



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

“Diseño y Elaboración de una Bebida Fortificada en Polvo a Base
de Avena y Proteína Aislada de Soya Destinada a una Población
de Adultos Mayores.”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERAS DE ALIMENTOS

Presentada por:

Débora Ileana Pagés Camacho

María Gabriela Zurita Calderón

María Dolores Mata Vélez

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2013

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirnos alcanzar este objetivo en nuestra vida profesional.

A nuestros padres por su apoyo constante.

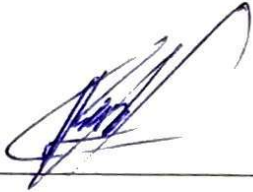
A nuestros profesores, especialmente a la Ing. Grace Vásquez y al Ing. Patricio Cáceres por su invaluable ayuda, en la realización este proyecto.

Y a todos quienes colaboraron en la realización de este trabajo.

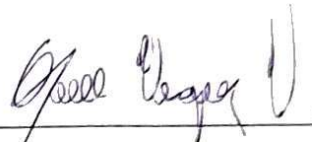
DEDICATORIA

A NUESTRAS FAMILIAS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Dr. Klêber Barcia V., Ph.D.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Grace Vásquez V.
DIRECTORA



Ing. Patricio Cáceres C.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta
Tesis de Grado, nos corresponde
exclusivamente; y el patrimonio intelectual
de la misma a la ESCUELA SUPERIOR
POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Débora Ileana Pagés Camacho



María Gabriela Zurita Calderón



María Dolores Mata Vélez

RESUMEN

El interés de este proyecto, surgió para satisfacer la necesidad nutricional de un segmento de la población, actualmente no considerada en los productos que se encuentran en el mercado del país. Los adultos mayores en Ecuador, considerados como tal, de los 60 años de edad en adelante, corresponden al 6,4% de la población según el último Censo Nacional realizado en el 2010, cifra que en el 2003 era del 4,5%.

El presente proyecto tuvo como objetivo diseñar la fórmula y el proceso de una bebida fortificada en polvo, a base de avena y proteína aislada de soya. Este producto se orientó a formar parte de la dieta diaria de los adultos mayores como un complemento para mejorar su estado nutricional, proveyendo micro y macro nutrientes necesarios en esta etapa de su vida. El producto final que se obtuvo, es una mezcla de ingredientes en seco, elaborado mediante proceso de Dry Mix que necesitó reconstitución con agua potable para su consumo.

Para llevar a cabo esta tesis, se obtuvieron las materias primas a través de proveedores locales. Los materiales fueron aceptados o rechazados, en función de sus especificaciones técnicas, tomando en cuenta los parámetros más críticos para el proceso de Dry Mix: humedad, Aerobios totales, Enterobacterias y Salmonella. La humedad se determinó por el método de

NTE INEN 265:80. Aerobios Totales cuya tolerancia máxima es de 10000 UFC/g, y la ausencia de Enterobacterias y Salmonella, conforme a la NTE INEN 298:2011.

Considerando factores como costos de materias primas, y tratando de cumplir con el 10% de la Ingesta Diaria Recomendada de fibra, proteína y energía, utilizando como referencia la NTE INEN 1 334-2:2011, se llevó a cabo, la optimización del diseño experimental para obtener la formulación adecuada que cumpla con los requisitos nutricionales mencionados, procurando que sea accesible económicamente. Para esto las cantidades por porción de producto reconstituido deben de ser: fibra 2,5g, proteína 5g y energía máximo 200Kcal. Para la optimización del diseño experimental de la mezcla se usó el software Stategraphics Centurión XVI.

Con el producto obtenido, se realizaron pruebas con panel entrenado para determinar sus características organolépticas utilizando pruebas discriminatorias mediante una escala hedónica de 5 puntos por atributo y luego pruebas de aceptación con el consumidor mediante una escala hedónica de 5 puntos. Adicionalmente, se realizaron pruebas de conservación donde se esperó alcanzar por lo menos 6 meses de vida útil del producto.

Finalmente se diseñó la línea de producción, con su respectivo diagrama de flujo, layout de equipos y se realizó la estimación de los costos totales obteniendo costos directos, indirectos, PVP, utilidad, inversión y TIR.

Se espera que con este trabajo, esta población vulnerable tenga a disposición un alimento que cumpla con satisfacer sus necesidades nutricionales.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	V
ABREVIATURAS	IX
SIMBOLOGÍA.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIV
ÍNDICE DE PLANOS	XV
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES.....	2
1.1 Situación nutricional de la población mundial del adulto mayor	5
1.1.1 Situación de adultos mayores en Ecuador	5
1.2 Requerimientos nutricionales para adultos mayores.....	9
1.3 Programas de alimentación y nutrición del adulto mayor en otros países.....	14

1.4	Proceso de Dry Mix.....	16
1.4.1	Fundamentos de Proceso Dry Mix	16
1.4.2	Principales causas de deterioro.....	17
1.4.3	Normas de calidad vigentes	18

CAPÍTULO 2

2.	INGREDIENTES Y MATERIALES.....	19
2.1	Caracterización de materias primas.....	19
2.1.1	Avena	20
2.1.1.1	Especificaciones físico-químicas	21
2.1.1.2	Especificaciones microbiológicas	22
2.1.1.3	Especificaciones Sensoriales	23
2.1.2	Proteína aislada de soya	23
2.1.2.1	Especificaciones físico-químicas.....	25
2.1.2.2	Especificaciones microbiológicas	26
2.1.2.3	Especificaciones Sensoriales	26
2.1.3	Aditivos.....	27
2.1.3.1	Mezcla de vitaminas y minerales.....	27
2.1.3.2	Edulcorantes.....	27

2.1.3.3 Otros.....	29
--------------------	----

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA.....	31
3.1 Muestras.....	31
3.2 Operacionalización de los factores	33
3.3 Procedimiento	34
3.4 Ensayos y técnicas	37
3.4.1 Perfilamiento bromatológico	37
3.4.2 Perfilamiento sensorial	38
3.4.3 Estabilidad del producto	40

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	44
4.1 Perfilamiento bromatológico.....	46
4.2 Perfilamiento sensorial.....	48
4.3 Resultados de estabilidad	49

CAPÍTULO 5

5. DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BEBIDA A BASE DE AVENA Y PROTEINA AISLADA DE SOYA.....	52
5.1 Diagrama de flujo	53
5.2 Descripción del proceso	54
5.3 Layout del proceso	57
5.4 Equipos propuestos	58
5.5 Estimación de costos	62

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
--	----

APÉNDICES**BIBLIOGRAFÍA**

ABREVIATURAS

AM	Adulto Mayor
AOAC	Association of Analytical Communities
BOPP	Polipropileno biorientado
CIF	Cost Insurance Fright
cm	Centímetro
DE	Dextrosa Equivalente
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes
FAO	Food and Agriculture Organization
FIFO	First In First Out
FOB	Free on Board
g	Gramos
GAB	Guggenheim, Anderson y de Böer
HDL	High Density Lipoprotein
HR	Humedad relativa
IDR	Ingesta Diaria Recomendada
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IFPT	Inventario Final de Producto Terminado
IIFP	Inventario Final de Producción en Proceso
IIPP	Inventario Inicial de Producción en Proceso
IIPT	Inventario Inicial de Producto Terminado
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
kcal	Kilocalorías
kg	Kilogramo
LDL	Low Density Lipoprotein
mg	Miligramos
MIES	Ministerio de Inclusión Económica y Social

MMEE	Materiales de empaque
MOD	Mano de obra directa
MOI	Mano de obra indirecta
MP	Materia prima
NTC	Norma Técnica Colombiana
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de Salud
PACAM	Programa de Alimentación Complementaria del Adulto Mayor
PAS	Proteína Aislada de Soya
pH	Potencial de Hidrógeno
PT	Producto terminado
PVP	Precio de venta al público
T	Temperatura en grados centígrados
TIR	Tasa interna de retorno
TM	Toneladas Métricas
Ton	Tonelada
UFC	Unidades Formadoras de Colonias
USD	United States Dollar
VAN	Valor actual neto

SIMBOLOGÍA

$\frac{k}{x}$	Permeabilidad máxima del alimento.
°C	grados Centígrados
µg	Microgramo
A	Área
A _w	Actividad de agua
b	Pendiente obtenida de la isoterma de absorción.
H ₂ O	Agua
ln	Logaritmo natural
m ²	metros cuadrados
m _c	Humedad crítica para el empaque
<i>me</i>	Humedad de equilibrio del alimento con el ambiente
<i>mi</i>	Humedad inicial en base seca.
mmHg	Milímetros de mercurio
m _o	Humedad inicial
P _o	Presión de vapor de agua
W	Peso de la muestra.
Ws	Peso de solidos secos
τ	Contenido de humedad no completado.
θ	Tiempo de vida útil del producto.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1 Escala de Preferencia Hedónica para Prueba de Degustación.	36
Figura 5.1 Diagrama de Flujo.....	53
Figura 5.2 Mezclador de Cintas.....	59
Figura 5.3 Tolva.....	60
Figura 5.4 Empacadora Wolf Vpz 140.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Ingesta Diaria Recomendada de Vitaminas.....	13
Tabla 2 Parámetros Físico Químicos de la Harina de Avena Precocida..	21
Tabla 3 Parámetros Microbiológicos de la Harina de Avena Precocida...	22
Tabla 4 Parámetros Físico Químicos de la Pas.....	25
Tabla 5 Parámetros Microbiológicos de la Pas.....	26
Tabla 6 Niveles de Diseño Factorial.....	36
Tabla 7 Análisis y Métodos de Referencia.....	38
Tabla 8 Análisis de Varianza.....	44
Tabla 9 Formulación del Producto (%).....	45
Tabla 10 Resultados Microbiológicos.....	47
Tabla 11 Resultados Físico-Químicos.....	47
Tabla 12 Atributos Sensoriales del Producto.....	48
Tabla 13 Producción Proyectada para 5 Años.....	62
Tabla 14 Costos de Fórmula.....	63
Tabla 15 MOD.....	64
Tabla 16 MOI.....	64
Tabla 17 Costos de Equipos.....	65
Tabla 18 Costo de Producción.....	66
Tabla 19 Gastos de Administración y Generales.....	67
Tabla 20 Gastos de Ventas.....	67
Tabla 21 Utilidad.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

Gráfico 1.1	Esperanza de Vida y Tasa Global de Fecundidad de la Población (1970 – 2020).....	4
Gráfico 1.2	Evolución de la Pirámide Poblacional del Ecuador.....	6
Gráfico 1.3:	Requerimientos Energéticos Diarios.....	12
Gráfico 2.1:	Principales Países Productores de Soya Periodo 2000-2009.....	24
Gráfico 4.1:	Efectos Principales para Prueba Sensorial.....	46
Gráfico 4.2:	Representación Polar de Atributos Sensoriales.....	49
Gráfico 4.3	Isoterma de Adsorción.....	50

ÍNDICE DE PLANOS

	Pág.
Plano 1 Layout del Proceso.....	57

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un nuevo producto, requiere de varias etapas con el fin de asegurar un impacto positivo del mismo en el consumidor. Es indispensable, cumplir con todas las exigencias y regulaciones del mercado, brindando un producto de calidad nutricional y sensorial.

El fin de este proyecto es brindar un producto agradable enfocado en cubrir parte de los requerimientos nutricionales del segmento de población de adultos mayores ya que es un tema que debe ser tratado con carácter de urgente por el incremento de este sector y la falta de atención al mismo.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

Son considerados adultos mayores (AM), tanto hombres como mujeres a partir de los 60 años de edad. Este segmento de la población, a causa del ineludible paso del tiempo, sufre diversos cambios a nivel fisiológico, sociológico, y sociocultural.

Entre estos cambios se puede mencionar: Disminución progresiva de la estatura (aproximadamente 1cm por año), el aumento de peso corporal que poco a poco se obtuvo hasta los 40 – 50 años de edad, a partir de los 70 años empieza a disminuir. Asimismo, se pierde paulatinamente masa muscular, ósea y agua corporal, además de piezas dentales y escasez de salivación, dificultando la degustación e ingesta de alimentos. Al aumentar la edad, las células del sistema nervioso disminuyen y esto afecta la agilidad de las personas, poniéndolas lentas, e incluso provocándoles temblores, ocurren cambios en la memoria,

provocando dificultad para adaptarse a los cambios, entre estos los nutricionales, por la disminución del metabolismo basal, lo que da como resultado, requerimientos nutricionales distintos para la población de AM.

A finales del siglo XX, se apreció un cambio demográfico notorio en la población, donde el envejecimiento acelerado fue el factor principal en todos los países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo. Debido a la disminución de la fecundidad en la población, esta tuvo un cambio en la estructura de las edades.

“En el año 2000 la población mundial reunía el 29,9% en edades infantiles y el 6,9% en edades avanzadas; al año 2050 el grupo infantil disminuirá al 21% y el de 60 años en adelante, se incrementará notablemente a 15,6%. En resumen, durante el próximo medio siglo el envejecimiento del mundo se representará con un incremento de 1.041 millones de habitantes de 60 años y más, de los cuales 14% corresponden a países desarrollados, 77% en vías de desarrollo y solo el 9% a los de bajo desarrollo”. [4]

En Ecuador la esperanza de vida se incrementa, mientras que la tasa de fecundidad disminuye, tal como se muestra en el Gráfico 1.1.



Fuente: MIES, Agenda de igualdad para Adultos Mayores 2012-2013.

GRÁFICO 1.1 ESPERANZA DE VIDA Y TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD DE LA POBLACIÓN (1970 – 2020)

Social y económicamente será necesario un cambio gradual en el perfil de recursos físicos y humanos en la educación, la salud y el empleo.

Las regulaciones actuales, limitan las actividades de los AM ya que se los deja de considerar aptos para realizar sus actividades laborales y se ven afectados por la falta de aceptación en su entorno. Sin embargo, actualmente varios países están implementando programas destinados a mejorar la calidad de vida de los AM.

1.1 Situación nutricional de la población mundial del adulto mayor

La correcta incorporación de nutrientes en los AM se ve afectada por diversos factores, ya sea por una alimentación escasa, consumo de alimentos no nutritivos, cambios fisiológicos, psicológicos y sociológicos.

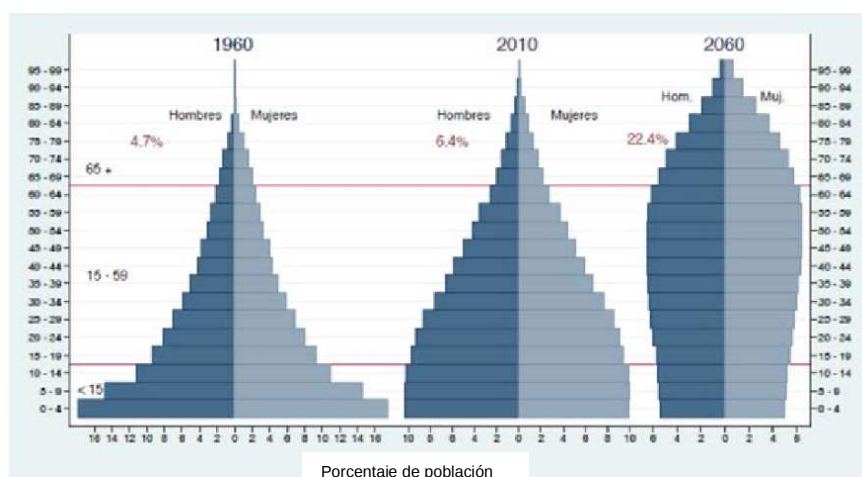
Una nutrición deficitaria aumenta la morbilidad y mortalidad, además de favorecer la aparición o evolución de enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, osteoporosis, insuficiencia renal, etc.

En los AM existe una disminución de las necesidades energéticas, aproximadamente un 10% por década a partir de los 60 años, sin embargo no hay muchas diferencias en cuanto a necesidades de nutrientes con respecto a los adultos más jóvenes.

1.1.1 Situación de adultos mayores en Ecuador

En el Ecuador la población de AM situados desde los 60 años de edad en adelante, corresponde al 6,4% (926.943 habitantes) de la población total según el último Censo Nacional realizado en el 2010, cifra que en el 2003 se situaba en el 4,5%, y la mayor parte de esta población se concentra en la región sierra. En el Gráfico 1.2 se aprecia el

incremento de la población AM, mientras que las edades menores a 60 años disminuyen.



Fuente: MIES, Agenda de igualdad para Adultos Mayores 2012-2013.

GRÁFICO 1.2 EVOLUCIÓN DE LA PIRÁMIDE POBLACIONAL DEL ECUADOR

Muchos de los AM viven en compañía de familiares, sin embargo existen otros, que han sido abandonados a su suerte o que viven en asilos, lo cual no quiere decir que sean frecuentados por sus familias.

La mayoría de los AM en el Ecuador no trabaja, y 5 de cada 10 alegan que no participan de actividades laborales por motivos de salud.

Dentro de las principales enfermedades que se presentan en AM en el Ecuador se encuentran la osteoporosis mayormente en mujeres, y enfermedades del corazón y diabetes su mayoría en hombres.

Existen diversos programas en el país destinados a AM que se llevan a cabo por determinados periodos de tiempo de acuerdo a la necesidad del proyecto en vigencia.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), tiene el Programa de Adulto Mayor (Apéndice A), que en todas las provincias del Ecuador, brinda talleres de terapia ocupacional, actividades socio-recreativas y de integración, con el fin del cuidado integral del adulto mayor, sin embargo está destinado únicamente a jubiladas y jubilados del IESS. La logística del programa está a cargo de los propios jubilados en asociación o no, y de los funcionarios de las unidades médicas del IESS, y se llevan a cabo en todas las provincias del Ecuador. Para poder acceder a las mismas, el adulto mayor debe decidir qué tipo de actividad prefiere e ir a inscribirse en los Centros y Unidades de Atención

Ambulatoria existentes, y que se encuentren cercanos a su residencia.

A pesar de esta interesante propuesta, por encontrarse en desarrollo, al momento no existen datos estadísticos de resultados obtenidos dentro de este programa, pero, si es confirmado que, aproximadamente el 90% de la población adulto mayor, ya estaba recibiendo en el 2010 el valor monetario de la pensión jubilar, y que actualmente se está trabajando en llegar al 100% de la población de AM.

También existe el programa “Aliméntate Ecuador” del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), que consiste en entregar kits alimenticios a los grupos vulnerables como personas con discapacidad física, menores de 5 años y AM. De los grupos de AM en el país, el enfoque se encuentra en aquellos de situación precaria, ya que aproximadamente el 30% ingiere dos comidas al día, mientras el 10% solo una. Con el fin de mejorar su calidad de vida se incluyó en este kit alimenticio la “Sopa de Vilcabamba”, alimento que se distribuyó a nivel nacional desde el 2009 y hasta el 2012. Esta sopa contenía harina

instantánea de garbanzo, arveja y arroz, aceite de soya, leche en polvo (zanahoria, espinaca, apio, cebolla), saborizantes permitidos, vitaminas y minerales, logrando cubrir hasta un 30% de los requerimientos nutricionales diarios de los AM. Adicional a esto, en el mercado hay escasez de productos alimenticios destinados a este vulnerable sector.

De los proyectos llevados a cabo en el país como los mencionados, el más actual es el llamado Plan Nacional para el Buen Vivir (2009 – 2013) siguiendo los mismos objetivos, con la misión de mejorar la calidad de vida de los AM, basados en la Ley del Anciano – Codificación de la ley del anciano, año 1991, y en la Constitución de la República del Ecuador (Norma Suprema), año 2008.

1.2 Requerimientos nutricionales para adultos mayores

Los trastornos nutricionales en AM más comunes incluyen desde el sobrepeso, la obesidad, en gran parte por la falta de actividad y el sedentarismo, hasta la desnutrición debido a los déficits de micronutrientes, como la gran prevalencia de déficit de vitamina

B12 y anemia subsiguiente o la disminución de la síntesis de vitamina D y sus consecuencias sobre las enfermedades óseas.

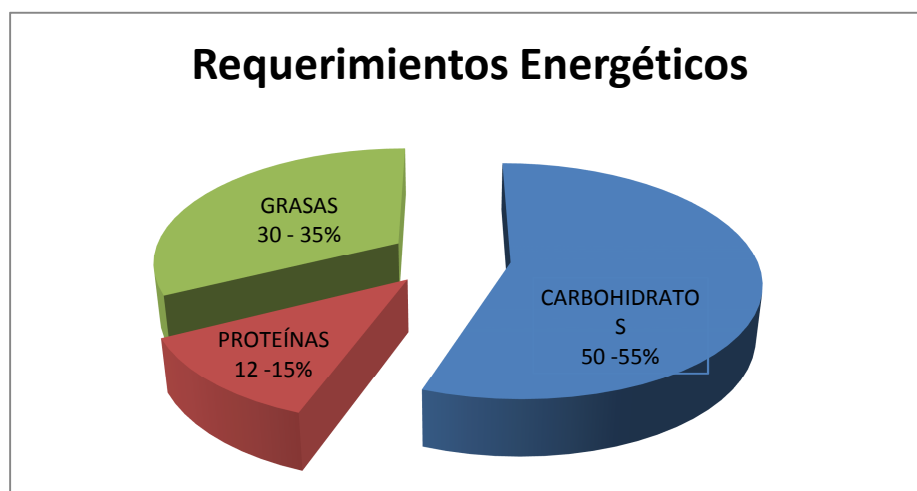
Es importante tener en cuenta la cantidad mínima de energía calórica proveniente de proteínas, hidratos de carbono y lípidos que un adulto mayor ingiere, puesto que aportes menores a 1.500 calorías/día no permiten cubrir los requerimientos nutricionales diarios haciendo difícil la eficaz utilización de las proteínas ingeridas, y esto hace que aparezcan infecciones y enfermedades crónicas comunes en las personas mayores.

Requerimientos de Energía: Las necesidades energéticas disminuyen con la edad al reducirse gradualmente la actividad física y la masa muscular. La Organización Panamericana de Salud (OPS) establece una disminución de un 10% por década a partir de los 60 años. La Food and Agriculture Organization (FAO) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) recomiendan reducir el consumo diario de energía promedio en las personas adultas mayores. En una persona adulta mayor sana, el requerimiento promedio de energía es de aproximadamente 2.200kcal.

Requerimientos de proteínas: La recomendación proteica del adulto mayor se sitúa en 12-15% de las calorías totales. Se recomiendan cifras entre 0.8-1.25 g/kg/día.

Requerimientos de carbohidratos: Los lineamientos actuales de la FAO recomiendan que el 50% al 55% de las calorías totales diarias deben de provenir de los carbohidratos.

Requerimientos de grasas: Las recomendaciones para este grupo de edad, son similares al resto de la población. Las grasas deben aportar como máximo un 35% de la energía de la dieta, con una distribución de; 10% de ácidos grasos saturados, $\leq$ 10% de poliinsaturados, y el resto como monoinsaturados. El aporte de colesterol no debería sobrepasar los 300mg/día.



Fuente: Universidad Internacional de la Florida. Guías de programas de adultos mayores, 2013.

GRÁFICO 1.3 REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS DIARIOS

Recomendación de fibra: Las recomendaciones de fibra para las personas mayores oscilan entre 20 a 35 g/día. La falta de fibra, puede agravar algunos de los problemas frecuentes en el anciano, como el estreñimiento, el uso de laxantes y la diverticulitis.

Requerimiento de minerales y oligoelementos: Los estados sub carenciales de vitaminas y minerales son relativamente frecuentes en las personas mayores, con manifestaciones clínicas menores o no evidentes. Por lo que es necesaria que estas sean ingeridas de manera natural de los alimentos o por medio de complementos o

alimentos industriales ricos en vitaminas y minerales en las cantidades que se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1
INGESTA DIARIA RECOMENDADA DE VITAMINAS

IDR				
EDAD		+51	60-69	+70
VITAMINAS LIPOSOLUBLES				
Vitamina A	µg	800/1000	800/1000	800/1000
Vitamina D	µg	5	10	10
Vitamina E	µg	8/10	12	12
Vitamina K	µg	65/80		
VITAMINAS HIDROLUBLES				
Tiamina	mg	1/1,2	0,8/1	0,7/0,8
Riboflavina	mg	1,2/1,4	1,1/1,4	1/1,3
Niacina	mg NE	13/15	12/16	11/14
Ác. Pantoténico	mg	4-7		
Vitamina B6	mg	1,6/2	1,6/1,8	1,6/1,8
Vitamina B12	µg	2	2	2
Ác. Fólico	µg	180/200	200	200
Vitamina C	mg	60	60	60

Fuente: The National Academy Press, 1989.

Es por ello que la nutrición sigue apareciendo como uno de los principales determinantes para el envejecimiento exitoso, para el mantenimiento de las capacidades funcionales físicas, cerebrales, afectivas y sociales.

1.3 Programas de alimentación y nutrición del adulto mayor en otros países

En Guatemala, se realizaron proyecciones para determinar la creciente de la población adulta mayor, con lo que se proyectó un aumento basado en el censo de 1994, revelando que en el 2002 había 317.510 AM y, en el año 2005 se incrementó el número a 467.364. Por ello decidieron desarrollar un producto que sea apto para el AM, de acuerdo a sus necesidades nutricionales y que sea sensorialmente agradable al paladar de los ancianos, el producto desarrollado fue un pan con sustitución parcial de la harina de trigo con harina de arroz. Se hicieron evaluaciones sensoriales y llegaron a la conclusión de que el pan elaborado con sustitución del 30% con harina de arroz, comparado con un pan 100% con harina de trigo, a pesar de que contiene menor cantidad proteína, es nutricionalmente mejor por la calidad y digestibilidad de la misma. Cada tamaño de porción, que es igual a 2 rebanadas de 80g aporta 28,08mg de lisina, que es un aminoácido esencial importante en la colaboración de producción de hormonas, enzimas, y anticuerpos versus con 19,46mg que contiene el pan elaborado con 100% harina de trigo.

Adicional a este producto, existen diversos programas y promociones de los mismos con la intención de mejorar la calidad y esperanza de vida de los AM en Guatemala, parte de los resultados de sus programas gubernamentales de actividades varias para AM incluyen: personas conocedoras de sus derechos como AM, plena aplicación de la ley, hacer efectivos los beneficios del carné que se otorga a AM, población concientizada y sensibilizada, políticas definidas en beneficio de la salud integral del AM, incremento de instituciones trabajando en programas de AM, disminución de la morbi-mortalidad y aumento de la expectativa de vida.

Chile, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los AM también desarrolló alimentos instantáneos, por medio del Programa de Alimentación Complementaria del Adulto Mayor (PACAM). El primero, un producto base, para la preparación de una crema de verduras instantánea (Crema Años Dorados) a base de cereales y leguminosas, baja en sodio, libre de colesterol y fortificada con vitaminas (A, B1, B2, B6, B9, B12, C, D3, E) y minerales (Ca, Fe, Mg, Zn), cuyo consumo sugerido es una porción diaria en almuerzo o cena. [7]

La segunda, es una bebida láctea (Bebida Láctea Años Dorados), en presentación en polvo, a base de leche y cereales fortificada con vitaminas (A, B1, B2, B6, B9, B12, C, D3, E) y minerales (Ca, Fe, Mg, Zn), reducida en lactosa, baja en grasa total y en sodio. Consumo sugerido una porción en el desayuno o media mañana.

La distribución de estos productos en Chile ha contribuido a prevenir o revertir enfermedades como anemia, osteoporosis, infecciones y ayudan a la regeneración celular, además se disminuyeron las enfermedades coronarias en un 20%, la Diabetes Mellitus tipo II en un 57%, y la hipertensión arterial en un 26%.

1.4 Proceso de Dry Mix

1.4.1 Fundamentos de Proceso Dry Mix

Dry Mix es un proceso mediante el cual se mezclan productos en polvo de igual o distinta densidad, por acción mecánica para obtener como resultado un producto final listo para el consumo, donde el área de mezclado debe tener una temperatura y humedad controlada para evitar apelmazamiento del producto durante el proceso y garantizar la calidad del mismo.

1.4.2 Principales causas de deterioro

El proceso de Dry Mix está basado en la mezcla mecánica de varios tipos de polvo. Las partículas que se mezclan no siempre tienen el mismo tamaño por lo que se debe evitar la segregación por diferencias de densidad del producto pudiendo obtener un producto no homogéneo.

Así mismo se debe considerar que el tamaño de partícula se puede reducir por la acción mecánica del proceso, por lo que tiempo y velocidad deben ser controlados estrictamente para no presentar una granulometría no adecuada en el producto final.

La temperatura y humedad relativa del área de fabricación deben ser estrictamente controladas, ya que parámetros por encima de los recomendados pueden producir apelmazamiento durante el tiempo de almacenamiento y favorecer un medio de crecimiento microorganismos que pueden degradar el producto.

1.4.3 Normas de calidad vigentes

La Norma que se aplicará para calcular el IDR (Ingesta diaria recomendada) del producto final es la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE), indicada por el Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 1 334-2:2011, la cual sugiere el IDR a partir de niños mayores de 4 años y adultos.

Actualmente las normas Técnicas INEN no cuentan con una norma para productos en polvo derivados de cereales por lo que los parámetros de calidad del producto final, estarán basados en las normas:

- NTE INEN 298:2011 Leche en polvo y crema en polvo, en cuanto a requisitos microbiológicos para el producto.
- NTE INEN 265:80 Azúcar. Determinación de la humedad, por el método indicado en esta norma para el producto terminado.

CAPÍTULO 2

2. INGREDIENTES Y MATERIALES

Ingrediente es cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, utilizados en la fabricación o preparación de un alimento y que permanece presente en el producto final, aún en forma modificada.

A continuación se describen las características físicas, químicas y microbiológicas de los ingredientes que se utilizaron en la formulación del producto.

2.1 Caracterización de materias primas

Las características de varias materias primas están basadas en normas internacionales debido a que en la legislación local no todas las materias primas están aún reguladas.

Las materias primas fueron seleccionadas por su contenido de proteína y fibra, necesarios para cumplir con los requisitos nutricionales planteados de acuerdo al grupo objetivo (AM) y para aportar sabor y textura agradable.

2.1.1 Avena

La avena es un cereal utilizado tanto en la alimentación humana como en la animal. Las variedades más cultivadas son: la Avena sativa que es la más difundida alrededor del mundo y la Avena bizantina que está más adaptada a condiciones subtropicales.

Se utiliza comúnmente como forraje para caballos y rumiantes, y en la alimentación humana para la elaboración de cereales para el desayuno por su alto contenido de fibra. Su grano tiene un aporte biológico importante al contener varios aminoácidos esenciales, hidratos de carbono de fácil absorción, fibra soluble (beta glucanos) e insoluble, grasas (en su mayor parte insaturadas); y, también es relevante su contenido de vitaminas del complejo B (Vitamina B1: 0,6mg, B2: 0,14mg y niacina: 1,3mg por cada 100g de avena), minerales, siendo este superior al grano de otros cereales.

En un ensayo clínico realizado en Canadá se comprobó que los beta glucanos presentes en la avena reduce significativamente los niveles de colesterol total y LDL sin cambiar los niveles de colesterol HDL.

A partir de sus granos sin cáscara, precocidos, molidos y tamizados se obtiene la harina de avena que es la materia prima seleccionada para fabricar la colada.

Como referencia para las especificaciones se ha utilizado la Norma Técnica Colombiana (NTC) 2160: “Productos de Molinería. Harina de avena precocida para consumo humano. Requisitos para harina de avena precocida”.

2.1.1.1 Especificaciones físico-químicas

La harina de avena precocida debe pasar como mínimo un 80% por el tamiz No. 70 (210 μ), y cumplir con los requisitos de humedad y contenido de proteínas que se detallan en la Tabla 2 a continuación:

TABLA 2
PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LA
HARINA DE AVENA PRECOCIDA

Parámetro	Mínimo	Máximo
Humedad		11,5%
Proteínas	10,5%	

Fuente: NTC 2160: “Productos de Molinería. Harina de avena precocida para consumo humano. Requisitos para harina de avena precocida”.

2.1.1.2 Especificaciones microbiológicas

Los requisitos microbiológicos son:

TABLA 3
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS DE LA
HARINA DE AVENA PRECOCIDA

Parámetro	n	c	m	M
Bacterias aerobias mesófilas	3	1	5000	20000
E. Coli	3	0	<10	-
Levaduras y mohos	3	1	100	1000

Fuente: NTC 2160: "Productos de Molinería. Harina de avena precocida para consumo humano. Requisitos para harina de avena precocida".

Dónde:

n = tamaño de la muestra

m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad

M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad

c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.

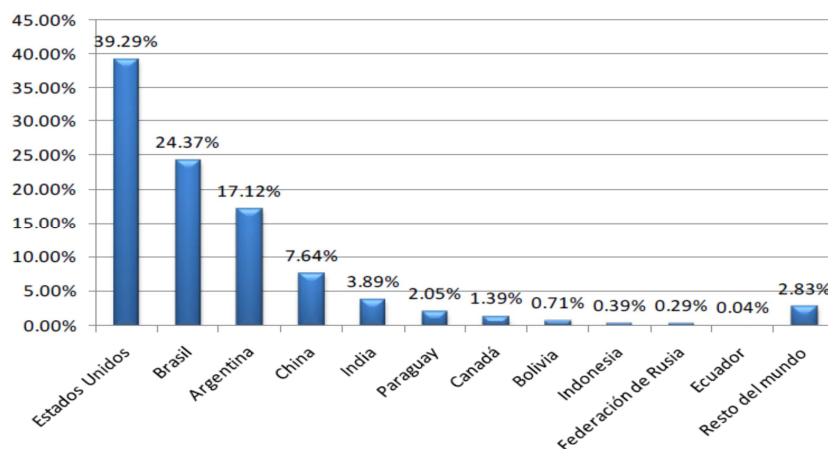
2.1.1.3 Especificaciones Sensoriales

La harina de avena debe ser un polvo fino de color blanco a ligeramente crema, razonablemente libre de manchas oscuras, cascarilla y de olores y sabores objetables.

2.1.2 Proteína aislada de soya

La soya es una leguminosa de origen asiático, su nombre científico es *Glycine max*, es conocida principalmente por el alto contenido de proteínas de su grano, que va de 35 a 46% y aceites 20-22%.

El principal productor en el mundo de la soya es Estados Unidos, y Ecuador participa en el ranking mundial en el puesto número 32 que representa 0,04% de la producción mundial (77.441 TM anuales). Ver gráfico 2.1.



Fuente: INEC. Sistema Agroalimentario de la soya

GRÁFICO 2.1 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE SOYA PERIODO 2000-2009

Su proteína contiene casi todos los aminoácidos esenciales que necesita el cuerpo humano a excepción de la metionina. Su aceite es de alta digestibilidad y tiene un alto contenido de ácido linoléico (ácido graso esencial). Es una buena fuente de hierro pero no de Calcio.

Uno de los subproductos de la soya más utilizados en la industria alimenticia por su alto contenido proteico es la proteína aislada soya (PAS). Esta se obtiene a partir de la soya descascarada y desengrasada y posee mínimo el 90% de contenido de proteína en base seca. Por el proceso al

que es sometida, se obtiene la PAS prácticamente libre de olor, sabor y color.

En la industria alimenticia se utiliza para la elaboración de sopas, sustitutos de carne, cremadores no lácteos, etc. Sirve comúnmente para dar textura, como emulsionante y para brindar aporte proteico.

Las especificaciones del producto han sido basadas en la norma del Codex Standard 175-1989: “Norma del Codex para productos proteínicos de soja”.

2.1.2.1 Especificaciones físico-químicas

El contenido de humedad no deberá de exceder el 10% y la proteína cruda debe de ser de 90%, tal como se detalla en la Tabla 4.

TABLA 4
PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LA PAS

Parámetro	Mínimo	Máximo
Humedad		10%
Proteínas	90%	

Fuente: Codex Standard 175-1989: “Norma del Codex para productos proteínicos de soja”

2.1.2.2 Especificaciones microbiológicas

Los requisitos microbiológicos son:

TABLA 5

PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS DE LA PAS

Parámetro	n	C	m	M
Bacterias aerobias mesófilas	5	2	3000	20000
Enterobactereas	5	2	Ausencia	-
Salmonella en 25g	10	0	Ausencia	-

Fuente: NTE INEN 298:2011 "Leche en Polvo y Crema en Polvo. Requisitos"

Dónde:

n = tamaño de la muestra

m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad

M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad

c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.

2.1.2.3 Especificaciones Sensoriales

Polvo fino de color crema con olor y sabor agradables característicos, libre de partículas extrañas.

2.1.3 Aditivos

Aditivo alimentario es cualquier sustancia añadida intencionalmente a los alimentos, cuyo objetivo es modificar las características físicas, químicas, biológicas o sensoriales.

2.1.3.1 Mezcla de vitaminas y minerales

Comprende ciertas vitaminas del grupo B, tales como tiamina 1,6g/100g y riboflavina 1,6g/100g que son vitaminas hidrosolubles, por lo que no se almacenan en el cuerpo y su consumo debe ser diario. Estas intervienen en varios procesos metabólicos que permiten la utilización de nutrientes en el cuerpo.

Contiene también hierro 18,02g/100g, que ayuda a prevenir la anemia debido a que interviene en la formación de hemoglobina. Este se encuentra adicionado como fumarato ferroso, un compuesto de moderada solubilidad y elevada biodisponibilidad.

2.1.3.2 Edulcorantes

Son considerados edulcorantes, sustancias naturales o artificiales que brindan sabor dulce a un

alimento o producto. Se dividen en edulcorantes de alto valor calórico como el azúcar o miel, y los de bajo valor calórico que se emplean como sustitutos del azúcar que pueden ser naturales o artificiales.

Azúcar

Es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa que se obtiene principalmente de la caña de azúcar, su contenido de sacarosa es 99,5%. Afecta el sabor, aspecto y textura de los alimentos por lo que es importante para la viscosidad en el producto una vez reconstituido. A pesar de ser un producto de uso diario, su consumo debe limitarse al estar ligado con ciertos desórdenes de salud como la diabetes y obesidad.

Según la “American Heart Association” el consumo de este alimento no debe sobrepasar los 36g de ingesta diaria en hombres adultos.

Stevia

Es un edulcorante de origen natural extraído de una planta llamada Stevia Rebaudiana nativa de Paraguay y Brasil. El sabor dulce de esta planta proviene de los esteviósidos y rebaudiósidos presentes en sus hojas, al contener un alto poder edulcorante (de 250 a 300 veces más dulce que la sacarosa) y utilizarse en mínimas cantidades, es un sustituto ideal para el azúcar común.

2.1.3.3 Otros

Sabor vainilla

La vainilla se obtiene a partir del género de orquídea *Vanilla planifolia*. Dentro de sus grupos funcionales se encuentran aldehído, éter y fenol. El compuesto que le da el olor y sabor característico a la vainilla se llama Vainillina. Se utiliza como saborizante en alimentos, bebidas y elementos farmacéuticos. Su presentación puede ser líquida o polvo según su aplicación. Para este tipo de producto se selecciona la vainilla en polvo, que se obtiene al secar por atomización una emulsión o suspensión de

sustancias aromatizantes, esto da como resultado un polvo que puede ser fácilmente disperso en agua.

Maltodextrina

Es un polvo fino blanco soluble en agua, sin sabor, o ligeramente dulce, obtenido mediante hidrólisis enzimática parcial del almidón de maíz o trigo. Se utiliza comúnmente en la industria alimentaria como agente de volumen y textura, ya que no afecta el sabor y calidad del producto. No posee nutrientes pero sí calorías, (aproximadamente 4 por gramo).

Se puede clasificar de acuerdo a su equivalente de dextrosa, o dextrosa equivalente (DE), que puede variar de 3 a 20, mientras mayor el valor de DE mayor el sabor dulce, solubilidad y resistencia al calor. Con un valor de DE por encima de 20 es considerado como jarabe de glucosa.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

La metodología que se detalla a continuación involucró la formulación teórica de los ingredientes basados en los requisitos específicos de IDR planteados para cantidades de proteína, fibra azúcar y fortificación vitaminas.

Posteriormente las formulaciones teóricas obtenidas, fueron sometidas a pruebas de degustación que validaron la preferencia del consumidor, de este modo se pueda escoger la de mejor aceptación y se realizó su perfil tanto físico, químico, microbiológico como sensorial.

3.1 Muestras

El principal factor limitante para escoger las materias primas fue que estas cumplieran con los parámetros microbiológicos establecidos en el Capítulo 2. Esto se debe a que una vez que

el producto llega al consumidor final no hay ningún proceso de preparación como calentamiento u horneado donde se puedan eliminar microorganismos patógenos, por lo que la inocuidad del producto debe ser asegurada antes, durante y después de la producción.

Los ingredientes que fueron utilizados se detallan a continuación:

Harina de avena precocida: Es el ingrediente que aportó con todo el contenido de fibra y cierto porcentaje del contenido de proteína. Su contenido mínimo de fibra debe de ser del 13% y su contenido de proteína del 10,5%.

PAS: La proteína aislada de soya debe de tener el 90% de proteína en su composición y será netamente utilizada como fuente de proteína junto con la harina de avena molida.

Azúcar y Stevia: Se utilizan para darle sabor dulce al alimento, ambos son edulcorantes naturales, el azúcar de bajo poder y la stevia de alto poder edulcorante.

Mezcla de vitaminas y minerales: Su propósito es el de aportar al alimento con un contenido extra de nutrientes, está compuesto por Tiamina, Riboflavina y Hierro.

Sabor Vainilla: Tiene un aroma agradable que permite resaltar el perfil sensorial del producto.

Maltodextrina: Se utiliza como agente de volumen, la maltodextrina no contribuye ni con sabor ni color al alimento en cuestión.

Estas materias primas al tratarse de polvos secos tienden a ser higroscópicas y se puede producir apelmazamiento de las mismas al absorber humedad del ambiente. Por lo cual una vez que se reciben las muestras, el ambiente donde se las conserva se debe mantener a una temperatura $< 25^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa 60% durante todo su periodo de almacenamiento e incluso en el área donde será procesado el producto.

3.2 Operacionalización de los factores

La fórmula se obtuvo por medio de programación lineal utilizando Solver, donde, se maximizó el contenido de proteína y fibra, y se minimizó el costo por porción del producto con relación a estos nutrientes. Luego, el contenido de azúcar y vitaminas se determinó a través de un diseño factorial que se sometió a una evaluación sensorial de preferencia.

Basado en la información nutricional tanto de la harina de avena precocida como de la PAS se busca obtener un alimento que

satisfaga el 10% de IDR de proteína y fibra por porción, que de acuerdo a la NTE INEN 1 334-2:2011.

Considerando que el costo, es una variable sensible al momento de la de decisión de compra de un producto alimenticio; obtener un producto al menor costo posible forma parte del objetivo planteado.

Por otro lado, la combinación de los valores de azúcar y vitaminas se obtuvo mediante diseño factorial de 2^2 , donde se trabajó con 2 valores para el azúcar y 2 valores para las vitaminas.

3.3 Procedimiento

La obtención de la fórmula partió del cálculo de las cantidades de harina de avena precocida y PAS de acuerdo a la restricción de IDR de proteína y fibra por porción que se planteó anteriormente (5g proteína y 2,5g de fibra) mediante la metodología de programación lineal utilizando Solver. Dónde:

X1: gramos de harina de avena precocida por porción de PT

X2: gramos de PAS por porción de PT

Se buscó minimizar el costo por porción del PT por lo que la función objetivo se la definió de la siguiente manera:

Función objetivo: minimizar el costo por porción

Restricciones: satisfacer los requerimientos de proteína y fibra establecidos para el IDR del 10% por porción.

Una vez calculadas las cantidades de harina de avena precocida y PAS se realizaron 3 fórmulas con distintos porcentajes de azúcar y se las sometió a una prueba de preferencia para obtener la muestra de mayor aceptación. Considerando que el valor de ingesta diaria de azúcar, no debe sobrepasar los 36 gramos en hombres adultos, según el “Dietary Sugars Intake and Cardiovascular Health: A Scientific Statement From the American Heart Association”, publicado en el 2009, se determinó que se debe tener valores de azúcar de 5,4 y 7,2 gramos por porción, lo que equivale al 15 y 20% del valor de esta restricción. Por tanto, el valor excedente de azúcar, de la fórmula seleccionada mediante la prueba de preferencia, fue reemplazado por Stevia, y su cálculo se realizó en base a su poder edulcorante (PE) de 300 veces superior al azúcar común, por sustitución de azúcar correspondiente.

La premezcla de vitaminas y minerales contiene vitamina B1, B2 y hierro. La cantidad que se adicionará al PT debe asegurar que todos los nutrientes que contiene sobrepasen el 20% de IDR para ser considerado un alimento fortificado como se puede observar en el Apéndice G.

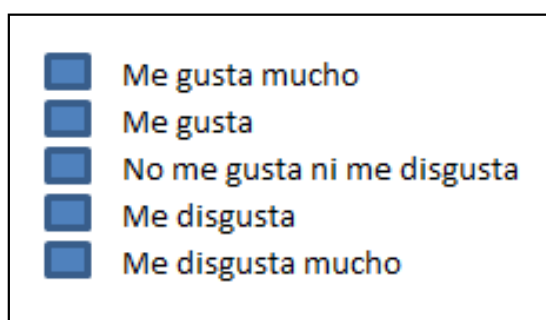
Los niveles utilizados en el diseño factorial se detallan en la Tabla 6.

TABLA 6
NIVELES DE DISEÑO FACTORIAL

Factor	Nivel alto (+1)	Nivel bajo (-1)
Azúcar (g)	7,2	5,4
Mezcla de vitaminas y minerales (g)	0,025	0,020

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Mediante este diseño se obtuvieron cuatro formulaciones que serán sometidas a una prueba de preferencia con 30 panelistas, con edades de 60 años en adelante o potenciales consumidores, en donde se les pedirá evaluar cada muestra mediante la siguiente escala hedónica verbal:



☐ Me gusta mucho
☐ Me gusta
☐ No me gusta ni me disgusta
☐ Me disgusta
☐ Me disgusta mucho

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

FIGURA 3.1 ESCALA DE PREFERENCIA HEDÓNICA PARA PRUEBA DE DEGUSTACIÓN

Para realizar el análisis de los datos obtenidos se asignaron valores a las respuestas, donde me gusta mucho le correspondía un valor de 5 y me disgusta mucho fue valorado con 1. Estos resultados se procesaron mediante el programa estadístico Statgraphics Centurion XVI donde se realizó un análisis de efectos principales para conocer la preferencia de los factores por nivel.

La muestra seleccionada por preferencia se le realizará el perfilamiento bromatológico, perfilamiento sensorial y estabilidad del producto.

3.4 Ensayos y técnicas

3.4.1 Perfilamiento bromatológico

El perfilamiento microbiológico y físico químico se basó en normas INEN y AOAC (ver Tabla 7), esto permitió verificar que el producto obtenido es apto para el consumo humano y con condiciones físicas que garantizan su conservación dentro del tiempo establecido.

TABLA 7
ANÁLISIS Y MÉTODOS DE REFERENCIA

Tipo de análisis	Métodos de referencia
Aerobios totales	NTE INEN 298:2011
Enterobacterias	NTE INEN 298:2011
Salmonella en 25g	NTE INEN 298:2011
Humedad	INEN 265:80
pH en producto reconstituido	AOAC 994.18
Proteína	NTE INEN 0519:81
Fibra	NTE INEN 0522:81
Azúcar	AOAC 982.14
Hierro	AOAC 944.02

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

3.4.2 Perfilamiento sensorial

El perfilamiento sensorial se realizó para caracterizar el producto mediante sus atributos sensoriales, es decir se realizó un mapeo de las características de sabor, color, olor y textura y sus resultados se expresaron mediante una representación estadística.

Los atributos se escogieron por la naturaleza del producto y el tipo de ingredientes que contiene, para esto se convocó un panel técnico entrenado, que determinó qué atributos son los más relevantes y posteriormente se realizó una valoración de cada uno de ellos.

Estos resultados generalmente son ilustrados en una representación polar que permita su fácil interpretación.

Para llevar a cabo la sesión de degustación donde se evaluaron los atributos del producto, se aseguró la réplica del estudio, cuidando que la temperatura de las muestras sea la misma para todos los panelistas, en este caso se estableció una temperatura de 25°C.

La sesión de perfilamiento sensorial se llevó a cabo con un panel de 8 panelistas técnicos entrenados, donde inicialmente se obtuvieron los atributos sensoriales específicos de olor, sabor, textura y sensación residual.

Para compilar los datos de la sesión de perfilamiento sensorial los panelistas colocarán sus respuestas en la hoja de evaluación ver en el Apéndice H.

Una vez obtenidos los datos se les realizó un análisis estadístico donde los atributos fueron valorados a partir de su promedio y verificando que su desviación standard sea menor a 1 se puede comprobar que la calibración de los panelistas por cada atributo era la adecuada.

3.4.3 Estabilidad del producto

La estabilidad de los alimentos tiene relación con la actividad de agua, cuando esta es alta se pueden producir reacciones de deterioro en el alimento entre estos factores de calidad del producto se encuentran: destrucción de nutrientes, aroma, textura y sabor, y esto se refleja en la disminución de la vida útil de producto.

Por este motivo, es necesario determinar cuál es el primer atributo que cambia durante la vida en percha del producto.

Con el fin de determinar la vida de los alimentos es importante tener en cuenta parámetros como la humedad crítica, que consiste en conocer el contenido de humedad en el cual el alimento pierde sus características organolépticas y se torna sensible al crecimiento microbiano. Para esto, se colocaron varias muestras en el equipo baño maría a 100°C y se observó la ganancia de A_w y % humedad en base húmeda por medio de la termobalanza cada 6 minutos, hasta que se notó apelmazamiento.

Cuando un polvo o alimento seco adquiere humedad del medio que lo rodea se lo conoce como cinética de adsorción y es representado por una curva llamada isoterma, esto

depende de la naturaleza de cada producto pues todo alimento gana humedad de manera diferente.

Para determinar el tipo de empaque y condiciones de almacenamiento es importante obtener la isoterma de adsorción del producto.

Inicialmente se determinó la ganancia de humedad del producto en base húmeda, exponiéndolo al vapor de agua. Luego se construyó la isoterma de la bebida instantánea utilizando los datos del Apéndice I, estos datos se ajustaron mediante la ecuación de GAB, este modelo determina la A_w en un rango desde 0 hasta 1, obteniendo su isoterma.

Para saber que empaque se debe utilizar, se basó en las condiciones ambientales en que será almacenado el producto y otras características adicionales.

Para realizar este estudio se consideró una humedad relativa de 70%, una temperatura de 30°C que son las condiciones de almacenamiento en Guayaquil. Para 150g de producto se requiere un área del empaque de 0,0365m² y un tiempo de vida útil de 365 días según lo establecido para este tipo de producto. Se pudo calcular la permeabilidad a la

transmisión de vapor de agua en empaque utilizando la ecuación 1:

Ecuación 1

$$\ln \tau \approx \ln \left(\frac{m_e - m_i}{m_e - m_i} \right) \approx \frac{k}{x} \frac{A}{W_s} \frac{P_o}{b} \theta$$

De donde:

- τ** Contenido de humedad no completado.
- m_e** Contenido de humedad en la isoterma que está en equilibrio con la temperatura y humedad externa.
- m_i** Contenido de humedad inicial en base seca.
- k/x** Permeabilidad máxima del alimento en g H₂O/día m²mmHg.
- A** Área del empaque (m²).
- W_s** Peso del sólido seco (g).
- P_o** Presión de vapor de agua a la temperatura de T (mmHg).
- b** Pendiente obtenida de la isoterma de absorción.
- θ** Tiempo de vida útil del producto.

El valor de b se obtiene de la ecuación 2:

Ecuación 2

$$b = \frac{m_c - m_o}{aw_c - aw_o}$$

El valor de $\ln\tau$ se la obtiene de la ecuación 3:

Ecuación 3

$$\ln\tau = \ln\left(\frac{m_e - m_o}{m_e - m_c}\right)$$

Finalmente, para establecer qué material de empaque se va a utilizar, se aplicó la siguiente ecuación para conocer el valor de la permeabilidad a la transmisión de vapor de agua:

Ecuación 4

$$\frac{k}{x} = \frac{\ln\tau w_s b}{P_o \theta A}$$

Y se utilizó la tabla de permeabilidad (Apéndice J) para conocer cuál es el empaque más adecuado de acuerdo a las necesidades del producto.

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A través de la optimización se obtuvo como la mejor mezcla, aquella conformada por 64,10% de harina de avena precocida y 11,03% de PAS, con un costo aproximado de USD 0,05, para una porción de 30g de PT, que logró alcanzar el 10% de IDR con respecto a los contenidos proteína y fibra previamente establecidos y 120kcal por porción.

Para el caso de azúcar y vitaminas y minerales el diseño factorial arrojó un total de 4 formulaciones, las cuales según la evaluación sensorial aplicada, la Fórmula C alcanzó la mayor aceptación con un P menor a 0,05 (ver Tabla 8).

TABLA 8

ANÁLISIS DE VARIANZA

Análisis de Varianza para Prueba sensorial

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A:Azucar	35,129	1	35,129	79,33	0,0000
B:Vitaminas	77,4516	1	77,4516	174,90	0,0000

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

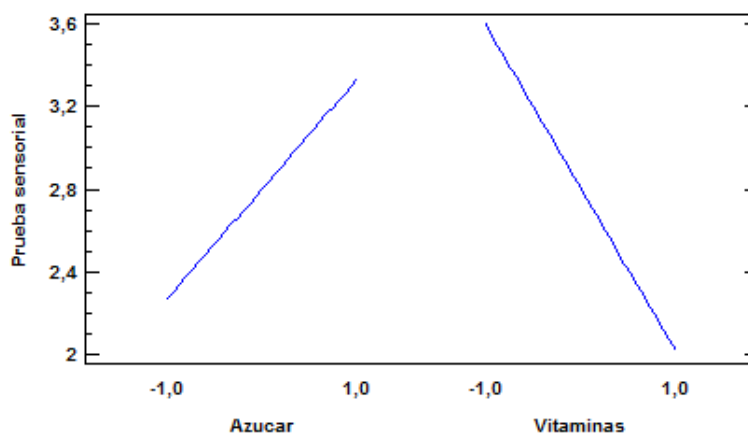
Las formulaciones obtenidas se muestran en la Tabla 9.

TABLA 9
FORMULACIÓN DEL PRODUCTO (%)

Ingredientes	Recetas	A	B	C	D
Azúcar		18,00	18,00	24,00	24,00
Avena		64,10	64,10	64,10	64,10
PAS		11,03	11,03	11,03	11,03
Maltodextrina		6,57	6,55	0,60	0,58
Stevia		0,13	0,13	0,10	0,10
Sabor Vainilla		0,10	0,10	0,10	0,10
Mezcla vitaminas y minerales		0,07	0,08	0,07	0,08
TOTAL		100	100	100	100

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Así también en la prueba de preferencia se puede observar los efectos principales del azúcar y vitaminas, donde se indica que el azúcar muestra preferencia con un 24% y en el caso de las vitaminas de 0,07%, ya que mayor dosificación de vitaminas, la preferencia del consumidor disminuye considerablemente, debido al sabor residual astringente que estas producen en el producto, estos resultados se pueden observar en el Gráfico 4.1.



Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

GRÁFICO 4.1 EFECTOS PRINCIPALES PARA PRUEBA SENSORIAL

4.1 Perfilamiento bromatológico

Los resultados para los parámetros planteados se encontraron dentro de norma, con lo que se aseguró que el producto cumpla con la legislación local de acuerdo a la NTE INEN 298:2011.

Los resultados obtenidos para los parámetros microbiológicos se indican en la Tabla 10.

TABLA 10
RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Análisis	Unidad	Resultado
Aerobios totales	UFC/g	2,1x10 ³
Enterobacterias	UFC/g	Ausencia
Salmonella en 25g		Ausencia

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Con los datos obtenidos en los análisis físico-químicos, se determinó que los valores de proteína y fibra cumplen con el 10% de IDR, y las vitaminas cumplen con los niveles de fortificación.

Estos resultados se indican a continuación en la tabla 11.

TABLA 11
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Análisis	Unidad	Resultado
Aw		0,256
Humedad	g/100g	6,37
pH en producto reconstituido		6,20
Proteína	g/100g	16,70
Fibra	g/100g	8,42
Azúcar	g/100g	25,00
Hierro	mg/100g	12,05

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

4.2 Perfilamiento sensorial

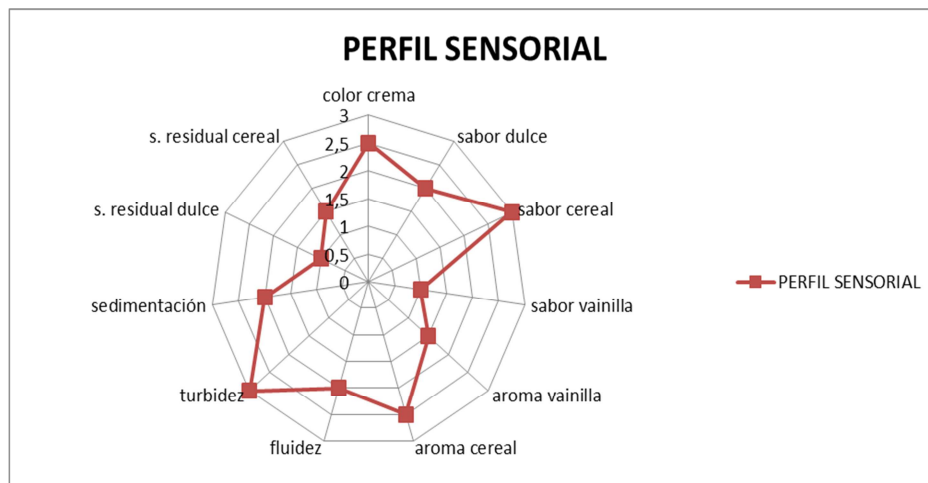
Durante la sesión de perfilamiento sensorial se determinó que los atributos sensoriales pertinentes del producto se muestran en la Tabla 12:

TABLA 12
ATRIBUTOS SENSORIALES DEL PRODUCTO

Atributos sensoriales	
Color	Crema
Sabor	Dulce
	Cereal
	Vainilla
Aroma	Vainilla
	Cereal
Textura	Fluidez
	Turbidez
	Sedimentación
Sensación Residual	Dulce
	Cereal

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Al valorar estos atributos con el panel técnico, se obtuvo la representación polar del perfil sensorial que se muestra en el Gráfico 4.2.



Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

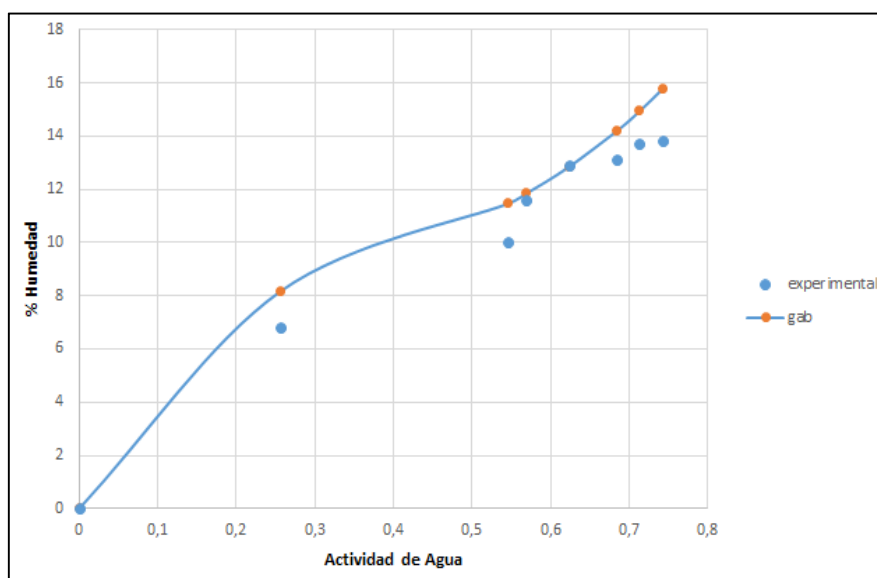
GRÁFICO 4.2 REPRESENTACIÓN POLAR DE ATRIBUTOS SENSORIALES

Los atributos que predominan en el producto fueron su sabor característico a cereal, el color crema, turbidez, y ligera sedimentación.

4.3 Resultados de estabilidad

Según el estudio de estabilidad de la bebida en polvo realizado bajo condiciones controladas de temperatura y HR, se estableció la humedad crítica en 13,85% lo que corresponde a una A_w de 0,742 donde se evidencio un apelmazamiento de la muestra

(Apéndice I). La isoterma del producto se puede apreciar en el Gráfico 4.3.



Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

GRÁFICO 4.3 ISOTERMA DE ADSORCIÓN

Con estos valores se reemplazó en las ecuaciones 1, 2, 3 y 4, que aparecen en el Capítulo 3, donde se determinó que la constante de permeabilidad de vapor de agua fue 0,11 gH₂O/día m² mmHg. Con este valor de permeabilidad de agua se obtuvo que el envase recomendado es el poliéster orientado (Apéndice J) por su protección de transmisión de vapor de agua en condiciones extremas y su excelente resistencia a grasas y aceites, sin embargo, no es conveniente por el costo que tiene este material, y

se escogió el polipropileno biorientado (BOPP), que aunque su resistencia a transmisión de vapor de agua es mayor, por su costo, aproximadamente 5,40 USD/kg, resulta más conveniente para el PT (Apéndice K).

CAPÍTULO 5

5. DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BEBIDA A BASE DE AVENA Y PROTEINA AISLADA DE SOYA

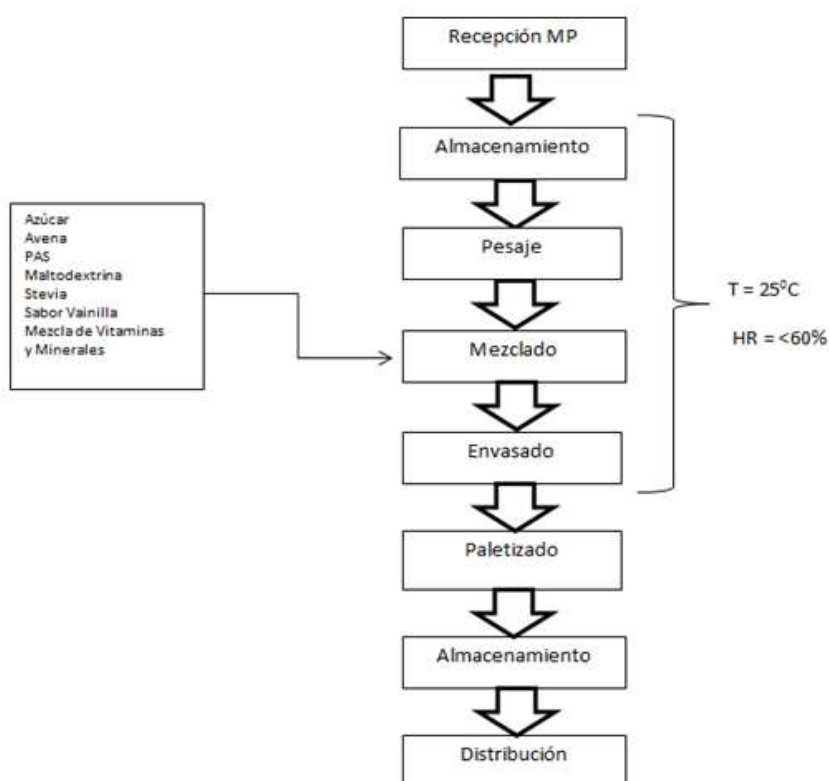
Una vez finalizado el estudio de desarrollo del producto deseado, se estableció el diseño de la línea del producto, equipos a utilizarse, el equipo humano a cargo de la producción, y finalmente la estimación de costos de la implementación de la línea y su proyección a 5 años para conocer su rentabilidad dentro de este periodo.

Para determinar el volumen de producción del proyecto, se consideró la población total del Ecuador, basados en el Censo poblacional del 2010 que comprende 14'483.499 habitantes. Si la población de AM situados en los 60 años de edad en adelante, es el 6,4% del total, corresponde a 926.943 habitantes.

Asumiendo un margen pequeño de alcance del producto, se tomó en cuenta un 3%, del total de la población de AM considerados como potenciales consumidores, estableciendo así, la producción diaria, mensual y anual de producto.

5.1 Diagrama de flujo

La descripción del diagrama de flujo, del proceso del producto, se observa en la Figura 5.1, donde se aprecia cada una de las etapas de la elaboración de la bebida en polvo.



Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

FIGURA 5.1 DIAGRAMA DE FLUJO

5.2 Descripción del proceso

Recepción:

En un inicio, llegan las materias primas con su ficha técnica con las respectivas especificaciones de cada una, las cuales son verificadas al momento de la recepción. Adicionalmente, en la planta se les realiza una prueba de humedad de manera aleatoria según la Militar Standard con un nivel de inspección II (normal).

Almacenamiento:

Las materias primas una vez aceptadas, son almacenadas a una humedad relativa $< 60\%$ y temperatura de 25°C en el área de bodega, y como primer paso, se almacenan las materias primas ordenadas de acuerdo a su fecha de elaboración, dando salida primero a las más antiguas (método FIFO).

Pesaje:

Se pesan para un batch de 300kg, azúcar, harina de avena precocida, PAS, maltodextrina, stevia, sabor vainilla y premix vitamínico de acuerdo al porcentaje correspondiente por fórmula, y se lleva al área de proceso para ser vaciado al mezclador una vez ya fraccionado.

Mezclado:

Tanto el azúcar, como avena y PAS previamente pesadas las cantidades adecuadas, se incorporan al mezclador de cintas pasándolas primero por un imán que forma parte del equipo.

Los demás ingredientes se van adicionando en sus respectivas fracciones directamente al mezclador, siempre de mayor a menor cantidad para procurar una mezcla homogénea. Una vez que se ha completado la adición de todos los ingredientes se procede a mezclar durante 20 minutos, a una velocidad de 30 revoluciones por minuto. Posteriormente, la mezcla pasa a una tolva de almacenamiento, de donde pasará directamente a la envasadora.

Envasado:

La mezcla de la tolva de almacenamiento pasa a la máquina envasadora a una velocidad 765kg/H, para formar un sobre de 3 sellos como empaque primario, con un contenido neto 150g de producto. El empaque secundario consiste en una caja de cartón corrugado que contiene 30 unidades de producto unitario. Las medidas del cartón son 400mm largo x 300mm ancho x 250mm de alto.

Paletizado:

El pallet que se utilizó tiene medidas de 1000 x 1200mm, por capa se agruparon 10 cajas por 5 niveles teniendo en total 50 cajas por pallet. Cada pallet tiene un peso de 225kg de peso neto.

Almacenamiento:

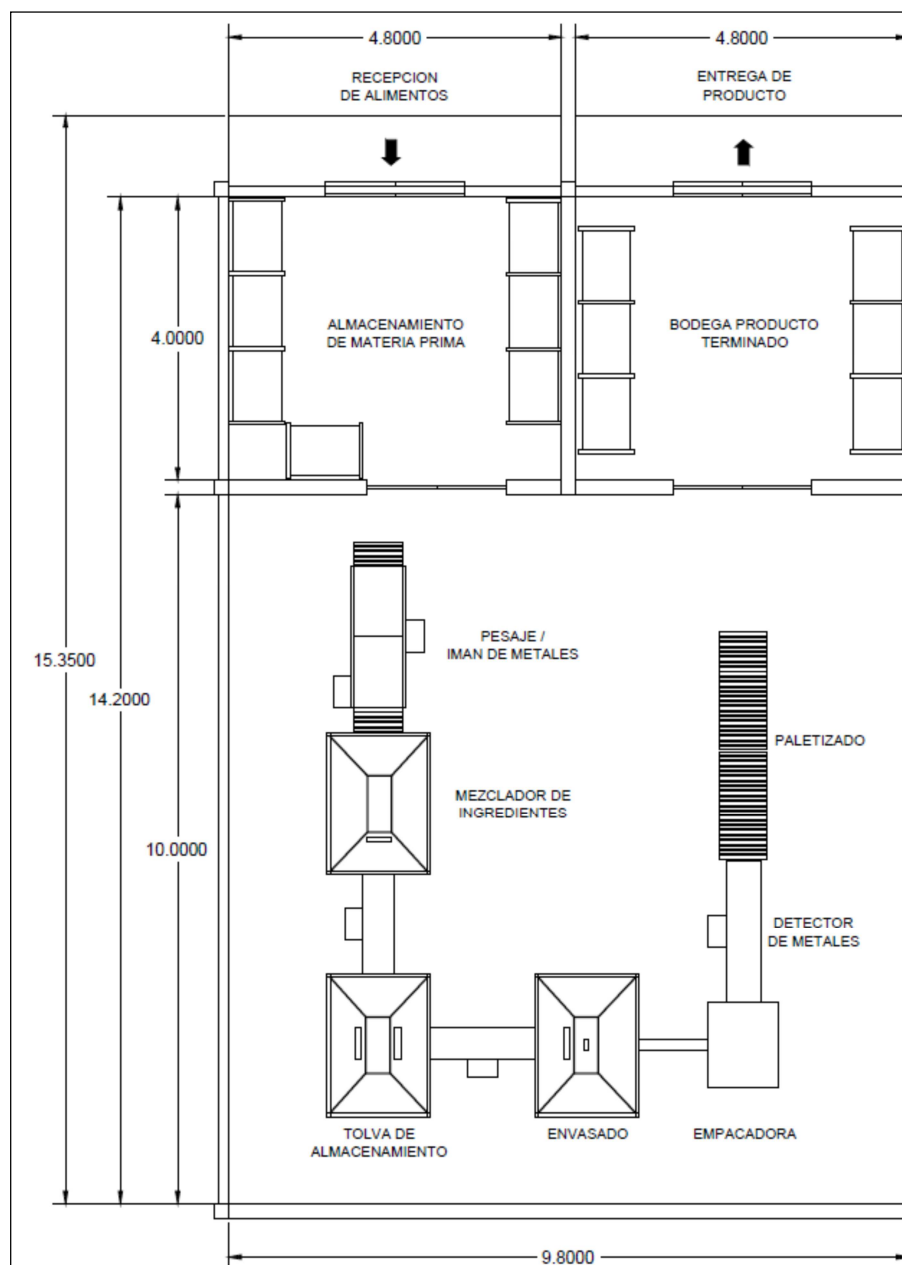
Se mantiene en bodega de producto terminado, en un ambiente fresco y seco, hasta pasar al canal de distribución.

Distribución:

El producto se comercializa a nivel nacional, a distribuidores mayoristas, auto servicios y canal tradicional, de acuerdo a la demanda del mismo.

5.3 Layout del proceso

Plano 1: Layout del proceso



Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

En la infraestructura de una planta procesadora de alimentos, existe un área disponible de aproximadamente 150m² donde puede ser implementada esta nueva línea de proceso, que se adecuará con los equipos que se utilizarán para la producción del producto. Este espacio será distribuido de la siguiente manera: para la bodega de recepción y almacenamiento de materia prima se designarán aproximadamente 19,2m², al igual que la bodega de producto terminado. El lugar donde se colocará la maquinaria ocupará un área aproximada de 98m² considerando el espacio libre para que los operarios puedan moverse con facilidad.

5.4 Equipos propuestos

Mezcladora

Se utilizó una mezcladora horizontal de cintas o bandas Shangai, cuyo costo es de USD 90.000, diseñado y construido para mezcla de materiales secos, pulverulentos, o granulados, siendo un equipo con gran eficacia, factor de alta carga y baja contaminación.

Consiste en un recipiente en forma de “U” y un agitador de cintas de transmisión mecánica. Esta mezcladora está constituida por una serie de hojas helicoidales fijas alrededor de un eje que son las que transmiten el movimiento al material a mezclar, circulando de un

lado a otro del equipo, siendo muy bueno para mezclar pequeñas cantidades de materias primas, además, en la parte superior consta de un imán de metales a modo de cedazo para prevenir la presencia de partículas extrañas.

El modelo del mezclador utilizado fue el SLD-0,5 como se muestra en la Figura 5.2, con capacidad de mezcla de 150-350kg, adecuado para realizar los batch de 300kg del producto deseado.



Fuente: <http://www.sieheindustry.com>

FIGURA 5.2 MEZCLADOR DE CINTAS

Tolva

La tolva requerida es una tolva con dosificador de tornillo sin fin, donde la cantidad de vueltas del tornillo, se ajusta en dependencia de la composición del alimento a dosificar. Tiene un costo de USD 2.000, una capacidad de 1.000kg y es ideal para la dosificación de alimentos en polvo.



Fuente: <http://www.directindustry.es/prod/cavicchi-impianti/tolvas-de-almacenamiento-37285-492677.html>

FIGURA 5.3 TOLVA

Empacadora

La máquina empacadora utilizada fue la Wolf VPZ 140 como aparece en la Figura 5.4, y tiene accionamiento mecánico/neumático. Es ideal para el embalaje a bajo costo de snacks, dulces y productos alimenticios, dado que, por el tamaño reducido del equipo permite tratar al alimento con especial cuidado, y, trabajar con cualquier material de empaque termosellable. Su costo fue USD 118.000 y tiene un volumen de 1000cm³ de llenado, a una velocidad de 85 bolsas por minuto. De este modo, se pueden obtener bolsas de 3 sellos, con dimensiones de 162mm de ancho y 225mm de alto.



Fuente: <http://www.ferrostaal.com.ve>

FIGURA 5.4 EMPACADORA WOLF VPZ 140

5.5 Estimación de costos

Para estimar la rentabilidad del proyecto se decidió realizar un análisis del Estado de resultados de los 5 primeros años para una línea de proceso de bebidas en polvo, extrayendo los resultados de la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN).

Primero, para calcular la producción anual, se consideró que cada AM consume 2 porciones diarias de producto (60g) y que la unidad de venta contenga 5 porciones, es decir 150g. Se tomó como población objetivo el 3% de la población total de adultos mayores en Ecuador (27.808 personas), con esta cifra se calculó la producción en el primer año y para los años subsiguientes se consideró un aumento de la demanda en un 5% lo que se detalla en la Tabla 13.

TABLA 13
PRODUCCIÓN PROYECTADA PARA 5 AÑOS

PRODUCCIÓN ANUAL				
AÑO 1 (UNIDADES)	AÑO 2 (UNIDADES)	AÑO 3 (UNIDADES)	AÑO 4 (UNIDADES)	AÑO 5 (UNIDADES)
4.004.393,76	4.204.613,45	4.414.844,12	4.635.586,33	4.867.365,64

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Para calcular el Costo de Producción, se determinaron los costos directos e indirectos de fabricación. Los costos directos corresponden al costo de materias primas y mano de obra directa (MOD). Los valores de materias primas por unidad de venta para 150g de producto están detallados en la Tabla 14 y el MOD en la Tabla 15.

TABLA 14
COSTOS DE FÓRMULA

MATERIA PRIMA				
	COSTO MP	RECETA	COSTO PT	COSTO VENTA
MP (KG)	USD/KG	%	USD/KG	USD/UNIDAD
AZÚCAR	0,72	24,00	0,17	0,03
AVENA	1,06	64,10	0,68	0,10
PROTEÍNA DE SOYA	8,00	11,03	0,88	0,13
MALTODEXTRINA	1,09	0,60	0,01	0,00
STEVIA	100,00	0,10	0,10	0,02
SABOR VAINILLA	17,00	0,10	0,02	0,00
VITAMINAS	7,90	0,07	0,01	0,00
MMEE	5,40			0,01
TOTAL			1,86	\$ 0,29

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

TABLA 15**MOD**

MOD								
	Sueldo mensual	Factor cargas sociales	Cantidad	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
				Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
Ayudante	400	1,4	3	20.160,00	21.168,00	22.226,40	23.337,72	24.504,61
Operador	500	1,4	2	16.800,00	17.640,00	18.522,00	19.448,10	20.420,51
Total				36.960,00	38.808,00	40.748,40	42.785,82	44.925,11

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Para los costos indirectos se calculó la mano de obra indirecta (MOI), que se involucra en el proceso de fabricación del producto, detallada en la Tabla 16.

TABLA 16**MOI**

MOI								
	Sueldo mensual	Factor cargas sociales	Cantidad	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
				Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
Montacarguista	400	1,4	1	6.720,00	7.056,00	7.408,80	7.779,24	8.168,20
Bodeguero	500	1,4	1	8.400,00	8.820,00	9.261,00	9.724,05	10.210,25
Jefe de turno	800	1,4	1	13.440,00	14.112,00	14.817,60	15.558,48	16.336,40
Total				28.560,00	29.988,00	31.487,40	33.061,77	34.714,86

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

En la Tabla 17 se muestran los costos de los equipos propuestos, costos de internación y transporte interno, además de considerar gastos de instalación por concepto de adecuación del área de proceso.

TABLA 17
COSTOS DE EQUIPOS

MAQUINARIA Y EQUIPO			
Item	Cantidad	Denominación	Valor FOB
1	1	Mezclador	90.000,00
2	1	Tolva	2.000,00
3	1	Envasadora	118.000,00
		Valor FOB Maq. y Equipos	210.000,00
		Valor CIF	231.000,00
		Gastos de internacion y transp. Interno	45.000,00
		Valor en planta	276.000,00
		Instalación y montaje	100.000,00
		Valor Instalado	376.000,00

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Se tomó el 7% del costo de la fórmula para el valor de los materiales y suministros. La depreciación, reparación y mantenimiento, y seguros, corresponde al 10%, 3% y 5% del costo de equipos instalados respectivamente. Y el costo de imprevistos es el 2% de los costos directos.

El costo de producción para los 5 primeros años se detalla en la Tabla 18 considerando un incremento anual del 5% de todos los rubros, y el PVP se mantuvo constante durante los 3 primeros años y a partir del cuarto se propone un aumento del 10%.

TABLA 18
COSTO DE PRODUCCIÓN

COSTO DE PRODUCCIÓN					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
COSTO DIRECTO					
Materias primas	1.167.295,84	1.286.943,66	1.418.855,39	1.564.288,06	1.724.627,59
Mano de Obra Directa	36.960,00	38.808,00	40.748,40	42.785,82	44.925,11
COSTO INDIRECTO					
Mano de obra indirecta	28.560,00	29.988,00	31.487,40	33.061,77	34.714,86
Materiales y suministros	81.710,71	85.796,24	90.086,06	94.590,36	99.319,88
Depreciación	37.600,00	37.600,00	37.600,00	37.600,00	37.600,00
Reparación y Mantenimiento	11.280,00	11.280,00	11.280,00	11.280,00	11.280,00
Seguros	18.800,00	18.800,00	18.800,00	18.800,00	18.800,00
Otros	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Imprevistos	24.085,12	26.515,03	29.192,08	32.141,48	35.391,05
COSTO DE FABRICACIÓN	1.408.291,66	1.537.730,94	1.680.049,32	1.836.547,49	2.008.658,49
IIPP	0	0	0	0	0
IFPP	0	0	0	0	0
COSTO DE PRODUCCIÓN	1.408.291,66	1.537.730,94	1.680.049,32	1.836.547,49	2.008.658,49
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	\$ 0,35	\$ 0,38	\$ 0,42	\$ 0,46	\$ 0,50
PVP	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,55	\$ 0,55

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Para realizar el Estado de Resultados para los 5 primeros años, se calcularon los Gastos de administración y generales, y Gastos de ventas los cuales se detallan en las Tablas 19 y 20. Los porcentajes de comisiones, publicidad y distribución correspondientes a los Gastos de ventas se calcularon sobre el valor de las ventas netas.

TABLA 19

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y GENERALES

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y GENERALES								
	Sueldo mensual	Factor cargas sociales	Cantidad	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
				Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
Gerente General	3000	1,4	1	50.400,00	52.920,00	55.566,00	58.344,30	61.261,52
Guardián	400	1,4	2	13.440,00	14.112,00	14.817,60	15.558,48	16.336,40
Secretaria	500	1,4	1	8.400,00	8.820,00	9.261,00	9.724,05	10.210,25
Materiales y Suministros. Servicios				5.000,00	5.250,00	5.512,50	5.788,13	6.077,53
Deprec. y Amortización				3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
TOTAL				80.240,00	84.102,00	88.157,10	92.414,96	96.885,70

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

TABLA 20

GASTOS DE VENTAS

GASTOS DE VENTAS								
	Sueldo mensual	Factor cargas sociales	Cantidad	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
				Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
Vendedores	318	1,4	2	10.684,80	11.219,04	11.779,99	12.368,99	12.987,44
Comisiones	1%			20.021,97	21.023,07	22.074,22	25.495,72	26.770,51
Publicidad	5%			100.109,84	105.115,34	110.371,10	127.478,62	133.852,56
Distribución	8%			160.175,75	168.184,54	176.593,76	203.965,80	214.164,09
TOTAL				290.992,36	305.541,98	320.819,08	369.309,14	387.774,60

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

Además, los gastos financieros se calcularon para un préstamo correspondiente a USD 376.000 con una tasa de interés del 9,7% a 5 años plazo. El costo anual del Gasto de Ventas y, Gastos de

Administración y Generales, se calculó con un incremento del 5% anual. Con estos resultados se obtuvo el Estado de Resultados que se detalla en el Apéndice L.

Los resultados obtenidos fueron de un VAN de USD 159.315,33 y una TIR de 14%. El punto de equilibrio es del 55,27% de las ventas cuyo cálculo está basado en los Costos Totales detallados en el Apéndice M. Con esta evaluación de los costos del proyecto, se determinó que la inversión se recupera en el quinto año, por lo que se puede considerar una rentabilidad positiva y se recomendaría como una inversión de negocio a futuro.

La utilidad sobre el margen industrial y el margen comercial se detalla en la Tabla 21.

TABLA 21

UTILIDAD

UTILIDAD					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS NETAS	2.002.196,88	2.102.306,72	2.207.422,06	2.549.572,48	2.677.051,10
COSTO DE VENTAS	1.408.291,66	1.537.730,94	1.680.049,32	1.836.547,49	2.008.658,49
Utilidad industrial	593.905,22	564.575,79	527.372,74	713.024,99	668.392,61
Margen industrial %	29,66%	26,86%	23,89%	27,97%	24,97%
GASTO DE VENTAS	290.992,36	305.541,98	320.819,08	369.309,14	387.774,60
GASTOS ADM. Y GENERALES	80.240,00	84.102,00	88.157,10	92.414,96	96.885,70
GASTOS FINANCIEROS Y EXTRAORDINARIOS	33.789,31	27.560,18	20.699,21	13.142,33	4.818,96
Total gastos	405.021,68	417.204,16	429.675,39	474.866,43	489.479,26
Utilidad comercial	188.883,54	147.371,63	97.697,35	238.158,56	178.913,36
Margen comercial %	9,43%	7,01%	4,43%	9,34%	6,68%

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Es una realidad que la población de AM está incrementando de manera significativa de acuerdo a los reportes estadísticos de los últimos censos, por tal motivo es de vital importancia desarrollar productos alimenticios que garanticen el consumo de los nutrientes requeridos para este sector de la población.
- Mediante el análisis de datos obtenidos con la prueba de preferencia, la muestra seleccionada es la que contiene 24% de azúcar y 0,07% de vitaminas en su formulación, ya que obtuvo mayor aceptación por parte del consumidor. Los atributos que predominan en el producto fueron, su sabor

característico a cereal, el color crema, turbidez, y ligera sedimentación.

- Se obtuvo un producto final con una humedad de 6,37 g/100g, un pH de 6,2 en producto reconstituido, proteína 16,7 g/100g, fibra 8,42 g/100g cumpliendo con el 10% de IDR, y hierro 0,054mg/100g asegurando el 25,75% de fortificación de acuerdo a la norma de rotulado NTE INEN 1 334-2 2011.
- Según el estudio de estabilidad de la bebida fortificada en polvo a base de avena y proteína aislada de soya, se recomienda por costos y características un empaque de polipropileno bioorientado (BOPP) para alcanzar un tiempo de vida útil de 365 días y, así mantener sus atributos de calidad.
- Con la evaluación de costos del proyecto, se determinó que la inversión de USD 376.000 se recupera en el quinto año, por lo que se puede considerar una rentabilidad positiva y se recomendaría como una inversión de negocio a futuro.

Recomendaciones

- Por ser un alimento rico en fibra, vitaminas y minerales es recomendable consumirlo 2 veces al día, como aperitivo a media mañana y media tarde, también consumirlo cuando se tenga apetito o acompañando las comidas principales.
- Se recomienda repartir como colación esta bebida en los geriátricos para que los AM tengan a disposición un alimento sano y nutritivo, promoviendo su inclusión a través de programas de alimentación gubernamentales.
- En una etapa posterior al proyecto se podría considerar la utilización de granos autóctonos para diversificar el portafolio del producto, ya que estos son considerados como alternativas sanas para consumo.

APÉNDICES

APÉNDICE A

PROGRAMA DEL ADULTO MAYOR – IESS



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

**DIRECCIÓN DEL SEGURO
GENERAL DE SALUD INDIVIDUAL Y FAMILIAR**

PROGRAMA DEL ADULTO MAYOR

ACTIVIDADES

OBJETIVOS	Actividades
Salud física y mental del Adulto Mayor.	- Gimnasia general de mantenimiento. - Caminatas, gimnasia en el agua. - Gimnasia correctiva y de fortalecimiento para personas con problemas degenerativos. - Yoga - Talleres de Medicina Alternativa: terapia física, reflexología, acupuntura. - Otros. Talleres de cocina saludable. - Talleres de cocina dietética. - Talleres para grupos de riesgo de obesidad y de alteraciones metabólicas. - Valoraciones y control de peso. Actividades de prevención en la salud mental - Consulta Psicológica. - Talleres de autoayuda grupos de riesgo. - Talleres de estimulación de memoria. - Actividades de fortalecimiento cognitivo. - Actividades de mantenimiento psicomotriz: manualidades, arte y pintura. - Talleres de autoestima
Educación y Capacitación Gerontológica	- Conferencias - Cursos - Seminarios - Pasantías
Ocupación de tiempo libre	Talleres de motivación de los grupos y las personas, respondiendo a sus necesidades e intereses, respetando su cosmovisión.
Integración social y participación	- Turismo - Actividades sociales culturales y recreativas - Formación de voluntariado - Participación comunitaria
Creación de redes locales	- Fomentar la participación de las organizaciones de jubilados - Proponer convenios Interinstitucionales: - Universidad - Municipio - Gobierno Provincial

APÉNDICE B **NTE INEN 1 334-2:2011 ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO NUTRICIONAL. REQUISITOS.**

NTE INEN 1334-2

2011-06

Palabra/frase	Sinónimo
Valor Diario Recomendado	VDR
Ingesta Diaria Recomendada	IDR
Valor Diario	VD
Valor Nutricional Recomendado	VNR
Dosis Diaria Recomendada	DDR
Grasa total	Ácidos grasos totales, lípidos totales
Grasa monoinsaturada	Ácidos grasos monoinsaturados
Grasa poliinsaturada	Ácidos grasos poliinsaturados
Ácido fólico	Folacina Folato Vit. B ₉

Palabra/frase	Sinónimo
Carbohidratos disponibles	Hidratos de carbono disponibles
Energía, Calorías	Contenido energético, valor energético
Tiamina	Vitamina B ₁ o Vit. B ₁
Riboflavina	Vitamina B ₂ o Vit. B ₂
Vitamina B ₆	Piridoxina, Piridoxol, Piridoxamina o Vit. B ₆
Vitamina B ₁₂	Cianocobalamina Cobalamina o Vit. B ₁₂
Vitamina C	Ácido ascórbico
Fibra alimentaria	Fibra dietética Fibra dietaria
kcal	Calorías calorías

d) Las siguientes abreviaciones pueden ser usadas en la etiqueta nutricional:

Palabra/frase	Abreviación
Tamaño de la porción	Porción
Porciones por envase	Porciones
Calorías de la grasa	Cal. Grasa
Grasa saturada	Grasa sat.
Grasa Trans	Trans.
Carbohidratos totales	Carb. Total
Fibra dietética	Fibra
Colesterol	Colest
Cucharada	cda
Cucharadita	cdta
gramos	g
kilogramo	kg
mililitro	ml
Litro	L, l
Taza	tz

5.4 Adición y fortificación

5.4.1 Para declarar que el producto es "adicionado con vitaminas, minerales y/o fibra dietética", debe contener en la cantidad de referencia normalmente consumida (porción), mínimo el 10% hasta < 20% del Valor Diario recomendado (VDR) del nutriente, para el grupo de edad al que va dirigido.

5.4.2 Para declarar que el producto es "fortificado con vitaminas, minerales y/o fibra dietética" debe contener en la cantidad de referencia normalmente consumida (porción) del 20% hasta 50 % del Valor diario recomendado (VDR) del nutriente, para el grupo de edad al que va dirigido.

5.4.3 Se excluyen de estos porcentajes las vitaminas, minerales y fibra dietética que se encuentran presentes en forma natural en el alimento.

5.4.4 La adición y/o fortificación se la puede hacer por razones de salud pública (debe contar con la autorización del Ministerio de Salud) o para satisfacer las necesidades del mercado.

5.5 Tolerancias y cumplimiento

5.5.1 Los valores que figuren en la declaración de nutrientes deben ser valores medios ponderados derivados de los datos específicamente obtenidos de análisis de productos que son representativos del producto que ha de ser etiquetado.

5.5.2 Los siguientes tipos de nutriente y las tolerancias permitidas para cada uno son:

(Continúa)

APÉNDICE C

NTE INEN 298:2011 LECHE EN POLVO Y CREMA EN POLVO

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

6.1.3 Requisitos microbiológicos. La leche en polvo y la crema en polvo deben cumplir con lo especificado en la tabla 3.

Tabla 3. Requisitos microbiológicos de la leche en polvo y la crema en polvo

Requisitos	n	c	m	M	Método de ensayo
Microorganismos aerobios mesófilos, REP UFC/g	5	2	$5,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-5
Enterobacteraceas NMP/g	5	2	< 3	-	ISO 21528 -1
Enterobacteraceas UFC/g	5	2	ausencia	--	NTE INEN 1529-13
Mohos y levaduras UFC/g	5	0	< 10,0	--	NTE INEN 1529-10
Estafilococos coag. pos. UTC/g	5	1	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529-14
Salmonella en 25g	10	0	ausencia	--	NTE INEN 1529-15

APÉNDICE D

NTE INEN 265:80 AZÚCAR. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

CDU: 664.1			AL 02.04-302
Norma Técnica Ecuatoriana	AZÚCAR DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (método de rutina)	INEN 265 1978-06	
1. OBJETO 1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de humedad en el azúcar. 2. RESUMEN 2.1 El método se basa en la pérdida de peso que sufre la muestra al ser eliminada la humedad por secado al vacío. 3. INSTRUMENTAL 3.1 <i>Balanza analítica. Sensible al 0,1 mg</i> 3.2 <i>Estufa con circulación de aire, capaz de mantener la temperatura entre 60° y 70°C y una presión absoluta que no exceda de 25 hPa (50 mm de mercurio).</i> 3.3 <i>Mortero.</i> 3.4 <i>Capsula de níquel, platino o aluminio con tapa de cierre hermético.</i> 3.5 <i>Desecador, con sílica gel, alúmina activada u otro deshidratante adecuada</i> 3.6 <i>Pinza, para la cápsula.</i> 4. PREPARACION DE LA MUESTRA 4.1 Si la muestra está compuesta de cristales gruesas, triturar en el mortero hasta que se pulverice. 4.2 Mezclar íntimamente, en el menor tiempo posible, y guardar en un frasco herméticamente cerrado hasta el momento del análisis. 5. PREPARACION DE LA MUESTRA 5.1 La determinación debe realizarse por duplicado, sobre la misma muestra preparada. 5.2 Sobre la cápsula de níquel, previamente tarada, pesar con exactitud al 0,1 mg, 5 g de azúcar crudo o 10 g de azúcar refinado, o blanco sin refinar, de la muestra preparada. 5.2 Calentar la cápsula junto con su contenido en la estufa con circulación de aire, permitiendo que la temperatura se eleve entre 60°C y 70°C, y una presión absoluta no mayor de 25 hPa (50 mm de mercurio) y por un tiempo de dos horas. (Continúa)			

-1-

1976-00117

APÉNDICE E

NTC 2160 PRODUCTOS DE MOLINERÍA. HARINA DE AVENA PRECOCIDA PARA CONSUMO HUMANO. REQUISITOS PARA HARINA DE AVENA PRECOCIDA

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2160 (Segunda actualización)

NTC-ISO 2859-1, Procedimientos para inspección por atributos, Parte 1: Planes de muestreo Determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

NTC-ISO 2859-2, Procedimientos para inspección por atributos, Parte 2: Planes de muestreo Determinados para la calidad límite <CL> para la inspección de un lote aislado.

NTC-ISO 2859-3, Procedimientos para inspección por atributos, Parte 3: Procedimientos de muestreo intermitentes.

AOAC 971.25:2005, volume of packaged Nuts. Vol 1. 18th Edition. Cap. 40 p. 1.

AOAC 972.25:2005, Lead in food. Atomic Absorption spectrophotometric method. Vol 1. 18th Edition. Cap. 9 p. 32.

AOAC 986.15:2005, Arsenic, Cadmium, Lead, Selenium and Zinc in Human and Pet food. Vol 1. 18th Edition. Cap 9 p. 1.

AOAC 17.4.01.A:2005, Oficial Method 996.09 Escherichia coli O157:H7 in selected foods. Vol 1. 18th Edition. Cap 17 p. 46.

CAC/GL 56:2005, Directrices para el uso de la espectrometría de masas (EM) en la identificación, confirmación y determinación cuantitativa de residuos. Codex Alimentarius, 2005.

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones:

3.1 Harina de avena. Producto obtenido de la molienda y tamizado de la avena en hojuelas.

3.2 Avena de hojuelas. Producto precocido y laminado obtenido de los granos de avena sin cáscara de cualquier variedad de las especies *A. Sativa L.* y *A. Byzantina L.*

4. REQUISITOS

4.1 REQUISITOS GENERALES

4.1.1 La harina de avena precocida debe ser fabricada a partir de avena en hojuelas o de granos de avena precocidos libres de signos de infestación o contaminación por roedores (método AACC 28-41^º).

4.1.2 La harina de avena precocida para consumo humano debe estar libre de olores y sabores fungosos, fermentados, rancio o amargo o cualquier otro olor o sabor objetable.

4.1.3 La harina de avena precocida debe tener un color uniforme, ligeramente crema y debe estar razonablemente libre de manchas oscuras, cascarillas y material extraño.

4.1.4 La harina de avena precocida debe estar libre de signos de infestación o contaminación por roedores.

4.1.5 Los residuos de plaguicidas no deben exceder las tolerancias establecidas por la comisión del *Codex Alimentarius*.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2160 (Segunda actualización)

4.1.6 En la elaboración de harina de avena precocida, no se permite el uso de conservantes.

4.1.7 Se pueden adicionar sabores naturales, idénticos al natural o artificiales.

4.1.8 Se pueden adicionar colorantes naturales o artificiales en las dosis máximas indicadas por la legislación nacional vigente.

4.1.9 Se pueden adicionar vitaminas y minerales, cumpliendo con todo lo indicado por la legislación nacional vigente.

4.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

4.2.1 La harina de avena precocida para consumo humano debe cumplir con los requisitos indicados en las Tablas 1, 2 y 3 cuando se ensaye según lo indicado en el numeral 6.

4.2.2 La harina de avena precocida deberá pasar como mínimo un 80 % por el tamiz No. 70 (210 μ).

Tabla 1. Requisitos para la harina de avena precocida

Requisitos	Mínimo	Máximo
Ácidos grasos libres en base seca (%)	-	8
Humedad (%)	-	11,5
Proteína (%)	10,5	-
Cenizas (%)	-	2,1
Cenizas (si se han adicionado minerales) (%)	-	3,2
Grasas (%)	6,0	-
Fibra cruda (%)	-	3
Actividad enzimática	Negativa después de 15 min.	

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para la harina de avena precocida

Requisitos	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>m</i>	<i>M</i>
Recuento de mohos y levaduras/(UFC/g)	3	1	100	1 000
Recuento de <i>E. coli</i> (UFC/g)	3	0	<10	-
Detección e identificación de <i>Salmonella</i> en 25 g	3	0	Ausente	-
Recuento de bacterias aerobias mesófilas. (UFC/g)	3	1	5 000	20 000

en donde

- n* = tamaño de la muestra
- m* = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad
- M* = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad
- c* = número máximo de muestras permisibles con resultados entre *m* y *M*.

Tabla 3. Metales Pesados para la harina de avena precocida

Requisito	Máximo
Plomo	0,5 mg/kg

APÉNDICE F

CODEX STAN 175-1989 NORMA DEL CODEX PARA PRODUCTOS PROTEÍNICOS DE SOJA

1	Codex Standard 175-1989
NORMA DEL CODEX PARA PRODUCTOS PROTEÍNICOS DE SOJA	
CODEX STAN 175-1989	
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	
La presente norma se aplica a los productos proteínicos vegetales (PPV) preparados con granos de soja (semillas de <i>Glycine Max. L.</i>) mediante diversos procedimientos de separación y extracción. Estos productos se fabrican para utilizarlos en alimentos que requieren preparación ulterior, y en la industria de elaboración.	
2. DESCRIPCIÓN	
Los productos proteínicos de soja (PPS) a que se aplica esta norma son productos alimenticios obtenidos de la soja mediante la reducción o eliminación de algunos de los principales constituyentes no proteínicos (agua, aceite, almidón y otros carbohidratos) de forma que se obtiene un contenido proteínico (N x 6,25) de: – en el caso de harina proteínica de soja (HPS), 50 por ciento o más, y menos del 65 por ciento; – en el caso de concentrados proteínicos de soja (CPS), 65 por ciento o más, y menos del 90 por ciento; – en el caso de aislados proteínicos de soja (APS) 90 por ciento o más. El contenido proteínico de soja se calcula sobre la base del peso en seco excluidas las vitaminas, minerales y aminoácidos añadidos, así como los aditivos alimentarios.	
3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD Y NUTRICIONALES	
3.1	Materias primas Semillas limpias en buen estado, maduras, secas y esencialmente exentas de otras semillas y materias extrañas de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación, o PPS de menor contenido proteínico pero que satisfagan las especificaciones contenidas en esta norma.
3.2	Los PPS se ajustarán a los siguientes requisitos de composición:
3.2.1	Humedad El contenido no deberá exceder del 10 por ciento (m/m).
3.2.2	Proteína cruda (N x 6,25) será: – en el caso de los HPS, 50 por ciento o más, y menos del 65 por ciento – en el caso de los CPS, 65 por ciento o más, y menos del 90 por ciento – en el caso de los APS, 90 por ciento o más referido al peso en seco, excluidas las vitaminas, minerales y aminoácidos añadidos y los aditivos alimentarios.
3.2.3	Ceniza El volumen de ceniza que se obtenga mediante incineración no deberá exceder del 8 por ciento referido al peso en seco.
3.2.4	Grasa El contenido de grasa residual deberá ser compatible con las buenas prácticas de fabricación.
3.2.5	Fibra cruda El contenido no deberá exceder: – en el caso de los HPS, del 5 por ciento – en el caso de los CPS, del 6 por ciento – en el caso de los APS, del 0,5 por ciento referido al peso en seco.
3.3	Ingredientes facultativos a) carbohidratos, incluidos los azúcares b) grasas y aceites comestibles c) otros productos proteínicos d) vitaminas y minerales e) sal f) hierbas aromáticas y especias

APÉNDICE G

VALORES DE VITAMINAS Y MINERALES POR CONTENIDO DE PREMEZCLA

Nutriente	unidades	100g premezcla	100% IDR	mg nutriente x porción		% IDR	
				Premezcla 0,020g	Premezcla 0,025g	Premezcla 0,020g	Premezcla 0,025g
vitamina B1	mg	1600	1,4	0,32	0,40	22,86	28,57
vitamina B2	mg	1600	1,6	0,32	0,40	20,00	25,00
hierro	mg	18020	14	3,60	4,51	25,74	32,18

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

APÉNDICE H

HOJA DE EVALUACIÓN PARA PERFILAMIENTO SENSORIAL

Nombre:

Fecha:

Producto:

Frente a Ud hay una muestra de colada la cual debe probar describiendo las características de sabor que estan presentes en la muestra

Califique cada uno de los atributos mediante la siguiente escala:

5 extremo

4 alto

3 medio

2 ligero

1 casi imperceptible

0 ausencia total

Atributo	Sabor			Aroma		Textura			Sensacion residual	
5										
4										
3										
2										
1										
0										

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

APÉNDICE I **TABLA DATOS ISOTERMA**

Aw	Xbs, %	Xbs, GAB	(Xbs-Xbs, GAB)*2
0	0	0	0
0,256	6,8	8,165365622	0,009094602
0,546	10	11,46404884	2,143439002
0,569	11,59	11,84338384	0,064203372
0,623	12,89	12,84092841	0,002408021
0,684	13,14	14,19110642	1,104824711
0,713	13,7	14,93779253	1,532130355
0,742	13,85	15,76740652	3,676447751

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

APÉNDICE J

TABLA DE PERMEABILIDAD DE MATERIALES DE EMPAQUE

Film	Transmisión de vapor de agua (g/m ² ·24 h) 38°C/90% HR	Permeabilidad a los gases (cm ³ /m ² ·24h·atm) Films 25 micras a 25°C			
		Oxígeno	Nitrógeno	Dióxido de carbono	Resistencia a grasas y aceites
Poliéster orientado	25-30	50-130	15-18	180-390	E
Poliéster orientado recubierto de PVdC	1-2	9-15	-	20-30	E
Nylon-6	84-3100	40	14	150-190	E
Nylon-6,6	45-90	78	6	140	E
Nylon-11	5-13	500	52	2000	E
Poliuretano (Poliéster)	400-600	800-1500	600-1200	7000-25000	E
Poliestireno orientado	100-125	5000	800	18000	B
APET: Poliéster amorfo	40-50	110-130	-	-	E
CPET: Poliéster cristalino	Las permeabilidades cambian en función del nivel de cristalización. Por cada 1% de variación en la cristalización hay un 1% de mejora en la intensidad de transmisión				
EVOH	16-18	3-5	-	-	-
PVC rígido	30-40	150-350	60-150	450-1000	E
PVC plastificado	15-40	500-30000	300-10000	1500-4600	B
Copolímero PVdC-PVC, (Saran)	1.5-5.0	8-25	2-2.6	50-150	E
Poliacilonitrilo	78	12	3	17	B
Poliétileno (LDPE)	18	7800	2800	42000	P
Poliétileno (HDPE)	7-10	2600	650	7600	B-E
Polipropileno fundido	10-12	3700	680	10000	B
Polipropileno, orientado	6-7	2000	400	8000	B-E
Polipropileno, orientado recubierto con PVdC	4-5	10-20	8-13	35-50	E
Polibutleno	8-10	5000	-	-	E
Ionómeros	25-35	6000	-	6000	E
Etileno-Acetato de Vinilo	40-60	12500	4900	50000	P

Fuente: <http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/>. 2013

APÉNDICE K

PROPIEDADES GENERALES MATERIAL DE EMPAQUE

PROPIEDAD		UNIDADES	VALORES	TOLERANCIA	MÉTODO
Espesor		µm	64	± 8 %	ASTM D374
Peso unitario (1)		g/m ²	60.60	± 8 %	ASTM D4321
Coeficiente de fricción dinámico	NT/NT	na	0,15 - 0,40		ASTM D1894
Fuerza de sellado		N/25 mm	> 4,5	-5%	115°C, 0,5 seg., 20 psi
Densidad Óptica		%	N/A	N/A	(2)
Temperatura inicial de sellado	NT/NT	°C	127	máx. 130	0,5 seg.; 2,5 bar
Permeabilidad al oxígeno (O ₂ tr) 23°C, 0% HR		cc/m ² /día	N/A	N/A	ASTM D 1431
Permeabilidad al vapor de agua (WVTR) 38°C, 90% HR		g/m ² /día	< 8	máx. 8	ASTM F 1249

(1) El valor de peso unitario o peso base varía dependiendo del tipo de impresión y cantidad de tinta.

(2) Equivalente a una transmisión de 0,8 % de un rayo de luz polarizada unidireccional; se mide en grados McBeth

* NT/NT= Film no tratado / Placa de Acero Inoxidable 316

* Se considera inicio de sello cuando la fuerza medida es de 2 N/25mm

APÉNDICE L

ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE RESULTADOS						
	Año inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS NETAS		2.002.196,88	2.102.306,72	2.207.422,06	2.549.572,48	2.677.051,10
COSTO DE VENTAS		1.408.291,66	1.537.730,94	1.680.049,32	1.836.547,49	2.008.658,49
IIPT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo de producción		1.408.291,66	1.537.730,94	1.680.049,32	1.836.547,49	2.008.658,49
IFPT		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad bruta en ventas		593.905,22	564.575,79	527.372,74	713.024,99	668.392,61
GASTO DE VENTAS		290.992,36	305.541,98	320.819,08	369.309,14	387.774,60
Utilidad neta en ventas		302.912,85	259.033,80	206.553,66	343.715,85	280.618,02
GASTOS ADM. Y GENERALES		80.240,00	84.102,00	88.157,10	92.414,96	96.885,70
Utilidad neta en operaciones (EBIT)		222.672,85	174.931,80	118.396,56	251.300,90	183.732,31
GASTOS FINANCIEROS Y EXTRAORDINARIOS		33.789,31	27.560,18	20.699,21	13.142,33	4.818,96
Utilidad antes de impuestos y participaciones		188.883,54	147.371,63	97.697,35	238.158,56	178.913,36
Participación a trabajadores (15%)		28.332,53	22.105,74	14.654,60	35.723,78	26.837,00
Utilidad antes de impuestos		160.551,01	125.265,88	83.042,75	202.434,78	152.076,35
Impuesto a la Renta 23%		36.926,73	28.811,15	19.099,83	46.560,00	34.977,56
Utilidad neta	- 376.000,00	123.624,28	96.454,73	63.942,92	155.874,78	117.098,79

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

APÉNDICE M COSTOS TOTALES

PARÁMETROS DE CALCULO		COSTOS TOTALES		DISTRIBUCIÓN DEL COSTO	
FIJOS	VARIABLES		VALORES NORMALES	FIJO	VARIABLE
%	%				
		COSTO DIRECTO			
0%	100%	Materias primas	1.564.288,06	0,00	1.564.288,06
90%	10%	Mano de obra Directa	42.785,82	38.507,24	4.278,58
100%	0,00%	Mano de obra indirecta	33.061,77	33.061,77	0,00
20%	80,00%	Materiales y suministros	94.590,36	18.918,07	75.672,29
100%	0,00%	Depreciacion	37.600,00	37.600,00	0,00
10%	90,00%	Reparacion y Mantenimiento	11.280,00	1.128,00	10.152,00
100%	0,00%	Seguros	18.800,00	18.800,00	0,00
10%	90,00%	Otros	2.000,00	200,00	1.800,00
10%	90,00%	Imprevistos	32.141,48	3.214,15	28.927,33
		GASTOS DE ADMINISTRACIÓN			
100,00%	0,00%	Remuneraciones	836,27	836,27	0,00
50,00%	50,00%	Gastos de oficina	57,88	28,94	28,94
90,00%	10,00%	Movilización y viáticos	0,00	0,00	0,00
100,00%	0,00%	Cuotas y Suscripciones	0,00	0,00	0,00
100,00%	0,00%	Misceláneos	0,00	0,00	0,00
100,00%	0,00%	Depreciaciones y Amortización	30,00	30,00	0,00
		GASTOS DE ADMINISTRACIÓN			
100,00%	0,00%	Remuneraciones	12.368,99	12.368,99	0,00
0,00%	100,00%	Comisiones sobre ventas	25.495,72	0,00	25.495,72
20,00%	80,00%	Publicidad	127.478,62	25.495,72	101.982,90
100,00%	0,00%	Distribución	203.965,80	203.965,80	0,00
100,00%	0,00%	Provisión cuentas malas	0	0,00	0,00
100,00%	0,00%	GASTOS FINANCIEROS	13.142,33	13.142,33	0,00
			2.219.923,11	407.297,29	1.812.625,83

Elaborado por: D. Pagés, M. Zurita, M. Mata, 2013

BIBLIOGRAFÍA

1. Salud bienestar y envejecimiento 2009, INEC.

Disponible en internet:

http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_remository&Itemid=420&func=startdown&id=1116&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800

2. Población de 65 años y más (% del total). Banco Mundial, 2013.

Disponible en internet:

http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.65UP.TO.ZS/countries/1W?display=default&cid=DEC_SS_WBGDataEmail_EXT

3. Agenda de igualdad para Adultos Mayores 2012-2013. MIES.

Disponible en internet:

http://www.inclusion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Agendas_ADULTOS.pdf

4. Programa del Adulto Mayor, IESS. 2013.

Disponible en internet:

<http://www.iesg.gob.ec/site.php?content=2070-programas-del-adulto-mayor>

5. Situación epidemiológica y demográfica del adulto mayor en la última década. Revista Salud Pública y Nutrición. México, 2003.

Disponible en internet:

http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-5-2003/ponencias_precongreso/01-precongreso.htm

6. Nutrición y cuidados del adulto mayor. Programa ChileMayor, Los Héroes, 2005.

Disponible en internet:

http://www.institutodelenvejecimiento.cl/PDF/ACTIVOS/alimentacion/Nutricion_y_Cuidados_del_Adulto_Mayor_2005.pdf

7. Desarrollo de un producto de panificación apto para el adulto mayor. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2004.

Disponible en internet:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222004000300010&script=sci_arttext

8. Informe de avances Guatemala. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), 2002.

Disponible en internet:

<http://www.eclac.org/celade/noticias/paginas/3/20633/guatemala.pdf>

9. Adulto mayor. Departamento del Adulto Mayor. Guatemala, 2005.

Disponible en internet:

<http://www.slideshare.net/mangore/adulto-mayor-presentation>

10. Programa de alimentación complementaria del adulto mayor (PACAM). Chile Atiende, 2013.

Disponible en internet:

<http://www.chileatiende.cl/fichas/ver/15622>

11. Manual del programa de alimentación complementaria del adulto mayor (PACAM). Ministerio de Salud. Chile, 2001.

Disponible en internet:

<http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/635f0244d397c239e04001011e016c98.pdf>

12. Recommended Dietary Allowances. National Academy Press. Washington D.C. 1989.

Disponible en internet:

http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=1349

13. Guías de programas de adultos mayores. Florida International University. 2013.

Disponible en internet:

<http://www2.fiu.edu/~coa/downloads/healthy/guias.pdf>

14. Phytochemical and Fiber Components in Oat Varieties in the HEALTHGRAIN Diversity Screen. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2008.

Disponible en internet:

<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jf801880d>

15. Kulp, Karen.; and Ponte J.G Jr., Handbook of Cereal Science and Technology, Segunda Edición, Marcel Dekker Inc. 2000, p. 376

16. Stephens, H. The Book of the Farm, Cuarta Edición, William Blackwood and Sons, 1889, p. 491-494

17. Endres, Joseph, Soy Protein Products: Characteristics, Nutritional Aspects, and Utilization, Primera Edición, AOCS Press, 2001, p. 10

18. Patiño Restrepo, J.F., Metabolismo, Nutrición y Shock, Cuarta Edición, Editorial Medica Panamericana. 2006. p. 83

19.Valencia R. R.A., Garzón A.V., Potencialidades de la Soya y Usos en la Alimentación Humana y Animal, Segunda Edición, Publicación Corpoica, 2004, p 8-11

20.Stevia, 2012, formato en html. Disponible en internet:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Stevia>

21. Sistema agroalimentario de la soya. INEC. 2009.

Disponible en Internet:

<http://www.ecuadorencifras.com/sistagroalim/pdf/Soya.pdf>

22.Fortificación de alimentos con hierro y zinc: pros y contras desde un punto de vista alimenticio y nutricional. Rev. Nutr., Campinas, 17(1):71-78, jan./mar., 2004

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732004000100008&script=sci_arttext

23.Oat beta-glucan reduces blood cholesterol concentration in hypercholesterolemic subjects. Europe PubMed Central. 1994.

Disponible en Internet:

<http://europepmc.org/abstract/MED/7956987>

24. REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE LIMITES MAXIMOS DE AFLATOXINAS. Mercosur. 1994.

Disponible en Internet:

<http://www1.infojus.gov.ar/legislacion/rem-internacional-mercosur-56-1994->

[regulamento_tecnico_sobre_limites.htm;jsessionid=vgv5nc2kl5shuibfvxfekxj?0&bsrc=ci](http://www1.infojus.gov.ar/legislacion/rem-internacional-mercosur-56-1994-regulamento_tecnico_sobre_limites.htm;jsessionid=vgv5nc2kl5shuibfvxfekxj?0&bsrc=ci)

25. Sancho J., Bota E., Castro de JJ. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Primera Edición. EDICIONS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA. 1999. Pag 127-149

26. Guerrero Macías, Gustavo. Proyectos de Inversión, Primera Edición, Centro de Difusión y Publicaciones - ESPOL, 2007, p 77-134.