

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

“Quinola”

Cereal para el desayuno

Valeria Almeida

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención
del título de Ingeniería de Alimentos

Quito

Junio del 2005

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agronomía, Alimentos y Nutrición**

HOJA DE APROBACION DE TESIS

“Quinola“

Cereal para el desayuno

Valeria Almeida

Ing. Marcelo Albuja, M.Sc.
Director de la Tesis

Javier Garrido
Miembro del Comité de Tesis

Francisco Carvajal
Miembro del Comité de Tesis

Yamila Álvarez
Miembro del Comité de Tesis

Michael Koziol, DPhil
Decano del Colegio de Agricultura,
Alimentos y Nutrición

Quito, junio del 2005

© Derechos de Autor

Valeria Almeida
Editor

AGRADECIMIENTOS

Agradezco por toda su ayuda y apoyo a mi Director de tesis Ing. Marcelo Albuja. También expreso mi agradecimiento a mis padres Jorge y Gertrud Almeida y mi mejor amigo Juan Espinosa.

RESUMEN

Este proyecto trata sobre el desarrollo de un nuevo producto tipo granola, llamado "Quinola", con su respectivo estudio de mercado y estudio de factibilidad. El estudio de mercado se realizó en la provincia de Pichincha y se identificó al grupo de jóvenes de 15 a 30 años de edad como grupo meta, que presentaron un nivel de agrado de este producto entre "me gusta" y "me gustó mucho",. Así, el 64,77 % de los encuestados estuvieron dispuestos a comprar el producto, por lo que se calculó una demanda prevista de 49,08 toneladas al año utilizando datos de la población de Pichincha del INEC.

Para iniciar la producción se va a producir 34,37 toneladas al año, es decir, cerca del 70 % de la demanda prevista, para así disminuir el riesgo inicial de su comercialización. El producto se va a presentar en fundas doy pack con un peso neto de 400 g y su precio de venta al público, de acuerdo a la evaluación económica del producto, es de \$ 2,21. Con este precio se obtiene una utilidad del 75 %, y el tiempo de recuperación de la inversión inicial es de dos años con un mes.

ABSTRACT

This project is about the development of a new product named “Quinola” with his marketing and financial study . The marketing study has been made in Pichincha and it has been identified the target group that is in the age between 15 and 30. The 64,77 % of this group of people said that they would buy this product, so, with the data base of the number of the population of the INEC, it has been obtained that the demand of this product is 49,08 ton per year.

But to begin with the production it will be produced 34,37 ton per year, that is near the 70 % of the demand, so the initial risk is reduced. The presentation of this product will be in plastic doy packs. This presentation of 400g will cost \$ 2,21. Wit this price the utility of this product is 75 % and after two years with one month the initial investment is paid back.

Tabla de contenido

Tabla de contenido	vi
Lista de tablas.....	ix
Tabla de gráficos y fotografías	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	2
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PRODUCTO.....	2
3.1 Objetivos generales.....	2
3.2 Objetivos específicos.....	2
3.3 Justificación.....	2
3.3.1 La competencia y su diferenciación.....	2
3.3.2 Grupo meta.....	3
3.3.3 Demanda prevista.....	5
4. ESTUDIO DE MERCADO.....	6
4.1 El mercado previsto: nacional vs internacional.....	6
4.2 Factibilidad de exportación.....	7
4.3 La posición del producto en el mercado.....	7
4.4 Análisis de la competencia.....	10
4.5 Disponibilidad de materias primas.....	12
4.5.1 La Quinua.....	12
4.5.2 La soya.....	13
4.5.3 La avena.....	15
4.5.4 Panela sólida.....	16
5. DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	17
5.1 Formulación del producto concepto.....	17
5.2 Evaluación preliminar y estudio de aceptabilidad del producto concepto.....	17
5.3 Reformulación del producto concepto.....	18
5.4 Análisis sensorial y estudio de aceptabilidad del producto reformulado.....	18
4. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO.....	19
6.1 Diagrama de bloques del proceso.....	19
6.2 Especificaciones de las materias primas.....	23
6.2.1 La quinua.....	23
6.2.2 La soya.....	27
6.2.3 La avena.....	29
6.2.4 La panela.....	30
6.3 Especificaciones del producto final.....	32
6.3.1 Composición del producto.....	33
6.3.2 Condiciones de almacenaje del producto final.....	33
6.4 Equipos requeridos.....	33
6.4.1 Cantidad a producir.....	33
6.4.2 Cantidades necesarias de materia prima.....	34
6.4.3 Equipos requeridos.....	34
6.5 Especificación del envase.....	35
6.6 Estudio de la vida útil del producto.....	36
6.7 Control de calidad de la fabricación.....	39

5.	COMERCIALIZACIÓN.....	49
7.1	Nombre del producto.....	49
7.2	Diseño de etiqueta.....	49
7.4	Estimación de costos de promoción.....	52
7.5	Costos del registro sanitario.....	52
7.6	Precio de venta al público.....	53
6.	ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN.....	53
8.1	Inversión para formar empresa privada.....	53
8.1.1	Registro de marcas.....	53
8.1.2	Compañía limitada vs sociedad anónima.....	54
8.2	Inversión para planta de producción.....	54
8.2.1	Costos de producción.....	56
8.2.2	Costos de distribución.....	58
8.3	Tiempo de recuperación de la inversión.....	59
8.4	Gastos para maquilar el producto.....	59
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	63
10.	ANEXOS.....	65
	ANEXO 1.....	65
1.1	Definición del mercado meta.....	65
1.2	Resumen de respuestas para definición de mercado meta.....	66
1.3	Resultado estadístico.....	69
1.4	Especificaciones del mercado meta.....	70
1.5	Respuestas de encuestas de grupo meta.....	71
1.6	Estudio estadístico de aceptación sobre grupo meta.....	73
1.7	Obtención del tamaño de la muestra.....	73
1.8	Obtención de la demanda.....	76
1.9	Análisis de la posición de la granola en el mercado.....	78
1.10	Respuestas sobre encuesta de consumo de granola.....	79
	ANEXO 2.....	80
2.1	Evaluación preliminar.....	80
2.2	Resultados encuesta producto concepto.....	80
2.3	Estudio estadístico producto concepto.....	81
2.4	Resultado encuesta producto final.....	81
2.5	Estudio estadístico del producto final.....	81
	ANEXO 3.....	82
3.1	Requisitos de la quinua.....	82
3.2	Requisitos de los granos de soya.....	83
3.3	Requisitos de la avena en hojuelas.....	84
3.4	Requisitos de la panela sólida.....	85
	ANEXO 4.....	86
4.1	Resultados del análisis microbiológico en la Universidad San Francisco de Quito...86	86
4.2	Resultados del análisis microbiológico en laboratorio Labolab (informe técnico)...87	87
4.3	Balance de materiales.....	89
4.4	Ficha técnica del envase.....	90
4.5	Resultado de la Universidad San Francisco de Quito después de un mes.....	91
4.6	Resultado de la Universidad San Francisco de Quito después de dos meses.....	92
4.7	Resultado 1 del estudio de estabilidad del laboratorio Labolab.....	93
4.8	Resultado 2 del estudio de estabilidad del laboratorio Labolab.....	94
	ANEXO 6.....	95
5.1	Evaluación económica del proyecto.....	95

Lista de tablas

Tabla 1: Escala hedónica de cinco puntos.....	3
Tabla 2: Resultados estadísticos de distintos grupos de edad.....	3
Tabla 3: Comentarios de los jueces de 15 – 30 años de edad.....	4
Tabla 4: Comentarios de los jueces de 31 – 45 años de edad.....	4
Tabla 5: Comentarios de los jueces de 46 – 60 años de edad.....	4
Tabla 6: Resumen del resultado estadístico del grupo meta.....	5
Tabla 7: Obtención de la demanda.....	6
Tabla 8: Granolas consumidos por el grupo meta.....	9
Tabla 9: Presentaciones encontradas de granola en el Supermaxi.....	10
Tabla 10: Exportaciones del grano de soya en el año 1993 – 2000.....	14
Tabla 11: Sitios en el Ecuador en que se obtuvo avena, 2003.....	15
Tabla 12: Importaciones de granos y copos de avena del año 2000.....	16
Tabla 13: Países productores de avena.....	16
Tabla 14: Análisis sensorial del producto.....	17
Tabla 15: Análisis sensorial.....	18
Tabla 16: Características nutricionales y de calidad del grano de la quinua Tunkahuan.....	23
Tabla 17: Comparación de la composición del grano de quinua con la de algunos cereales.....	24
Tabla 18: Comparación del contenido de aminoácidos esenciales en granos de quinua con otros alimentos (g aminoácidos / 100 g de proteína)	24
Tabla 19: Vitaminas de la quinua y trigo (ppm en base de materia seca).....	25
Tabla 20: Minerales de quinua y del trigo (ppm en base de materia seca).....	25
Tabla 21: Composición general de la semilla de soya.....	27
Tabla 22: Necesidades básicas de aminoácidos esenciales para el organismo humano. ..	28
Tabla 23: Comparación de las composiciones del grano de la avena, trigo y arroz.....	29
Tabla 24: Composición de la panela vs composición del azúcar refinado.....	31
Tabla 25: Resultado de análisis microbiológico en la Universidad San Francisco de Quito	32
Tabla 26: Resultado de análisis microbiológico en el laboratorio Labolab.....	32
Tabla 27: Composición del producto.....	33
Tabla 28: Perspectiva futura de producción.....	34

Tabla 29: Cantidades necesarias de las materias primas.....	34
Tabla 30 : Equipos requeridos y sus costos.....	35
Tabla 31: Análisis de puntos críticos de control (PCC)	41
Tabla 32: Especificaciones del punto crítico de control.....	48
Tabla 33: Cálculo del precio de venta al público.....	53
Tabla 34: Diferencias entre compañía limitada y sociedad anónima.....	54
Tabla 35: Costos de la planta física total (PPC)	55
Tabla 36: Costos indirectos.....	55
Tabla 37: Costos variables.....	56
Tabla 38: Costos fijos.....	56
Tabla 39: Resumen de costos variable.....	57
Tabla 40: Resumen de costos fijos.....	57
Tabla 41: Tiempo de recuperación de la inversión.....	59
Tabla 42: Costos de maquilado de máquinas.....	60
Tabla 43: Costos de ayudantes.....	60

Tabla de gráficos y fotografías

Gráfico 1 : Exportaciones de quinua.....	7
Gráfico 2: Consumo de granola en el mercado meta.....	8
Gráfico 3: Razones por la que se consume granola.....	8
Gráfico 4: Razones por las que no se consume granola.....	8
Gráfico 5: Consumo de granolas frecuentes.....	9
Gráfico 6 : Comparación de cantidades consumidas de granolas a nivel nacional en el supermercado Supermaxi.....	11
Gráfico 7: Consumo de las marcas nacionales de granola.....	11
Gráfico 8: Principales zonas productoras en el Ecuador.....	12
Gráfico 9: Producción de quinua en el Ecuador.....	13
Gráfico 10: Producción de soya en el Ecuador.....	14
Gráfico 11: Producción de avena en el Ecuador entre 1995 a 2003.....	15
Gráfico 12: Tamaño del envase.....	35
Fotografía 1: Cajas petri del análisis de mesófilos totales.....	37
Fotografía 2: Placa tras la tinción gram.....	37
Fotografía 3: Hongos del producto.....	37
Gráfico 13: Etiqueta nutricional combinada.....	50
Gráfico 14: Calidad de la proteína de Quinola.....	51

1. INTRODUCCIÓN

La granola consiste básicamente en una mezcla de cereales tostados a los que se agrega una variedad de alimentos: nueces, coco, maní, miel, pasas de uva, almendras y canela, de manera que es un alimento natural, integral y balanceado [19]. Por 1960, la granola tuvo un éxito comercial, convirtiéndose en un alimento natural. Su historia comenzó con Sylvester Graham (1794 – 1854) de Pensilvania, que era vegetariano, por lo que recomendaba un pan hecho en casa con los granos de cereal enteros, y más adelante sacó sus galletas "Graham Crackers" con granos enteros de cereal. Así, en 1863, James C. Jackson de Nueva York desarrolló un alimento llamado "Granula", que fue productos de Graham, horneados hasta que se sequen, luego troceados, y finalmente otra vez horneados para romperlos en trozos más pequeños [18]. Más adelante, en 1876, John Harvey Kellogg, que fue un vegetariano y le gustaban los granos de cereal enteros, desarrolló un alimento para desayuno con granos enteros horneados, que también lo llamó "Granula"; pero por ello fue demandado por Jackson, por lo que le cambió el nombre a "Granola". Pero, para ese entonces no llegó a ser comercial, lo que en 1960 sí se logró cuando se regresó a la idea del alimento sano y se lo adaptó al movimiento "hippie" [18].

El proyecto que se desarrolló es sobre un producto que se lo clasifica dentro de las granolas, pero se diferencia de las demás granolas que se encuentran en el mercado, ya que no solamente consiste en una mezcla de cereales tostados, ya que también tiene una leguminosa, la soya, que aporta con proteína, y le da un sabor característico junto con la panela. También tiene granos de cereal que son la avena, granos de quinua. Los cereales constituyen un grupo de plantas dentro de otro más amplio: las gramíneas [26]. Se caracterizan porque la semilla y el fruto son prácticamente una misma cosa: los granos de los cereales. A los cereales se los denomina de esa manera por Ceres, la diosa romana de la Agricultura.

La quinua es una planta herbácea, conocida como un pseudo cereal, ya que debido a su alto contenido en almidón su uso es como un cereal; pero botánicamente no es un cereal como el maíz, trigo, arroz. La quinua es originaria de los Andes y ha sido cultivada desde Chile hasta Colombia [5], pero con la llegada de los españoles a Sudamérica, la quinua fue sustituida por la cebada y el trigo. La quinua era hace poco un producto nativo desconocido. Los hábitos de consumo de la población ecuatoriana, especialmente urbana, no incluía a este producto, por lo que la incipiente producción era únicamente para autoconsumo a nivel rural, y ciertos excedentes se ofrecían en mercados locales y ferias libres [4]. Además, la mala calidad del grano de quinua influía en esta situación, ya que se ofrecía quinua amarga, mezclada con impurezas y sin empacar. Ahora, se ofrece quinua lavada, sin saponinas, sin impurezas y

empacada. Además se ofrece productos de quinua, como es la harina de quinua y las hojuelas de quinua (grano machacado) [4].

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un producto tipo granola, que contiene quinua, avena, soya y panela. Con esta mezcla de ingredientes y con sus procesos, se obtiene un producto crocante, con un ligero sabor a maní, y además se puede admirar la presencia de la quinua, ya que se ve claramente los granos de quinua. Además, es un producto natural, sin conservantes químicos, y puede ser una alternativa para consumirlo en el desayuno. Su presentación va a ser en fundas transparentes impresas doy pack con sella fácil (“zipper“) de 400 g, para el consumo doméstico.

3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

3.1 Objetivos generales

El objetivo general de este proyecto es:

- Realizar el estudio de factibilidad de la elaboración del producto: Quinola
- Analizar si este proyecto es rentable.

3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específico de este proyecto son:

- Obtener un producto que:
 - sea de agrado para el consumidor y lo adquiera constantemente;
 - brinde energía al consumidor;
 - sea natural y su consumo sea seguro.
- Presentar otra alternativa para el consumo de quinua.

3.3 Justificación

3.3.1 La competencia y su diferenciación

"Quinola" es un producto tipo granola, por lo que representa una extensión a una línea existente. Pero, dentro de las granolas es diferente a las que se encuentran en el mercado, ya que contiene quinua, lo que ninguna de las granolas que se pueden conseguir en el mercado la

tienen. Las granolas que se pueden conseguir en un supermercado están básicamente hechas con avena, germen de trigo, salvado de trigo, azúcar o panela o miel de abejas, y pasas.

3.3.2 Grupo meta

Se realizó una prueba de mercado para poder saber con mejor exactitud para quién debe ser dirigido este producto: "Quinola". Se hizo una prueba de aceptación a muchas personas desde jóvenes de 15 años de edad hasta mayores de 60 años, haciéndoles una pequeña encuesta (ver anexo No.1.1), para así medir el grado de satisfacción

Así, para hacer la medición del grado de satisfacción se utilizó una escala hedónica verbal de cinco puntos [9]; que se distribuyó de la siguiente manera:

Tabla 1: Escala hedónica de cinco puntos

	Valor
Me gustó mucho	+2
Me gustó	+1
Ni me gustó ni me deasagrado	0
Me desagradó	-1
Me desagradó mucho	-2

La evaluación sensorial de los Alimentos en la teoría y la práctica [9]

Así, al realizar el análisis estadístico (ver anexo No. 1.3)de los distintos grupos de edad se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 2: Resultados estadísticos de distintos grupos de edad

Grupo de Edad	Media	Desviación estándar
15 – 30 años	1,68	1,13
31 – 45 años	1,50	1,46
46 – 60 años	1,42	1,29

Las ecuaciones usados son [12]:

$$\text{Media} = \sum(xi*N)/N \quad \text{Ecuación 3.1}$$

Donde:

xi son los valores de la escala hedónica

N es el número de jueces

$$\text{Varianza} = \sum((xi*N))^2/N \quad \text{Ecuación 3.2}$$

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\text{varianza}} \quad \text{Ecuación 3.3}$$

Como se puede ver, todos los grupos tienen un nivel de agrado entre "me gusta" y "me gusta mucho", pero el grupo de edad de 15 – 30 años se acerca más al "me gusta mucho", y su desviación estándar es menor, de manera que los gustos de estos consumidores no están muy

dispersos entre sí. . Con el resultado de estas encuestas(ver anexo No. 1.2) se pudo observar que no hubo una gran diferencia en los valores de la media que se obtuvieron (ver tabla No. 2) de los distintos grupos, pero si tomamos en cuenta los comentarios de los distintos grupos se puede observar que el grupo de encuestas que tienen una edad entre 15 – 30 años de edad tuvieron mejores comentarios que los demás grupos. En las siguientes tablas se pueden ver los comentarios de los distintos grupos de edad:

Tabla 3: Comentarios de los jueces de 15 – 30 años de edad

Comentario	En porcentaje
Buen sabor (rica)	47
Sabor diferente a las otras	29
Dura	6
Gusta consistencia	6
No es empalagosa	6
Buena mezcla de ingredientes	6

Tabla 4: Comentarios de los jueces de 31 – 45 años de edad

Comentario	En porcentaje
Buen sabor (rica)	43
Trozos más pequeños	29
Dura	29

Tabla 5: Comentarios de los jueces de 46 – 60 años de edad

Comentario	En porcentaje
Buen sabor (rica)	33
Trozos más pequeños	17
Dura	50

Por lo que se puede observar que el grupo de persona que tienen una edad entre 15 – 30 años de edad, el 47 % comentaron que la "Quinola" tiene un buen sabor y el 6 % que está dura. El 43 % del grupo de persona que tienen entre 31 – 45 años de edad comentó que el producto tiene un buen sabor, pero el 29 % dijo que esta dura. Mientras que el 50 % de las personas del grupo entre 46 – 60 años de edad comentó que esta dura. Así, al obtener los resultados de las encuestas se puede observar que el grupo que tiene una edad entre 15 – 30 años es el grupo que mas le gustó este nuevo producto.

Así, el grupo meta para este producto son jóvenes de 15 – 30 años de edad, por lo que de ese grupo se realizaron más encuestas sobre la aceptación de este producto. (ver cuestionario anexo No 1.4. y respuestas anexos No 1.5). Aquí, también se realizó un estudio estadístico de

la aceptación del producto, el resumen de este resultado se puede ver a continuación, y en detalle ver anexo No. 1.6.

Tabla 6: Resumen del resultado estadístico del grupo meta

Grupo de Edad	Media	Desviación estándar
15 – 30 años	1,33	0,46

El producto está dentro de un nivel de agrado entre "me gusta mucho" y "me gusta".

Así, para comenzar con la comercialización del producto solamente se va a tomar en cuenta la población de la provincia de Pichincha, con la idea de que en un futuro se extienda el mercado por todo el país, y tomando en cuenta la posibilidad de exportar.

3.3.3 Demanda prevista

Para poder determinar la demanda prevista para este producto, se realizó una investigación de mercado en la provincia de Pichincha a personas de una edad entre 15 a 30 años. De manera que se realizó una prueba de aceptación a 88 personas, y se obtuvo un error muestral del 3,81% (ver anexo 1.7). Así, con las encuestas se obtuvo un consumo promedio de **18,47 gramos por día** y por persona, que equivale 129,26 gramos por semana por persona. (ver anexo No. 1.7)

Para obtener el tamaño de muestra se utilizó la siguiente ecuación [12]:

$$n = ((Z*S)/K)^2 \quad \text{Ecuación 3.4}$$

Donde:

n es el tamaño de la muestra

Z está dado por el nivel de confianza que se desee (en este caso 95%, por lo que Z es 1,96)

S es la desviación estándar

El error del muestreo se puede obtener con la siguiente fórmula [12]:

$$E = Z * S/\sqrt{n} \quad \text{Ecuación 3.5}$$

Donde:

E es el error de la muestra

Z está dado por el nivel de confianza que se desee (en este caso 95%, por lo que Z es 1,96)

S es la desviación estándar

n es el tamaño de la muestra

A continuación, con la ayuda de los datos del VI Censo de Población de noviembre del 2001, obtenidos en el INEC, se obtuvo el número de población considerada como potencial comprador del producto "Quinola", obteniendo así una población inicial de consumo de 10097,02 personas. Según las encuestas realizadas, el consumo promedio es de 18,47 g por día por persona. Como se está utilizando un 4 % de error, esto significa que el consumo puede variar desde 14,47 g por día a 22 g por día por persona. Para obtener la demanda se utiliza la cantidad de menor consumo, que equivale a 405,05 g al mes por persona. A continuación se puede ver el resumen de la obtención de demanda:

Tabla 7: Obtención de la demanda

<i>Datos generales</i>	
Población total en Pichincha	2.388.817,00
Población de 15 - 30 años en Pichincha	539.584,00
Población económicamente activa ocupada (del grupo meta)	259.088,00
Población según grupos de ocupación	65.270,00
Relación de grupos de ocupación con ingresos de encuestas	15.589,05
<i>Datos considerados</i>	
Población considerada como grupo meta	15.589,05
Posible población de consumo (64,77%, encuesta)	10.097,02
<i>Demanda de Quinola</i>	
Consumo previsto g / por persona al mes	405,05
Demanda total en g / al mes	4.089.753,98
Demanda total en kilos / al mes	4.089,75
Demanda total en toneladas / mes	4,09
Demanda total en toneladas / año	49,08
Demanda total en toneladas al día (20 días al mes)	0,20

En el anexo No. 1.6 se puede ver detalladamente la obtención de los datos de la tabla No. 4. Además, en la siguiente tabla se presenta el resumen de las 88 encuestas realizadas.

Así, la demanda prevista según las encuestas y los datos de la población de Pichincha obtenidas del INEC, el producto "Quinola" tendría una demanda de 49,08 toneladas al año que equivale **200 kg al día de producto terminado**.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 El mercado previsto: nacional vs internacional

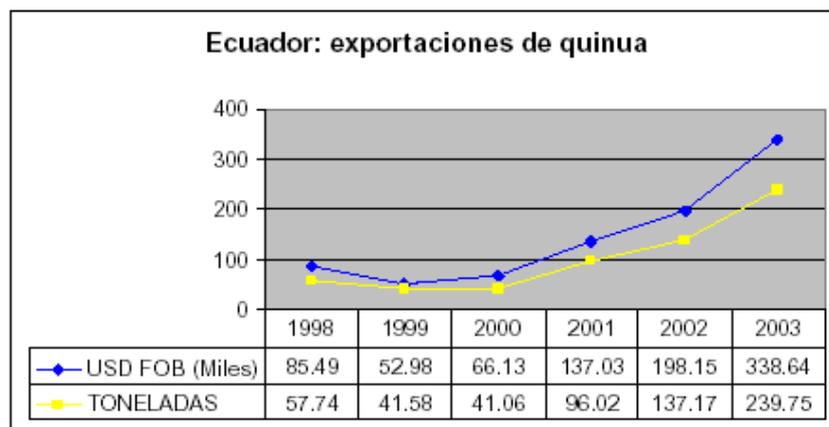
Para iniciar con el comercio de este producto tipo granola, solamente se ha tomado en cuenta la población de Pichincha. De manera, que en un inicio de su comercialización y su mercado va a ser la provincia de Pichincha, pero en un futuro se esperaría distribuirlo por todo el país y así aumentar los volúmenes de venta.

Además, se consideraría la posibilidad de exportar, sobre todo a países como Estados Unidos y Colombia [17], ya que estos países son los principales importadores de quinua ecuatoriana.

Así, el Ecuador exporta principalmente quinua seca y desaponificada, y poco como quinua insuflada y hojuelas. De manera que en estos países sí podría ser aceptado este producto "Quinola", ya que se conoce la quinua.

Las exportaciones de quinua del Ecuador han ido en aumento, como se puede ver en el siguiente gráfico:

Gráfico 1 : Exportaciones de quinua



Fuente: Banco Central del Ecuador: www.bce.fin.ec

4.2 Factibilidad de exportación

Este producto, "Quinola", primero se piensa vender solamente a nivel nacional, pero, en un futuro, se podría pensar en exportar. Como ya se mencionó anteriormente, para este producto se piensa que se podría exportar a Estados Unidos y/o Colombia, ya que éstos importan la quinua ecuatoriana. Además, otra materia prima de esta granola es la panela, y la panela también se está exportando a Europa, sobre todo a Italia y España [25].

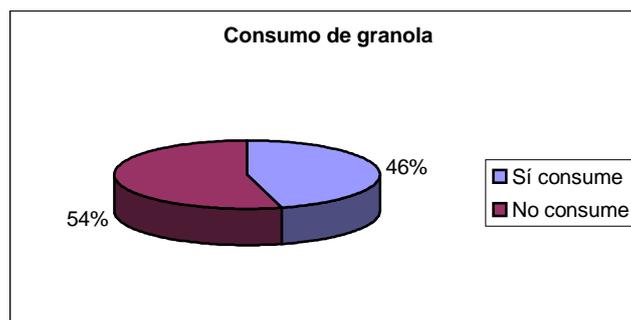
Así, los mercados que se quisiera llegar principalmente en un futuro para este producto es el europeo y norteamericano. Además, como es un producto natural, se promocionaría a este producto como tal, ya que el consumidor en general está con la tendencia de buscar lo natural.

4.3 La posición del producto en el mercado

Los consumidores suelen categorizar a los productos según cómo ellos los ven. Por ello, en este proyecto se llevó a cabo una encuesta (ver anexo No. 1.9) al mercado meta, de cómo ellos ven a la granola, qué opinan de ella, y las razones del porqué la consumen o porqué no.

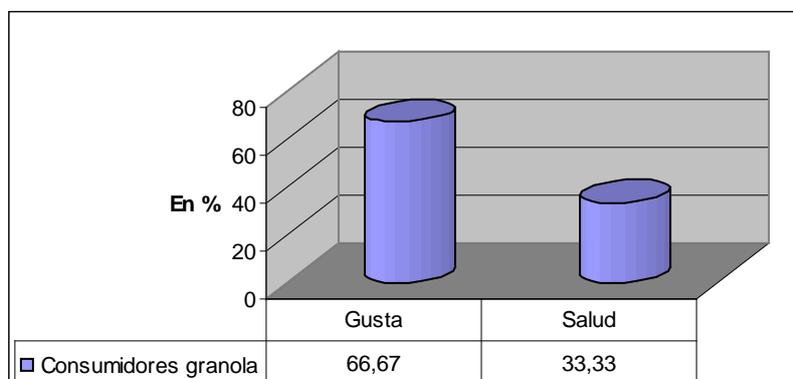
Los resultados de esta encuesta se pueden observar en el anexo No. 1.10. Con estos resultados se llega a las conclusiones de que un 45,95 % del grupo meta consume granola, y un 54,05 % no la consumen, como se representa en el siguiente gráfico:

Gráfico 2: Consumo de granola en el mercado meta



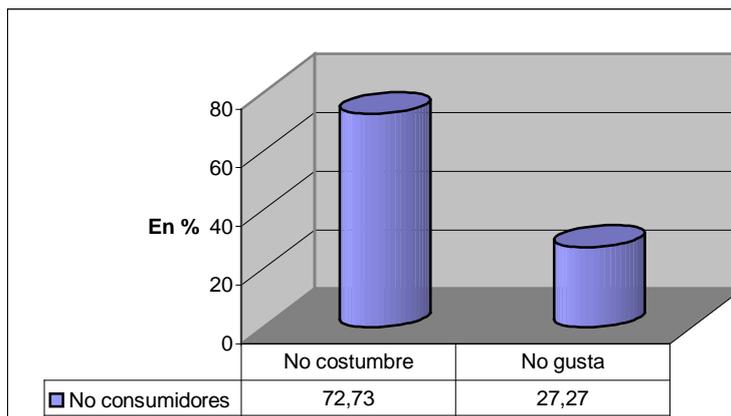
Además, de los que consumen granola solamente el 66,67% lo hacen porque les gusta y un 33,33 % está consciente de que es bueno para su salud, como se representa en el siguiente gráfico:

Gráfico 3: Razones por la que se consume granola



Y, la razón mayoritaria de la gente que no consume granola, es porque no tiene costumbre de consumirla (72,73%); y solamente el 27,27% de los no consumidores de granola es porque no les gusta.

Gráfico 4: Razones por las que no se consume granola



De manera, que se puede observar claramente que la mayoría de las personas que no consumen granola es porque no tienen costumbre de ello, por lo que para comercializar este tipo de producto hay que hacerlo conocer más al consumidor, a través de propagandas y/o degustaciones, y hacerlo que esté más acostumbrado a este producto.

Así, la granola es un producto de consumo masivo, ya que todas las personas la pueden consumir. Pero, lastimosamente la gente del Ecuador no tiene mucha costumbre de comprar granola, como se pudo ver en los resultados de la encuesta, por lo que su consumo no es tan masivo como se podría esperar, como sucede con los otros cereales de desayuno, como los "Cornflakes". Además, no está muy conscientizado de los beneficios que puede traer consumir granola, como es el mejoramiento del sistema digestivo.

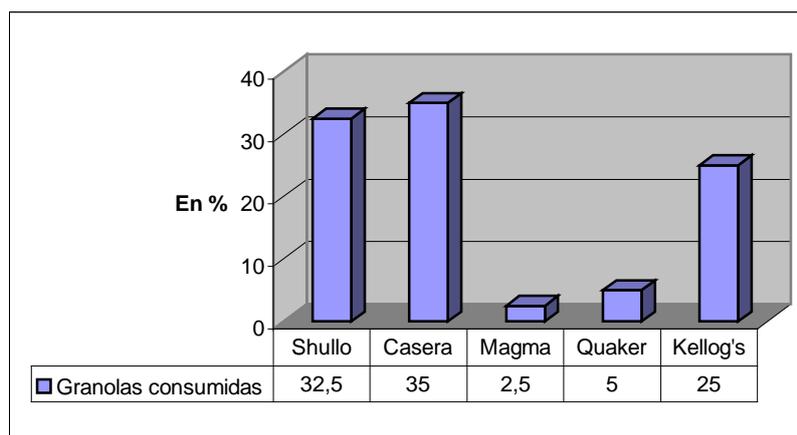
Hay que tomar en cuenta que mucha gente, a pesar que no compra granola, sí consume granola hecha en casa. En la siguiente tabla, obtenida de la encuesta sobre el consumo de granola, se puede observar las marcas preferidas, con sus porcentajes de preferencia:

Tabla 8: Granolas consumidos por el grupo meta

Marca preferida	Número de personas	En porcentaje
Shullo	13	32,50
Casera	14	35,00
Magma	1	2,50
Quaker	2	5,00
Kellog's	10	25,00

Fuente: Resultado de encuestas

Gráfico 5: Consumo de granolas frecuentes



De manera, que la granola es un producto de consumo masivo, pero hay que esperar que la gente ecuatoriana se familiarice más con este tipo de productos, para que esta industria pueda crecer más.

4.4 Análisis de la competencia

Las granolas que se encuentran en el mercado por lo general tienen como base avena, germen de trigo, salvado de trigo, azúcar o panela o miel de abejas, y pasas. Mientras que este producto tiene avena, quinua, soya y panela.

En la encuesta sobre el consumo de granola (ver anexo No. 1.9), se observó que el 94,12% de los consumidores de granola la compran en los Supermaxis, y solamente el 5,88% la adquiere en otro sitio, como en El Galeón. De manera que en este proyecto solamente se va a tomar en cuenta las granolas que vende el Supermaxi del país. En la siguiente tabla se puede observar las marcas que se pueden encontrar en el Supermaxi, con sus distintas presentaciones que tienen otros ingredientes, como coco, naranja, y con sus respectivos precios:

Tabla 9: Presentaciones encontradas de granola en el Supermaxi

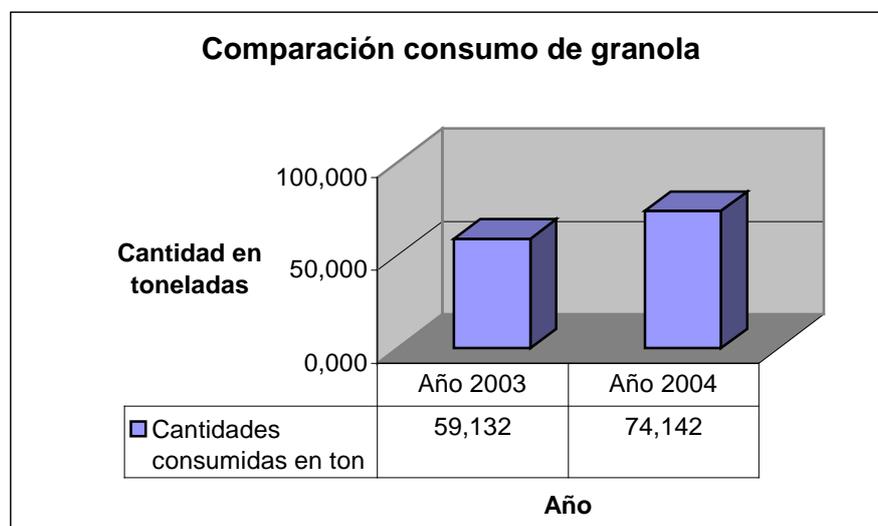
Marcas	Cantidad en g	Precio en \$	Precio oferta en supermaxi en \$
Schullo			
Maní fibra	400	3,23	2,25
Coco	400	3,23	2,25
Tradicional	400	3,23	2,25
Extra fibra	400	3,23	2,25
De la abuela	500	1,92	1,53
Kellogs			
Granola	275	1,85	
Müsli	300	2,26	
Müsli chocolate	300	2,26	
Deli Natura			
		2,66	

Naranja	350	2,86	2,66
Natural	350	3,33	3,14
Magma			
Natural	400	2,53	2,41
Pasas	400	2,35	
Kaluga			
Vainilla	500	2,29	1,82
Quaker			
Natural	396	3,55	3,28

Fuente: Supermaxi

Por lo que se puede ver que en el mercado ecuatoriano existen distintas marcas de granolas con varias presentaciones y formulaciones. Además, se realizó un estudio de las cantidades de granolas consumidas en el Supermaxi a nivel nacional de los años 2003 y 2004. Estas cantidades se pueden observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 6 : Comparación de cantidades consumidas de granolas a nivel nacional en el supermercado Supermaxi

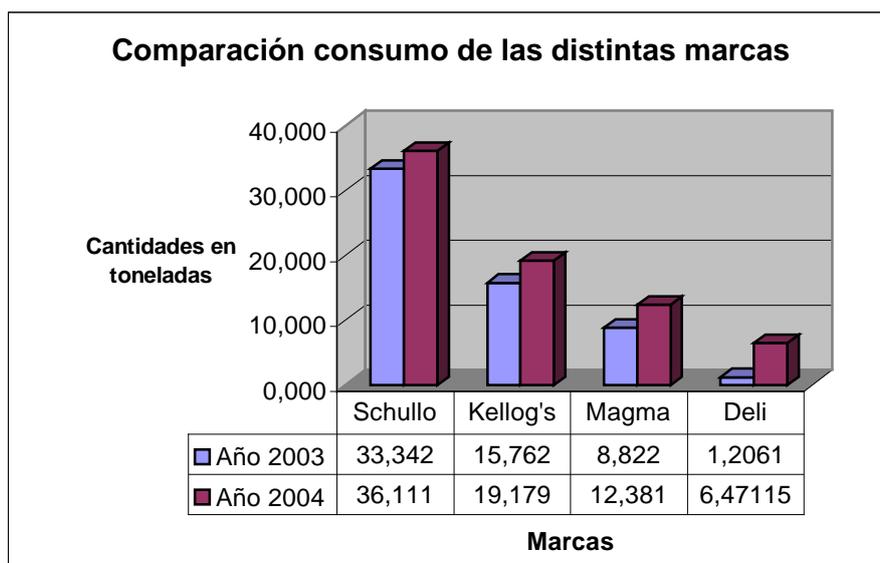


Fuente: Bodegas de Supermaxi

Por lo que se puede ver que el consumo de granola en el año 2004 aumentó. Este aumento de consumo fue del **25,38 %**.

Además, de las marcas nacionales, la más consumida fue Schullo con su gran variedad de oferta y luego está la marca Kellog's, como se puede ver en el siguiente gráfico:

Gráfico 7: Consumo de las marcas nacionales de granola



Fuente: Bodegas de Supermaxi

Por lo que la mayor competencia para esta granola "Quinola" serían las marcas Schullo y después Kellog's. Estas dos marcas tienen distintas variaciones de granolas, por lo que para esta granola, "Quinola", también se podría pensar en obtener distintas variaciones, como mezclarle con coco, o pasas o frutas secas, y así aumentar la oferta de distintas variaciones del mismo producto base.

4.5 Disponibilidad de materias primas

4.5.1 La Quinua

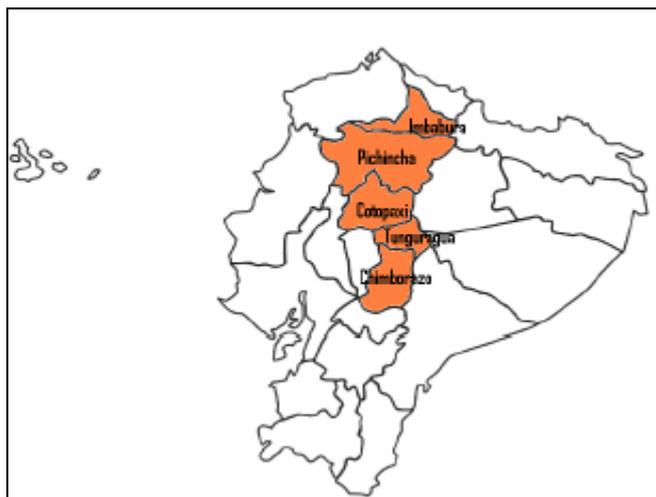
La variedad de quinua que se va a utilizar es la Tunkahuan, que es una variedad de bajo contenido de saponina, obtenida por el INIAP (Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias) en el año 1994 [4]. La empresa Inagrofa comercializa esta variedad de quinua, y produce de 200 a 300 ton al año, y ellos estarían dispuestos a venderme la cantidad que se necesite para este proyecto a 0,80 \$ por kg.

La empresa Inagrofa entregaría la materia prima limpia y con los niveles de humedad adecuados.

Producción de quinua en el Ecuador

En el Ecuador se encuentra este cultivo en gran cantidad en Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Loja, Latacunga, Ambato y Cuenca [16].

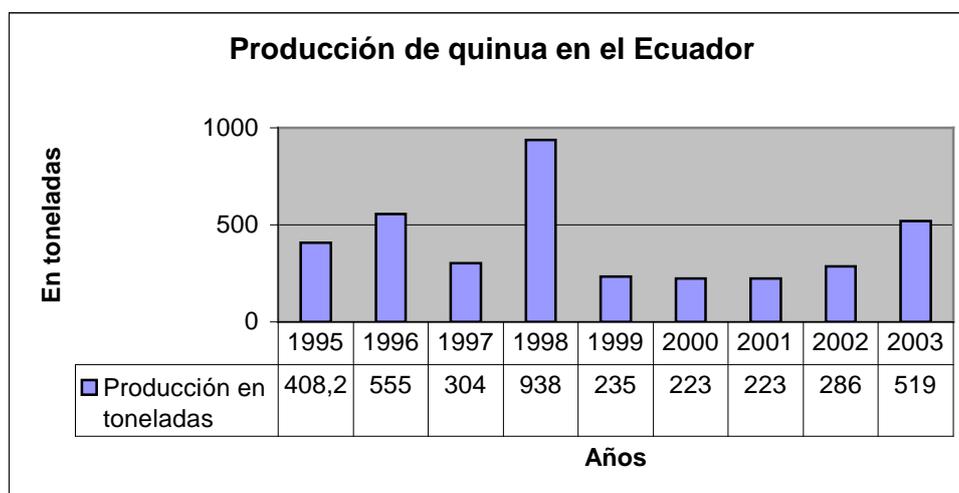
Gráfico 8: Principales zonas productoras en el Ecuador



Fuente SICA: III Censo Nacional Agropecuario, 2003
<http://www.sica.gov.ec/censo/contenido/quinua.pdf>

La producción anual de quinua en el Ecuador del año 1995 hasta el 2003 está representada en el siguiente gráfico:

Gráfico 9: Producción de quinua en el Ecuador



Fuente: MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)

4.5.2 La soya

Requerimientos ecológicos de la soya

- *Humedad:* La disponibilidad de agua en el suelo es el principal factor ambiental que afecta la germinación. La semilla de soya requiere para germinar un contenido de

humedad cercano al 50 % de su peso, mientras que para el maíz es 30 % y el arroz 26 % [3].

- *Temperatura:* La temperatura para el llenado de las vainas debe estar entre 26 y 36°C [3].

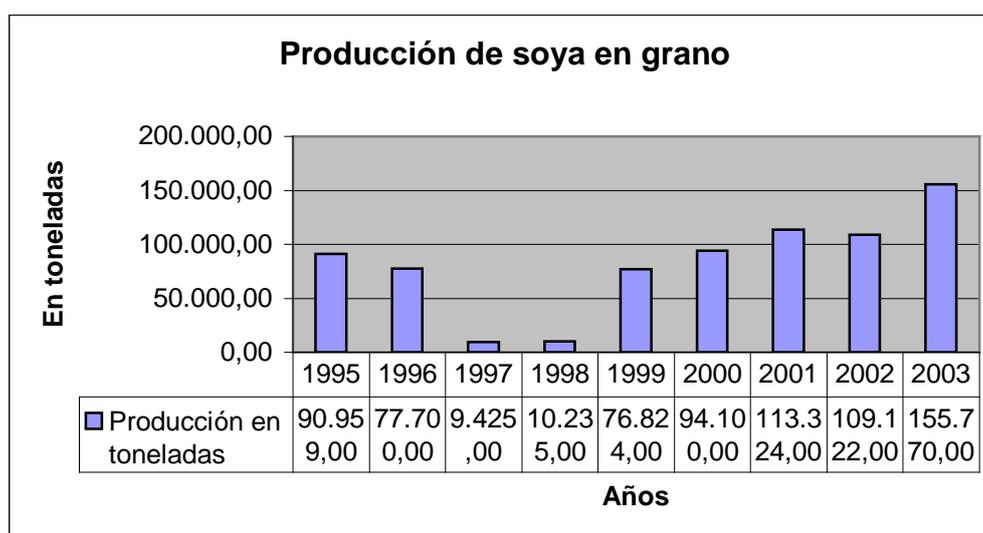
Zonas de siembra en el Ecuador [3].

En el país las zonas usualmente productoras de soya se localizan en la parte alta de la Cuenca del Río Guayas o también llamada “Zona Central” y la parte baja de la misma.

La primera zona está circunscrita a los alrededores de las poblaciones de El Empalme, Quevedo, Fumisa, Patricia Pilar, Valencia, San Carlos, La Maná, Mocoche y otras. Estos ecosistemas se caracterizan por tener alta precipitación durante la época lluviosa de enero a mayo, y buena retención de humedad en los suelos, de manera que no es necesario el riego en la época seca.

La segunda zona comprende a la parte baja de la Cuenca del río Guayas y está circunscrita a los alrededores de las poblaciones de Catarama, Pueblo Viejo, San Juan, Vinces, Babahoyo, Montalvo, Milagro, Boliche, Urbina Jado y otras. Con excepción de los sectores de Babahoyo, Milagro y Boliche, que necesitan de riego suplementarios durante su desarrollo, en los demás sectores se produce la soya solamente con la humedad que queda en el suelo luego de la cosecha del arroz.

Gráfico 10: Producción de soya en el Ecuador



Fuente: MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)

Además, Ecuador está exportando grano de soya, y estas exportaciones entre los años 1993 – 2000 fueron de:

Tabla 10: Exportaciones del grano de soya en el año 1993 – 2000

Año	Volumen (TM)	País de Destino (TM)		
		Cabo Verde	Colombia	Otros
1993	1.129	-	298	-
1994	3.104	-	770	-
1995	970	-	970	-
1996	-	-	-	-
1997	-	-	-	-
1998	471	-	465	6
1999	23.535	250	23.285	-
2000	27.524	226	27.298	-
Total	56.733	476	53.086	6

Fuente SICA: http://www.sica.gov.ec/cadenas/soya/docs/export_soya_bce_90-00.html

De manera que se puede ver que las cantidades de exportación han aumentado, a pesar que se redujeron a un sólo país, Colombia.

4.5.3 La avena

Requerimientos ecológicos de la avena

- *Rango altitudinal:* óptima 2500 a 3300 m.s.n.m
- *Clima:* templado y frío
- *Temperatura:* óptima 8 a 14 °C



Zonas de producción en el Ecuador

En el año 2003 se estimó que la producción de avena en las regiones que más se siembra fue de:

Tabla 11: Sitios en el Ecuador en que se obtuvo avena, 2003

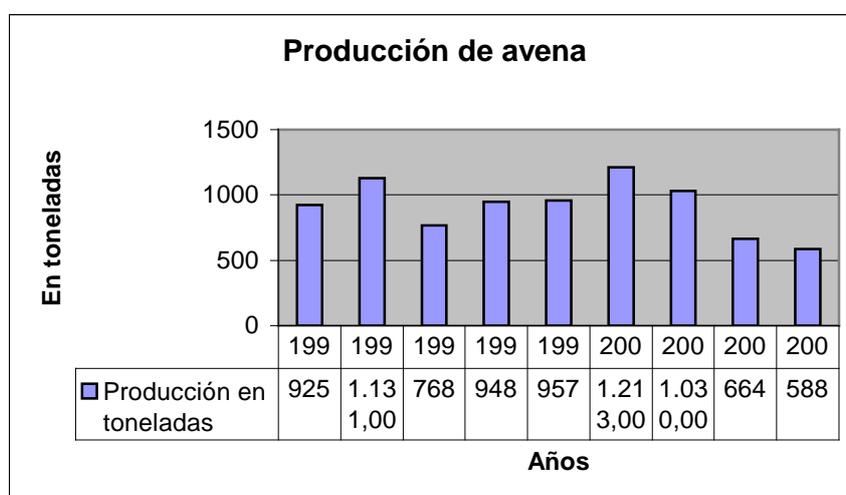
Lugar	Producción en TM
Carchi	156
Imbabura	14
Pichincha	34
Chimborazo	128
Bolívar	9
Loja	73

Fuente: http://www.sica.gov.ec/agro/docs/pr_sg_2003.htm [21]

Producción de avena en el Ecuador

La producción de avena en el Ecuador está representada en el siguiente gráfico:

Gráfico 11: Producción de avena en el Ecuador entre 1995 a 2003



Fuente: MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)

Se puede ver que su producción ha disminuído los últimos años.

Además, el grano y copos de avena se está importando, como se ve en el siguiente gráfico:

Tabla 12: Importaciones de granos y copos de avena del año 2000

VOLUMEN (TM)	8,700			
PAÍS DE ORIGEN	VALOR CIF (MILES DE USD)	PART. 2/	VALOR FOB (MILES DE USD)	VOLUMEN (TM)
Chile	2,791	90.3%	2,447	7,955
Perú	231	7.5%	212	600
Canadá	70	2.3%	59	145

Fuente: http://www.sica.gov.ec/comext/docs/import/m2000/mprod_332000.htm [22]

Y, los tres países que más producen avena son los siguientes:

Tabla 13: Países productores de avena

Principales países productores de avena	Producción año 2001 (en millones de toneladas)
Federación de Rusia	6.135.000
Canadá	2.838.300
Estados Unidos	1.918.150

Fuente: www.wanadoo.es [20]

Por lo que se ve que Ecuador produce muy poca avena, solamente 588 toneladas en el año 2003.

4.5.4 Panela sólida

En el Ecuador se obtiene la panela a partir del jugo de la caña de azúcar. La Norma INEN NTE 2 331 define a la panela sólida como: “producto obtenido por la evaporación y concentración de los jugos de caña de azúcar, moldeados en diferentes formas“. La panela también se le conoce como azúcar cruda, o “raw sugar“, que se caracteriza por tener 96 a 98 grados de sacarosa. Y, a medida que la proporción de sacarosa aumenta, el azúcar toma el nombre de rojo o rubio, acercándose cada vez hacia el color blanco. Así, cuando el azúcar ha llegado a los 99.5 grados de sacarosa se denomina azúcar blanco o sulfitado, cuando el azúcar ha alcanzado la pureza mayor posible, es decir, entre 99.8 y 99.9 de sacarosa, se denomina azúcar refinado. (9)

Panela en el país

Las exportaciones de panela orgánica han crecido durante los años 2001 a 2004 a un ritmo de 30 % anual a los mercados de Italia y España. (11) La única empresa autorizada para exportar es la Fundación Maquita Cushunchic (MCCH), de la Cooperativa de Producción de Panela “El Paraiso“ y exportan unas 52,5 toneladas al mes.



5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

5.1 Formulación del producto concepto

La idea comenzó al querer desarrollar un producto hecho en base de quinua, de manera que se llegó a un producto tipo granola. Al inicio se realizó un producto con quinua primeramente

cocinada, para luego mezclarla con los otros ingredientes para al final secar el producto. Así, la formulación de este producto fue de:

- Quinoa: 34,78 %
- Avena: 30,43 %
- Azúcar: 34,78 %

5.2 Evaluación preliminar y estudio de aceptabilidad del producto concepto

Para realizar una evaluación preliminar se hizo degustar el producto con yogurt a 15 personas, las que llenaron una encuesta (ver anexo No. 2.1)Al realizar un análisis sensorial de este producto, se obtuvo los siguientes resultados (ver anexo No. 2.2):

Tabla 14: Análisis sensorial del producto

CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Color	Blanco amarillento
Olor	Avena tostada
Sabor	Insípido
Textura	Crujiente, muy dura al final

Se llegó a la conclusión que este producto no fue muy aceptado por parte del consumidor, no le agradó mucho obteniendo así una media de 0,80 en el análisis estadístico (ver anexo No. 2.3). Así, este producto está en un nivel de agrado entre "ni me gustó ni me desagradó" y "me gusta". Además, se obtuvo que el 73,33 % de los jueces no comprarían el producto y solamente el 26,67 % sí lo comprarían.

5.3 Reformulación del producto concepto

Tomando en cuenta los comentarios de los panelistas del producto inicial, se sometió a la quinoa, primeramente a un proceso de germinación y luego a un tostado, para luego mezclarle con los demás ingredientes. Así se logró obtener un producto crocante al inicio y luego que se deshaga en la boca. Además, se cambió el azúcar por panela, y al final, para darle un poco más de sabor y aumentarle el valor proteico del producto se incluyó granos de soya tostados.

Así, la formulación final del producto es:

- Quinoa: 21,88%
- Avena: 19,69 %

- Panela: 43,76 %
- Soya: 14,67 %

5.4 Análisis sensorial y estudio de aceptabilidad del producto reformulado

En este caso también fue evaluado por 15 personas, respondiendo la misma encuesta (ver anexo No. 2.1)

El análisis sensorial del producto reformulado y final se puede ver en la siguiente tabla:

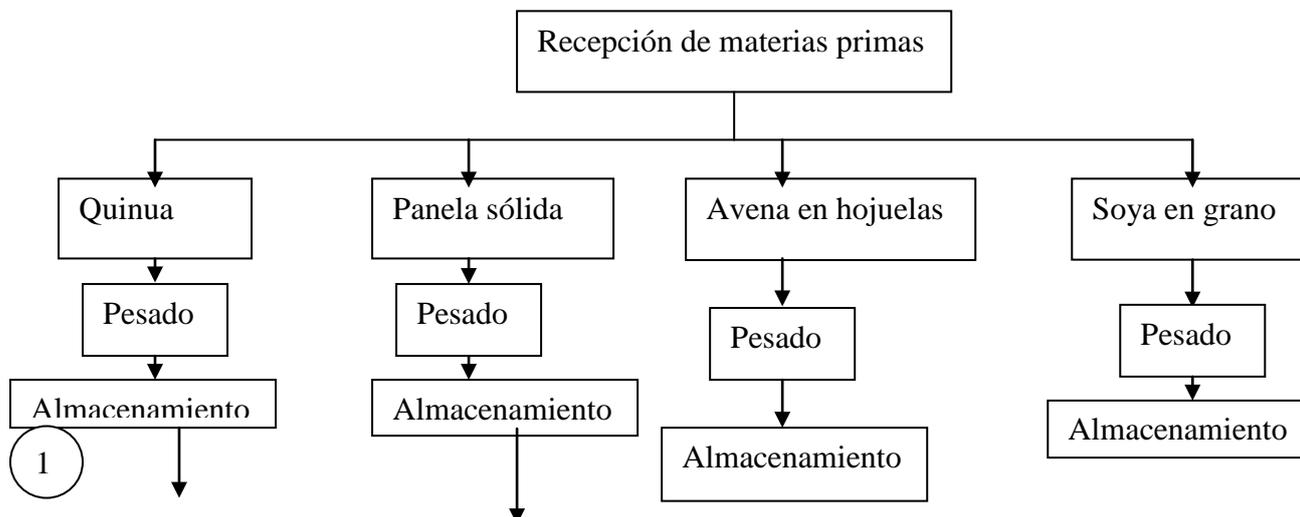
Tabla 15: Análisis sensorial

CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Color	Café
Olor	Dulce y característico, un poco a panela
Sabor	Dulce, a panela y a ajonjolí o maní
Textura	Crocante al inicio y después se deshace en la boca
Aspectos	Grumos pequeños, unidos granos de quinua, y algunos sueltos.

Este producto agradó más al consumidor (ver anexo 2.4), ya que les agradó mucho el sabor y como la textura esta más agradable, el consumidor ya no presentó el comentario que está muy duro. En el estudio estadístico (ver anexo No. 2.5) se obtuvo una media de 1,13, entrando así a un nivel de agrado entre “me gusta” y “me gusta mucho”. Además, este producto estuvieron dispuestos a comprar el 60 % de los jueces, mientras que el 40 % no.

4. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

6.1 Diagrama de bloques del proceso



que son causa importante del deterioro del grano. Con bajos contenidos de humedad, no prosperarán hongos, pero con un 14 % o un poco más, empieza el desarrollo fúngico [14].

Además, para evitar el sobrecalentamiento (focos calientes) en un sitio del silo, el silo debe tener un sistema de aireación y así mantener la temperatura baja dentro del silo. La temperatura dentro del silo debe ser de entre 15 y 17 °C, para así evitar el ataque de insectos y microbiológico. Las corrientes de aire frío provocan la migración de humedad, disminuyendo la acumulación de humedad e iguala la temperatura dentro del silo [14].

Las especies de hongos que más atacan al grano almacenado son los *Aspergillus*, que están adaptados a vivir en grano con poca humedad, y ciertas especies de *Penicillium*, que crecen sobre grano con contenido de humedad discretamente elevado [14]. Algunos hongos son capaces de producir sustancias tóxicas, como la *aflatoxina* producida por *Aspergillus flavus*. Pero, gran parte de la micotoxina producida, es producto de la infestación del grano en el campo, aunque también es posible la producción de micotoxinas por los organismos del almacenamiento.

Procesamiento individual de la quinua:

Lavado y maceración: El lavado de la quinua se realiza por el método húmedo por inmersión. De manera que la quinua se introduce en un tanque de inmersión y luego se lo llena con agua (agua 2: quinua 1). Así, las posibles suciedades, como palitos, pajas o piedras se separan del grano de la quinua; además, para obtener una mejor limpieza se debe remover. Los livianos flotan, y los más pesados caen al fondo. Así, se le debe remover suavemente a la quinua cada 20 a 30 minutos aproximadamente, así como retirar las suciedades que flotan.

Se escogió este método de limpieza de la quinua, ya que además de limpiar la quinua se logra humedecerla, que es necesario para su posterior germinación. Por lo que al mismo tiempo que se lava el grano también se le remoja (maceración), con el objetivo de que el grano llegue a una humedad del 42 – 44 % de humedad y que penetre hasta el centro del grano [14].

Germinación: Para la germinación de la quinua se le saca del agua de la etapa anterior y se le coloca en camas de germinación, que dura aproximadamente 3 días [14].

Durante este tiempo, se hace atravesar por la cama de germinación una corriente de aire húmedo intermitente. Su temperatura es aproximadamente de 12 °C, y a la cama del grano se le rocía agua una vez durante el período de germinación [14].

El objetivo de la germinación en la quinua es que los almidones se transformen a azúcares, obteniendo así un mejor sabor, y, además que aumente la digestibilidad del mismo.

Procesamiento individual de la panela:

Almacenamiento: El almacenamiento de la panela debe ser en cuartos frescos a temperatura ambiente, entre 15 y 20 °C. Se debe controlar que no ingresen roedores ni insectos, como en todo el resto de las instalaciones de la planta.

Disolución: Al tener la panela molida se le disuelve con poca agua (agua 0,5: panela 1) para luego esta solución dulce mezclarla con la quinua y la avena.

Tamizado: El tamizado se realiza para eliminar las impurezas que pudo haber estado en la panela, como piedras o insectos muertos. Esto se realiza con un tamiz y a la panela líquida se la deja fluir a través de él.

Procesamiento individual de los granos de soya:

Limpieza y remojo: El lavado de la soya también se realiza por el método húmedo por inmersión. Pero, al mismo tiempo que se limpia al grano, también se lo remoja. El remojo dura 4 horas y para que la limpieza se realice con mayor eficiencia se debe agitar suavemente al grano unas 2 veces durante el tiempo de remojo.

Cocción: Al terminar el remojo, los granos de soya duplican su peso y se los somete a cocción durante 2 horas. Con esto se logra suavizar aún más el grano, y para cuando se lo vuelva a secar no esté duro, sino crocante. Además, con la cocción se elimina las sustancias tóxicas que tiene el grano de la soya, como son los inhibidores de la tripsina, ácido fólico, isoflavonas y hemaglutinina.

Secado: El secado del grano de soya se realiza en un secador de bandejas, a una temperatura entre 90 y 100 °C por 2 horas.

Procesamiento en conjunto:

Mezclado 1: En esta etapa se mezcla la quinua, panela y la avena. Esto se realiza en una mezcladora de cubeta horizontal, que está compuesta por un par de hojas pesadas que giran sobre un eje horizontal dentro de una cubeta.

Secado y tostado: La desecación de la mezcla 1 se realiza en un secador de bandejas (de armario) por 2 a 3 horas entre 50 y 60 °C, hasta que la humedad del grano sea de 4 – 5 %.

Mezclado 2: En esta etapa se junta la mezcla 1 con la soya. En este caso también se utiliza una mezcladora de cubeta horizontal.

Enfriado de toda la mezcla: Antes de envasar el producto es necesario que se enfríe a una temperatura de aproximadamente 15 °C, para que así el vapor de agua que todavía pueda quedar en la superficie del producto no cause problemas en el envase, causando una condensación en el mismo. Esto simplemente se lo realiza al dejar al producto enfriar en la mezcladora.

Envasado y sellado: Al estar frío el producto, se lo envasa 400 g en fundas plásticas doy pack manualmente. Luego se las sella térmicamente también manualmente. Para el cierre de los envases se utiliza una cerradura de impulso, en el cual el material a fundir se mantiene también en contacto por la presión de una pinza fría, que posee en su centro una banda metálica. Cuando esta banda se calienta, la película termoplástica se funde, pero la presión de la pinza permanece hasta que la soldadura se enfría [8].

Almacenamiento y distribuido: El producto terminado debe estar almacenado en un lugar fresco y libre de olores, para luego ser distribuido en palets en los distintos contenedores.

6.2 Especificaciones de las materias primas

6.2.1 La quinua

Descripción de la planta [5]

Familia: Chenopodiaceae

Especie: Chenopodium quinoa Willd



Variedad Tunkahuan

La quinua Tunkahuan obtenida por el INIAP se originó de una población del germoplasma recolectada en la provincia del Carchi, que se la denominó como Ecu – 0621. Así, la quinua Tunkahuan presenta hojas grandes triangulares, de borde dentado y ondulado [4].

Composición del grano de quinua de la variedad Tunkahuan

La composición del grano de quinua Tunkahuan y su calidad de grano se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 16: Características nutricionales y de calidad del grano de la quinua Tunkahuan

Características	Quinua Tunkahuan
Color de grano	Blanco
Grano de primera, %	80 a 90
Peso hectolítrico, kg/hl	65
Tamaño del grano	1,7 a 2,1 mm
Contenido de saponina, %	0,06
Deterioro del grano	Muy bajo
Forma del grano	Redondo aplanado
Proteína, %	15,73
Grasa, %	6,11
Cenizas, %	2,57
Fibra, %	6,22
Calcio, %	0,10
Fósforo, %	0,35
Potasio, %	0,66
Energía total (calorías por gramo de grano entero)	4744

INIAP – Ingapirca e INIAP – Tunkahuan

dos variedades de quinua de bajo contenido de saponinas, 1992 [4]

Tabla 17: Comparación de la composición del grano de quinua con la de algunos cereales

	Cantidad en porcentaje (%)				
	Quinua	Arroz	Cebada	Maíz	Trigo
Grasa	6,3	2,2	1,9	4,7	2,3
Proteína	16,5	7,6	10,8	10,2	14,2
Cenizas	3,8	3,4	2,2	1,7	2,2
Fibra	3,8	6,4	4,4	2,3	2,8
Carbohidratos	69,0	80,4	80,7	81,1	78,4
Kcal / 100 g de materia seca	398,7	371,8	383,1	407,5	391,5

Quinua hacia su cultivo comercial [5]

*Donde las kcal se obtuvieron de la siguiente manera: $4 * (\% \text{ proteína} + \% \text{ carbohidratos}) + 9 * (\% \text{ grasa})$*

Carbohidratos

Los carbohidratos que contiene la quinua en la mayor parte está constituida por almidón, obteniendo un valor entre el 52,2 al 60,4 % de almidón total [5].

Grasa

La quinua tiene mayor contenido de grasa que otros cereales, pero a la quinua se la señala como fuente rica de ácidos grasos esenciales, ya que tiene los ácidos linoléico (C18:2) y linolénico (C18:3), que constituyen un 55 – 63 % de la grasa de la quinua [5].

Proteínas

La quinua supera a los otros cereales en el contenido de proteína. Pero, lo más importante es la calidad de la proteína, ya que tiene más aminoácidos esenciales que otros alimentos, como se puede ver a continuación:

Tabla 18: Comparación del contenido de aminoácidos esenciales en granos de quinua con otros alimentos (g aminoácidos / 100 g de proteína)

Aminoácido	Quinua	Arroz	Maíz	Trigo	Carne	Pescado	Leche
Arginina	7,3	6,9	4,2	4,5	6,4	5,6	3,7
Fenilalanina	4,0	5,0	4,7	4,8	4,1	3,7	1,4
Histidina	3,2	2,1	2,6	2,0	3,5		2,7
Isoleucina	4,9	4,1	4,0	4,2	5,2	5,1	10,0
Leucina	6,6	8,2	12,5	6,8	8,2	7,5	6,5
Lisina	6,0	3,8	2,9	2,6	8,7	8,8	7,9
Metionina	2,3	2,2	2,0	1,4	2,5	2,9	2,5
Treonina	3,7	3,8	3,8	2,8	4,4	4,3	4,7
Triptófano	0,9	1,1	0,7	1,2	1,2	1,0	1,4
Valina	4,5	6,1	5,0	4,4	5,5	5,0	7,0

Latinreco 1990. Quinua hacia su cultivo comercial [5]

Todavía no se tiene mucha información del valor biológico de la proteína de quinua, que es la eficiencia de su utilización al ser ingerida. [5]

Vitaminas

La quinua tiene mayor cantidad de riboflavina (B2) en comparación con otros alimentos, como el trigo. En la siguiente tabla se puede observar el contenido de vitaminas de la quinua y del trigo:

Tabla 19: Vitaminas de la quinua y trigo (ppm en base de materia seca)

Vitamina	Quinua	Trigo
Niacina	10,7	47,5
Tiamina (B1)	3,1	6
Riboflavina (B2)	3,9	1,4
Ácido ascórbico (C)	49	0
Alfa tocoferol (E)	52,3	0
Carotenos (Precursores de la vitamina A)	5,3	0

Quinoa hacia su cultivo comercial [5]

Minerales

La quinua es importante como fuente de hierro, y de buena disponibilidad biológica, de manera que se le atribuye al reconocimiento como un valioso alimento complementario [5].

En la siguiente tabla se puede observar el contenido de minerales de la quinua y del trigo:

Tabla 20: Minerales de quinua y del trigo (ppm en base de materia seca)

Mineral	Quinoa	Trigo
Calcio	1274	500
Fósforo	3869	4700
Hierro	120	50
Potasio	6967	8700
Magnesio	2700	1600
Sodio	115	115
Cobre	37	7
Manganeso	75	49
Zinc	48	14

Quinoa hacia su cultivo comercial [5]

Composición química de la quinua

Saponinas

Las saponinas están localizadas en la cáscara de los granos de quinua. Las saponinas de la quinua constituyen un grupo de diversos glicósidos de alto peso molecular [15].

Las saponinas son compuestos tóxicos, cuya toxicidad depende del tipo de saponina, el organismo receptor, su sensibilidad y el método de absorción. Así, la dosis letal por ingestión oral puede ser de 3 a 1000 veces más alta que por inyección intravenosa. Pero, los efectos tóxicos de las saponinas de la quinua están por estudiarse, todavía son desconocidos [5].

Se ha encontrado que para los animales de sangre fría, debido a sus propiedades tensoactivas, son extremadamente tóxicas. Pero, en el hombre, esa toxicidad se manifiesta cuando llegan al plasma sanguíneo, ya que provocan la hemólisis de los glóbulos rojos de la sangre.

Las saponinas tienen propiedades tensoactivas que producen una espuma abundante en solución acuosa, por lo que se les conoce como jabones biológicos, y además, le da un sabor amargo al grano. El contenido de saponinas varía según la variedad de la quinua, presentando variedades amargas, y dulces, que tienen bajo contenido de saponinas.

Un estudio de Latinreco [5] ha encontrado que el carácter dulce no está ligado a ningún tipo de planta en particular, ya que se ha encontrado la presencia de saponinas en plantas de color verde, rojo y púrpura. Pero, si obtuvieron una diferenciación entre el color del grano de la quinua dulce y la amarga; el grano de la quinua dulce es de color blanco opaco, que es diferente a la tonalidad crema del grano amargo, por lo que la saponina influye en el color del

grano. El tamaño de los granos amargos han sido similares a los granos dulces, con un diámetro de 1,8 a 2,1 mm.

La eliminación de saponinas puede ser por el método húmedo que consiste en lavar la quinua, y por el método por fricción, que elimina la saponina al pulir el grano, eliminando a su vez la cáscara que contiene las saponinas. Así, al eliminar las saponinas, la quinua está lista para ser consumida.

Existen métodos para la identificación y cuantificación de las saponinas. Estos métodos son:

1. *Método de espuma*: En el que se utiliza las propiedades de las saponinas de producción de espuma en solución acuosa [5].
2. *Hemólisis de los glóbulos rojos*: que se provoca cuando las saponinas llegan al plasma sanguíneo.

Pero, es interesante tomar en cuenta que se reportaron reducciones en los niveles de colesterol en el plasma sanguíneo humano al comer garbanzo y lentejas, que también tienen saponinas, un efecto que se atribuyó a las saponinas [5].

Requisitos de la quinua

Los requisitos del grano de quinua que debe cumplir para su posterior elaboración están basados en la NORMA INEN 1673, que elaboró el Instituto Ecuatoriano de Normalización que se distingue con el código AG 05.04-412, ver anexo No. 3.1.

Así, la quinua que no cumpla con esos requisitos y/o el nivel de infestación sea mayor de 3, no se aceptaría en la fábrica, de manera que antes de que la quinua ingrese a la fábrica de producción se deben realizar las distintas determinaciones que exigen los requisitos de la quinua, como son color, olor, sabor, humedad, impurezas e insectos. Los grados de quinua permiten una clasificación del lote de quinua y los precios que se pagan por ese lote va a depender de su calidad, siendo el grado 1 de mejor calidad y el grado 3 de peor calidad.

6.2.2 La soya



Descripción de la soya

La clasificación botánica de especies cultivadas de soya es la siguiente [3]:

- Reino: Fanerogamas
- División: Angiospermas
- Clase: Dicotiledones
- Orden: Rosales
- Familia: Leguminosa
- Subfamilia: Faboideae
- Género: Glycine
- Subgénero: Soya
- Especie: G. Max (L) Merrill

Composición del grano de la soya [3]

El grano de soya se compone de proteínas, grasas, hidratos de carbono y minerales. Las proteínas y las grasas son los elementos principales de interés comercial, constituyendo más del 60% de la semilla. Además contiene antinutrientes como el ácido fólico, que bloquea la absorción de minerales; y los inhibidores de tripsina que boquean la acción de la tripsina y otras enzimas necesarias para la digestión proteica. También tiene hemaglutinina (lecitina) e isoflavonas (genisteína, daidzeina) que tienen una toxicidad sobre la tiroides. Y, la hemaglutinina es un depresor del crecimiento y coagula los glóbulos rojos de la sangre reduciendo su absorción de oxígeno. A continuación se puede ver la constitución del grano de soya y dónde se encuentran los distintos componentes:

Tabla 21: Composición general de la semilla de soya

Componentes	En porcentaje (%)				
	Rendimiento	Proteína	Grasa	Hidratos de carbono	Cenizas
Semilla entera	100,0	40,3	21,0	33,8	4,9
Cotiledones	90,3	42,8	22,8	29,4	5,0
Cáscara	7,3	8,8	1,0	85,9	4,3
Hipocótilo	2,4	40,8	11,4	43,4	4,4

Manual del cultivo de la soya 1996 [3]

Las kilo calorías que aporta el grano de soya es de aproximadamente 450,9 kcal por 100 g de materia seca [5].

Proteínas de la soya:

A la soya se la clasifica como un alimento completo, ya que tiene los diez aminoácidos esenciales, junto con la carne, leche y huevos. La soya aporta con las siguientes cantidades de los aminoácidos esenciales:

Tabla 22: Necesidades básicas de aminoácidos esenciales para el organismo humano

Aminoácidos esenciales	Necesidad diaria (gramos)	Aporte de 100 gramos de soya
------------------------	---------------------------	------------------------------

Arginina	1.8	7.2
Fenilalanina	1.4	4.9
Histidina	0.5	2.0
Isoleucina	1.3	4.5
Leucina	3.6	7.8
Lisina	1.4	6.4
Metionina	1.4	1.3
Treonina	1.2	3.9
Triptófano	0.4	1.3
Valina	1.3	4.8

La soya, fuente barata de proteínas y su utilización 1992 [2]

Carbohidratos [2]

Su porcentaje está entre un 10 – 17 %, menor que en las frutas. Pero, en forma de almidón solamente se encuentra un 2 %, que se la utiliza en el organismo en la producción de energía.

Grasas [2]

La soya contiene entre el 18 y 22 % de grasa de muy buena calidad y fácilmente digeribles, ya que tiene ácidos grasos no saturados fundamentales en una alimentación equilibrada. La soya es rica en ácido linolénico, linoleico y arquidónico. Contiene cerca del 3 % de lecitinas, que son grasas fosforadas de alto valor nutritivo para el organismo en general, particularmente para el sistema nervioso, ayudando a rebajar el colesterol de la sangre. Así, la soya no engorda, ya que sus ácidos grasos son no saturados y, además, tiene saponinas que hacen que el organismo los combusione inmediatamente, transformándoles en energía, sin permitir que se almacenen en los tejidos adiposos y formen la gordura.

Vitaminas y minerales: [2]

La soya contiene varias vitaminas, como es la A, B y C en forma de grano verde; y como aceite tiene la vitamina A, D, E, F y K. Pero, en los granos secos el contenido vitamínico disminuye considerablemente. La soya aporta minerales como sodio, potasio, hierro y tiene dos veces más calcio y cinco más de fósforo que la leche de vaca.

Requisitos del grano de soya

Los requisitos del grano de soya que debe cumplir para su posterior elaboración están basados en la NORMA INEN 452:96, que elaboró el Instituto Ecuatoriano de Normalización que se distingue con el código AG 05-05.403 (ver anexo No. 3.2)

6.2.3 La avena

Para empezar este proyecto, primeramente se va a comprar avena en hojuelas, y en un futuro se podría pensar en procesar la empresa misma la avena que se necesite.

Descripción de la planta [14]

- Familia: *Gramíneas (Poaceae)*
- Especie: *Avena sativa*

Composición del grano de avena

En la siguiente tabla se compara la composición de la avena con la del trigo y el arroz:

Tabla 23: Comparación de las composiciones del grano de la avena, trigo y arroz

Componente	En porcentaje (%)		
	Avena	Trigo	Arroz
Agua	13.0	13.2	13.1
Proteína	12.6	11.7	7.4
Lípidos	5.7	2.2	2.4*
Almidón	40.1	59.2	70.4
Otros hidratos de carbono	22.8	10.1	5.0
Fibra bruta	1.6	2.0	0.7
Minerales	2.9	1.5	1.2

Composición y propiedades, 2000 [6]

El contenido en proteínas, vitaminas y minerales en el endospermo disminuye de fuera hacia adentro. Mientras que el germen es rico en enzimas, lípidos y vitaminas del grupo B [6].

Las proteínas

Las proteínas de las diferentes harinas de cereales varían en su composición de aminoácidos, pero el contenido en lisina y el de metionina es en todos bajo [6].

Hidratos de carbono

El almidón es el principal hidrato de carbono de reserva de los cereales y está presente únicamente en el endosperma [6].

Los gránulos de almidón se hinchan cuando se suspenden en agua fría y su diámetro aumenta un 30 – 40 %. Al calentar la suspensión, se produce la gelatinización, característica para cada almidón (50 -70 °C), que origina en la estructura una serie de modificaciones irreversibles. A

la vez, una parte de la amilasa difunde fuera del gránulo y pasa a disolución. Finalmente el gránulo explota [6].

Lípidos

El ácido graso que predomina en la avena como en los otros cereales es el ácido linoleico.

Requisitos de la avena en hojuelas

Los requisitos de la avena en hojuelas están basados en la Norma Técnica Colombiana NTC 2159 (ver anexo No. 3.3)

6.2.4 La panela

En la elaboración de este producto, "Quinola", se utilizó panela principalmente por su aporte en su sabor característico y para darle un color más atractivo. La panela tiene un alto contenido de sales minerales, que en la alimentación infantil trae muchos beneficios [24], como se describe a continuación:

- *Calcio*: contribuye a una mejor formación de la dentadura y unos huesos más fuertes, así como la prevención de caries, especialmente en los niños
- *Hierro*: previene la anemia
- *Fósforo*: muy importante para los huesos y dientes, y participa en el metabolismo de las grasas.
- *Magnesio*: es un fortificante del sistema nervioso.

Composición de la panela

A continuación se presenta una tabla que compara el valor nutricional de la panela con el azúcar refinado:

Tabla 24: Composición de la panela vs composición del azúcar refinado

	Azúcar Refinado	Panela
<u>Carbohidratos</u>		
Sacarosa (g)	99.6	72 a 78
Fructosa (g)	---	1.5 a 7

Glucosa (g)	---	1.5 a 7
<u>Minerales</u>		
Potasio (mg)		
Calcio (mg)	0.5 a 1.0	10 a 13
Magnesio (mg)	0.5 a 5	40 a 100
Fósforo (mg)	---	70 a 90
Sodio (mg)	---	20 a 90
Hierro (mg)	0.6 a 0.9	19 a 30
Magnesio (mg)	0.5 a 1.0	10 a 13
Zinc (mg)	---	0.2 a 0.5
Flúor (mg)	---	0.2 a 0.4
Cobre (mg)	--	5.3 a 6.0
<u>Vitaminas en mg</u>		
Provitamina A	---	2.0
Vitamina A	---	3.8
Vitamina B1	--	0.01
Vitamina B2	---	0.06
Vitamina B5	---	0.01
Vitamina B6	---	0.01
Vitamina C	---	7
Vitamina D2	---	6.5
Vitamina E	---	111.3
Vitamina PP	---	700
<u>Proteínas</u>	--	280
<u>Agua</u>	0.01 g	1.5 a 7.0 g
Energía (cal)	384	312

Fuente: <http://www.paneleralamolienda.com.ec/valornutri.html>

La panela tiene más minerales y vitaminas que el azúcar refinado, pero su poder edulcorante es menor, ya que tiene menos sacarosa que el azúcar refinado.

Requisitos de la panela sólida

Los requisitos de la panela están basados en la Norma INEN 2331 (ver anexo No. 3.4).

6.3 Especificaciones del producto final

El producto final es un producto tipo granola. Este producto, como las demás granolas también contiene avena, por ello este producto, "Quinola" se lo clasificó dentro de la Norma

Técnica Colombiana NTC 2159, que es para la avena en hojuelas para consumo humano. Los requisitos microbiológicos de esta Norma para la avena en hojuelas se puede ver en el anexo No. 3.3.

Así, para saber el contenido microbiológico del producto y ver si esta dentro de la Norma, se realizaron análisis microbiológicos. Se realizaron dos análisis microbiológicos: dentro de la Universidad San Francisco de Quito, y se mandó una muestra del producto al laboratorio certificado Labolab. Los resultados iniciales, justo después de su elaboración, fueron los siguientes:

Tabla 25: Resultado de análisis microbiológico en la Universidad San Francisco de Quito

Muestra: tiempo inicial	Recuento total ufc/ml	Recuento E. Coli ufc/ml	Recuento de Hongos	Salmonella por 25 g
Quinola	3 150	<1	900	Ausencia
Norma NTC 2159	<20 000	<1	<1000	Ausencia

Tabla 26: Resultado de análisis microbiológico en el laboratorio Labolab

Parámetro	Resultado
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)	28*10
Recuento de Coliformes totales (ufc/g)	<10
Recuento de Eschericha coli (ufc/g)	<10
Recuento de Mohos (upm/g)	<10
Recuento de Levaduras (ufc/g)	<10

El informe de estos resultados se puede ver en el anexo 4.1 y 4.2, en el que también se presenta la ficha técnica completa del laboratorio Labolab.

Así, el producto sí cumple con los requisitos microbiológicos de la Norma Técnica Colombiana NTC 2159 (ver anexo No. 3.3).

6.3.1 Composición del producto

Para obtener la composición exacta del producto final, se realizó un análisis químico en el laboratorio certificado Labolab, obteniendo así un informe técnico del producto (ver anexo No. 4.2) y, el resultado de la composición del producto se puede ver a continuación:

Tabla 27: Composición del producto

Prámetro	Resultado
Humedad, %	5,30
Proteína, %	7,59
Grasa, %	3,46
Ceniza, %	1,91
Fibra, %	2,73
Carbohidratos, %	79,01
Colorantes sintéticos	Ausencia

Se considera 55 g del producto terminado como una porción, por lo que las kilo calorías (kcal) por porción son de **207.65 kcal**, y las kilo calorías que aporta solamente la **grasa es de 17,33kcal**.

Donde las kcal se obtuvieron de la siguiente manera:

$$50 * 4 * (\% \text{proteína} / 100 + \% \text{carbohidratos} / 100) + 50 * 9 * (\% \text{grasa} / 100) \quad \text{Ecuación 6.1}$$

6.3.2 Condiciones de almacenaje del producto final

Se va a empacar 400 g del producto terminado en fundas “doy pack” y su almacenamiento se hará en cuartos limpios, con buena ventilación, a bajas temperaturas (10 – 15 °) y humedad relativa del ambiente (60 y 70 %). Así se logra evitar cualquier posible contaminación con olores extraños y no se humedece el producto.

6.4 Equipos requeridos

6.4.1 Cantidad a producir

Como se puede ver en la obtención de la demanda prevista, según las encuestas realizadas, y con datos del INEC sobre la población ecuatoriana, la demanda del producto podría ser de 49,08 toneladas al año que equivale **200 kg al día de producto terminado**.

Pero, como este producto es nuevo, en un comienzo no se quiere lanzar a producir la cantidad que se obtuvieron según las encuestas, ya que no se está seguro que todas las personas encuestadas van a comprar este producto. De manera que se va a producir el 70 % de lo que se predijo en la demanda prevista. Esto equivale a 34,356 toneladas al año, que son 2,863 toneladas al mes y 0,143 toneladas al día. Así, como cada presentación es de 400 g, se podrían obtener 357,5 fundas de “Quinola” al día. Por lo que si se produce 200 gramos más al día, se

obtienen 358 fundas al día; de manera que la producción, trabajando un promedio de 20 días al mes, va a ser de:

Tabla 28: Perspectiva futura de producción

Peso neto en cada funda	400 g
Número de fundas a producir	358 al día
Cantidad a producir	143,2 kg / día
	2864 kg / mes
	34,368 toneladas al año

6.4.2 Cantidades necesarias de materia prima

Las cantidades necesarias de las distintas materias primas se puede ver en la siguiente tabla, en la que se compara si el proceso tuviera un 100 % de eficiencia, pero, de acuerdo al balance de materiales que se realizó (ver anexo No 4.3.), se obtuvo una eficiencia del 83,34 %.

Tabla 29: Cantidades necesarias de las materias primas

	kg/día	Ton/mes	ton/año
Producir	143,2	2,864	34,368
<i>Eficiencia proceso teórico</i>	<i>100%</i>		
Quinua	31,33	0,63	7,52
Avena	28,20	0,56	6,77
Panela	62,66	1,25	15,04
Soya	21,01	0,42	5,04
<i>Eficiencia proceso real</i>	<i>89,34%</i>		
<i>Aumento cantidades requeridas</i>	<i>10,66%</i>		
Quinua	34,67	0,69	8,32
Avena	31,20	0,62	7,49
Panela	69,35	1,39	16,64
Soya	23,25	0,46	5,58

6.4.3 Equipos requeridos

Así, tomando en cuenta las cantidades de materias primas que se van a procesar, los equipos requeridos, con su capacidad y la cantidad del mismo, se pueden ver en la siguiente tabla:

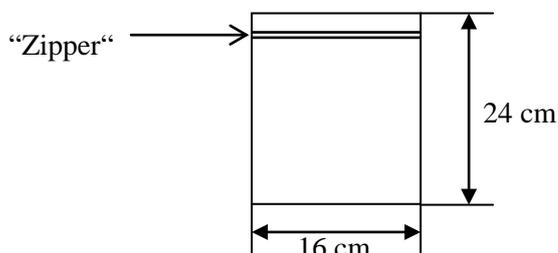
Tabla 30 : Equipos requeridos y sus costos

Operación	Equipo	Capacidad	Unidad	Costo \$/unidad	Costo total \$
Recepción y pesado	Balanza	0 - 1 ton	2,00	2.100,00	4.200,00
Almacenamiento	Silos	6 ton	3,00	2.050,00	5.400,00
<i>PROCESO QUINUA</i>					
Lavado y germinación	Mesa de lavado		3,00	1.140,00	3.420,00
<i>PROCESO DE LA SOYA EN GRANO</i>					
Remojo y limpieza	Tanque doble camisa	100 L	1,00	624,86	624,86
Cocción	Marmita de doble camisa con agitador	120 L	1,00	1.375,00	1.375,00
Secado	Secador de bandejas	100,00	1,00	4.620,55	4.620,55
<i>PROCESO DE LA PANELA</i>					
Disolver	Marmita de doble camisa con agitador	120 L	2,00	1.375,00	2.750,00
<i>PROCESO EN CONJUNTO</i>					
Secado	Secador de bandejas		1,00	4.620,55	4.620,55
Mezcla 2	Mezclador		2,00	2.570,00	5.140,00
Envasado y sellado	Selladora manual	4 fundas/min	2,00	50,00	100,00
Medir humedad	Halógeno		1,00	3.675,00	3.676,00
Caldero			1,00	15.669,65	15.670,65
COSTO TOTAL DE EQUIPOS (PCE)					52.347,61

6.5 Especificación del envase

El envase que se va a utilizar para este producto es una laminación de Nylon y Polietileno, como se puede ver en la ficha técnica en el anexo No 4.4. De manera, que este envase tiene una buena barrera al oxígeno y a la humedad. Las medidas del envase son de 16 cm por 24 cm, como se puede ver en el siguiente gráfico:

Gráfico 13: Tamaño del envase



Este es un envase doy pack y además, en la abertura debe contener un abre fácil ("zipper"), que facilita y asegura que el producto se mantenga en óptimas condiciones una vez abierto por el consumidor, siempre y cuando se cierre bien el zipper cuando ya no se vaya a consumir.

El polietileno (PE) tiene buenas propiedades de sello térmico, es una buena barrera contra la humedad, tiene una pequeña resistencia a los gases y a los olores y tiene una buena flexibilidad. Mientras que el Nylon o poliamida (PA) tiene muy buenas propiedades mecánicas con alta resistencia a la rotura, sirve como una buena barrera contra los gases, pero es permeable al vapor de agua [7].

Así, este envase protege al alimento contra la humedad y contra los gases, como es el oxígeno, por lo que mantiene las características del producto final, como es aroma y textura.

6.6 Estudio de la vida útil del producto

Estudios realizados

Se realizaron dos estudios paralelos: uno en la Universidad San Francisco de Quito y otro en el Laboratorio certificado Labolab. Los dos tuvieron una duración de dos meses y se trabajó en estabilidad acelerada, a una temperatura de 37 – 42 °C.

Estudios en la Universidad San Francisco de Quito

Los análisis se basaron en la Norma Técnica Colombiana NTC 2159 (ver anexo No. 3.3) que es para las hojuelas de avena.

De manera que, se realizaron los siguientes análisis microbiológicos:

- Recuento de mesófilos totales
- Recuento de E. Coli
- Salmonella
- Mohos y levaduras.

En el estudio de estabilidad se realizaron tres análisis microbiológicos en distintos tiempos:

- En el tiempo inicial: a un día después de su elaboración
- Después de un mes de su elaboración
- Después de dos meses de su elaboración

1. Tiempo inicial

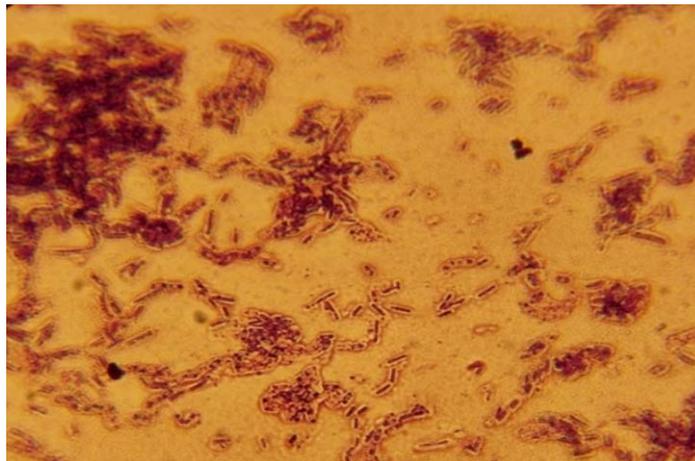
Los resultados en este tiempo se los puede ver en el anexo 4.1. Además, se tomaron fotografías de las muestras en las cajas petri, como se ve a continuación:

Fotografía 1: Cajas petri del análisis de mesófilos totales



Al realizar la tinción gram de los microorganismos de los mesófilos totales, se pudo observar que son bacilos gram positivos. Lo que se vió a través del microscopio se puede observar a continuación:

Fotografía 2: Placa tras la tinción gram



Además, se pudo observar los siguiente hongos:

Fotografía 3: Hongos del producto



2. Después de un mes

Para realizar el análisis microbiológico del producto después de un mes de su elaboración, se tomaron dos muestras. Una a la temperatura de 36 °C y otra a temperatura ambiente. En este caso, en ninguna de las dos muestras creció nada, como se muestra en el anexo No. 4.5.

Se realizó nuevamente una segunda siembra y se obtuvo exactamente el mismo resultado. Por lo que es probable que la muestra 1 en el tiempo inicial se haya contaminado durante su siembra, o que durante el tiempo, por algún motivo, los microorganismos que hayan estado en la muestra no hayan podido sobrevivir. El motivo que se toma como hipótesis es por la presencia de saponinas que son bacteriostáticas.

3. Después de dos meses

En este análisis solamente se realizó el análisis microbiológico de una muestra que estuvo durante dos meses en la cámara a 36 °C. En este caso tampoco hubo crecimiento, como se muestra en el anexo No. 4.6.

Estudios realizados en Labolab

Los resultados del informe del estudio de estabilidad se puede ver en el anexo No. 4.7, en el que se ve que hubo muy poco crecimiento de bacterias aerobias mesófilas. Pero, estos análisis el laboratorio repitió dos veces, ya que en la primera vez después de los dos meses, no hubo ningún crecimiento, pero como sí hubo crecimiento inicial, les pareció que los resultados estaban dudosos. En el segundo análisis tampoco creció nada, así que lo que hicieron fue que mostraron dos resultados. Uno que sí hubo poco crecimiento, y otro que no hubo nada de crecimiento, ni siquiera en el tiempo inicial. (ver anexo No. 4.8)

Pero, los dos resultados del laboratorio dan una vida útil de seis meses al producto

Los seis meses se debe a que cada mes que el producto está en la cámara a 36° C, equivale a aproximadamente tres meses a temperatura ambiente.

Además, según los resultados obtenidos en la Universidad San Francisco de Quito también concuerda en que el producto hasta ahora investigado, tiene una vida útil de seis meses, ya que no hubo crecimiento de ningún microorganismo. Pero, para evitar cualquier abuso por parte del consumidor, se le va a quitar al producto dos meses de vida útil, de manera que la vida útil del producto es de:

Vida útil = 4 meses

6.7 Control de calidad de la fabricación

A continuación se presenta el estudio HACCP:

Tabla 31: Análisis de puntos críticos de control (PCC)

<i>RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</i>								
<u>Operación</u>	<u>Peligro</u>	<u>Medida de control</u>	<u>Necesario controlar</u>	<u>Explicación</u>	<u>Control baja el riesgo</u>	<u>Riesgo de contaminación real</u>	<u>Paso posterior elimina el riesgo</u>	<u>Es un PCC</u>
Recepción	FÍSICO: pedras, maderas, alambres, plásticos, presencia de insectos muertos	Sí	Sí	Los proveedores deben ser certificados, y solamente se acepta materia prima que esté dentro de su respectiva norma, pero para asegurar que estén dentro de ellas, se realizarán análisis de las materias primas aleatoriamente.	Sí	No	No	No
	BIOLÓGICOS: Presencia de mohos y/o insectos	Sí	Sí	Proveedores deben asegurar su calidad, se realizarán análisis de las materias primas aleatoriamente.	Sí	No	No	No
	QUÍMICOS: Presencia de residuos de pesticidas	Sí	Sí	Proveedores deben asegurar su calidad, se realizarán análisis de las materias primas aleatoriamente.	Sí	No	No	No
<i>ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA</i>								
Almacena - miento de la quinua, soya y avena en silos	FÍSICO: Vidrios, alambres, pedras, maderas,	No	No	Proveedor limpia a la quinua antes de su venta				No

plásticos								
ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA								
<u>Operación</u>	<u>Peligro</u>	<u>Medida de control</u>	<u>Necesario controlar</u>	<u>Explicación</u>	<u>Control baja el riesgo</u>	<u>Riesgo de contaminación real</u>	<u>Paso posterior elimina el riesgo</u>	<u>Es un PCC</u>
Almacena - miento de la quinua, soya y avena en silos	BIOLÓGICOS: Crecimiento de mohos	Sí, buenas prácticas de manufactura (BPM), control de los proveedores, almacenamiento bajo control: Humedad máxima: 12% Temperatura: 15 – 17 °C	Sí	Los mohos pueden producir micotoxinas, como las aflatoxinas	Sí	Sí	No	Sí
	Crecimiento de insectos	Sí, BPM, control de proveedores, almacenamiento bajo control: Humedad máxima: 12% Temperatura: 15 – 17 °C	Sí	Insectos deterioran y pueden calentar a la materia prima, fomentando el crecimiento de mohos	Si	No	No	No
	Roedores	Si	Sí	No permitir que los roedores ingresen a la fábrica	Sí	No	No	No
	QUÍMICOS: Residuo de		No	Certificación de proveedores, control en	Sí	No	No	No

	pesticidas			planta cada cierto tiempo				
<i>PROCESO DE LA QUINUA</i>								
<u>Operación</u>	<u>Peligro</u>	<u>Medida de control</u>	<u>Necesario controlar</u>	<u>Explicación</u>	<u>Control baja el riesgo</u>	<u>Riesgo de contaminación real</u>	<u>Paso posterior elimina el riesgo</u>	<u>Es un PCC</u>
Lavado	FÍSICO: piedras, maderas	No	No	La quinua ya es limpiada por el proveedor, las impurezas que pueden tener se elimina al lavar la quinua con agua				No
	BIOLÓGICOS: Crecimiento de mohos	No	No	Control en la recepción y almacenamiento del grano, y control en el secado del producto	Sí	No	Sí	No
	QUÍMICOS: Agua contaminada	No	No	Uso de agua potable	No	No	Si	No
Germinación	BIOLÓGICOS: Crecimiento de mohos y bacterias	Sí	Sí	Controlar humedad y temperatura del cuarto de germinación y el tiempo. Humedad del grano: 42 % Temperatura: 12°C Tiempo: 3 días	Sí	No	No	No
	QUÍMICOS: Agua contaminada	No	No	Uso de agua potable	No	No	No	No

PROCESO DE LA SOYA EN GRANO								
<u>Operación</u>	<u>Peligro</u>	<u>Medida de control</u>	<u>Necesario controlar</u>	<u>Explicación</u>	<u>Control baja el riesgo</u>	<u>Riesgo de contaminación real</u>	<u>Paso posterior elimina el riesgo</u>	<u>Es un PCC</u>
Lavado y remojo	FÍSICO: piedras, maderas	No	No	Soya recibida no puede tener más suciedades de lo permitido en su norma , y las impurezas que pueden tener se eliminan al lavar la soya con agua				No
	BIOLÓGICOS: Crecimiento de mohos	No	No	Control del tiempo de lavado y BPM				No
	QUÍMICOS: Agua contaminada	No	No	Uso de agua potable				No
Cocción	FÍSICO: piedras, maderas	No	No	Eliminación en el lavado				No
	QUÍMICOS: Agua contaminada	No	No	Uso de agua potable				No
Secado	FÍSICO: Humedad final del producto	Sí	Sí	Control de humedad final del producto, obtener textura y seguridad alimentaria del producto	Sí	No	No	No

--	--	--	--	--	--	--	--	--

<i>PROCESO DE LA PANELA</i>								
<u>Operación</u>	<u>Peligro</u>	<u>Medida de control</u>	<u>Necesario controlar</u>	<u>Explicación</u>	<u>Control baja el riesgo</u>	<u>Riesgo de contaminación real</u>	<u>Paso posterior elimina el riesgo</u>	<u>Es un PCC</u>
Almacenamiento								
Molienda	FÍSICO: piedras, maderas, alambres, insectos	No	No	Es una molienda gruesa, de manera que las piedras, madera que pueda tener no afectarán a la molienda. Con BPM se controla el buen estado del molino.	No	No	No	No
Disolución y tamizado	FÍSICO: piedras, maderas, alambres	No	No	Se tamiza la solución de panela para así retener las impurezas que pudo haber tenido. Con BPM se controla el estado del tamiz.				No

<i>PROCESO EN CONJUNTO</i>								
<u>Operación</u>	<u>Peligro</u>	<u>Medida de control</u>	<u>Necesario controlar</u>	<u>Explicación</u>	<u>Control baja el riesgo</u>	<u>Riesgo de contaminación real</u>	<u>Paso posterior elimina el riesgo</u>	<u>Es un PCC</u>
Mezclado 1: Quinoa, avena y panela	FÍSICO: piedras, maderas, alambres	No	No	Eliminados en operaciones anterior, detector de metales, para verificar que no haya perdido alguna máquina alguna pieza o tornillo	Sí	No	No	No
Secado	FÍSICO: Humedad final del producto	Sí	Sí	Control de humedad final del producto, obtener textura y seguridad alimentaria del producto, con BPM	Sí	No	No	No

<i>CONTINUACIÓN</i>								
<u>Operación</u>	<u>Peligro</u>	<u>Medida de control</u>	<u>Necesario controlar</u>	<u>Explicación</u>	<u>Control baja el riesgo</u>	<u>Riesgo de contaminación real</u>	<u>Paso posterior elimina el riesgo</u>	<u>Es un PCC</u>
Mezclado 2: mezcla 1 secada con la soya secada	FÍSICO: alambres, piezas metálicas	No	No	Eliminados por detector de metales, para verificar que no haya perdido alguna máquina alguna pieza o tornillo	Sí	No	No	No
Enfriado	BIOLÓGICO: Crecimiento de bacterias, mohos	No	No	Por alta concentración en azúcares y al asegurarse la baja actividad del agua				No
Envasado y sellado	FÍSICO: piezas metálicas	No	No	Detector de metales				No
	Rompimiento, deformación del envase	No	No	BPM, temperatura de sellado adecuado				No
Almacenamiento y distribución	FÍSICO: Rotura del envase por algún material extraño	No	No	Con BPM, en los cuartos de almacenamiento y sistemas de distribución debe estar libre de cualquier material que pueda causar daño al				No

				envase				
--	--	--	--	--------	--	--	--	--

Se obtuvo un punto crítico de control (PCC), que es el almacenamiento de la quinua, avena y soya en silos. En la siguiente tabla se puede ver las especificaciones de este punto crítico de control:

Tabla 32: Especificaciones del punto crítico de control

PCC	Peligro	Límite crítico	Monitoreo				Acciones correctivas	
			Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable	Procedimiento	Responsable
Almacenamiento de la quinua, avena y soya en silos	Crecimiento de mohos	Humedad máxima de compra: 12 %	Humedad	Certificado proveedor	Cada compra (1/mes)	Jefe de calidad	No realizar la compra	Jefe de calidad
		Humedad del grano hasta: 12 %	Humedad	Ensayo humedad	Cada día	Jefe de calidad	Usar ese lote lo más rápido posible	Jefe de calidad
		Máximo 1000 ucf/g	Crecimiento de hongos	Análisis rápido	Cada semana	Jefe de calidad	Tratamiento térmico, para disminuir mohos, y analizar sobre posible toxicidad con aflatoxinas	Jefe de calidad
		Temperatura: 15 –17°C	Temperatura	Control de temperatura	Cada día	Jefe de calidad	Regresar a la temperatura adecuada, si es necesario usar	Jefe de calidad

5. COMERCIALIZACIÓN

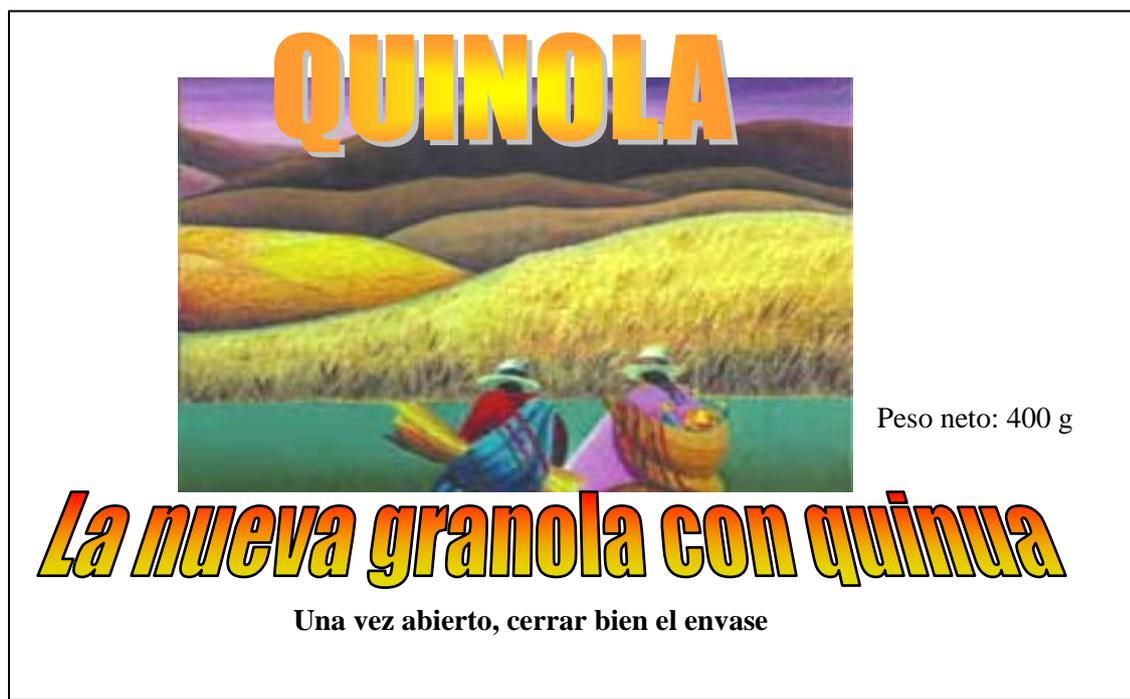
7.1 Nombre del producto

El nombre del producto es:

Quinola: la nueva granola con quinua

7.2 Diseño de etiqueta

En la parte frontal del envase va a estar la siguiente etiqueta:



Y, en la parte de atrás va a estar la etiqueta nutricional, el código de barras y la fecha de elaboración con su fecha de caducidad.

7.3 Etiquetado nutricional

El etiquetado nutricional se realizó con los datos del análisis de la composición obtenidos del laboratorio Labolab, y los datos de vitaminas y minerales se obtuvieron al realizar el etiquetado nutricional en el programa de computación “Food Process“. Los valores que se

obtienen de este programa son teóricos, ya que no toman en cuenta posibles pérdidas durante el proceso, y, tampoco considera que la composición de cada materia prima puede ser algo diferente a lo que está programado.

Al combinar los valores con los datos obtenidos del análisis de la composición del laboratorio y con los datos obtenidos del “Food Process“, se tiene la siguiente etiqueta nutricional:

Gráfico 14: Etiqueta nutricional combinada

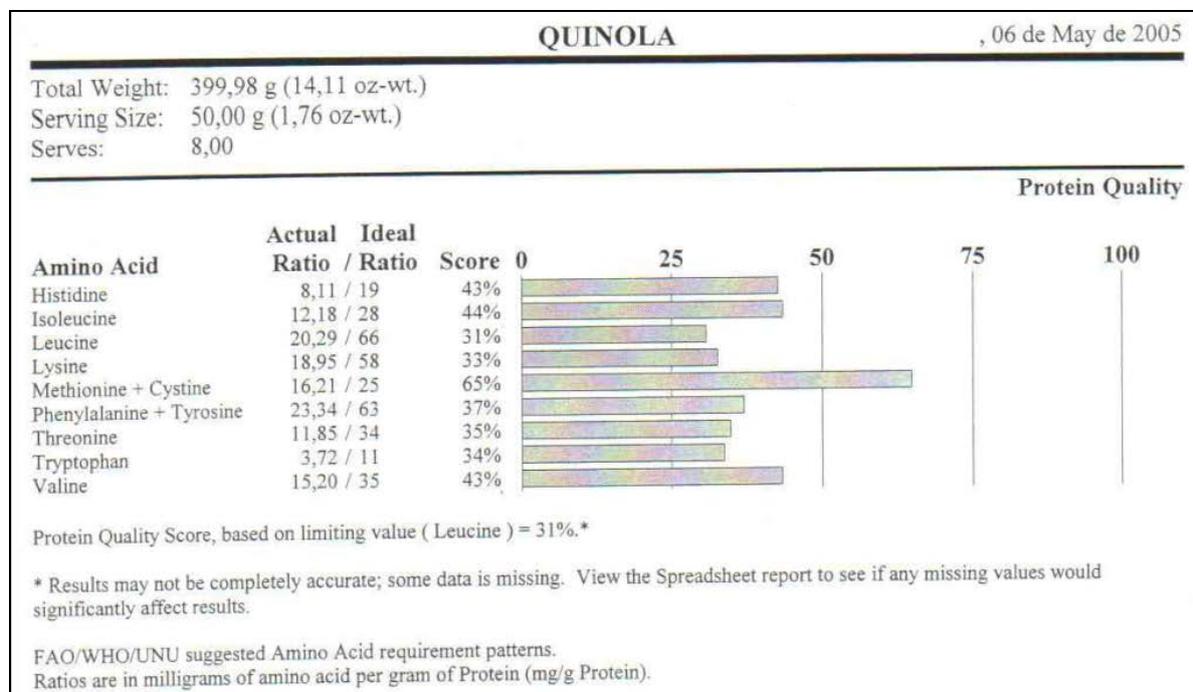
Información Nutricional			
Tamaño de la porción ½ taza (55 g)			
Porciones por envase aprox. 7			
<hr/>			
Cantidad por porción			
Calorías 208		Calorías de grasa 17	
% del Valor Diario*			
Grasa total	2g		3%
^a Grasa saturada	0g		0%
^a Colesterol	0mg		0%
^a Sodio	25 mg		1%
Carbohidratos totales	43g		14%
^a Fibra dietética	3g		10%
^a Azúcares	23 g		
Proteína	4g		
^a Vitamina A	2%	● ^a Vitamina C	0%
^a Calcio	6%	● ^a Hierro	15%
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.			
	Calorías	2000	2500
Grasa total	Menor que	65g	80g
Grasa sat	Menor que	20g	25g
Colesterol	Menor que	300mg	300mg
Sodio	Menor que	2400mg	2400mg
Carbohidratos total		300g	375g
Fibra dietética		25g	30g
Calorías por gramo:			
Grasa	9	● Carbohidrato	4 ● Proteína 4

Donde ^a son los valores obtenidos del programa “Food Process”.

Se puede observar que tiene 4 g de proteína en 50 g de producto, que representa un 8%. Pero, lo interesante del aporte de proteína de este producto es su calidad. En el programa de computación “Food process“, se pudo obtener la calidad de la proteína, observando la

composición de los aminoácidos que tiene este producto, su cantidad y el aporte que representa para la dieta humana. Esto se puede observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 15: Calidad de la proteína de Quinola



Costos del análisis

Para realizar el etiquetado nutricional se debe realizar un análisis del producto final, para así saber exactamente las cantidades de proteína, grasa, carbohidrato y fibra del producto. Esto debe hacerse en un laboratorio certificado, ya que esto se exige en el país para luego sacar el registro sanitario y poder vender el producto.

En este proyecto se realizó un análisis del producto (ver punto 6.3.1). Este análisis se llevó a cabo en el laboratorio certificado Labolab y el costo de estos análisis junto con el análisis microbiológico inicial y un análisis organoléptico para este producto fue de \$75, y se le conoce con la ficha técnica del producto. (ver anexo No. 4.2) Además hay que hacer el análisis de la vitamina A y C que tiene un costo de \$ 50 cada una. Los análisis del hierro y calcio cuestan \$ 13 cada uno, de manera que el costo total de los análisis para el etiquetado nutricional es de:

Costo análisis = \$ 201

7.4 Estimación de costos de promoción

A este producto se le vendería en supermercados, y como se observó en el estudio de mercado, la mayoría de personas que no consume granola es porque no tienen costumbre de hacerlo. Por lo que un método de promoción que se podría aplicar es la degustación, para que así los posibles compradores conozcan el producto y sobre todo prueben y compren el producto. Para ello hasta se podría dar una pequeña presentación del producto haciéndoles caer en cuenta que es con quinua.

Se estima que el primer mes de su venta se debería hacer unas dos semanas de degustaciones, y después aleatoriamente durante unos 6 meses seguidos, para que el potencial consumidor conozca al producto y el objetivo sería que llegue a adquirirlo siempre. En total se podría estimar que se va a utilizar 500 kg de producto, y como la idea es que lo consuman con yogurt, también es necesario adquirir el yogurt, que serían aproximadamente unos 1000 kg.

Así, al estimar el costos de promoción se obtiene los siguiente costos:

- Costo total de producto: \$ 1600
- Costo total del yogurt: \$1000
- Costo de personal: \$840

Por lo que se estima que la promoción inicial de este producto durante los primeros seis meses podría ser de:

Costo de promoción inicial = \$ 3 440

7.5 Costos del registro sanitario

Los costos de la obtención del registro sanitario se obtuvo de BIOSTAF, que tramita los registros sanitarios. Así, los costos para la obtención del mismo se constituye de:

- Trámite: \$ 250
- Tasa de ingreso:
 - Pequeña industria: \$ 216,30
 - Ó artesanal: \$ 66,38

En el caso de este producto sería la tasa de ingreso de un pequeña industria, de manera que el costo para sacar el registro sanitario sería de:

Costo del registro sanitario = \$ 466,30

7.6 Precio de venta al público

La obtención del precio de venta al público se realizó por el método factorial. Primeramente, para realizar este método factorial se necesita el costo de los equipos PCE (ver punto 6.4.3) que es de \$ 52.347,61. A partir de este valor se obtiene: el costo de la planta física (PPC), , capital fijo, el capital de trabajo y así, la inversión total del proyecto. Luego se obtienen los costos de producción que se basan en los costos variables y los costos fijos, para luego obtener el costo anual de producción y el costo de producción en \$ por kg de producto. Todos estos cálculos están detalladamedeme elaborados en el punto 8.2.

Para obtener el precio de venta al público es necesario obtener los gastos de operación, determinar el porcentaje de utilidad para luego obtener el precio de venta al público. El resumen de estos datos se obtiene en la siguiente tabla, pero en el punto 8.2.1 se puede ver más detalladamente la obtención del gasto de operación.

Tabla 33: Cálculo del precio de venta al público

Costo de producción (\$/kg)	3,16
Utilidad en %	75,00
PVP (\$/kg)	5,53
Costo de producción de 400 g	1,26
PVP \$	2,21
Ganacia por funda \$	0,95

Así, se obtuvo el precio de venta al público de la presentación de 400 g con una utilidad del 75 %, y es de:

$$\boxed{\text{PVP} = 2,21 \$}$$

6. ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN

8.1 Inversión para formar empresa privada

8.1.1 Registro de marcas

Según el Ab. Oscar Álvarez, los costos del registro de marca están conformados por:

1. Tasa de solicitud: \$ 54

2. Título: \$ 24
3. Honorarios del abogado: \$ 250 – 300
4. Gastos generales (transporte, abogado, copias, etc): \$ 30

De manera que el costo total para el registro de marcas puede variar entre:

\$ 358 a unos \$ 408

Además, este trámite puede demorar desde 4 hasta 6 meses.

Pero, antes de empezar con el trámite es necesario verificar el nombre de marca, para que no haya problemas como denuncias por algún otro nombre igual o parecido que el de uno mismo; ya que si esto sucede el costo podría incrementarse hasta aproximadamente unas tres veces más, según el Ab. Oscar Álvarez.

8.1.2 Compañía limitada vs sociedad anónima

El costo para constituir una compañía limitada o una sociedad anónima, es de aproximadamente de 900 a 1000 dólares. Las únicas diferencias que tienen la compañía limitada y la sociedad anónima entre sí, se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 34: Diferencias entre compañía limitada y sociedad anónima

	Sociedad anónima	Compañía limitada
Número mínimo de personas para constituirse	2	3 - 15
Capital mínimo	\$ 800	\$ 400
Capital mínimo necesario pagar al suscribirse	25 % del capital mínimo (\$200)	50 % del capital mínimo \$ (200)
Plazo para pagar el resto	Dos años	Un año
Suscripción pública	Sí	No
Capital se divide en	Acciones, sí negociables	Participaciones, no negociables

8.2 Inversión para planta de producción

Para obtener la inversión de la planta de producción se utilizó el método factorial. Pero, para utilizar los factores, es necesario definir qué tipo de planta es, si procesa líquidos, sólidos o está entre sólidos y líquidos, ya que para cada una de las plantas los factores cambian. Así, como esta planta es una procesadora de sólidos, los factores utilizados para obtener el costo de la planta física total son:

Tabla 35: Costos de la planta física total (PPC)

PPC = PCE(1+f1+f2...)	
Factor	Valor
F1 (instalación de equipos)	0,50
F2 (tuberías)	0,20
F3 (instrumentación control)	0,10
F4 (equipos eléctricos)	0,10
F6 (utilitarios)	0,25
F7 (almacenamiento)	0,25
TOTAL	1,40

La ecuación que se utiliza para el cálculo del PPC es:

$$\text{PPC} = \text{PCE}(1+f1+f2\dots)$$

Ecuación 8.1

Donde el PCE es \$ 52.347,61. (costo de los equipos)

Así, el costo de la planta física total es de:

$$\text{PPC} = \$125.634,26$$

El capital fijo se define por:

$$\text{Capital fijo} = \text{PPC}(1+f10+f11+f12)$$

Ecuación 8.2

Pero para ello son necesarios los siguientes factores que son los costos indirectos

Tabla 36: Costos indirectos

Factor típico	Valor
F10 (diseño e ingeniería)	0,20
F12 (contingencias)	0,10
TOTAL	0,30

Por lo que el capital fijo es:

$$\text{Capital fijo} = \$ 163.324,54$$

El capital de trabajo se define como el 5 % del capital fijo, es:

$$\text{Capital de trabajo} = \$ 8.166,23$$

Y, como la inversión total está definida por la siguiente ecuación:

$$\text{Inversión total} = \text{Capital fijo} + \text{Capital de trabajo}$$

Ecuación 8.3

La inversión total para la planta de producción es de:

Inversión total = \$ 171.490,77

8.2.1 Costos de producción

Los costos de producción están basados en los costos variables y los costos fijos, y cada uno de ellos está conformado de los siguiente puntos:

Tabla 37: Costos variables

Costos variables	Obtención
Materias primas	Del proceso
Misceláneos	10% de mantenimiento
Utilitarios (vapor y agua)	Del proceso
Embarque y embalaje	Del proceso (despreciable)
<i>SUBTOTAL A</i>	

Tabla 38: Costos fijos

Mantenimiento	5-10 % del capital fijo
Mano de obra	Del proceso
Overheads	50 % de la mano de obra
Cargas de capital	15 % del capital fijo
Seguro	1 % del capital fijo
Impuesto	2 % del capital fijo
<i>SUBTOTAL B</i>	

Para la obtención del costo de la mano de obra es necesario especificar que en esta planta se va a trabajar:

- Un turno de 8 horas
- Un gerente
- Un jefe de producción
- Un jefe de calidad
- Cuatro operarios

Así, el cálculo detallado de los costos variables y costos fijos se puede ver en el anexo No 5.1., pero a continuación se presenta un resumen de los valores obtenidos:

Tabla 39: Resumen de costos variable

Resumen	\$/año
Materias primas	16.501,50
Envase y caja de transporte	23,52
Misceláneos	816,62
Utilitarios	8.918,85
Subtotal A	26.260,49

Tabla 40: Resumen de costos fijos

Resumen	\$/año
Mantenimiento	8.166,23
Mano de obra	25.920,00
Overheads	780,00
Cargas de capital	24.498,68
Seguro	1.633,25
Impuestos	3.266,49
Subtotal B	64.264,64

Donde se considera overheads a la gerencia general, seguridad de la planta, seguridad médica, cafetería, seguridad industrial.

Así, se obtiene los costos directos de producción, que están expresado por:

$$\text{Costos directos de producción} = A+B$$

Ecuación 8.4

Por lo que:

$$\text{Costos directos de producción} = \$ 90.525,13 / \text{año}$$

Hay que tomar en cuenta el siguiente factor para el **SUBTOTAL C**:

- Overheads generales: 20 –30 % de los costos directos de producción.

Por lo que:

Overheads generales (20%)	18.105,03
Subtotal C	18.105,03

Y, con el subtotal C se determina los costos anuales de producción (\$/año), que está dado por:

Ecuación 8.5

$$\text{Costo anual de producción} = A+B+C$$

De manera que:

$$\text{Costo anual de producción} = \$ 108.630,16 / \text{año}$$

Para obtener el costo de producción (\$/kg), se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 8.6

$$\text{Costo de producción (\$/kg)} = \text{Costo de producción anual} / \text{tasa de producción anual}$$

Donde la tasa de producción anual es de 34.356,00 kg / año, como se especificó anteriormente.

Así, el costo de producción es de:

$$\text{Costo de producción} = 3,16 \text{ \$/kg}$$

8.2.2 Costos de distribución

Para la distribución de este producto no se requiere de un transporte refrigerado, ya que el producto es estable a temperatura ambiente. Por esta razón es suficiente una camioneta tipo “pick up “ que tiene un cajón cerrado. Se estima que una de estas camionetas cuesta **\$20000**, que sería la inversión inicial. Así, si se considera que la vida útil de la camioneta es de 10 años, su depreciación **anual es de \$ 2000**.

También hay que considerar gastos de gasolina y mantenimiento. Por lo que si consume diesel y por cada galón rinde 20 km. Si se estima que va a viajar unos 150 km por día y el diesel cuesta 0,90 \$ el galón, se estima que se gastaría \$6,75 al día, que representarían \$ 135 al mes, al trabajar 20 días al mes; y al año son **\$ 1620 al año**.

Y, si el mantenimiento representa un 0,2 % al año de su costo inicial, se obtiene un gasto de \$40 al mes, que son **\$ 800 al año**.

El gasto total de distribución es de:

$$\text{Costos total de distribución} = \$ 4420 / \text{año}$$

8.3 Tiempo de recuperación de la inversión

Para obtener el tiempo de recuperación de la inversión es necesario además obtener los beneficios, que se definen por la siguiente ecuación [11]

$$\text{Beneficios (\$/año)} = \text{Ingresos totales (\$/año)} - \text{Costos anuales de producción (\$/año)}$$

Ecuación 8.7

$$\text{Ingresos totales (\$/año)} = \text{Cantidad demandada (Kg/año)} * \text{precio (\$/kg)}$$

Ecuación 8.8

Y, con esos datos se puede obtener el tiempo de retorno con la siguiente ecuación:

$$\text{Tiempo de retorno} = \text{Inversión total} / \text{Beneficios}$$

Ecuación 8.9

En la siguiente tabla se resume los resultados obtenidos, hasta llegar al tiempo de retorno:

Tabla 41: Tiempo de recuperación de la inversión

PVP \$/kg	5,53
Producción kg / año	34 356,00
Ingresos (\\$/año)	190 102,78
Costos anuales de producción \$/año	108 630,16
Beneficios (\\$/año)	81 472,62
TIEMPO DE RETORNO	
Inversión total \$	171 490,77
Beneficios\$/año	81 472,62
Tiempo de retorno año	2,10

Así, el tiempo de retorno es de 2,1 años.

8.4 Gastos para maquilar el producto

La planta piloto de la Universidad San Francisco de Quito en la facultad de alimentos tiene todas las máquinas necesarias para este proyecto. Se consultó al personal respectivo sobre los costos de maquilado de las máquinas que se requieren.

Tabla 42: Costos de maquilado de máquinas

Operación	Equipo	Cantidad necesaria	Costo maquila \$/hora	Horas a usar al día	Total costo \$/día
Recepción, pesado	Balanzas	2	0,06	3	0,36
Almacenamiento	Cuartos	2	0,06	24	2,88
Medir humedad	Alógeno	1	0,06	2	0,12
Lavado, germinación	Mesa de lavado	3	0,066	24	4,752
Lavado y remojo	Tanque de remojo	2	0,224	5	2,24
Cocción	Marmita con agitador	1	0,386	8	3,088
Disolver	Marmita con agitador	1	0,386	4	1,544
Secado	Secador	1	1,5	12	18
Mezclado	Amasadora (mezcladora)	1	0,53	3	1,59
Sellado	Selladora	1	0,02	4	0,08
TOTAL \$/día					34,654
240 días /año					
TOTAL \$/año					8316,96

Pero, como en la planta piloto de la Universidad San Francisco de Quito no hay operarios suficientes es necesario contratar a tres operarios, y, el costo de ellos es de:

Tabla 43: Costos de ayudantes

Ayudantes	Cantidad	Salario		Total \$/año
		Unitario \$/mes	Total \$/mes	
Operarios	4,00	140,00	560,00	6.720,00
TOTAL \$/año			560,00	6.720,00

Además, es necesario adquirir las materias primas y envases que se necesiten, por lo que como se ve en el anexo 6.1, el costo total de las materias primas es de **16.501,50 \$ / año** y el de los envases de **23,52 \$/año**.

Así, el costo total de maquilar el producto es de \$ 31561,98 al año y si se produce la misma cantidad que es de 34356,00 kg/año, el costo de producción en \$/kg al maquilar es de:

Costo de producción = \$ 0,92 / kg

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para poder realizar este proyecto se juntó y se puso en práctica todos los conceptos aprendidos en distintas materias, como es microbiología de alimentos, diseño de plantas, gerencia de producción y quality management, entre otras. Así, se logró tener una visión más amplia de lo que es la carrera de Ingeniería de Alimentos.
- “Quinola“ presenta una nueva alternativa para el consumo de quinua, y así se fomenta la producción de quinua en el país y se le da un valor agregado.
- Se logró obtener un producto que le agradó al consumidor, obteniendo así en las encuestas un nivel de agrado entre "me gusta" y "me gusta mucho", por lo que el 64,77 % de los encuestados estarían dispuestos a comprar este producto.
- Se logró obtener un producto que tiene un valor energético significativo, ya que la porción de 55 g aporta con **208 kcal**, y las kilo calorías que aporta solamente la **grasa es de 17 kcal**. Al comparar con otra granola en el mercado, como es con Schullo, su porción es de 45 g y esta tiene 182 kcal y las calorías provenientes de la grasa es de 59 kcal. De manera que "Quinola", a pesar de que tenga menos kcal por porción que la del mercado, pero para ello tienen un menor contenido de grasa. Además, una gran ventaja del producto "Quinola" es su composición de la grasa que contiene, ya que tiene ácidos grasos esenciales y no saturados, como es el ácido graso linoléico, linolénico y arquidodénico. Esto se debe a sus ingredientes, ya que la grasa de la quinua constituye un 55 – 63 % de estos ácidos grasos esenciales. Además, la soya también contribuye con los ácidos grasos mencionados y contiene cerca del 3% de lecitinas, que son grasas fosforadas de alto valor nutritivo para el organismo en general, particularmente para el sistema nervioso, ayudando a rebajar el colesterol de la sangre.
- Al terminar con la evaluación económica del proyecto se puede concluir que el proyecto es rentable, ya que después de 2,1 años se recupera la inversión. Además, al tener un precio de venta al público de \$ 2,21 los 400 gramos está dentro de un precio promedio comparado con el precio de las demás granolas, que están entre los precios sin oferta en \$2,35 hasta \$ 3,23 los 400 gramos de producto.

- Con el estudio HACCP se asegura que el producto sea inocuo, por lo que su consumo es seguro.

Al concluir con este proyecto se recomienda que se estudie la posibilidad de comercializar este producto una granola “light“, ya que contiene menos cantidad de grasa que otras que se encuentran en el mercado.

Además, se recomienda otro procesamiento de la quinua del que está presentado, el insuflado. Con este proceso se obtiene una quinua de la misma textura que un arroz crocante. El insuflado hace que cada grano de quinua se expanda, y le hace más crocante.

Lastimosamente no se encontró maquinaria disponible para realizar pruebas al respecto.

Además, al comparar el costo de producción al invertir en una planta de producción propia y el costo de producción al maquilar se recomienda que al iniciar el proyecto primeramente se maquile. Esto se debe a que el costo de producción con maquila, que es de \$ 0,92 / kg, es menor que al realizarlo con una planta de producción propia, que es de \$ 3,16 / kg . Así, con la maquila, no se tiene una inversión inicial tan alta como es con la planta propia, y se puede obtener un mayor ingreso por cada funda de 400 g que se venda, a pesar de que su precio de venta al público sea menor, al producir la misma cantidad de producto (34356 kg / año). Por lo que si se tienen una utilidad del 400 %, el precio de venta al público es de \$ 1,84 los 400 g; con una ganancia de \$ 1,47 por cada funda que se venda. Otra ventaja de la maquila es que se produce lo que sea la demanda; pero cuando ya se quiera producir mayores volúmenes con procesos más continuos, se debe cambiar la maquila por la adquisición de una planta de producción. Este cambio se debe realizar adecuadamente, para que así se logre maximizar las ganancias.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. GANDARILLAS, S. Humberto, Carlos Nieto C y Raúl Castillo T. Razas de quinua en Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ecuador (INIAP). Boletín técnico No. 67. Estación Experimental “Santa Catalina“. Septiembre, 1989 páginas: 1 – 12
2. BRITO, Fausto. La soya, fuente barata de proteínas y su utilización. Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias Ecuador (INIAP). Boletín Divulgativo No. 226. “Estación Experimental Tropical Pichinigue“Abril, 1992 páginas: 3 – 14
3. GUAMÁN, Ricardo, Clotilde ANDRADE y Lionel PERALTA, et all. Manual del cultivo de soya. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ecuador (INIAP). Manual N.32. Estación experimental Boliche. Octubre 1996. páginas: 6 – 11 / 27 – 34 /38 – 40
4. NIETO, Carlos y Carlos VIMOS. La quinua, cosecha y poscosecha. Algunas experiencias en Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ecuador. Boletín Divulgativo No. 224. Estación experimental “Santa Catalina“. Marzo, 1992, páginas: 1 – 38
5. WAHLI, Christian. Quinua hacia su cultivo comercial. LATINRECO S. A : Quito, Ecuador: 1990, páginas: 7-54 / 89 – 90 / 97, 98 / 125 – 134 / 139 – 159
6. PAZ DE PENA, María, Iciar Astiasarán y Alfredo Martinez. Alimentos composición y propiedades .McGraw – Hill.España: 2000 páginas: 135 – 144
7. BRENNAN, J.G., J.R. BUTTERS at all Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia S.A.España: 1998 páginas: 19 – 24, 69 – 83, 107, 108, 382 – 407, 638 – 641
8. FELLOWS, Peter. Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas. Editorial Acribia S.A.: España. 1994 páginas: 56, 57, 77 – 80, 301, 454 – 460
9. ANZALDÚA - MORALES, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia S.A.: España. 1994 págnas: 70 – 80
10. MORTIMORES, Sara y Carol WALLACE. HACCP Enfoque práctico. Editorial Acribia, S.A.: España. 2001
11. MOCHÓN, Fracisco. Principios de economía. Mc Graw Hill: España. 1995
12. ANDERSON, Davis, SWEENEY, Dennis y Thomas Williams. Estadística para administración y economía. Editorial: Internacional Thomson: México. 1999, páginas: 302 – 315
13. BLANK, Leland y Anthony Tarqui Ingeniería económica. Mc Graw Hill: México. 2002
14. HOSENEY, R. Carl. Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Editorial Acribia S. A.: España. Páginas: 109 -127

INTERNET:

15. http://www.pasqualinonet.com.ar/la_comida_andina.htm#La%20quinua
16. <http://www.sica.gov.ec/censo/contenido/quinua.pdf>
17. www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/granos%20cereales/quinua/quinua_mag.pdf
18. <http://www.foodreference.com/html/artgranola.html>
19. <http://www.diarioconvivir.com.ar/notas.asp?Id=436>
20. www.wanadoo.es
21. http://www.sica.gov.ec/agro/docs/pr_sg_2003.htm
22. http://www.sica.gov.ec/comext/docs/import/m2000/mprod_332000.htm
23. <http://www.sica.gov.ec/cadenas/azucar/docs/panorama.html>
24. <http://www.paneleralamolienda.com.ec/valornutri.html>
25. http://www.hoy.com.ec/NotiDinero.asp?row_id=185420
26. http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/cereales.htm

10. ANEXOS

ANEXO 1

1.1 Definición del mercado meta

Encuesta sobre aceptación de producto

Sexo: M F

Edad:

Ocupación:

Su trabajo demanda más esfuerzo: Físico Intelectual Ambos

Es deportista: Si No

Qué deporte practica:

Le gustó el producto:

Me gustó mucho

Me gustó

Ni me gustó ni me desagradó

Me desagradó

Me desagradó mucho

Comentario:

Usted consume granola: Si No

Cuál es la que más le gusta:

Qué tan frecuente:

Usted compraría el producto: Si No

Cuál presentación: (1) 300g (2) 350 g (3) 400 g

Cuánto pagaría por ella:

GRACIAS

1.2 Resumen de respuestas para definición de mercado meta

EDAD: 46 – 60 año

Sexo	M		5
	F		7
Ocupación	Docente		2
	Sicóloga		1
	Ama de casa		3
	Administrador		4
	Vendedor		2
Demanda esfuerzo	Físico		2
	Intelectual		4
	Ambos		6
Es deportista	Sí		3
	No		9
Practica	Trotar		1
	Caminar		1
	Bicicleta		1
Consume granola	Sí		5
	No		7
Marca preferida	Shullo		1
	Casera		4
Frecuencia consumo	1 por semana		3
	Todos los días		2
Sobre el producto probado	Me gustó mucho		5
	Me gustó		7
	Ni me gustó ni me desagradó		
	Me desagradó		
	Me desagradó mucho		
Comentario	Buen sabor (rica)		4
	Trozos más pequeños		2
	Dura		6
Compraría el producto	Sí		5
	No		7
Cuál presentación	Cantidad	Cuándo	
400g (\$ 2,30)	5	cada semana	1

		Cada 2 semanas	1
		Cada mes	3

EDAD: 31 – 45 años

Sexo	M	2
	F	8
Ocupación	Docente	6
	Secretaria	2
	Ama de casa	2
Demanda esfuerzo	Físico	3
	Intelectual	3
	Ambos	4
Es deportista	Sí	5
	No	5
Practica	Trotar	2
	Natación	1
	Basket	1
	Gimnasio	1
Consume granola	Sí	7
	No	3
Marca preverida	Shullo	1
	Casera	3
	Magma	1
	Kellog's	2
Frecuencia consumo	1 por semana	4
	3 por semana	1
	Todos los días	2
Sobre el producto probado	Me gustó mucho	5
	Me gustó	5
	Ni me gustó ni me desagradó	
	Me desagradó	
	Me desagradó mucho	
Comentario	Buen sabor (rica)	3
	Trozos más pequeños	2
	Dura	2

Compraría el producto	Sí	4
	No	6
Cuál presentación	Cantidad	Cuándo
300g (\$ 1,80)	2	Cada semana
		Cada 2 semanas
400g (\$ 2,30)	2	cada semana
		Cada 2 semanas

EDAD: 15 – 30 años

Sexo	M	6
	F	13
Ocupación	Estudiante	14
	Doctora	1
	Docente	2
Demanda esfuerzo	Físico	0
	Intelectual	11
	Ambos	8
Es deportista	Sí	14
	No	5
Practica		
	Futbol	4
	Basket	3
	Capoeira	2
	Escalar	1
	Tenis	1
	Trotar	2
	Equitación	1

Consume granola	Sí	11
	No	8
Marca preverida	Shullo	3
	Casera	5
	Magma	1
	Kellog's	2
Frecuencia consumo	1 por semana	7
	2 por semana	3
	3 por semana	1
	Todos los días	2
Sobre el producto probado	Me gustó mucho	13
	Me gustó	6
	Ni me gustó ni me desagradó	
	Me desagradó	
	Me desagradó mucho	
Comentario	Buen sabor (rica)	8
	Sabor diferente a las otras	5
	Dura	1
	Gusta consistencia	1
	No es empalagosa	1
	Buena mezcla de ingredientes	1

Compraría el producto	Sí	15	
	No	4	
Cuál presentación	Cantidad	Cuándo	
	300g (\$ 1,80)	2Cada semana	2
	350g (\$ 2,00)	7Cada semana	4
		Cada 2 semanas	3
	400g (\$ 2,30)	6cada semana	3
		Cada 2 semanas	2
		Cada mes	1

1.3 Resultado estadístico

Edad: 46-60 años

	Jueces		Jueces totales	19,00		
		Valor (xi)		Jueces * xi	xi - media	(xi - media)^2
Me gustó mucho	13					
Me gustó	6	2,00		26,00	0,32	0,10
Ni me gustó ni me desagradó		1,00		6,00	-0,68	0,47
Me desagradó		0,00		0,00	-1,68	2,84
Me desagradó mucho		-1,00		0,00	-2,68	7,20
		-2,00		0,00	-3,68	13,57
			TOTAL	32,00	-1,68	24,18

Media	1,68
Varianza	1,27
Desviación estándar	1,13

Edad: 31 - 45 años

	Jueces		Jueces totales	10		
		Valor (xi)		Jueces * xi	xi - media	(xi - media)^2
Me gustó mucho	5					
Me gustó	5	2		10	0,5	0,25
Ni me gustó ni me desagradó		1		5	-0,5	0,25
Me desagradó		0		0	-1,5	2,25
Me desagradó mucho		-1		0	-2,5	6,25
		-2		0	-3,5	12,25
			TOTAL	15	-7,5	21,25

Media	1,50
Varianza	2,13
Desviación estándar	1,46

Edad: 15 - 30 años

	Jueces		Jueces totales	19,00		
		Valor (xi)		Jueces * xi	xi - media	(xi - media)^2
Me gustó mucho	13					
Me gustó	6	2,00		26,00	0,32	0,10
Ni me gustó ni me desagradó		1,00		6,00	-0,68	0,47
Me desagradó		0,00		0,00	-1,68	2,84
Me desagradó mucho		-1,00		0,00	-2,68	7,20
		-2,00		0,00	-3,68	13,57
			TOTAL	32,00	-1,68	24,18

Media	1,68
-------	------

Varianza	1,27
Desviación estándar	1,13

1.4 Especificaciones del mercado meta

Encuesta sobre aceptación del producto

Sexo: M F

Edad:

Sector donde vive:

Ocupación:

Su trabajo demanda más esfuerzo:

Físico

Intelectual

Ambos

Ingreso familiar

mensual: 0 – 500 \$ 500\$ - 1000 \$ 1000 – 1500\$ Más que 1500\$

Es deportista: Si

No

Qué deporte practica:

Usted consume granola: Si

No

Cuál es la que más le gusta:

Qué tan frecuente:

Le gustó el producto:

Me gustó mucho

Me gustó

Ni me gustó ni me desagradó

Me desagradó

Me desagradó mucho

Comentario:

Usted compraría el producto de 400 g (presentación) por \$2,30 : Si No

Cada cuánto la compraría:

GRACIAS

1.5 Respuestas de encuestas de grupo meta

EDAD: 15 – 30 años

Sexo	M	22
	F	23
Sector donde vive	Norte de Quito	28
	Sur de Quito	2
	Cumbayá, Tumbaco	9
	Sangolquí	6
Ocupación	Estudiante	44
	Administradora	1
Demanda esfuerzo	Físico	3
	Intelectual	29
	Ambos	13
Es deportista	Sí	20
	No	25
Practica	Futbol	3
	Basket	1
	Volley	3
	Extremos	1
	Tenis	3
	Trotar	3
	Equitación	1
	Aeróbicos	2
	Atletismo	2
	Artes marciales	1

Ingreso familiar mensual \$		7
	500 - 1000	12
	1000 - 1500	9
	Más de 1500	17
Consume granola	Sí	20
	No	25
Marca preferida	Shullo	7
	Quaker	2
	Casera	5
	Kellog's	6
Frecuencia consumo	1 por semana	12
	2 por semana	4
	3 por semana	4
Sobre el producto probado	Me gustó mucho	19
	Me gustó	20
	Ni me gustó ni me desagradó	6
	Me desagradó	
	Me desagradó mucho	
Comentario	Buen sabor (rica)	14
	Sabor diferente a las otras	3
	Dura	6
	Falta crocante	5
	Falta pasas, frutas secas, coco	2

Compraría 400 g por 2,30\$	Sí	30
-----------------------------------	----	----

	No	15
Cada cuánto	cada semana	4
	cada dos semanas	7
	cada mes	25

EDAD: 15 – 30 años

Sexo	M	14
	F	10
Sector donde vive	Norte de Quito	10
	Sur de Quito	6
	Cumbayá, Tumbaco	2
	Sangolquí	4
	Centro	3
Ocupación	Estudiante	24
Es deportista	Sí	13
	No	11
Practica	Fútbol	8
	Natación	1
	Volley	1
	Atletismo	3
Demanda esfuerzo	Físico	0
	Intelectual	15
	Ambos	9
Ingreso familiar mensual \$	0 - 500	9
	500 - 1000	10
	1000 - 1500	3
	Más de 1500	2
Consume granola	Sí	9
	No	15
Marca preferida	Shullo	3
	Casera	4
	Kellog's	2
Frecuencia consumo	1 por semana	5
	2 por semana	4
Sobre el producto probado	Me gustó mucho	4
	Me gustó	19
	Ni me gustó ni me desagradó	1
	Me desagradó	
	Me desagradó mucho	

Comentario	Buen sabor (rica)	7
	Sabor diferente a las otras	2
	Dura	11
	Falta pasas, frutas secas, coco	1

Compraría el producto	Sí	12
	No	12
Cuál presentación	Cantidad	Cuándo
300g (\$ 1,80)	2	Cada semana
350g (\$ 2,00)	3	Cada semana
400g (\$ 2,30)	7	Cada 2 semanas
		Cada mes

1.6 Estudio estadístico de aceptación sobre grupo meta

			Jueces totales	88,00		
	Jueces	Valor (xi)		Jueces * xi	xi - media	(xi - media) ²
Me gustó mucho	36	2,00		72,00	0,67	0,45
Me gustó	45	1,00		45,00	-0,33	0,11
Ni me gustó ni me desagradó	7	0,00		0,00	-1,33	1,77
Me desagradó		-1,00		0,00	-2,33	5,43
Me desagradó mucho		-2,00		0,00	-3,33	11,09
TOTAL	88		TOTAL	117,00	-6,65	18,84
		Media		1,33		
		Varianza		0,21		
		Desviación estándar		0,46		

1.7 Obtención del tamaño de la muestra

CONSUMO DE QUINOLA				
	xi	xi	xi - media	(xi - media)²
Consumidor	gramos a la semana	gramos al día		
1	300,00	42,86	24,39	594,93
2	300,00	42,86	24,39	594,93
3	0,00	0,00	-18,47	
4	350,00	50,00	31,53	994,40
5	0,00	0,00	-18,47	

6	350,00	50,00	31,53	994,40
7	350,00	50,00	31,53	994,40
8	350,00	50,00	31,53	994,40
9	175,00	25,00	6,53	42,69
10	0,00	0,00	-18,47	340,99
11	175,00	25,00	6,53	42,69
12	175,00	25,00	6,53	42,69
13	0,00	0,00	-18,47	340,99
14	400,00	57,14	38,68	1495,91
15	0,00	0,00	-18,47	340,99
16	400,00	57,14	38,68	1495,91
17	400,00	57,14	38,68	1495,91
18	0,00	0,00	-18,47	340,99
19	200,00	28,57	10,11	102,12
20	200,00	28,57	10,11	102,12
21	100,00	14,29	-4,18	17,47
22	300,00	42,86	24,39	594,93
23	0,00	0,00	-18,47	340,99
24	0,00	0,00	-18,47	340,99
25	300,00	42,86	24,39	594,93
26	350,00	50,00	31,53	994,40
27	0,00	0,00	-18,47	340,99
28	350,00	50,00	31,53	994,40
29	350,00	50,00	31,53	994,40
30	0,00	0,00	-18,47	340,99
31	200,00	28,57	10,11	102,12
32	200,00	28,57	10,11	102,12
33	0,00	0,00	-18,47	340,99
34	200,00	28,57	10,11	102,12
35	200,00	28,57	10,11	102,12
36	0,00	0,00	-18,47	340,99
37	100,00	14,29	-4,18	17,47
38	0,00	0,00	-18,47	340,99
39	0,00	0,00	-18,47	340,99
40	0,00	0,00	-18,47	340,99
41	0,00	0,00	-18,47	340,99
42	0,00	0,00	-18,47	340,99
43	400,00	57,14	38,68	1495,91
44	0,00	0,00	-18,47	340,99
45	400,00	57,14	38,68	1495,91
46	0,00	0,00	-18,47	340,99
47	400,00	57,14	38,68	1495,91
48	0,00	0,00	-18,47	340,99
49	200,00	28,57	10,11	102,12
50	0,00	0,00	-18,47	340,99
51	200,00	28,57	10,11	102,12
52	200,00	28,57	10,11	102,12
53	200,00	28,57	10,11	102,12
54	0,00	0,00	-18,47	340,99
55	200,00	28,57	10,11	102,12
56	0,00	0,00	-18,47	340,99
57	0,00	0,00	-18,47	340,99
58	0,00	0,00	-18,47	340,99

59	100,00	14,29	-4,18	17,47
60	100,00	14,29	-4,18	17,47
61	100,00	14,29	-4,18	17,47
62	100,00	14,29	-4,18	17,47
63	100,00	14,29	-4,18	17,47
64	100,00	14,29	-4,18	17,47
65	0,00	0,00	-18,47	340,99
66	100,00	14,29	-4,18	17,47
67	100,00	14,29	-4,18	17,47
68	100,00	14,29	-4,18	17,47
69	0,00	0,00	-18,47	340,99
70	100,00	14,29	-4,18	17,47
71	100,00	14,29	-4,18	17,47
72	100,00	14,29	-4,18	17,47
73	100,00	14,29	-4,18	17,47
74	100,00	14,29	-4,18	17,47
75	100,00	14,29	-4,18	17,47
76	0,00	0,00	-18,47	340,99
77	100,00	14,29	-4,18	17,47
78	100,00	14,29	-4,18	17,47
79	100,00	14,29	-4,18	17,47
80	100,00	14,29	-4,18	17,47
81	0,00	0,00	-18,47	340,99
82	100,00	14,29	-4,18	17,47
83	100,00	14,29	-4,18	17,47
84	0,00	0,00	-18,47	340,99
85	100,00	14,29	-4,18	17,47
86	0,00	0,00	-18,47	340,99
87	100,00	14,29	-4,18	17,47
88	100,00	14,29	-4,18	17,47
TOTAL	11375,00	1625,00	0,00	29910,41

Cálculo de la media (μ)		
Total consumo	1625,00	
Total encuestas	88,00	
Media (g /día por persona)	18,47	
Media (g /semana por persona)	129,26	
Varianza	339,89	
Desviación estándar (S)	18,44	
Tamaño de muestra (n)		Fórmulas
z	1,96	$n = ((z*S)/K)^2$
K	4,00	
Tamaño de muestra	81,61	

Muestras realizadas	88	
Cálculo del error		$E = z * S / (E \wedge (1/2))$
Error en %	3,85	

1.8 Obtención de la demanda

CONSUMO QUINOLA	
Consumo quinola a la semana (gramos)	1625,00
Total encuestas	88,00
Consumo g / día por persona	18,47
Consumo g / semana por persona	129,26
Si 1 mes son 4 semanas	
g/mes por persona	517,05

Datos obtenidos del VI Censo de población (noviembre 2001)

Población total del Ecuador	12.156.608,00
Provincia de Pichincha	
Población total	2.388.817,00
Porcentaje provincial	19,70
Producto vender en	Área Urbana en Pichincha
Grupo Meta	Personas entre 15 - 30 años
Edades	Población total en área urbana
15 a 19 años	174.810,00
20 a 24 años	182.065,00
25 a 29 años	151.465,00
30 años	31.244,00
TOTAL	539.584,00
Población económicamente activa ocupada	Población
15 a 19 años	49.947,00
20 a 24 años	102.804,00
25 a 29 años	106.337,00
TOTAL	259.088,00

Considerando los siguientes grupos de ocupación

	Grupos principales de ocupación		
	15 a 19 años	20 a 24 años	25 a 29 años
Miembros poder ejecutivo		3.278,00	5.627,00

Profesión científica, intelectual		4.685,00	11.241,00
Técnicos y profesión nivel medio	507,00	4.460,00	6.266,00
Empleados de oficina	3689	13.124,00	12.393,00
TOTAL	4.196,00	25.547,00	35.527,00
TOTAL POBLACIÓN			65.270,00

Además, al considerar los porcentajes del tamaño de la muestra de sus ingresos mensuales del grupo meta, obtenemos los siguientes resultados:

		Total respuestas	En porcentaje
Ingreso familiar mensual \$	0 - 500	20	22,727
	500 - 1000	30	34,091
	1000 - 1500	16	18,182
	Más de 1500	22	25,000

Y, considerando los ingresos de los grupos de ocupación y tomando en cuenta el porcentaje de cada clase encuesta; se obtiene:

	Ingreso mensual en \$	Total en Pichincha	Porcentaje encuestados	Total posibles consumidores
Miembros poder ejecutivo	Mas de 1500	8.905,00	27,536	2.26,25
Profesión científica, intelectual	1000 - 1500	15.926,00	17,391	2.895,62
Técnicos y profesión nivel medio	500 - 1000	11.233,00	31,884	3.829,43
Empleados de oficina	Hasta 500	29.206,00	23,188	6.637,73
TOTAL		65.270,00	100	15.589,05

Por lo que la demanda prevista es:

Datos generales	
Población total en Pichincha	2.388.817,00
Población de 15 - 30 años en Pichincha	539.584,00
Población económicamente activa ocupada (del grupo meta)	259.088,00
Población según grupos de ocupación	65.270,00
Relación de grupos de ocupación con ingresos de encuestas	15.589,05
Datos considerados	
Población considerada como grupo meta	15.589,05
Posible población de consumo (64,77%, encuesta)	10.097,02
Demanda de Quinola	
Consumo previsto g / por persona al mes	405,05
Demanda total en g / al mes	4.089.753,98
Demanda total en kilos / al mes	4.089,75
Demanda total en toneladas / mes	4,09
Demanda total en toneladas / año	49,08
Demanda total en toneladas al día (20 días al mes)	0,20

1.9 Análisis de la posición de la granola en el mercado

ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE GRANOLA

Sexo **F** ___ **M** ___ Edad ___

Sector donde vive _____

Es deportista **SI** **NO**

Qué practica _____

Ingreso familiar mensual: **0 - 500 \$** **500\$ - 1000 \$** **1000 - 1500\$** **Más que 1500\$**

1. Consume Usted granola **SI** **NO**

Si la respuesta es NO vaya a la pregunta 6

SI LA RESPUESTA ES SI

2. Qué cantidad a la semana _____

3.Cuál es su marca favorita _____

4. Dónde compra el producto _____

5. Porqué la consume

a) Le gusta _____

b) Por su salud _____

c) Otra (cual) _____

SI LA RESPUESTA ES NO

6.Cuál es la razón por la que no consume granola

a) No le gusta _____

b) No tiene costumbre _____

c) Por el precio _____

d) Otras (cuales) _____

1.10 Respuestas sobre encuesta de consumo de granola

Sexo	M	11	
	F	26	
			En porcentaje
Deportista	Sí	23	62,16
	No	14	37,84
Practica	Fútbol	15	
	Ciclismo	4	
	Gimnasio	1	
	Natación	2	
	Basketball	1	
Ingreso familiar mensual	0 - 500\$	5	
	500 - 1000\$	12	
	1000 - 1500	12	
	Más de 1500	8	
			En porcentaje
Consume granola	Si	17	45,95
	No	20	54,05
<i>Si la respuesta es Sí</i>			
Cantidad a la semana (g)		50	6
		75	4
		100	3
		150	3
		200	1
Marca que consume	Schullo	6	
	Kellog's (Müsli)	4	
	Quaker	2	
	Delinatura	1	
	Casa	4	

			En porcentaje
Donde compra	Supermaxi	16	94,12
	Galeón	1	5,88
			En porcentaje
Porqué consume	Me gusta	16	66,67
	Por mi salud	8	33,33

	Otra	0	
<i>Si a respuesta es no</i>			
			En porcentaje
Porque no consume	No le gusta	6	27,27
	No tiene constumbre	16	72,73
	Por el precio		
	Otra		

ANEXO 2

2.1 Evaluación preliminar

Sexo: M F

Le gustó el producto:

Me gustó mucho

Me gustó

Ni me gustó ni me deasagrado

Me desagradó

Me desagradó mucho

Comentario:

Usted compraría el producto: Si No

2.2 Resultados encuesta producto concepto

Sexo	M	6
	F	9
Le gustó el producto	Me gustó mucho	1
	Me gustó	3
	Ni me gustó ni me desagradó	6
	Me desagradó	4
	Me desagradó mucho	

Comentario	Está rica	1
	Muy dura	8
	No tiene mucho sabor	4
	No me gustó	2
Usted compraría el producto	Sí	4
	No	11

2.3 Estudio estadístico producto concepto

			Jueces totales	15,00		
Me gustó mucho	1	Valor xi		Jueces * xi	xi - media	(xi - media) ²
Me gustó	3	2,00		6,00	1,20	1,44
Ni me gustó ni me desagradó	6	1,00		6,00	0,20	0,04
Me desagradó	4	0,00		0,00	-0,80	0,64
Me desagradó mucho		-1,00		0,00	-1,80	3,24
		-2,00		0,00	-2,80	7,84
			TOTAL	12,00	-4,00	13,20
Media		0,80				
Varianza		0,88				
Desviación estándar		0,94				

2.4 Resultado encuesta producto final

Sexo	M	7
	F	8
Le gustó el producto	Me gustó mucho	5
	Me gustó	7
	Ni me gustó ni me desagradó	3
	Me desagradó	
	Me desagradó mucho	
Comentario	Esta rica	6
	Sabe a maní	5
	Parece nutritiva	1
	Falta frutas secas, pasas	2
	Está dura	1
Usted compraría el producto	Sí	9
	No	6

2.5 Estudio estadístico del producto final

			Jueces totales	15,00		
		Valor xi		Jueces * xi	xi - media	(xi - media) ²
Me gustó mucho	5	2,00		10,00	0,87	0,75
Me gustó	7	1,00		7,00	-0,13	0,02
Ni me gustó ni me desagradó	3	0,00		0,00	-1,13	1,28
Me desagradó		-1,00		0,00	-2,13	4,55
Me desagradó mucho		-2,00		0,00	-3,13	9,82
			TOTAL	17,00	-5,67	16,42

Media	1,13
Varianza	1,09
Desviación estándar	1,05

ANEXO 3

3.1 Requisitos de la quinua

NORMA INEN 1673, código AG 05.04-412.

Esta norma clasifica a los granos de quinua de la siguiente manera:

Determinación de los grados de la calidad de la quinua

Grado	Masa Hectolítica (mínima)		Porcentaje Min de proteína cruda*	Tamaño del grano ** en mm	Porcentaje máx. en masa		
	Q. dulce	Q. amarga			Sacha quinua y granos de otro color	Granos dañados	Excremento de animales
1	62	66	13	Mayor o igual a 1,8	0,1	0,1	0,01
2	60	64	13	Menor a 1,8	0,5	0,5	0,01
3	58	62	13	Menor a 1,8	1,0	1,0	0,01

* Porcentaje de proteína cruda expresada sobre la base del 12 % de humedad (ver INEN 1670)
 ** Equivalente al tamaño nominal del tamiz de orificios redondos en mm

Fuente : Normas INEN 1673

Así, la quinua que se va a recibir en la fábrica debe tener las siguientes características:

Requisitos de la quinua a tomar en cuenta para el ingreso a la fábrica de producción

Factor	Tomar en cuenta	Niveles permitidos
Color	Color natural y uniforme, característico de la variedad	
Sabor	Determinada por la prueba de espuma (Norma	Se considera quinua dulce

	INEN 1672)	aquella que da una altura de espuma 1,0 cm o menor y como quinua amarga aquella que da una altura de espuma superior a 1,0 cm
Olor	Debe estar libre de olores producidos por contaminación de mohos o por una mala conservación u otros olores objetables.	
Humedad		Máximo 12 % (m/m)
Impurezas		Impurezas totales: Máximo: 3 % (m/m) (ver Norma INEN 1671, ver anexos) Grano cubierto con perigonio: Máximo: 8 %
Grados de quinua	El grado que se asigne al lote (ver tabla de clasificación de la quinua) será el que corresponde al factor de calidad más bajo de la muestra.	
Insectos	El nivel de infestación por insectos en la muestra de quinua en grano, expresado como el número de insectos presentes por kilogramo de muestra	Ver tabla de niveles de infestación

Niveles de infestación de insectos en la quinua en grano

Nivel de infestación	No. Total de insectos permitidos primarios y secundarios
Libre	0
Ligeramente infestado	3
Infestado	Mayor de 3

3.2 Requisitos de los granos de soya

NORMA INENEN452:96

Esta norma presenta las distintas definiciones y la clasificación del grano de la soya. Y, como se puede ver en esta norma, la soya en grano deberá cumplir con los requisitos que se fijan en la siguiente tabla:

Requisitos de la soya en grano

Grado	1	3	3	4
Requisitos				
Peso hectolítico mínimo (g/l)	720	695	670	630
Granos quebrados* % máximo	5,0	10,0	15,0	20,0
Humedad % máximo	13,0	13,0	13,0	13,0
Granos dañados % máximo Total	2,0	3,0	5,0	8,0

Impurezas máximo Total	%	1,0	1,0	1,0	1,0
* El porcentaje será determinado en masa sobre masa (m/m)					

Fuente: Norma INEN 452:96

Además, la soya en grano debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Deberá estar libre de pedazos de vidrio
- Podrá tener como máximo 0,1 % de piedras (m/m)
- No deberá estar infestada
- El número máximo de semillas, granos de otras especies por cada 100 gramos será dos
- Deberá estar libre de excrementos
- Deberá estar libre de: olores a mohos, ácido butírico (podrido), agroquímicos, o cualquier otro que pueda considerarse objetable

3.3 Requisitos de la avena en hojuelas

Norma Técnica Colombiana NTC 2159

Los requisitos se pueden observar en la siguiente tabla:

Requisitos y clasificación de la avena con cáscara

Requisitos	Mínimo	Máximo
Ácido grasos libres, %	-	8
Humedad, %	-	11,5
Proteína, %	10,5	-
Cenizas, %	-	2,1
Grasas, %	6,0	10,5
Fibra bruta, %	-	3
Actividad enzimática	Negativa después de 15 min	
Impurezas como unidades en 100 g de muestra	-	3
Cáscara	-	6
Cascarilla	-	2
Tallos y palos	-	1
Semillas	-	15
Hojuelas de cebada	-	25
Hojuelas de trigo	-	2
Hojuelas amarillas, hojuelas gelatinizadas	-	4
Avena sin laminar	-	0
Avena parcialmente sin laminar	-	2
Material quemado	-	4

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 2159 (segunda actualización)

Requisitos microbiológicos para la avena en hojuelas

Requisitos	n	c	m	M
Recuento de mohos y levaduras/g	3	1	100	
Recuento E. Coli	3	0	<3	0
Detección e identificación de Salmonella en 25 g	3	0	0	-
Recuento de bacterias aerobias mesófilas	3	1	5 000	20 000

Donde:

n es el número de muestras

c es el número de muestras que pueden fallar

m es el valor mínimo

M es el valor máximo

3.4 Requisitos de la panela sólida

Norma INEN 2331. En esta norma se le clasifica a la panela de la siguiente manera:

Clasificación de la panela sólida por sólidos sedimentales

Clase	Sólidos sedimentales Max g/ 100 g de panela
Extra	0,1
Primera	0,5
Segunda	1,0

Fuente: Norma INEN 2331

Así, los requisitos de la panela sólida para consumo humano están reflejados en la siguiente tabla:

Requisitos de la panela sólida

Requisitos	Min	Max
Color T (550nm)	30	75
Azúcar reductores (%)	5,5	10
Sacarosa (%)	75	83
Humedad (%)	--	7
pH	5,9	--

Fuente: Norma INEN 2331

Y, los requisitos microbiológicos son:

Requisitos microbiológico de la panela

Requistos	n	m	M	c
Recuento de mohos y levadura upc/g	3	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	2

Donde:

n es el número de muestras a analizar

c es el número de muestras aceptadas con M

m nivel de buena calidad

M valor máximo permitido

ufc unidades propagadoras de colonias

ANEXO 4

4.1 Resultados del análisis microbiológico en la Universidad San Francisco de Quito

Tiempo inicial:



Laboratorios de Microbiología
Universidad San Francisco de Quito

INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

Fecha de Recepción de la Muestra: 11 /abril/ 2005

Fecha de inicio del análisis: 11 /abril/ 2005

Análisis No: 26-2005

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra: Quinola

RESULTADOS:

Muestra:	Recuento Total ufc / ml	Recuento de <i>Escherichia coli</i> ufc / ml	Recuento de Hongos ufc / ml	<i>Salmonella</i> por 25 g
Quinola	3150	< 1	900	Ausencia
<i>NORMA</i>	< 2×10^4	< 1	< 10^3	<i>Ausencia</i>


Dr. Gabriel Trueba P.
MICROBIÓLOGO


Dra. Sonia Zapata M.
BIOQUÍMICA

4.2 Resultados del análisis microbiológico en laboratorio Labolab (informe técnico)

4.3 Balance de materiales

<u>BALANCE DE MASA</u>								

Operación	Quinoa	Entra en g	Sale en g	Tiempo	Aumento	Disminuye
Almacenamiento	Quinoa	200,00	200,00			
Lavado	Quinoa	200,00	290,00	80min	31,03%	
	Agua (2)	400,00	215,00			46,25%
	Sucios		5,00		2,50%	
Germinación	Quinoa	290,00	230,00	3días		20,69%
Operación	Panela					
Almacenamiento	Panela	400,00	400,00			
Molienda	Panela	400,00	390,00			2,50%
Dislover	Panela	390,00				
	Agua (1/2)	200,00				
	Panela + Agua		420,00	12min	7,14%	
Operación	Avena					
Almacenamiento	Avena	180,00	180,00			
Operación	Soya					
Almacenamiento	Soya	93,10	93,10			
Lavado y remojo	Soya	93,10	206,89	4Horas	55,00%	
	Agua	279,30	125,68			55,00%
	Sucios		4,00		4,30%	
Cocción	Soya	206,89	211,12	90Minutos	2,00%	
	Agua (4)	827,56	150,00			81,87%
Secado	Soya	211,12	134,10	120Minutos		57,44%
	Agua		77,03			
Operación						
Mezcla 1	Quinoa	230,00				
	Avena	180,00				
	Panela	420,00				
	Total teoría	830,00				
	Total obtenido	820,00				
	Pérdida	10,00				1,20%
Secado	Mezcla 1	820,00	650	135Minutos (2,15)		
	Pérdida					20,73%
Mezcla 2	Mezcla 1	650				
	Soya seca	134,10				
	Total teoría	784,095				
	Total obtenido	780				
	Pérdida	4,095				0,52%

BALANCE GENERAL		
Producto	Entra en g	Sale en g
Quinoa	200,00	
Avena	180,00	

Panela	400,00	
Soya	93,10	
TOTAL	873,10	
Producto final		780
Pérdidas en g	93,10	
Pérdidas en %	10,66%	
Eficiencia	89,34%	

4.4 Ficha técnica del envase

	COMERCIO DE INSUMOS PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA
FICHA TÉCNICA	
BOLSA: EMPAQUE AL VACIO O FLEX UP	
CLIENTE: VERÓNICA ALMEIDA	
CIUDAD: SANTO DOMINGO	
1 Composición.- Fabricada en estructura flexible y en calibre que le da rigidez al empaque y le permite permanecer en posición normal o vertical.	
1.1 Materiales; Nylon, Adhesivo, Polietileno.	
2 Calibre.- 70-80-100-120 micras	
3 Características físicas;	
4 Barrera al oxígeno; Bueno	
5 Barrera a vapor de agua; buena	
5.1 Rango de Sellado; 120 al 180°C. A 20 PSI & Seg.	
5.2 Fuerza de selle 1.5 kg./cm	
5.3 Impresión; hasta ocho colores si cumple con los mínimos establecidos.	
6 Usos.- Su aplicación esta enfocada al área de productos alimenticios que requieren empaque con barreras y presentaciones de bolsa para salsas, paños húmedos, líquidos, granos encurtidos, conservas, yogurt, crema de leche, miel, champú, jabones, líquidos, jugos, café aceite, agua, alcoholes y otros.	
7 Las Materias primas empleadas en la elaboración de este empaque cumple con las regulaciones de la F.D.A. Para su uso en contactos con los alimentos, lo que certifican las fichas técnicas de nuestros proveedores.	



4.5 Resultado de la Universidad San Francisco de Quito después de un mes



Laboratorios de Microbiología
Universidad San Francisco de Quito

INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

Fecha de Recepción de la Muestra: 16 /mayo/ 2005
Fecha de inicio del análisis: 16 /mayo/ 2005
Análisis No: 27-2005

I. DATOS DE LA MUESTRA:
Muestra: Quinola

II. RESULTADOS:

Muestra:	Recuento Total ufc / ml	Recuento de Hongos ufc / ml
Quinola T° ambiente	< 1	< 1
Quinola 37°	< 1	< 1
<i>NORMA</i>	< 2 x10 ⁴	< 10 ³



Dr. Gabriel Trueba P.
MICROBIÓLOGO



Dra. Sonia Zapata M.
BIOQUÍMICA

4.6 Resultado de la Universidad San Francisco de Quito después de dos meses



Laboratorios de Microbiología
Universidad San Francisco de Quito

INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

Fecha de Recepción de la Muestra: 15 /junio/ 2005

Fecha de inicio del análisis: 15 /junio/ 2005

Análisis No: 27-2005

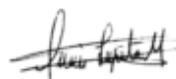
I. DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra: Quinola

II. RESULTADOS:

Muestra:	Recuento Total ufc / ml	Recuento de Hongos ufc / ml
Quinola 37°	< 1	< 1
<i>NORMA</i>	$< 2 \times 10^4$	$< 10^3$


Dr. Gabriel Trueba P.
MICROBIÓLOGO


Dra. Sonia Zapata M.
BIOQUÍMICA

4.7 Resultado 1 del estudio de estabilidad del laboratorio Labolab

4.8 Resultado 2 del estudio de estabilidad del laboratorio Labolab

ANEXO 6

5.1 Evaluación económica del proyecto

Costos variables

Materias primas	Requerimientos			Costo total \$/año
	ton / año	kg / año	Costo en \$/Kg	
Quinoa	8,32	8.320,00	0,80	6.656,00
Avena	7,49	7.490,00	0,35	2.621,50
Panela	16,64	16.640,00	0,30	4.992,00
Soya	5,58	5.580,00	0,40	2.232,00
TOTAL				16.501,50

Envase con impresión	180,00	\$/millardo
	0,00018	\$/funda
Envases necesarios	85.920,00	fundas/año
Total costo \$/año	15,47	

Caja de cartón	
unidades/caja	16,00
Total cajas / año	5.370,00
	23,00
Costo \$/caja	0,35
TOTAL \$/año	8,05
Envase unitario y caja para distribución	
TOTAL \$/año	23,52

Misceláneos	
Mantenimiento	5% del costo fijo
TOTAL	8.166,23
Misceláneo	
TOTAL	816,62

Utilitarios	
Horas de operación	
Eficiencia proceso	0,89

Días de trabajo al mes	20,00
Días de trabajo al año	240,00
Horas de trabajo al día	8,00
TOTAL HORAS DE OPERACIÓN	1.715,33

Costo del agua	0,04	\$/m3
Utiliza	300,00	kg/h
TOTAL	20,58	\$/año
Costo de la luz	0,09	\$/Kwh
Utiliza	50,00	Kwh/día
TOTAL	321,62	\$/año
Costo del vapor	0,10	\$/kg
Utiliza	50,00	kg/h
TOTAL	8.576,64	\$/año
TOTAL UTILITARIOS	8.918,85	

Costos fijos

Mano de obra	Cantidad	Salario		
		Unitario en \$	Total en \$/mes	Total en \$ / año
Gerente	1,00	600,00	600,00	7.200,00
Jefe de producción	1	500,00	500,00	6.000,00
Jefe de calidad	1,00	500,00	500,00	6.000,00
Operarios	4,00	140,00	560,00	6.720,00
TOTAL			1.560,00	25.920,00