase dirigido al fabricante del alimento, en el mismo debe constar la naturaleza del material de envase/tapa e información que evidencie que es apto para su uso en contacto con alimentos para consumo humano. El documento debe estar suscrito con nombre y firma del responsable de calidad o responsable técnico de la fabricación o distribución del material de envase.
- i) Descripción del código del lote: debe adjuntar un documento en el cual conste el nombre del producto con la descripción del código de lote que el fabricante esté utilizando para identificar su producción, en el cual conste la descripción o interpretación de dicho código que permita establecer trazabilidad en el producto. En el documento debe estar suscrito con nombre y firma del responsable técnico.
- j) Identificación del lote: es la designación del producto alimenticio, mediante un código, número y/o letra que permite identificar el lote de producción y la fecha de fabricación.

Anexo 2 Requisitos para el Registro de Patente

Debe colocarse en la primera hoja normalizada entregada junto con la solicitud.

El resumen debe constituir en un instrumento eficaz de cara a efectuar búsquedas en un dominio técnico determinado. El objetivo del resumen es la información técnica, no pudiendo utilizarse para otro fin y en ningún caso para definir el alcance de la protección solicitada.

- a) Deberá indicar el título de la invención.
- b) Tendrá una extensión máxima de 150 palabras.
- c) Deberá contener una exposición concisa del contenido de la descripción, reivindicaciones y en su caso, dibujo más característico que deberá situarse separadamente del texto; así mismo se podrá indicar la fórmula química que, entre las que figuran en la solicitud de patente caracterice mejor la invención.
- d) No debe contener declaraciones sobre méritos, ventajas o valores de la invención.
- e) Debe contener las siguientes partes bien diferenciadas:
 - Objeto de la invención.
 - Descripción de la invención.
 - Aplicaciones, solución técnica que aporta la invención, concretando el problema que resuelve el dispositivo o procedimiento de dicha invención.
 - Alternativas.
 - Dibujo y/o fórmula.
 - Si el objeto de la invención es un dispositivo o un aparato, el resumen deberá contener los elementos más relevantes de que consta el mismo, con referencias entre paréntesis a las partes de la figura más representativa que acompañará el texto del resumen.
 - El texto del resumen y la figura que le acompaña deben ir en la primera hoja normalizada que se entrega con la solicitud.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La memoria descriptiva estará redactada en la forma más concisa y clara posible, sin repeticiones inútiles y en congruencia con las reivindicaciones.

En la misma se indicarán los siguientes datos Art. 28 de la Decisión 486 del Acuerdo de Cartagena:

- Título de la invención, tal como fue redactado en la solicitud.
- Indicación del sector de la técnica al que se refiere la invención. (clase internacional)
- Indicación del estado de la técnica anterior a la fecha de presentación, son los antecedentes de la invención conocidos por el solicitante.
- Explicación de la invención de una manera clara y completa, que permita una comprensión del problema técnico planteado (problema solución) así como la solución del mismo, indicándose en su caso, las ventajas de la invención en relación al estado de la técnica anterior y la forma que indique al experto poder llevarla a la práctica. Esta descripción permitirá al especialista en el área, definir la novedad, el nivel inventivo y la aplicación industrial, para determinar el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad. Deberá describirse por tanto y si es el caso ejemplos aclaratorios, fórmulas o referencias del invento.
- Descripción de los dibujos, si los hubiera, los que deberán adjuntarse al final de la memoria y reivindicaciones, pero que deberán estar perfectamente señalizados en la memoria, al referirse a los mismos.
- La descripción debe presentarse preferentemente en el orden mencionado.

Cuando la invención se refiera a material biológico, (Art. 29 de la Decisión 486 del Acuerdo de Cartagena) la descripción deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Que la descripción contenga las informaciones de que disponga el solicitante sobre las características del microorganismo.

- b) Que el solicitante hubiere depositado no más tarde de la fecha de presentación de la solicitud un cultivo de microorganismos en una Institución autorizada para ello, conforme a los Convenios Internacionales.
- c) Así mismo, el solicitante deberá indicar en la descripción el nombre de la Institución autorizada donde haya depositado una muestra del cultivo del microorganismo y consignar el número o clave de identificación de dicho microorganismo por la Institución autorizada.

Anexo 3 Formato Análisis Sensorial

Producto: Barra Energéticas a Base de Quinua y Stevia

Nombre:

Fecha:

Instrucciones: Por favor evalúe las características de cada muestra a continuación, e indique con un número de la escala la calificación que represente su evaluación.

Nivel de la Escala

7- Me gusta mucho

6- Me gusta moderadamente

5- Me gusta poco

4- Ni me gusta ni me disgusta

3- Me disgusta poco

2- Me disgusta moderadamente

1- Me disgusta mucho

| | Muestra 1 | Muestra 2 | Muestra 3 | Muestra 4 | Muestra 5 | Muestra 6 | Muestra 7 | Muestra 8 | Muestra 9 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| COLOR | | | | | | | | | |
| SABOR | | | | | | | | | |
| TEXTURA | | | | | | | | | |
| APARIENCIA | | | | | | | | | |
| OLOR | | | | | | | | | |
| DUREZA | | | | | | | | | |

Observaciones: _____

Anexo 4 Resultados Bromatológico

PROTOTIPO 3



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47000

| | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| CLIENTE: | VILLACIS GUEVARA BRICCIO | FECHA MUESTREO: | N/A |
| ATENCION: | VILLACIS GUEVARA BRICCIO | FECHA DE INGRESO: | 19/09/2016 |
| DIRECCIÓN: | CALLE 12 AV 30 - MANTA | FECHA INICIO DE ENSAYO: | 19/09/2016 |
| ESPECIE: | N/A | FECHA FINALIZACION ENSAYO: | 23/09/2016 |
| TIPO DE ENVASE: | FUNDA | FECHA EMISION RESULTADOS: | 23/09/2016 |
| No. CAJAS: | N/A | FACTURA: | 026-002-639 |
| UNIDADES/PESO: | 1/500g | ORDEN: | 47000 |
| MARCA: | N/A | PAIS DE DESTINO: | N/A |
| TIPO DE PRODUCTO: | BARRAS ENERGETICAS DE QUINUA | | |

| ENSAYO | LOTE | UNIDADES | RESULTADOS | INCERTIDUMBRE Expandida (k=2) | LIMITES | MÉTODO |
|-------------------|---------------------------------------------|----------|------------|----------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aerobios Totales* | MUESTRA #1 Fecha de Elab.: 18-09-2016 | UFC/g | <1x10 | - | - | PEE/CESECCA/MI/19 Método de Referencia FDA/CFR21.101.1-1 2001 |
| Materia Grasa | | % | 15.97 | - | - | PEE/CESECCA/QC/04 AOAC Cap. 4.5.02 Official Method 954.02 |
| Humedad | | % | 23.30 | - | - | PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 18, 2005 Cap.4 1.03, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30 |
| Proteína | | % | 12.32 | - | - | PEE/CESECCA/QC/15 AOAC Ed 18, 2005 Cap. 4.2.11 Official Method 2001.11 |
| Cenizas | | % | 1.76 | - | - | PEE/CESECCA/QC/09 Métodos de Referencia: AOAC Ed 19, 2012 Cap. 35.1.14, 938.08 Cap. 44.1.05, 900.02 NTE INEN 467:1980 AACC 08- 12, Ed. 1999 |
| Energía | | Kcal/g | 379.61 | - | - | - |
| Carbohidratos | | % | 46.65 | - | - | - |

Observaciones:


Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Bigo Arturo Zavala Murillo
 Jefe Técnico de Laboratorio (e)
 CESECCA




 Ing. Leonor Maza Gaibor, MBA
 Directora General
 CESECCA

PROTOTIPO 9



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47001

| | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| CLIENTE: | VILLACIS GUEVARA BRICCIO | FECHA MUESTREO: | N/A |
| ATENCION: | VILLACIS GUEVARA BRICCIO | FECHA DE INGRESO: | 19/09/2016 |
| DIRECCIÓN: | CALLE 12 AV 30 - MANTA | FECHA INICIO DE ENSAYO: | 19/09/2016 |
| ESPECIE: | N/A | FECHA FINALIZACION ENSAYO: | 23/09/2016 |
| TIPO DE ENVASE: | FUNDA | FECHA EMISION RESULTADOS: | 23/09/2016 |
| No. CAJAS: | N/A | FACTURA: | 026-002-639 |
| UNIDADES/PESO: | 1/500g | ORDEN: | 47001 |
| MARCA: | N/A | PAIS DE DESTINO: | N/A |
| TIPO DE PRODUCTO: | BARRAS ENERGETICAS DE QUINUA | | |

| ENSAYO | LOTE | UNIDADES | RESULTADOS | INCERTIDUMBRE Expandida (k=2) | LIMITES | MÉTODO |
|-------------------|---------------------------------------------|----------|------------|-------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aerobios Totales* | MUESTRA #2 Fecha de Elab.: 18-09-2016 | UFC/g | <1x10 | - | - | PEE/CESECCA/MI/19 Método de Referencia FDA/CFSAN/BAM CAP 3, 2006 |
| Materia Grasa | | % | 15.59 | - | - | PEE/CESECCA/QC/04 AOAC Cap. 4.5.02 Official Method 954.02 |
| Humedad | | % | 17.85 | - | - | PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 18, 2005 Cap. 4.1.03, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30 |
| Proteína | | % | 12.01 | - | - | PEE/CESECCA/QC/15 AOAC Ed 18, 2005 Cap. 4.2.11 Official Method 2001.11 |
| Cenizas | | % | 1.26 | - | - | PEE/CESECCA/QC/09 Métodos de Referencia: AOAC Ed 19, 2012 Cap. 35.1.14, 938.08 Cap. 44.1.05, 900.02 NTE INEN 467-1980 AACC 08- 12, Ed. 1999 |
| Energía | | Kcal/g | 401.55 | - | - | - |
| Carbohidratos | | % | 53.29 | - | - | - |

Observaciones:

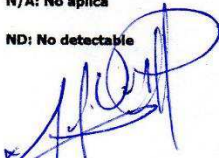
Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable


Bigo Arturo Zavala Murillo
 Jefe Técnico de Laboratorio (e)
 CESECCA




Ing. Leonor Vizuete Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA

Anexo 5 Resultados Perfil Lipídico

PROTOTIPO 3



Orden de trabajo N° 164291
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Briccio Villacís
DIRECCIÓN: Calle 12 y Av. 30, Manta
FECHA DE RECEPCION: 20 de septiembre del 2106
ANÁLISIS: Perfil de ácidos grasos
MUESTRA: Barra energética de quinua Muestra 1
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Barra blanda heterogénea color café
FECHA DE ELABORACIÓN: 18 de septiembre del 2106
FECHA DE VENCIMIENTO: ----
LOTE: ----
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 21- 26 de septiembre del 2106
REFERENCIA: 164291
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 27% HR

| PARAMETRO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO |
|-------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Acido Cáprico (C10:0) | % P / P | AOAC 41.1 Modificado/Cromatografía de gases con Detector Selectivo de Masas (MSD) | 0.04 |
| Acido Láurico (C12:0) | % P / P | | 0.51 |
| Acido Mirístico (C14:0) | % P / P | | 0.34 |
| Acido Pentanóico (C15:0) | % P / P | | 0.03 |
| Acido Palmítico (C16:0) | % P / P | | 10.24 |
| Acido Palmitoléico (C16:1) | % P / P | | 0.44 |
| Acido Estérico (C18:0) | % P / P | | 1.14 |
| Acido Oléico (C18:1n9cis) | % P / P | | 46.47 |
| Acido Linoléico (C18:2n6cis) | % P / P | | 37.45 |
| Acido Araquídico (C20:0) | % P / P | | 0.34 |
| Acido a-o-g-linolenico(C18:3n3) | % P / P | | 1.15 |
| Acido eicosenoico(C20:1 n9) | % P / P | | 0.73 |
| Acido behemico(C22:0) | % P / P | | 0.08 |
| Acido erucico(C22:1n9) | % P / P | | 0.21 |
| Acido docosadienoico(C22:2 n6) | % P / P | | 0.01 |
| Acido araquidonico(C20:4n6) | % P / P | | 0.04 |
| Acido eicosatetraenoico(EPA)(C20:5) | % P / P | | 0.4 |
| Acido lignocerico(C24:0) | % P / P | | 0.38 |
| OMEGA 3 | % P / P | | 1.55 |
| OMEGA 6 | % P / P | | 37.5 |
| OMEGA 9 | % P / P | 47.41 | |

Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

* **Autorización de envío vía electrónica: Dra. Cecilia Luzuriaga – Gerente** **Fecha emisión: 27-09-2016**
Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.

Edición electrónica Ed 04: Enero 2016

INFORME TECNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACION NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO
Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Av. Pérez Guerrero Oe-21-11 y Versalles – Of. 12 B – 2do. Piso – Telefax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec
Quito – Ecuador

www.labolab.com.ec

PROTOTIPO 9

LABOLAB
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 164292
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Briccio Villacís
DIRECCIÓN: Calle 12 y Av. 30 , Manta
FECHA DE RECEPCIÓN: 20 de septiembre del 2106
ANÁLISIS: **Perfil de ácidos grasos**
MUESTRA: Barra energética de quinua Muestra 2
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Barra blanda heterogénea color café
FECHA DE ELABORACIÓN: 18 de septiembre del 2106
FECHA DE VENCIMIENTO: ----
LOTE: ----
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 21- 26 de septiembre del 2106
REFERENCIA: 164292
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25°C 27% HR

| PARAMETRO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO |
|-------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Acido Cáprico (C10:0) | % P / P | AOAC 41.1 Modificado/Cromatografía de gases con Detector Selectivo de Masas (MSD) | 0.07 |
| Acido Láurico (C12:0) | % P / P | | 0.37 |
| Acido Mirístico (C14:0) | % P / P | | 0.57 |
| Acido Pentanóico (C15:0) | % P / P | | 0.07 |
| Acido Palmítico (C16:0) | % P / P | | 11.15 |
| Acido Palmitoléico (C16:1) | % P / P | | 0.38 |
| Acido Estérico (C18:0) | % P / P | | 1.09 |
| Acido Oléico (C18:1n9cis) | % P / P | | 43.19 |
| Acido Linoléico (C18:2n6cis) | % P / P | | 38.81 |
| Acido Araquídico (C20:0) | % P / P | | 0.02 |
| Acido a-o-g-linolenico(C18:3n3) | % P / P | | 2.25 |
| Acido eicosenoico(C20:1 n9) | % P / P | | 1.26 |
| Acido behémico(C22:0) | % P / P | | 0.09 |
| Acido erucico(C22:1n9) | % P / P | | 0.02 |
| Acido docosadienoico(C22:2 n6) | % P / P | | 0.01 |
| Acido araquidónico(C20:4n6) | % P / P | | 0.05 |
| Acido eicosatetraenoico(EPA)(C20:5) | % P / P | | 1.15 |
| Acido lignocérico(C24:0) | % P / P | | 0.54 |
| OMEGA 3 | % P / P | | 3.40 |
| OMEGA 6 | % P / P | | 38.87 |
| OMEGA 9 | % P / P | 44.47 | |

Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

*** Autorización de envío vía electrónica: Dra. Cecilia Luzuriaga – Gerente** **Fecha emisión: 27-09-2016**

Este informe no reemplaza al original y será válido únicamente por escrito en hoja membretada con sellos respectivos y firma original de la persona responsable.

Edición electrónica Ed 04: Enero 2016

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACION NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros.
Av. Pérez Guerrero Oe-21-11 y Versalles – Of. 12 B – 2do. Piso – Telefax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecialuzuriaga@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito – Ecuador

Anexo 6 Formato de la Encuesta de Mercado

ENCUESTA

Se desea crear un nuevo producto, y nos gustaría que nos ayude contestando las siguientes preguntas.

NOTA: Marque con una "X" o un "√" su respuesta

1. Defina su género.

FEMENINO

MASCULINO

2. ¿Cuál es su rango de edad?

Entre 15 y 25

Entre 26 y 35

Entre 36 y 45

Más de 45

3. ¿Es usted un consumidor de Barras Energéticas?

SI

NO

4. ¿Con que frecuencia compra estas Barras?

Siempre

Casi siempre

Casi nunca

Nunca

5. ¿Qué elementos considera usted antes de adquirir el producto?

Apariencia

Presentación

Precio

Tabla nutricional

Otros: _____

6. ¿Qué tipo de barras energéticas consume?

- Barritas hidrogenadas
- Barritas proteicas
- Barritas con chocolate
- Barritas con multifrutas

7. ¿Qué cantidad de barras energéticas acostumbra a comprar al mes?

- Entre 10 barras
- Cajita de 24 barras

8. ¿Dónde prefiere comprar las barras energéticas?

- Supermercados
- Tiendas
- Farmacias

9. ¿Le gustaría que saliera al mercado una barra energética que no contenga azúcar y sea alta en nutrientes?

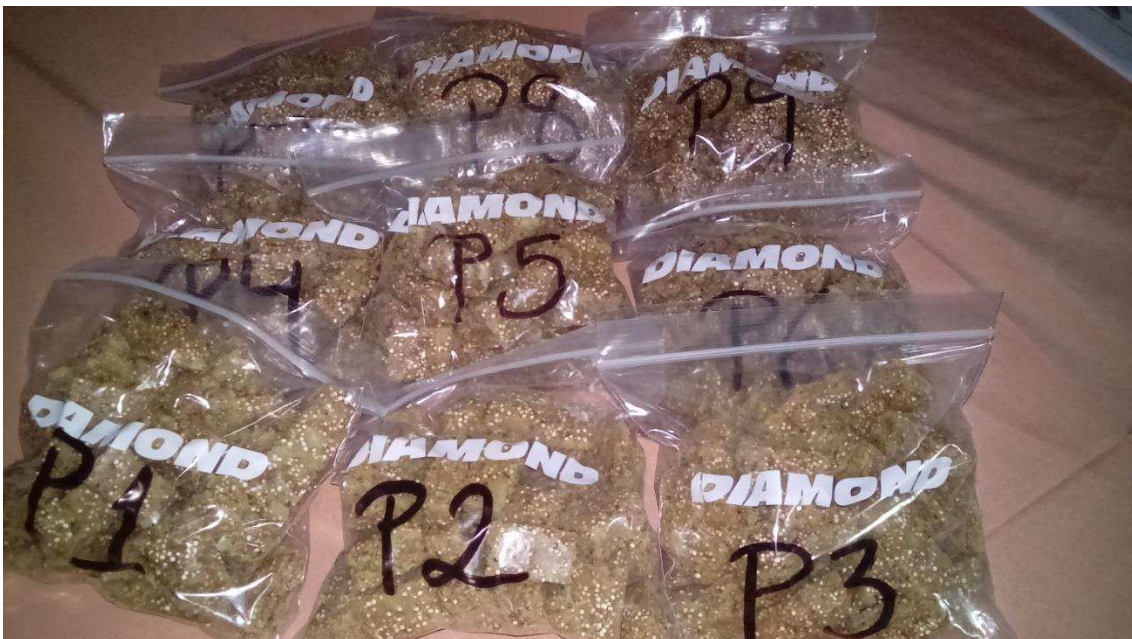
- SI NO

10. ¿Comprarías una barra energética hecha con Quinoa y Stevia?

- Si
- Tal vez
- No

Anexo 7 Elaboración de las barras energéticas

Los 9 Prototipos



Prototipo 3 y Prototipo 9



BIBLIOGRAFÍA

- Alonzo. (04 de Marzo de 2014). *Medicablogs*. Recuperado el 06 de Julio de 2016, de <http://medicablogs.diariomedico.com>
- AOAC. (2005). Official Method 2001,11. En *Official Methods of Analysis of AOAC International* (18 ed., págs. CAP-4.2.11).
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis* (18 ed.).
- Badillo, M. J. (2011). *UNIVERSIDAD TECNICA EQUINOCCIAL*. Recuperado el 08 de Agosto de 2016, de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/4914>
- Baez, L., & Borja, A. (2013). *UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO*. Recuperado el 08 de Agosto de 2016, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2380>
- Bernácer, R. (2013). *Webconsultas*. Recuperado el 09 de Julio de 2016, de <http://www.webconsultas.com>
- Crifood. (2012). *Crifood*. Obtenido de www.crifood.com
- De la Paz, V. (2012). *Elaboración de Barras Energéticas para Escolares a partir de subproductos industriales de soya y maiz*. Recuperado el 08 de Agosto de 2016, de ESPOL: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/24478>
- Ecured. (s.f.). *Ecured*. Obtenido de <https://www.ecured.cu>
- Europea, R. (-C. (s.f.). Obtenido de <http://eur-lex.europa.eu>
- European Food Information Council. (s.f.). Obtenido de <http://www.eufic.org>
- FAO. (2013). *FAO*. Recuperado el 03 de Julio de 2016, de <http://www.fao.org>
- Food News Latam. (15 de Mayo de 2015). *Food News Latam*. Obtenido de <http://www.foodnewslatam.com>
- Herbalius. (2014). *Herbalius*. Recuperado el 14 de 05 de 2016, de <http://www.herbalius.com/>
- INEN. (2006). *INEN*. Obtenido de www.normalizacion.gob.ec
- Inkanat. (s.f.). *Inkanat*. Recuperado el 08 de Julio de 2016, de <http://www.inkanat.com>
- ISO. (2005). *ISO*. Obtenido de <https://www.iso.org>
- ISO. (2008). *ISO*. Obtenido de www.iso.org
- Lascano, Alexandra. (2013). *UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO*. Recuperado el 08 de Agosto de 2016, de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8586>
- Marcelo. (17 de Diciembre de 2008). *CORRER Y ENTRENAR PARA UNA MARATÓN Y MÁS ALLÁ*. Recuperado el 11 de Junio de 2016, de <http://www.maratoniano.es>

- Menchu, M., & Mendez, H. (2012). *Incap*. Obtenido de <http://www.incap.int>
- Microlab Industrial. (s.f.). *Microlab Industrial*. Obtenido de <http://www.microlabindustrial.com>
- Nudi, E. (07 de Noviembre de 2014). *Erin Nudi*. Recuperado el 11 de Junio de 2016, de <http://www.erinnudi.com>
- Pamplona, J. (2006). *Salud por los alimentos*. Madrid: Safeliz, S.L.
- Pilar, M. (s.f.). *Innatia*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de <http://www.innatia.com>
- Quiminet. (28 de Diciembre de 2009). *Quiminet*. Obtenido de <https://www.quiminet.com>
- Reglamento (CE) no 1924/2006 - Comision Europea. (s.f.). Obtenido de <http://eur-lex.europa.eu>
- Reglamento UE 110/2010-Comision Europea. (s.f.). *Reglamento UE 110/2010 - Declaraciones Nutricionales*.
- Ruiz de las Heras, A. (s/f). *Webconsultas*. Recuperado el 06 de Julio de 2016, de <http://www.webconsultas.com>
- Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elias, L. (1992). *Metodos basicos sensoriales para la evaluacion de alimentos*. En *Metodos basicos sensoriales para la evaluacion de alimentos* (págs. 74-75). Ottawa.
- Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org>
- Zizek, M. (25 de Febrero de 2016). *En Peru*. Recuperado el 09 de Julio de 2016, de <http://enperu.about.com>