



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**FORMULACIÓN DE PRODUCTO Y PROCESO PARA LA ELABORACIÓN
DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO CON OKARA DE SOYA COMO
INGREDIENTE FUNCIONAL.**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de Agroindustrial y de Alimentos**

Profesor Guía:

Ing.: Gabriel Larrea

Autores

Fernanda Emperatriz Túquerres Lara

Carina Alexandra Zambrano Pinto

Año

2012

DECLARACION DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regula los Trabajos de Titulación”

Gabriel Alejandro Larrea Cedeño

Ingeniero en Alimentos

170963503-9

DECLARACION DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Fernanda Emperatriz Túquerres Lara
171889971-7

Carina Alexandra Zambrano Pinto
172040765-7

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A mi madre, que gracias a su cariño, perseverancia y apoyo ha hecho de mi una mujer de valores.

A mi hermano, por ser incondicional y de quien he aprendido mucho.

A mi abuelito, que con su alegría, amor y carisma me ha enseñado el ¿Por qué? de las cosas.

A mi tía y prima, por brindarme sus consejos.

Demás familiares, que me han apoyado en la consecución y ejecución de mis objetivos.

Al Ing.: Gabriel Larrea que hizo posible la realización de éste proyecto.

Fernanda Túquerres

DEDICATORIA

Dedico éste proyecto a mi Madre;
mujer luchadora y generosa y por
quien tengo gran admiración.

Fernanda Túquerres

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la lumbrera de mi camino y acompañarme todos los días de mi vida, cuidándome y dándome fortaleza para continuar

A mis padres, Eli Zambrano y Nancy Pinto quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mí apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mi hermana, es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

A mi hermana, Janina Zambrano porque no solo eres hermana sino amiga y la mejor concejera a pesar de tu corta edad.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

A mi tutor, Ing. Gabriel Larrea por compartir sus conocimientos y ser una excelente guía en la elaboración de mi tesis.

Carina Zambrano

DEDICATORIA

A todas y cada una de las personas que participaron en la investigación realizada ya que invirtieron su tiempo y conocimiento para ayudarme a completar mi proyecto de tesis

Por último, quiero dedicar a todas aquellas personas que sin esperar nada a cambio compartieron pláticas, conocimientos y diversión. A todos aquellos que durante los cinco años que duro este sueño lograron convertirlo en una realidad.

Carina Zambrano

RESUMEN

Ante las circunstancias que se presentan en el mundo globalizado en el que se desarrolla la industria, los universitarios ven la necesidad de mejorar la producción de alimentos; atractivos al mercado obligándose a ser más ingeniosos e innovadores en su elaboración y comercialización. En la actualidad, la intolerancia a ciertos productos así como desórdenes en los hábitos alimenticios son problemas comunes que a diario incrementan; motivo por el cual, alimentos ricos en nutrientes, dejan de ser consumidos sin tomar en cuenta los beneficios que éstos traen consigo. El consumo de productos y subproductos derivados de la soya está en aumento, siendo sus principales referentes en nutrición y salud. La okara o pulpa, es el subproducto de mayor concentración proteica presente en la soya; es una pulpa blanca o amarillenta formada por las partes insolubles de la soya que queda en el filtro cuando las semillas trituradas se tamizan para producir leche de soya.

Datos bibliográficos muestran que a nivel nacional actualmente la okara es sólo utilizada como materia prima para la alimentación de animales de granja, a pesar del valor nutricional que tiene su utilización para alimentos de consumo humano. He ahí el interés por realizar investigaciones que planteen la posibilidad de incorporar ingredientes que cumplan papeles importantes dentro de la fabricación de un producto con el fin de obtener elaborados de calidad, acorde a las exigencias de un mercado que cambia constantemente. Los procesos que se plantean para la industrialización de la okara de soya, se sujetan a un sistema de inocuidad que cumple las normas que exige la industria alimentaria.

Poniendo énfasis en los estudios científicos realizados a la okara de soya y a su potencial en cuanto a composición nutritiva, se propone la formulación de un producto y proceso para la elaboración de un suplemento alimenticio con okara de soya como ingrediente funcional que se procesa en la planta industrial ALISOY S.A. ubicada en la parroquia Guayllabamba kilómetro 2 ½ de la antigua vía al Quinche cuya finalidad es introducirse en la dieta diaria alimenticia.

ABSTRACT

Given the circumstances presented in the globalized world in which the industry develops, academics see the need to improve food production, forcing attractive market to be more creative and innovative in their design and marketing.

Currently, intolerance to certain products as well as disorders in eating habits are common problems that increase daily; why, nutrient-rich foods, stop being consumed regardless of the benefits they bring.

The consumption of products and soy products is increasing, and its main reference in nutrition and health.

The okara or pulp, is the byproduct of higher concentration present in soy protein, is a white or yellowish pulp consisting of insoluble parts of soybeans left in the filter when the crushed seeds are sieved to produce soymilk.

Published data show that nationally the okara is currently only used as raw material for feeding farm animals, despite the nutritional value is its use for human food. Behold interest in research to raise the possibility of incorporating ingredients that meet important roles in the manufacture of a product in order to obtain quality made, according to the demands of a changing market.

The processes that arise for the industrialization of soy okara, are subject to a safety system that meets the standards required by the food industry.

Emphasizing scientific studies to soy okara and its potential in terms of nutritional composition, we propose the formulation of a product and process for preparing a nutritional supplement with soy okara as a functional ingredient that is processed in the plant ALISOY Industrial SA located in the parish Guayllabamba 2 ½ mile of the old road to Quinche aimed introduced into the diet food.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 MARCO REFERENCIAL.....	7
1.2.1 Tipos de suplemento	9
CAPÍTULO II.....	12
MATERIA PRIMA Y SUBPRODUCTO	12
2.1 GENERALIDADES.....	12
2.2 BOTÁNICA DE LA SOYA.....	16
2.2.1 Variedades	16
2.2.2 Características	18
2.2.3 Morfología de la planta.....	19
2.3 PRODUCCIÓN DE LA SOYA.....	20
2.3.1 Antecedentes de la producción de soya.....	20
2.3.1.1 Manejo del cultivo en Ecuador	22
2.3.1.2 Niveles tecnológicos en Ecuador	23
2.3.1.3 Semila de soya en Ecuador.....	23
2.3.1.4 Proceso agroindustrial de la soya	24
2.3.1.4.1 Número de UPA´s	24
2.3.1.4.2 Mercados externos e internos	25
2.3.1.4.3 Valor de las exportaciones	25
2.3.1.4.4 Valor de las importaciones	27
2.3.1.5 Comercialización interna de la soya	28
2.3.1.6 Comercialización externa de la soya	31
2.3.1.7 Producción a nivel mundial.....	36

2.3.1.7.1 La soya en América y el mundo	36
2.3.1.8 Exportaciones mundiales	38
2.3.1.9 Superficie	39
2.3.1.10 Rendimiento	40
2.4 USO DE LA SOYA	41
2.4.1 Propiedades de la okara.....	42
2.4.2 Caracterización nutritiva de la pokara	43
2.4.3 Usos de la okara	44
2.5 NUTRICIÓN	45
2.5.1 Efectos sobre la salud	45
CAPÍTULO III.....	47
SONDEO DE MERCADO.....	47
3.1 ANÁLISIS FODA.....	48
3.1.1 Fortalezas.....	48
3.1.2 Oportunidades.....	48
3.1.3 Debilidades.....	48
3.1.4 Amenazas	48
3.2 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
3.2.1 Segmentación de mercado.....	49
3.2.2 Requisitos del segmento	49
3.2.3 Variables de segmentación	50
3.2.3.1 Segmentación geográfica.....	50
3.2.3.2 Segmentación demográfica.....	50
3.3 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA	51
3.3.1 Universo	51
3.3.2 Muestra	52
3.2.3.1 Desarrollo de la fórmula	52
3.3.3 Modelo de la Encuesta.....	52
3.3.4 Resultados de la encuesta	53
3.4 DEMANDA	66

3.4.1 Análisis de la demanda	66
3.4.1.1 Demanda futura	68
3.5 OFERTA	68
3.5.1 Competencia	68
3.6 ESTRATEGIA DE MARKETING	69
3.6.1 Análisis de las 4P	70
3.6.1.1 Producto	70
3.6.1.1.1 Beneficios del producto	70
3.6.1.1.2 Establecimiento de la marca.....	71
3.6.1.2 Precio	74
3.6.1.2.1 Formación del precio	75
3.6.1.3 Plaza	75
3.6.1.4 Promoción	75
3.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.....	76
3.8 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.....	77
3.9 PROVEEDORES.....	78
CAPÍTULO IV:	79
DISEÑO EXPERIMENTAL	79
4.1 DESCRIPCIÓN DE FACTORES	79
4.1.1 Humedad.....	79
4.1.1.1 Curvas de secado.....	81
4.1.2 Antiapelmazante.....	81
4.2 MODELO FACTORIAL.....	81
4.2.1 Anova	89
4.2.1.1 Anova Multifactorial Absorción	89
4.2.1.1.1 Pruebas antiapelmazante	90
4.2.1.1.2 Pruebas temperatura	91
4.2.1.2. Anova Multifactorial Compactación	93
4.2.1.2.1 Pruebas antiapelmazante	94

4.2.1.2.2 Pruebas temperatura	94
4.3 EVALUACIÓN SENSORIAL.....	96
4.3.1 Resultado de la evaluación	97
CAPÍTULO V	99
INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	99
5.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	99
5.1.1 Macrolocalización	100
5.1.1.1 Aspectos geográficos	100
5.1.1.1.1 Demografía.....	103
5.1.1.1.2 Clima	104
5.1.2 Microlocalización	104
5.1.2.1 Factores locacionales.....	104
5.1.2.2 Localización y características de la zona	105
5.1.2.2.1 Demografía.....	107
5.1.2.2.2 Economía	108
5.1.2.3 Mapa de microlocalización	110
5.1.2.4 Método por Puntos	110
5.1.2.4.1 Terrenos	111
5.1.3. Tamaño de la planta.....	113
5.1.3.1 Factores condicionantes.....	113
5.1.3.2 Distribución de la planta	114
5.1.3.3 Área de construcción.....	114
5.1.3.4 Área de ampliación.....	115
5.1.3.5 Área de circulación	116
5.2 OBRAS CIVILES.....	116
5.2.1 Distribución y de la planta	117
5.2.1.1 Parámetros adecuada distribución	117
5.2.1.2 Planta industrial	118
5.2.1.3 Cosotos de fabricación	118
5.3 DISEÑO DE PLANTA	119

5.3.1 Layout	120
5.3.2 Flujo del proceso	120
5.3.3 Flujo del personal	120
5.3.4 Zonas en función de la contaminación	121
5.3.5 Distribución y descripción de áreas	121
5.3.6 Área de elaboración del suplemento	122
5.3.6.1 Área de recepción y expedición	122
5.3.6.2 Área de almacenamiento.....	123
5.3.6.3 Área de proceso	124
5.3.6.4 Zonas auxiliares	124
5.4 BALANCE DE MATERIAL	126
5.5 FORMATO DE FORMULACIÓN	127
5.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	128
5.6.1 Recepcion de la materia prima	128
5.6.2 Secado	129
5.6.3 Molienda.....	132
5.6.4 Pesado	134
5.6.5 Adición y mezcla de ingredientes	135
5.6.6 Envasado	142
5.6.7 Paletizado.....	142
5.7 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	143
5.7.1 Higiene personal	143
5.7.2 Normas de Fabricación	144
5.7.3 Instalaciones	145
5.7.4 Equipos y utensillos.....	149
5.7.5 Materias primas e insumos.....	150
5.7.6 Etiquetado, envasado y empaque	150
5.7.7 Almacenamiento y transporte.....	151
5.7.8 Control de calidad	151
5.8 PUNTOS CRÍTICOS DE CCONTROL EN EL PROCESO..	151
5.8.1 Identificación de los PCC	155
5.8.1.1 Justificación de los PCC.....	160

5.9 MAQUINARIA Y EQUIPO	162
5.9.1. Selección y descripción de maquinaria y equipos	162
5.9.1.1 Mezcladora	162
5.9.1.2 Empacadora en lata	163
5.9.1.3 Moino de martillos	164
5.9.1.4 Secador estático	165
5.9.1.5 Balanza	166
5.9.1.6 Pallets de plástico	166
5.9.1.7 Mesas de trabajo	167
5.9.1.8 Gavetas	167
5.9.1.9 Palas metálicas	168
5.9.2. Quipo de apoyo complementario	168
5.9.2.1 Equipos de laboratorio	168
5.9.2.1.1 Tamiz electrico vibratorio	169
5.9.2.1.2 Determinador de humedad	169
5.9.2.1.3 Balanza de laboratorio	170
5.9.2.1.4 Luminómetro	170
5.9.2.1.5 Centrífuga	171
5.9.2.1.6 pH metro digital	171
5.9.3. Mantenimiento	172
5.9.3.1 Preventivo	172
5.9.3.2 Correctivo	172
5.10 ESPECIFICACIONES	173
5.10.1. Especificaciones de la materia prima	173
5.10.1.1 Okara de soya	173
5.10.2. Especificaciones de los aditivos	174
5.10.2.1 Okara de soya	174
5.10.2.2 Estevia	174
5.10.2.3 Citrato de sodio	175
5.10.2.4 Ácido ascórbico	176
5.10.2.5 Sulfato ferroso	176
5.10.2.6 Saborizante	177

5.10.3. Especificaciones de los materiales de empaque.....	179
5.10.4. Especificaciones del producto terminado	180
5.10.5. Valor nutricional.....	181
5.11 ESTUDIO ORGANIZACIONAL	182
5.11.1. Estructura del diseño organizacional.....	183
5.11.1.1 Descrocción de funciones	185
5.11.1.1 Gerente General	185
5.11.1.2 Contador.....	185
5.11.1.3 Secretaria	185
5.11.1.4 Jefe de Producción	186
5.11.1.5 Supervisor de producción	186
5.11.1.6 Encargado de turno	186
5.11.1.7 Operario.....	187
5.11.1.8 Jefe de Control de calidad	187
5.11.1.9 Supervisor de calidad	187
5.11.1.10 Analista de control de calidad.....	188
5.11.1.11 Jefe de Investigación y desarrollo	188
5.11.1.12 Supervisor de I & D.....	188
5.11.1.13 Jefe comercial, comprador y distribuidor	188
5.11.2. Programa de capacitación para el personal	189
5.11.3. Principales políticas y procedimientos.....	189
5.11.3.1 Marco jurídico de la empresa	190
5.11.3.2 Puesta en marcha de la empresa.....	191
5.11.3.3 Propuesta de la filosofía empresarial	193

CAPÍTULO VI

195

ANÁLISIS FINANCIERO.....

195

6.1 INVERSIONES

195

6.1.1 Inversiones en obra física..... 195

6.1.2 Inversiones en maquinaria y equipo

196

6.1.3 Activos fijos

196

6.2 COSTOS DE FABRICACIÓN	197
6.2.1 Plan de producción.....	197
6.2.2 Costos fijos y costos variables	198
6.2.3 Depreciación	199
6.3 NECESIDAD DE CAPITAL	199
6.4 FINANCIAMIENTO.....	200
6.5 PERDIDAS Y GANACIAS	201
6.6 FLUJO DE CAJA.....	202
6.7 INDICADORES.....	203
6.11.2. Valor actual neto (VAN).....	203
6.11.2. Tasa interna de retorno (TIR).....	203
CAPÍTULO VII.....	204
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	204
7.1 CONCLUSIONES	204
7.2 RECOMENDACIONES	205
REFERENCIAS.....	206
ANEXOS.....	209

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la superficie cultivada de oleaginosas	6
Tabla 2: Superficie sembrada de soya y número de UPAs.....	7
Tabla 3: Aminoácidos de la soya	15
Tabla 4: Clasificación taxonómica de la soya	16
Tabla 5: Variedades comerciales de soya agrupadas.....	17
Tabla 6: Superficie y producción a nivel nacional.. ..	21
Tabla 7: Exportaciones de aceite de soya	25
Tabla 8: Exportaciones de salsa de soya.....	26
Tabla 9: Exportaciones de torta y residuos de extracción de aceite... ..	26
Tabla 10: Importaciones de aceite de soya.....	27
Tabla 11: Importaciones de salsa de soya.....	27
Tabla 12: Importaciones de torta y residuos de extracción de aceite.....	28
Tabla 13: Importación de grano de soya del Ecuador: 1991-2000.....	30
Tabla 14: Importación de grano de soya del Ecuador: 2000-2009.....	30
Tabla 15: Exportaciones de grano de soya del Ecuador: 1991-2000.....	33
Tabla 16: Exportaciones de grano de soya del Ecuador: 2000-2009.....	34
Tabla 17: Indicadores de rendimiento de la soya en Ecuador	35
Tabla 18: Ranking de países en superficie cosechada de soya para el período 2000-2009	39
Tabla 19: Ranking de países según rendimiento en el cultivo de soya para el período 2000-2009	40
Tabla 20: contenido nutricional de la okara deshidratada (100 gr)	43
Tabla 21: Segmentación geográfica	50
Tabla 22: Segmentación demográfica.....	50
Tabla 23: Población por parroquias en la zona norte de Quito	51
Tabla 24: Edad de los encuestados.....	53
Tabla 25: Sexo de los encuestados	54
Tabla 26: Consumo de algún tipo de suplemento.....	55
Tabla 27:Frecuencia de consumo de algún tipo de suplemento.....	56
Tabla 28: Marcas de suplementos que conocen los encuestados.....	57
Tabla 29: Ocupación de los encuestados	58

Tabla 30: Consumiría un suplemento a base de okara de soya	59
Tabla 31: Preferencia de presentación del nuevo producto	60
Tabla 32: Preferencia de tamaño del envase del nuevo producto	61
Tabla 33: Preferencia del sabor del nuevo producto	62
Tabla 34: Costo a pagar por el nuevo producto	63
Tabla 35: Lugar en los que desearía encontrar el producto.....	64
Tabla 36: Atributos principales en un nuevo producto	65
Tabla 37: Consumo anual	66
Tabla 38: Consumo aparente anual.....	67
Tabla 39: Demanda: anual, mensual y diaria.....	67
Tabla 40: Marcas de suplementos presentes en el mercado.....	69
Tabla 41: Proveedores de materia prima e insumos.....	78
Tabla 42: Niveles del diseño	81
Tabla 43: Combinaciones del diseño	82
Tabla 44: Total de tratamientos	82
Tabla 45: Datos tratamiento 1, Índice de absorción.....	83
Tabla 46: Datos tratamiento 1, Índice de compactación	83
Tabla 47: Datos tratamiento 1, humedad de cada repetición.....	84
Tabla 48: Datos tratamiento 2, Índice de absorción.....	84
Tabla 49: Datos tratamiento 2, Índice de compactación	85
Tabla 50: Datos tratamiento 2, humedad de cada repetición.....	85
Tabla 51: Datos tratamiento 3, Índice de absorción.....	86
Tabla 52: Datos tratamiento 3, Índice de compactación	86
Tabla 53: Datos tratamiento 3, humedad de cada repetición.....	87
Tabla 54: Datos tratamiento 4, Índice de absorción.....	87
Tabla 55: Datos tratamiento 4, Índice de compactación	89
Tabla 56: Datos tratamiento 4, humedad de cada repetición.....	89
Tabla 57: Variable dependiente, factores y casos	90
Tabla 58: Análisis de la varianza para absorción.....	90
Tabla 59: Método 95% Tuckey HSD	91
Tabla 60: Método 95% Tuckey HSD	92
Tabla 61: Variable dependiente, factoes y casos.....	94
Tabla 62: Análisis de la varianza para compactación	94

Tabla 63: Método 95% Tuckey HSD	95
Tabla 64: Método 95% Tuckey HSD	95
Tabla 65: Codificación y factores	97
Tabla 66: Resultados de la evaluación sensorial	99
Tabla 67: Principales actividades del Distrito Metropolitano de Quito.....	101
Tabla 68: Ubicación geográfica de la provincia de Pichincha	102
Tabla 69: Límites de Pichincha	102
Tabla 70: Ubicación geográfica de Guayllabamba.....	106
Tabla 71: Límites de Guayllabamba	106
Tabla 72: Principales actividades que en Guayllabamba se practica	108
Tabla 73: Infraestructura y sevicios que posee Guayllabamaba.....	109
Tabla 74: Evaluación del Método cualitativo por Puntos.....	112
Tabla 75: Zonas en función de la contaminación.....	115
Tabla 76: Total costos de construcción.....	119
Tabla 77: Zonas en función de la contaminación.....	121
Tabla 78: Zonas en función de la contaminación.....	127
Tabla 79: Formato Para el control de mezcla del suplemento vainilla... ..	128
Tabla 80: Formato Para el control de mezcla del suplemento banano.... ..	129
Tabla 81: Color de tuberías de acuerdo al fluido	147
Tabla 82: Niveles de luz.....	149
Tabla 83: Índices de temperatura en función de la humedad	152
Tabla 84: Determinación de posibles riesgos y medidas de control.....	157
Tabla 85: Identificación de puntos críticos del proceso.....	160
Tabla 86: Monitoreo de etapas en las que se debe implementar PCC	173
Tabla 87: Características de la okara.....	174
Tabla 88: Especificaciones del Fosfato Tricálcico.....	175
Tabla 89: Especificaciones de la Stevia.....	175
Tabla 90: Especificaciones del Citrato de Sodio.	176
Tabla 91: Especificaciones de la Vitamina C	177
Tabla 92: Especificaciones del Sulfato Ferroso.	177
Tabla 93: Especificaciones del saborizante vainilla	178
Tabla 94: Especificaciones del saborizante banano	178
Tabla 95: Costos de los ingredientes	179

Tabla 96: Especificaciones de latas y cartones	180
Tabla 97: Descripción de las especificaciones del suplemento	181
Tabla 98: Información nutricional para consumo con agua.....	182
Tabla 99: Información nutricional para consumo con jugo de frutas	182
Tabla 100: Costos para la puesta en marcha de una empresa.....	195
Tabla 101: Inversión en obra física	196
Tabla 102: Inversión en maquinaria y equipo	196
Tabla 103: Activos fijos	197
Tabla 104: Plan de producción	198
Tabla 105: Costos fijos y variables del suplemento alimenticio	199
Tabla 106: Depreciación de maquinaria, equipo, transporte y enseres	199
Tabla 107: Necesidad de capital.....	200
Tabla 108: Financiamiento del proyecto.....	200
Tabla 109: Servicio neto de la deuda.....	201
Tabla 110: Pérdidas y ganancias del primer año	201
Tabla 111: Pérdidas y ganancias para 10 años	202
Tabla 112: Flujo de caja del primer año	202
Tabla 113: Flujo de caja para 10 años	203
Tabla 114: Indicadores financieros	203

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de Flujo para la obtención de la okara de soya.....	8
Gráfico 1: Diagrama de flujo para un alimento funcional.....	10
Gráfico 3: Semilla de la Soya.....	13
Gráfico 4: Composición de la semilla de soya	14
Gráfico 5: Morfología de la planta de soya.....	20
Gráfico 6: Importación de grano de soya del Ecuador: 1991-2000	29
Gráfico 7: Participación de países importadores de soya.....	31
Gráfico 8: Exportaciones de grano de soya del Ecuador 1991-2000	32

Gráfico 9: Participación de los países de destino	34
Gráfico 10: Indicadores de rendimiento a nivel mundial.....	35
Gráfico 11: Producción mundial de soya 2002.....	37
Gráfico 12: Edad de los encuestados	53
Gráfico 13: Sexo de los encuestados.....	54
Gráfico 14: Consumo de algún tipo de suplemento	55
Gráfico 15:Frecuencia de consumo de algún tipo de suplemento	56
Gráfico 16: Marcas de suplementos que conocen los encuestados	57
Gráfico 17: Ocupación de los encuestados.....	58
Gráfico 18: Consumiría un suplemento a base de okara de soya.....	59
Gráfico 19: Preferencia de presentación del nuevo producto.....	60
Gráfico 20: Preferencia de tamaño del envase del nuevo producto	61
Gráfico 21: Preferencia del sabor del nuevo producto	62
Gráfico 22: Costo a pagar por el nuevo producto	63
Gráfico 23: Lugar en los que desearía encontrar el producto	64
Gráfico 24: Atributos principales en un nuevo producto.....	65
Gráfico 25: Logo	72
Gráfico 26: Etiqueta parte delantera, suplemento sabor vainilla	72
Gráfico 27: Etiqueta parte trasera, suplemento sabor vainilla.....	73
Gráfico 28: Etiqueta parte delantera, suplemento sabor banano	73
Gráfico 29: Etiqueta parte trasera, suplemento sabor vainilla.....	74
Gráfico 30: Canales de distribución de Soylyfe.....	76
Gráfico 31: Distribución física del sumplmento alimenticio	77
Gráfico 32: Curva de secado a 65°C	80
Gráfico 33: Curva de secado a 75°C	80
Gráfico 34: Anova para la absorción	92
Gráfico 35: Media y 95% Tuckey HSD	92
Gráfico 36: Anova para la compactación	95
Gráfico 37: Media y 95% de Fisher LSD	95
Gráfico 38: Formato de evaluación	96
Gráfico 39: Mapa de la provincia de Pichincha	103
Gráfico 40: Mapa de la parroquia de Guayllabamba	107
Gráfico 41: Diagrama de flujo para la elaboración del suplemento	110

Gráfico 42: Diagrama arbol de decisiones para determinar PCC	126
Gráfico 43: Diagrama de árbol	156
Gráfico 44: Organigrama general de ALISOY S.A.	184

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS Y FIGURA

Fotografía 1: Semillas de soya	23
Fotografía 2: Muestras de cada combinación	97
Fotografía 3: Analistas probando la mezcla	97
Fotografía 4: Recepción de la okara	129
Fotografía 5: Colocación de okara en bastidores del secador estatico	130
Fotografía 6: Temperatura de secado a 75°C.....	131
Fotografía 7: Temperatura de secado a 65 °C.....	131
Fotografía 8: Molienda realizada en el molino de martillos	132
Fotografía 9: Tamiz con tapa	133
Fotografía 10: Pesas realizadas de cada ingrediente	134
Fotografía 11: Etiqueta utilizada en cada ingrediente	134
Fotografía 12: Luminómetro.....	136
Fotografía 13: Mezcladora en pantalón.....	136
Fotografía 14: Centrífuga para determinación de índice de absorción	137
Fotografía 15: Centrífuga para esterilización	137
Fotografía 16: Materiales de laboratorio	138
Fotografía 17: Análisis de Mohos.....	139
Fotografía 18: Análisis de Coliformes	140
Fotografía 19: Análisis de Aerobios	142
Fotografía 20: Prodcuto envasado.....	143
Fotografía 21: Mezcladora en rombo	163
Fotografía 22: Empacadora de latas	163
Fotografía 23: Molino de martillos.....	164
Fotografía 24: Secador estático	166
Fotografía 25: Balanza.....	166

Fotografía 26: Pallets	167
Fotografía 27: Mesas de trabajo	167
Fotografía 28: Gavetas	168
Fotografía 29: Palas metálicas.....	169
Fotografía 30: Tamiz electrico vibratorio	170
Fotografía 31: Determinador de Humedad.....	170
Fotografía 32: Balanza de laboratorio	171
Fotografía 33: Luminómetro.....	171
Fotografía 34: Centrífuga	171
Fotografía 35: Aditivos utilizados	179
Figura 1.1: Diagrama de flujo, desarrollo de un alimento funcional	11

INTRODUCCIÓN

La soya es una semilla que pertenece a la familia de las leguminosas, es originaria de las regiones nororientales de China y Manchuria hacia 4000-5000 años donde se consume de manera abundante gracias a su importante aporte de proteínas. Debido a su composición, la okara, podría ser usado para enriquecer en fibra y proteínas algunos productos y como suplemento en la dieta humana, por tal razón se propone la formulación de un producto innovador. Tiene un sabor muy agradable (similar a las almendras) por lo que presenta un alto grado de aceptabilidad por el consumidor.

Cada año se producen grandes cantidades de okara, de manera que ante la dificultad para su eliminación, la industria trata de conocer a fondo su composición química con el fin de sacarle el máximo provecho. “Tomando en cuenta las tm de soya producidas en el país, 77.441, y que solo el 12% de ésta se destina a consumo humano, la cantidad de okara disponible para utilizar en la elaboración de otros productos es de 6535,46 tm anuales o 544,62 tm mensuales” (MAG, La Agroindustria en el Ecuador 2006 pp. 142)

La okara se destaca por su contenido abundante en agua, fibra, proteína, calcio, hierro y riboflavina, elemento también conocido como vitamina B2. Un grano entero contiene 9.5% de agua, 36% de proteínas, 16.1% de grasa, 27.9% de carbohidratos y 5.2% de cenizas. En peso seco contiene un 32.6% de proteína, el 18,7% de grasa, 2.6% de fibra, 33.4% de carbohidratos y 5.0% de cenizas (José Pérez, 2000. pp 495). Presenta un alto contenido en isoflavonas y fibra insoluble del tipo celulosa, hemicelulosa y lignina que mejoran el tránsito intestinal, además posee cualidad emulsionante. Estos datos se desprenden del análisis químico incluido en la revisión reciente sobre las características y usos de la okara llevada a cabo por el Grupo de Investigación de Productos Bioactivos del Departamento de Biología y Química de la Universidad de Hong Kong (China), uno de los países de mayor producción y uso de la okara.

La particular riqueza en fibra y las cualidades emulsionantes y de retención de agua de las proteínas de la okara hace que se pruebe su empleo como ingrediente de diversos productos. “Se han descrito varias aplicaciones a la okara como dar mayor volumen a la masa de bollería industrial, uso para la preparación de hamburguesas y salchichas (vegetales o cárnicas), entre otras” (Palazuelos, 2010, pp. 17)

En el CAPÍTULO I, Marco Teórico presenta el marco teórico, generalidades, planteamiento y justificación del problema, objetivos de la tesis, objetivo general y objetivos específicos.

En el CAPÍTULO II, Materia prima y subproducto describe la producción, rendimiento, características generales de la soya y la okara; así como también el análisis de conceptos básicos presentes en el contexto a desarrollar.

En el CAPÍTULO III, Sondeo de Mercado realiza un estudio para determinar la aceptación del producto, la incursión en el mercado y estudio técnico basado en conocimientos de proyectos industriales.

En el CAPÍTULO IV, Diseño Experimental demuestra los factores influyentes en la modificación de textura, olor, sabor, entre otras características organolépticas mediante análisis detallado que permita aumentar la vida útil del producto a elaborar.

En el CAPÍTULO V, puntualiza la localización y diseño de la planta con fundamentos de proyectos industriales regido a los requerimientos de la misma, diagrama de circulación del proceso, del personal y de residuos.

En el CAPÍTULO VI, Análisis Financiero realiza el análisis económico en donde se puede determinar la inversión inicial, estructura del capital, presupuestos de ingresos y egresos así como la evaluación financiera determinando si el proyecto es viable o no a través del Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno el periodo de recuperación de la inversión.

En el CAPÍTULO VII, Conclusiones y Recomendaciones describe cada una de ellas en base a los objetivos planteados y a la información obtenida de anteriores capítulos durante el desarrollo del proyecto.

Finalmente detallaremos de la manera más correcta las fuentes de consulta de las cuales se obtuvo la información, destacando citas textuales con autores de tal manera que se conserve el derecho de autoría.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Elaborar el proceso y formulación de un suplemento alimenticio a base de “okara de soya” Glycine max como ingrediente funcional con perspectivas de mercadeo.

Objetivos específicos

- Realizar el análisis de mercado de un suplemento alimenticio a base de okara de Soya como ingrediente funcional.
- Determinar la aceptación del producto en el mercado mediante un estudio estadístico.
- Realizar un análisis de físico – químico para determinar su potencial en la mejora de la calidad nutricional en niños y adultos.
- Levantamiento de procesos para una Planta que elabora Suplementos Alimenticios.
- Realizar un análisis financiero para entender la viabilidad del proyecto, mediante herramientas como Beneficio/Costo, VAN y TIR.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

La okara es un subproducto que proviene del proceso de obtención de la leche de soya. La semilla es originaria de las regiones nororientales de China y Manchuria, hace 4000-5000 años. Las primeras referencias encontradas en la literatura se remontan al año 2838 a.C. en el libro *Materia Medica* escrito por el emperador Sheng Nong, en el cual describe las plantas de China. La semilla de soya era considerada la más importante entre las leguminosas cultivadas y uno de los cinco granos sagrados de China, junto al arroz, trigo, cebada y mijo.

El cultivo de la semilla de soya estuvo limitado a Oriente hasta principios del siglo XX. Aunque la primera referencia en Europa data en 1712, acorde a la investigación del botánico alemán Engelbert Kaempfer, quien redactó la escritura acerca de los diversos productos alimenticios que los japoneses obtenían de esta planta. Más tarde, el botánico sueco Carl von Linné, le dio el nombre *Glycine max*. Alrededor de 1875, Friedrich Haberlandt recomendó firmemente el consumo de soya tanto en alimentación humana como en alimentación animal, pero su uso no adquirió importancia como alimento hasta aproximadamente 1909. La producción de la semilla de soya ha sido limitada en Europa debido a las condiciones de clima y suelo principalmente.

La soya, una planta herbácea, erecta y ramificada, de 0,5 a 1,5 m de altura; cuando la planta alcanza madurez, entre 100 a 150 días después de la plantación, según la variedad, el lugar y el clima, las hojas cambian de color al amarillo y caen; las flores son pequeñas de color blanco o púrpura y vainas cortas que se encierran entre 1 y 4 semillas de color amarillo claro, aunque también existen en negro, castaño o verde en ciertas variedades comerciales que son utilizadas para la siembra y producción de soya.

La introducción en Estados Unidos data a mediados del siglo XVIII, y desde la última década del siglo XIX la semilla de soya ha sido intensamente investigada. Primero se introdujo como especie forrajera, pero el éxito como oleaginosa en Europa entre los años 1900-1910 promovió su interés en EE.UU., así el primer procesado de semilla de soya cultivada tuvo lugar en 1915 aunque en la década entre los 20 y los 30 se siguió cultivando como especie forrajera. La producción de las semillas aumentó a lo largo del siglo XX, de manera que se ha convertido en uno de los cultivos de mayor importancia económica siendo sólo superado por el maíz.

En 1983, el Departamento de Agricultura de EE.UU. autorizó el uso de la soya como sustituto parcial de las proteínas animales en las dietas de algunos escolares. “Antes y después de la autorización, hubo muchas investigaciones acerca de sus diferentes beneficios; sin embargo, sólo alrededor del 2,1% del consumo diario de proteínas de la sociedad norteamericana está basada en soya”. (Erdman y Fordyce, 1989, pp. 327)

En España, se han llevado a cabo numerosos intentos de fomento del cultivo de la semilla de soya siendo las regiones de Andalucía y Extremadura las de mayor importancia. “Las elevadas necesidades hídricas del cultivo apuntan como la principal causa de la reducida expansión de la semilla de soya, unidas a los bajos rendimientos de grano para el agricultor español comparadas con otros cultivos como maíz, algodón, remolacha, entre otros”. (López- Bellido, 2002, pp. 476).

El cultivo de soya en Ecuador ha constituido una fuente importante para la economía; aunque en la actualidad enfrenta problemas de baja productividad por hectárea, alta incidencia de enfermedades, alta dependencia de insumos, entre otros. El cultivo de soya se desarrolla casi en su totalidad en la Provincia de los Ríos (95%) en las zonas de Quevedo, Mocache y Babahoyo y un 5% en la Provincia del Guayas con una superficie cultivada de 58.5% hectáreas con un volumen de producción de 94091 tm (Censo Agropecuario, 2001). Cantidad insuficiente para cubrir la demanda total de consumo nacional.

A continuación, en la Tabla 1, se describe la superficie cultivada de cada oleaginosa.

Tabla 1: Distribución de la superficie cultivada de oleaginosas
(Miles de hectáreas)

Provincias	Palma Africana	Palma Real	Soya	Ajonjolí	Total
Pichincha	10,3				10,3
Cotopaxi			0,5		0,5
Esmeraldas	1,2				1,2
Manabí		1,1	1,5		2,6
Guayas	0,2	2,9	4,6	1,5	9,2
Los Ríos	2,5		8,1		10,6
El Oro			0,2		0,2
Total:	14,2	4	14,9	1,5	34,6

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2001

Como se muestra en Tabla 1 la superficie cultivada de oleaginosas, soya y ajonjolí no varía significativamente; es decir mantienen un equilibrio, a diferencia de la palma africana cuyo total es realmente bajo, la provincia que sobresale en la producción de soya es Los Ríos con 10.6 tm. La Palma Aceitera o *Elais Guineensis*, también es un cultivo agroindustrial, que requiere de una gran cantidad de mano de obra en todas sus fases (campo, productividad e industrialización). por lo que su rendimiento es mayor (5 a 7 veces más) a otras oleaginosas. En su totalidad el cultivo de soya se centre en la región costa gracias a las condiciones ambientales que ésta orce cumpliendo con los requerimientos edafológicos para un buen desarrollo.

Se muestra en la Tabla 2, la descripción de la superficie sembrada de soya.

Tabla 2: Superficie sembrada de soya número de UPAs (ha)

Región	UPAs	Superficie Sembrada
Total Nacional	4,26	4500
Región Costa	4,186	4450
Guayas	156	1,35
Los Ríos	4,012	43200
El Oro y Manabí	18	40
Otras Regiones	40	450

Fuente: III Censo Nacional - Ecuador, 2000

Como se muestra en la Tabla 2, las provincias que tienen mayor superficie de siembra son: Los Ríos, seguido de El Oro y Manabí con 4.012 y 18 UPAs respectivamente lo que corrobora la descripción anterior.

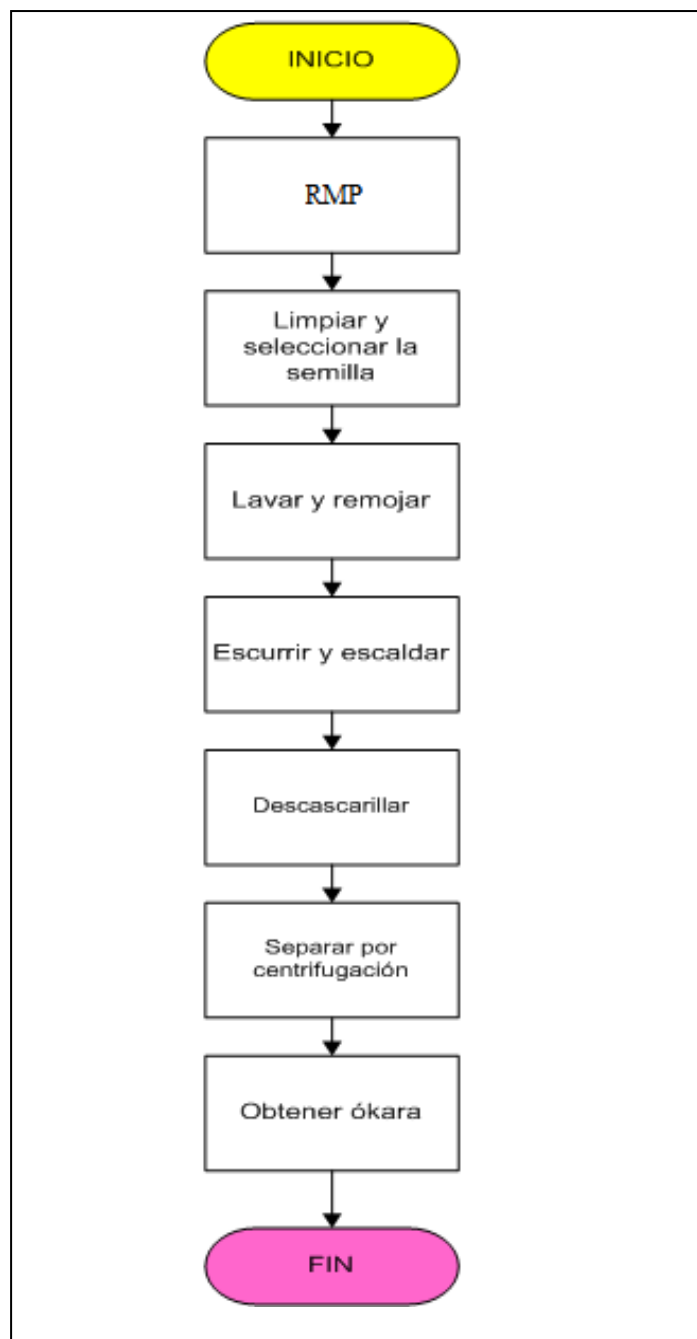
1.2 MARCO REFERENCIAL

La elaboración de alimentos con subproductos de la industrialización de diferentes productos utilizados como suplementos principales, ayudan al proceso de elaboración de productos innovadores y nutritivos para el consumidor ya que aportan variedad de nutrientes destinados a mejorar la capacidad de desarrollo intelectual y física. En la actualidad el consumo de productos sustitutos de los habituales cada vez va en aumento con orientación a aquellos que son bajos en calorías y ricos principalmente en proteína; macronutriente esencial para el desarrollo de la vida.

Debido a las características nutritivas de la materia prima utilizada se genera la confianza de un producto nutritivo fabricado dentro de estándares de inocuidad. Por tal motivo el consumo de suplementos incluidos en la ingesta diaria de niños y ancianos principalmente, cada vez va en aumento.

A continuación el Gráfico 1 muestra el proceso para la obtención de okara.

Gráfico 1: Diagrama de flujo para la obtención de la okara de soya



Fuente: SALES, Patricia. 2008.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Como se muestra en el Gráfico 1, el proceso para obtención de okara de soya es complejo, sujeto a una supervisión constante para un mejor desarrollo.

Un alimento funcional elaborado a partir de subproductos industriales posee funciones como:

- Beneficios nutricionales
- Alimentos saludables
- Alimentos que reducen el riesgo de enfermedades
- Alimentos con beneficios para la salud en los niños

“Aquél suplemento dietético que proporciona de una forma concentrada un agente bioactivo de un alimento, utilizado para beneficio a la salud, en dosis que exceden ampliamente los valores naturales del alimento”. (Ramírez, 2007, pp. 387)

1.2.1 Tipos de suplemento

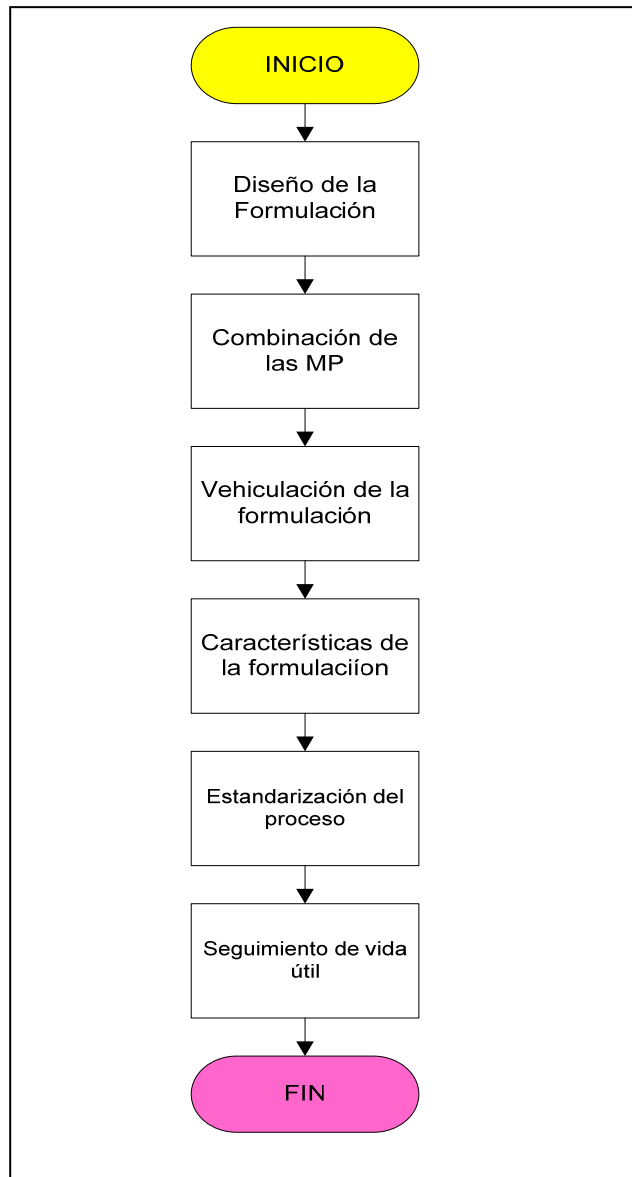
Un suplemento alimenticio es un producto a base de hierbas, alimentos tradicionales, deshidratados o concentrados, adicionados de vitaminas o minerales cuya finalidad es incrementar la ingesta dietética total, complementarla o suplir alguno de sus componentes.

El suplemento nutricional de acuerdo a su composición y función se clasifican en:

- Mixtos
 - Macronutrientes
 - Fibra
- Especiales
 - Intolerancia
 - Mala absorción
 - Pediátricas
- Modulares
 - Proteínas, Carbohidratos, Lípidos, Vitaminas y Minerales.

En el Gráfico 2, se da un ejemplar del proceso para la elaboración de un alimento funcional.

Gráfico 2: Diagrama de flujo, elaboración de un alimento funcional



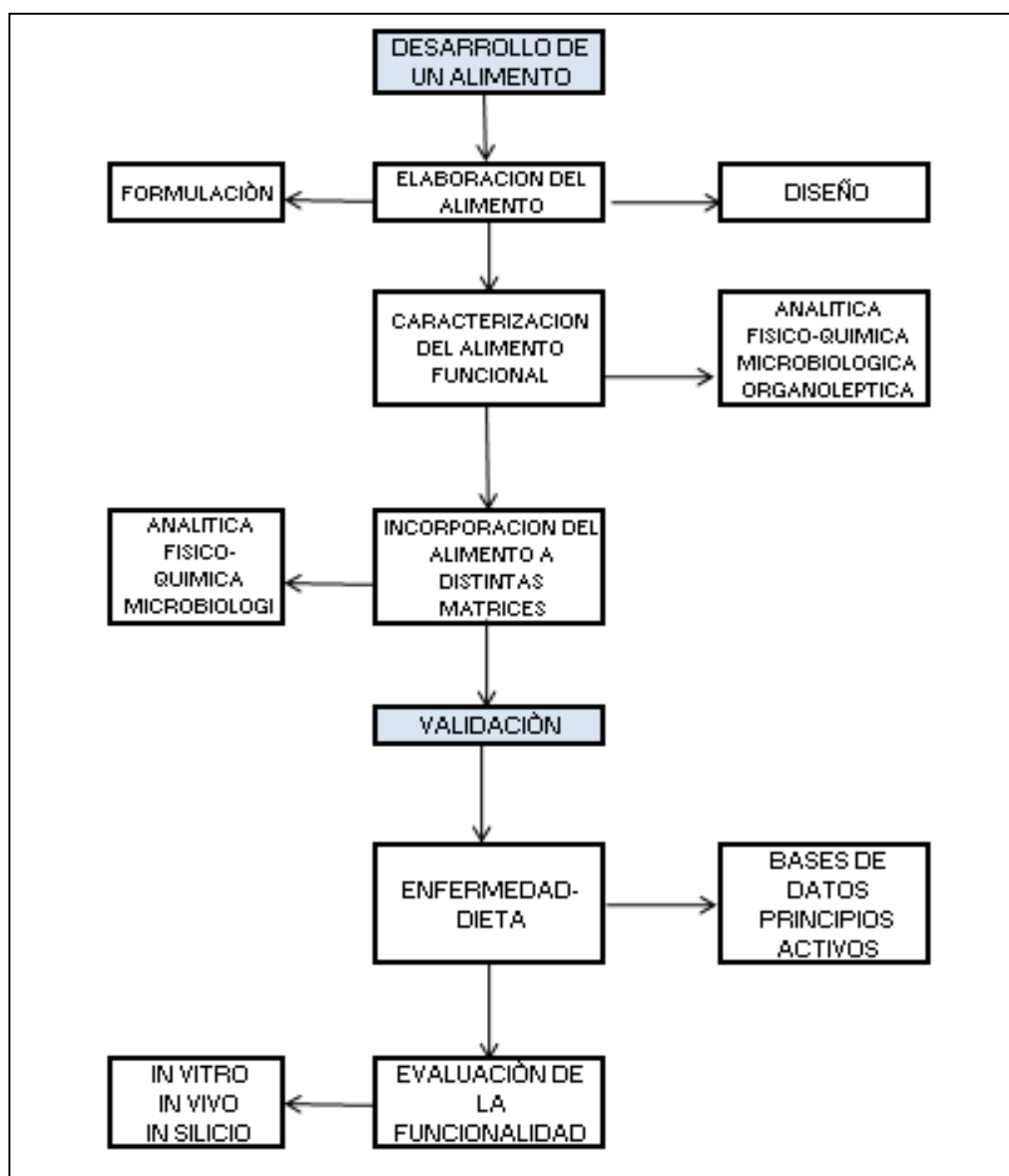
Fuente: VESCO, Elizabeth.2008.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Antes descrito en el Gráfico 2, el proceso de elaboración de un alimento funcional es complejo debido a que su formulación debe seguir un proceso de aceptación de estándares, posteriormente se validará su características físicas, químicas y organolépticas.

El diagrama de flujo que muestra la Figura 1, proporciona una idea de la elaboración de un alimento funcional que cumple con los requisitos de beneficio para la salud.

Figura 1: Diagrama de flujo línea de diseño y desarrollo y validación de un alimento funcional



Fuente: Morella nuts. Diseño de alimentos funcionales. 2007

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El proceso de elaboración que se muestra en la Figura 1, se basa en la Guía Técnica de la USDA para sustentar las legalizaciones de cumplimiento de acuerdo a lo requerido.

CAPÍTULO II

MATERIA PRIMA Y SUBPRODUCTO

2.1 GENERALIDADES

La soya, planta de ciclo anual que comprende entre 12 a 15 especies de las cuales *Glycine max* es la de mayor importancia económica; este tipo de soya es el más demandado como insumo para la producción de queso y leche. La soya es una planta autógama y los cruzamientos para obtener las variedades, deben realizarse en forma manual. Mediante la hibridación y la selección individual y en masa, se han obtenido variedades comerciales de alto potencial genético de rendimiento y adaptadas a las condiciones locales.

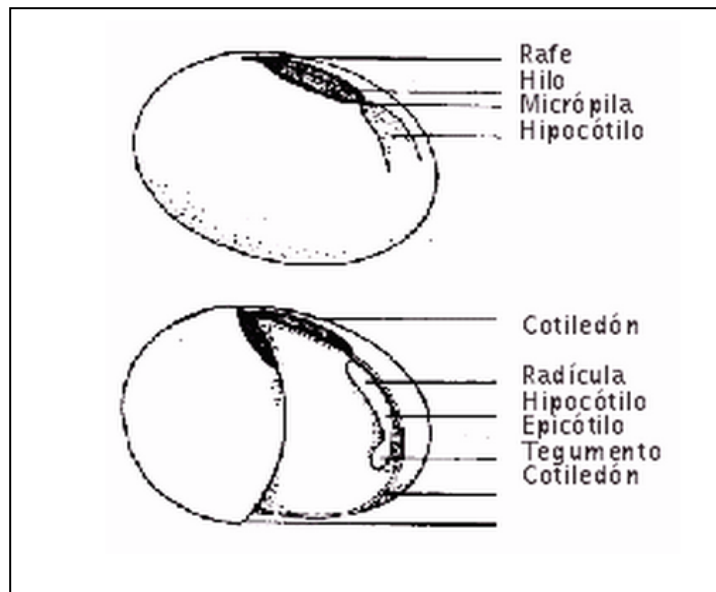
Las semillas de soya se clasifican en dos tipos de acuerdo a su tiempo de cosecha:

- Semillas de soya secas: cosechadas cuando están completamente maduras y secas. Son de color amarillo o marrón. Se encuentran en los supermercados o en las tiendas de productos naturales y se pueden comprar por libra y ser almacenados por largo tiempo como cualquier otro grano seco para ser utilizado cuando se desee.
- Semillas de soya verdes: cosechadas justo antes de su maduración, cuando son similares en tamaño y color similar a un grano tierno y suave al tacto. Se asemejan a las arvejas aun tiernas.

“De acuerdo al INIAP, las condiciones agroecológicas necesarias para al cultivo de soya en Ecuador fluctúan entre 400 a 600 mm de lluvia durante el ciclo de la planta, 12 horas de luz por día, una temperatura de 22 a 30 °C, y un suelo de franco arenoso o franco arcilloso con un pH que oscile entre 5,5 a 7,0; llevando un control biológico de preferencia natural para evitar la concentración de plagas que afectan el rendimiento del cultivo. (Guamán, 1996, pp. 345).

La semilla de soya está anatómicamente constituida por tres fracciones principales, la cascarilla que representa el 8% del peso de la semilla, el hipocótilo el 2% y el cotiledón 90% en este último se localiza el aceite en unos pequeños compartimentos llamados esferosomas como se muestra en el Gráfico 3.

Gráfico 3: Semilla de la soya

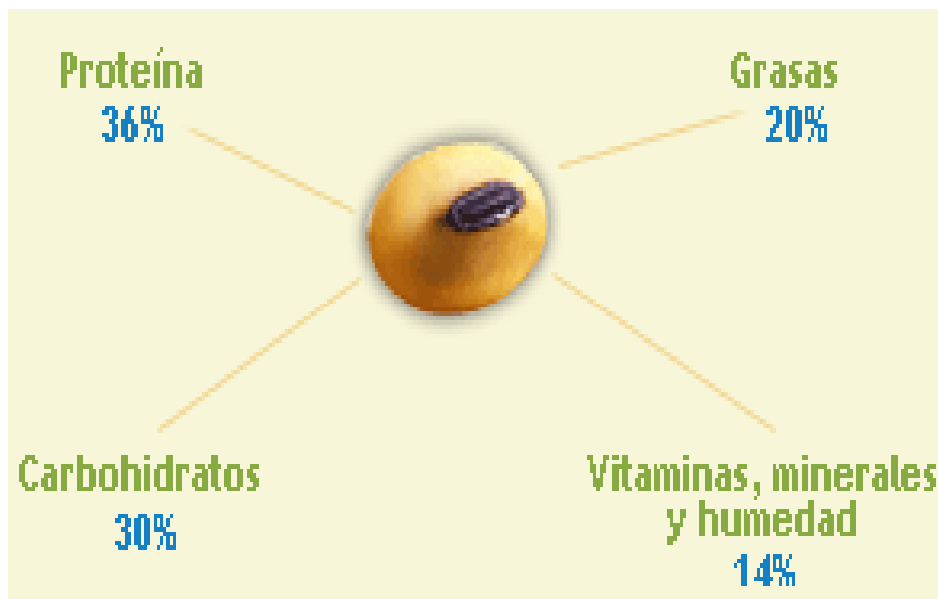


Fuente: Cubavibra, 2006.

La estructura detallada en el Gráfico 3 permite una mejor apreciación de la morfología de la semilla de la oleaginosa nombrada. La semilla de soya se forma dentro de vainas, las variedades silvestres tienen vainas dehiscentes, pero las mejoradas son indehiscentes, varían en color, pueden ser amarillas, verdes, negras o marrón.

Las semillas una vez maduras se tornan amarillas, de forma esférica hasta achatada y contiene un promedio de 36% de proteínas, cantidad considerablemente más alta que en cualquier otra leguminosa promedio de 20 a 30% o cereal de 8 a 15%; 20% de grasa; hidratos de carbono en 30%; agua en 10% y cenizas, vitaminas y minerales en 5%. Como se muestra en el Gráfico 4. “Desde una perspectiva alimentaria y comercial sus principales componentes son la proteína y la grasa” (Castillón. 2010, pp. 119)

Gráfico 4: Composición de la semilla de soya



Fuente: Agriculture Handbook. 1986.

Como se muestra en el Gráfico 4, la composición de la semilla de soya es completa en cuanto a macronutrientes. Las proteínas que contiene son una mezcla heterogénea de globulinas 60 a 75% del total, y albuminas.

“A pesar de contener todos los aminoácidos esenciales para el hombre y en particular un elevado contenido de lisina, tiene limitantes en aminoácidos sulfurados como cistina y metionina a los cuales se debe el aumento de la excreción de calcio, lo que conlleva a una mejor asimilación de este mineral en el cuerpo”. (Agudelo y Riveros, 1994, pp 52)

La proteína de la semilla de soya contiene todos los aminoácidos esenciales que requiere la alimentación humana, aunque hay que señalar también la presencia de otros componentes, entre los que están los inhibidores de proteasas, como los inhibidores de tripsina, ácidos fenólicos y ácido fítico, que reducen la calidad de la proteína.

El resto de legumbres presentan un intervalo de valores comprendido entre 20 - 25%, de manera que la semilla de soya es una fuente de proteína considerable y aunque en menor medida también la okara.

A continuación, en la Tabla 3, se detalla el contenido de aminoácidos presentes en la soya, cabe mencionar que la okara conserva ciertos aminoácidos.

Tabla 3: Aminoácidos de la soya

Aminoácido	% por cada 100gr de Proteína
Triptófano	1,01
Lisina	5,05
Arginina	1,16
Histidina	10,95
Ácido Aspártico	13,95
Treonina	6,88
Serina	4,19
Ácido Glutámico	18,53
Metionina	0,92
Isoleucina	4,77
Leucina	8,13
Tirosina	1,68
Fenilalanina	4,21
Prolina	5,61
Glisina	3,52
Alanina	2,84
Valina	5,08

Fuente: Ind. Alimenticia, Soya, información nutricional, 2008.

Elaborado por: TÚQUERRES, F..

La proteína de soya es particularmente valiosa debido a que su composición de aminoácidos complementa la de los cereales como se puede apreciar en la Tabla 3 por lo tanto, las combinaciones de los cereales y la soya tiene un valor nutricionalmente mejorado en comparación al que posee cada grano por separado.

La cadena agroindustrial de la soya y de los derivados que se obtienen de ella, se divide en dos líneas: la primera, es la obtención de concentrado proteico para la elaboración de alimentos balanceados, y la segunda es la producción de aceites para efectuar la mezcla con aceite de palma y comercializarlo en lugares de altura. “En el aprovechamiento de la semilla de soya, la tasa de conversión del grano es: 70% del grano se transforma en pasta de soya y 18% en aceite; mientras que el 12% restante se usa para la elaboración de carne y harinas”. (MAG, 2006, pp 143)

2.2 BOTÁNICA DE LA SOYA

El género *Glycine* incluye 6 ó 7 especies perennes originarias de Australia y tres especies anuales originarias de Asia. En la Tabla 4, se describe la clasificación.

Tabla 4: Clasificación taxonómica de la soya

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
Filo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Genero	<i>Glycine</i>
Especie	G.Max

Fuente: Vademécum Agrícola 2004.

2.2.1 Variedades

Según la USDA, 1995. Las variedades de soya se clasifican en diez grupos en función de su madurez y la duración de su ciclo vegetativo, enumerados desde el 00 hasta VIII. Revisara la Tabla 5.

Tabla 5: Variedades comerciales de soya agrupadas

Grupo	Variedades	Ciclo (días)
0.0	Portage	90-95
0	Merit, Traverse	105-110
I	Chippewa 64, Hark, Wirth	112-118
II	Harosoy, Lindarin 63, Amsoy, Cordoy	122-128
III	Shelby, Wayne	132-135
IV	Clark 63, Kent, Cutler, Calland	137-147
V	Hill, Dare	152-163
VI	Lee	168-175
VII	Bragg	178-188
VIII	Hampton, Hardee	190-195

Fuente: MAPA, 1973.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

La soya es una planta cuya floración está íntimamente ligada con la duración del día así como los ciclos que ésta cumple. Por ello, además de las condiciones de temperatura, humedad y suelo, se considera para la elección del período de siembra de cada variedad, cual es la duración del día en una situación geográfica determinada. Las variedades que más se cultivan en Ecuador son: INIAP 306, INIAP 305, INIAP 308 INIAP 303 Y JUPITER.

La semilla de soya ha constituido una parte de la dieta de los seres humanos durante casi 5.000 años y, a diferencia de la mayoría de los alimentos provenientes de las plantas, la semilla de soja es rica en proteínas y se considera equivalente a los alimentos provenientes de animales en términos de calidad de la proteína que contiene. La soya es una semilla que tiene diferentes propiedades y en la dieta puede reducir los niveles de colesterol, una conclusión apoyada por muchos estudios científicos. De hecho, la Agencia del Medicamento norteamericana (FDA) reconoció que 25 gramos por día de proteína de soya, como parte de una dieta baja en grasas saturadas y colesterol, puede reducir el riesgo de enfermedad cardíaca.

2.2.2 Características

La soya es un complemento alimenticio muy completo, pues aunque la proteína animal ofrece un alto contenido de nutrientes, la naturaleza proporciona éste producto de origen vegetal de fácil adquisición debido a su bajo costo, el cual aporta un excelente contenido proteico y proporciona una gama completa de aminoácidos esenciales cuyo déficit ocasiona enfermedades; a su vez suministra vitaminas del Grupo A, B, D, E y F, resultado en un producto óptimo para la construcción de tejidos musculares. Adicionalmente, su consumo ayuda a reducir los niveles de colesterol, triglicéridos en la sangre y se ha descubierto que su incorporación en la dieta diaria.

De la soya se obtiene materias primas para ser usadas en la elaboración de productos de consumo humano tales como: leche, café, pan, helados, queso, dulces, sopas, ensaladas crudas y cocidas, carnes, tortas, pudines, yogurt, malteada, galletas, mayonesa, avena, demostrándose así la diversidad de productos que se pueden elaborar a partir de ésta. El grano de soya está compuesto por proteínas, hidratos de carbonos, grasas, minerales y vitaminas, y su contenido proteico es comparado cualitativamente con las proteínas de origen animal. Cada vez con más frecuencia la leche es remplazada por aquella derivada del poroto de soya.

La soya como cultivo de fácil plasticidad se considera ante los investigadores una planta que sin esfuerzo permite, en algunos casos, maximizar el rendimiento de un único cultivo anual, o bien de aprovechar la oferta de recursos de agua y radiación solar en más de un cultivo por año ya que se trata de un cultivo central o secundario, e inclusive en inter-cultivo, donde la soya comparte, con otras especies, en el mismo espacio durante un tiempo, parte de su ciclo. Al igual que el resto de los miembros de la familia de las leguminosas, la soya es capaz de capturar todo el nitrógeno que necesita, ya que posee nódulos en los que se desarrollan bacterias fijadoras del nitrógeno atmosférico (*Rhizobium japonicum*).

2.2.3 Morfología de la planta

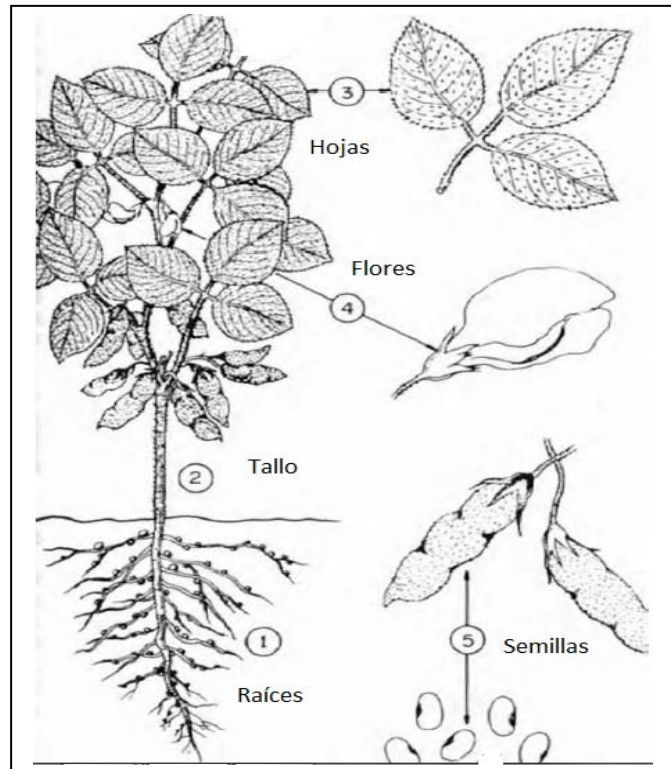
La soya es una planta autógama y los cruzamientos para obtener las variedades, deben realizarse en forma manual. Mediante la hibridación y las selecciones individuales y en masa, se han obtenido variedades comerciales con alto potencial genético de rendimiento y adaptadas a las condiciones locales. Se considera como planta de días cortos. La mayoría de las variedades florecen cuando el fotoperiodo es menor de 16 horas. En zonas de temperatura alta donde el fotoperiodo es de alrededor 12 horas durante todo el año, las variedades florecen a edad temprana.

Según Pérez Acero José. La soya es una oleaginosa con las siguientes características morfológicas. (Pérez, J. 2000, pp. 645)

- Tallo: rígido y erecto, adquiere alturas variables, de 0,4 a 1,5 metros, según variedades y condiciones de cultivo. Suele ser ramificado.
- Sistema radicular: es potente, la raíz principal puede alcanzar hasta un metro de profundidad, aunque lo normal es que no sobrepase los 40-50 cm. En la raíz principal o en las secundarias se encuentran los nódulos.
- Hojas: son alternas, trifoliadas, compuestas, excepto las basales, que son simples; de color verde característico que se torna amarillo en la madurez, quedando las plantas sin hojas.
- Flores: se encuentran en inflorescencias racemosas axilares en número variable. Son amariposadas y de color blanquecino o púrpura, según la variedad.
- Fruto: es una vaina dehiscente por ambas suturas. La longitud de la vaina es de dos a siete centímetros. Cada fruto contiene de tres a cuatro semillas.
- Semilla: generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo. Su tamaño es mediano, es rica en proteínas y en aceites. En la proteína de soya hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina. (Norman, 1983, pp. 35) que complementan la ingesta diaria de alimentos ricos en proteína.

A continuación en el Gráfico 5 se muestra un ejemplar de la morfología de la planta de soya.

Gráfico 5: Morfología de la planta de soya



Fuente: Cubavibra, 2006

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

2.3 PRODUCCIÓN DE LA SOYA

2.3.1 Antecedentes de la producción de soya en Ecuador

En Ecuador, la explotación de soya prácticamente inició en 1973 con la siembra de 1 227 ha. En la actualidad, acorde a la última década se estima que siembran alrededor de 85 000 ha. Con un rendimiento promedio de 1.53 tm/ha, valor que se considera bajo, si se tiene en cuenta el alto potencial de rendimiento que poseen las variedades actualmente cultivadas en las áreas soyeras (MAGAP, 2000, pp. 323). Paulatinamente la reducción de la producción ha ido afectando la economía del país y a su vez reduce la posibilidad de máximo desarrollo.

El cultivo de la soya se realiza casi en su totalidad en la provincia de Los Ríos en las zonas de Quevedo, Mocache y Babahoyo y un 5% en la Provincia del Guayas. Las principales zonas de producción son:

- Zona alta: Quevedo, Boliche, Valencia, Buena Fe
- Zona media: San Carlos, Mocache, Zapotal y Ventanas
- Zona baja: Montalvo, Babahoyo, Baba, Vinces y Febres Cordero

En Ecuador, la soya es uno de los productos de mayor uso en la formulación de balanceados para la avicultura y otros alimentos pecuarios debido a que la torta de soya representa alrededor del 15% al 20% de la formulación. A continuación en la Tabla 6 se describe la producción de soya a nivel nacional.

Tabla 6: Superficie y producción a nivel nacional

Año	Superficie Sembrada (ha.)	Superficie Cosechada (ha.)	Producción en grano Seco y Limpio (tm.)
2000	55980	55165	90336
2001	45672	45000	74661
2002	60896	60000	93600
2003	59144	58273	90526
2004	57348	56504	90993
2005	34656	34146	41937
2007	19791	19500	22589
2008	32517	32038	55363
2009	40908	40306	63591
2010	41613	41000	68160

Fuentes: MAGAP / III CNA / SIGAGRO; INEC / ESPAC

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

No existe gran diferencia entre la superficie sembrada y cosechada lo que indica que el rendimiento y aprovechamiento de grano es alto.

2.3.1.1 Manejo de cultivo de la soya en el Ecuador

Durante los primeros días, el crecimiento de la soya es lento y debe mantenerse el cultivo libre de malezas. “Algunas enfermedades pueden invadirlo, inclusive en las últimas etapas de su desarrollo. Es indispensable realizar reconocimientos e identificación de ellas, a fin de orientar en mejor forma su control, especialmente si se emplean herbicidas”. (Guamán, 2012, pp. 35). Se debe integrar de preferencia varios sistemas para lograr un control integrado de las malezas. Así, una adecuada preparación del terreno permite eliminar muchas de éstas.

El uso de variedades mejoradas agresivas y de buen cubrimiento, el empleo de distancias óptimas de siembra, y una fertilización adecuada, darán a las plantas de soya ventajas apreciables sobre las malezas. Una vez germinado el cultivo, pueden eliminarse las malezas en forma manual o mecánicamente con cultivadora o azadón rotativo.

Estos se aplican mediante aspersion con una máquina aspersora. Los herbicidas se aplican según instrucciones del fabricante. En suelos livianos, se aplica menor cantidad que en suelos pesados. Por las características del cultivo, poco exigente en humedad, tolerancia a la mayoría de plagas con excepción de la “Mosca Blanca”, a las enfermedades de fácil control y a su capacidad de fijar nitrógeno al suelo, se lo utiliza en la rotación con maíz duro o arroz en la zona tropical intermedia. Hoy en día a soya que se consume en el Ecuador es, en su mayoría, importada debido a los escasos cultivos que existen en el país y a la calidad de la semilla nacional. Por tal motivo, varias instituciones especializadas en estudios agrarios trabajan en la elaboración de nuevas variedades que puedan ganar mercado. El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través de su Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos desarrolló una nueva variedad de soya que será entregada a los agricultores el 18 de noviembre. INIAP 308 es una semilla de mayor calidad y resistencia siendo ésta la elegida por los productores actuales.

2.3.1.2 Niveles tecnológicos de la soya en Ecuador

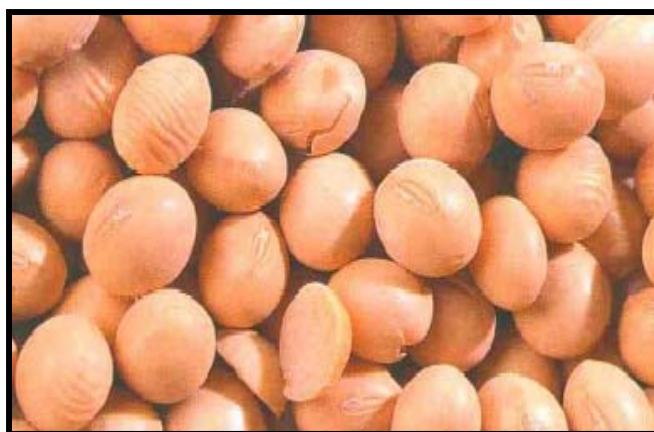
A inicios de los años noventa, los rendimientos fluctuaban entre 1.8 - 2 tm/ha para los productores más tecnificados, mientras que a un nivel tradicional la productividad media fue de 1.5 tm/ha, lo que indica un decrecimiento en el nivel tecnológico utilizado y la incidencia en los factores ambientales adversos a finales de la década.

2.3.1.3 Semilla soya en Ecuador

En Ecuador, hay poca disponibilidad de semilla certificada de soya, razón por la cual más del 90% de la superficie sembrada en los últimos períodos se realizó con la denominada semilla reciclada (aquella que se siembra por varios ciclos pero que proviene de variedades mejoradas), lo cual incide en la baja productividad.

Según un estudio realizado sobre la zona y épocas de siembra para la producción de semilla de soya, se concluye que las zonas adecuadas para el efecto por sus condiciones de humedad relativa, precipitación y temperatura son: Calceta, Rocafuerte, Isidro Ayora, Taura, Daule, Milagro, San Carlos y Babahoyo (MAG, 2006, pp. 141). A continuación en la Fotografía 1 se muestra la variedad *Glycine max*; comúnmente sembrada y cosechada.

Fotografía 1: Semillas de soya



Fuente: Nasoya.

2.3.1.4 Proceso agroindustrial de la soya en Ecuador

La producción de soya ha atravesado diversas crisis durante los noventas, como el embate de la mosca blanca, los fenómenos de El Niño y La Niña y la crisis financiera de finales de la década (Censo Nacional Agropecuario, 2000) Sin embargo, según los datos del III CNA, la producción se ha ido recuperando paulatinamente. Además sus rendimientos que fluctúan entre 1.5 y 1.6 tm/ha, son bajos al compararlos con otros países: a nivel mundial, los rendimientos son de 2.2 tm/ha. La cadena agroindustrial de la oleaginosa se caracteriza por estar localizada en la provincia de Los Ríos la cual depende de 5 extractoras de aceite. A nivel institucional los productores están agremiados en las siguientes asociaciones:

- Productores de Ciclo Corto (APROCICO)
- Productores Agropecuarios (ADEPA)
- Riocense de Arroceros y Sojeros (ARAS)
- Productores Arroceros del Los Ríos (APAR)

Estas organizaciones se han visto reflejadas en la elaboración, en el 2004, de un Plan de Competitividad que busca fomentar la sostenibilidad del sector, beneficiando equitativamente a todas las partes. A nivel industrial se encuentran las organizaciones de productores de balanceados que se abastecen de soya para su producción.

2.3.1.4.1 Número de unidades empresariales

Según el III CNA, existen 4.226 UPAs dedicadas al cultivo de soya, con 55.980 ha sembradas, 55.155 ha cosechadas y una producción de 91.741 tm, lo que significa un rendimiento de 1.71 tm por ha. En el segundo nivel de la cadena se encuentran 7 empresas extractoras y aceiteras: La Única, La Favorita, Castor, Ecuital, Expulsa, Ingranagro y Ales que elaboran aceite de soya con objetivo de venta mercado nacional e internacional en ciertos casos.

Finalmente, en un tercer nivel se encuentran los fabricantes de balanceados; además están las empresas que compran soya para elaborar cárnicos, leche y harina.

2.3.1.4.2 Mercados externos e internos

La demanda anual de torta de soya por parte de la industria de balanceados se estima en alrededor de 300.000 a 360.000 tm; que abastece las industrias avícolas. La producción nacional está en aproximadamente 100.000 tm anuales, por lo que más de dos tercios de la demanda deben ser cubiertos por importaciones, las cuales han crecido de manera importante desde el 2000; provenientes de Argentina, Uruguay, Bolivia, Colombia y Estados Unidos.

2.3.1.4.3 Valor de las exportaciones

Las exportaciones se rigen a pagar derechos arancelarios e impuestos establecidos. La Tabla 7, indica las exportaciones de aceite de soya en los años 2000 al 2004.

Tabla 7: Exportaciones de aceite de soya

Año	Volumen (kg)	Valor FOB (\$)
2000	6114,26	4218,5
2001	2823,96	2082,61
2002	5117,76	3757,62
2003	2670,54	2261,74
2004	1530,62	1158,67

Fuente: Banco Central. 2000

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Durante el año 2000 y 2001 se alcanza mayores exportaciones de aceite ya que la demanda no se alcanza a cubrir con lo producido a nivel nacional.

Las exportaciones de salsa de soya se indican a continuación en la Tabla 8.

Tabla 8: Exportaciones de salsa de soya

Año	Volumen (kg)	Valor FOB (\$)
2000	0,36	0,32
2001	0	0
2002	0,05	0,12
2003	0,62	0,89
2004	7,47	11,05

Fuente: Banco Central. 2004

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

En el Ecuador la exportación de salsa de soya ha ido incrementando en los años 2002 al 2004 como lo indica la Tabla 8. Mieras tanto las exportaciones de torta de soya se detallan en la Tabla 9.

Tabla 9: Exportaciones de torta y residuos sólidos de la soya

Año	Volumen (kg)	Valor FOB (\$)
2000	0	0
2001	1410,06	379.10
2002	2100	517.20
2003	0	0
2004	0	0

Fuente: Banco Central. 2004

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

En el 2001 y 2002 las exportaciones de torta y residuos de la extracción del aceite de soya se destacan notablemente. La evolución de los últimos trece años en cuanto a las áreas sembradas de oleaginosas y los rendimientos alcanzados en estas, denotan crecimiento importante y se prevé que para el año 2012 - 2013 la producción llegará a ser casi el doble del área sembrada actual.

2.3.1.4.4 Valor de las importaciones

La importación de soya para la industria está sujeta a la autorización del Ministerio de Agricultura, siendo ellos los únicos autorizados a calificar una semilla como certificada para exportación. Seguido se denota las importaciones de aceite y salsa de soya descritas en las Tablas 10 y 11.

Tabla 10: Importaciones de aceite de soya

Año	Volumen (kg)	Valor FOB (\$)
2000	75698,94	30263,01
2001	63855,57	24436,57
2002	62180,85	29802,72
2003	78561,16	45654,65
2004	95177,07	59193,65

Fuente: Banco Central. 2004

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Tabla 11: Exportaciones de salsa de soya

Año	Volumen (kg)	Valor FOB (\$)
2000	28,88	31,95
2001	15,71	26,41
2002	35	33,08
2003	42,92	41,83
2004	81,09	109,79

Fuente: Banco Central. 2004

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Concluyendo, las importaciones de aceite y salsa de soya para el año 2004 muestran buen panorama para dicha temporada.

Tabla 12: Exportaciones de torta y residuos sólidos de la soya

Año	Volumen (kg)	Valor FOB (\$)
2000	150714,54	40534.84
2001	186503,19	47237,12
2002	238828,67	55976,77
2003	297536,04	70794,05
2004	312116.81	94022,61

Fuente: Banco Central.2004

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El aceite y torta de soya que se produce en el país se procesa en seis empresas extractoras de aceites, de las cuales tres están ubicadas en Manabí, dos en Guayas y una en Pichincha. La torta de soya representa alrededor del 88% de grano luego del proceso industrial y el aceite aproximadamente el 12%. Debido a la limitada producción de grano y al sistema del proceso, las empresas extractoras prefieren importar aceite crudo de soya para refinarlo, con lo cual logran tener precios más competitivos de aceite y mayor rentabilidad. (MAG, 2006, pp 147).

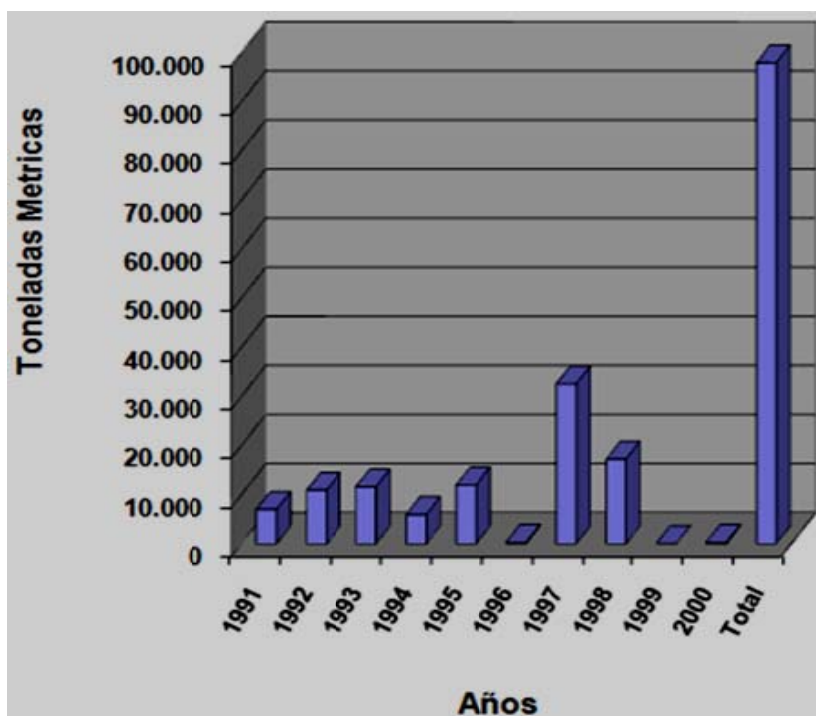
2.3.1.5 Comercialización interna de la soya

En la comercialización de la producción de grano de soya intervienen las principales empresas extractoras de aceites: Ales, La Fabril, Danec, Epacen, La Única, Ecuital, Ingranagro y Jabonería Nacional; así como las empresas avícolas y los comerciantes e intermediarios. Para la producción de aceite, las empresas importan alrededor de 5000 tm al mes de aceite desgomado de soya durante la mayor parte del año, ya que su capacidad de procesamiento es realmente baja se intenta compensar de los requerimientos de los clientes y evitar la dependencia total de mercados extranjeros. Las actuales productoras están en la búsqueda de aumentar la cantidad de producción diaria.

El sector avícola y de alimentos balanceados consumen directamente el 20% de la producción anual en grano para tostarlo o extrusarlo y compra toda la producción. La torta de soya producida por las compañías extractoras en los meses de producción nacional (octubre a diciembre).

La industria aceitera adquiere la soya en los meses de la cosecha de verano (septiembre a diciembre), pero el proceso es lento debido a que la capacidad de las plantas no permite procesar más de 10.000 tm de soya al mes para producir aceite y torta, por lo los compradores que se ven obligados a realizar reservas de sus pedidos con anticipación para evitar escases.

Gráfico 6: Importación de grano de soya del Ecuador: 1991-2000 (tm)



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2000.

Como se aprecia en el gráfico, los años 1997 y 1998 fueron especiales porque se dieron las mayores importaciones de soya lo cual se debió al fenómeno “El Niño” que afectaron las plantaciones. A continuación en las Tablas 13 y 14 representan datos de importaciones de soya en distintos períodos (1991 – 2000; 2001 – 2009).

Tabla 13: Importaciones de grano de soya

Años	Volumen	Países de origen		
		EE.UU	Argentina	Otros
1991	7.020	7.020	0	0
1992	10.953	5.039	5.914	0
1993	11.600	0	0	11.600
1994	5.940	0	5.940	0
1995	12.000	0	12.000	0
1996	300	300	0	0
1997	32.586	32.586	0	0
1998	17.268	10.818	722	5.728
2000	310	0	288	22

Fuente: Banco Central del Ecuador, 2000.

Tabla 14: Importación de grano de soya del Ecuador

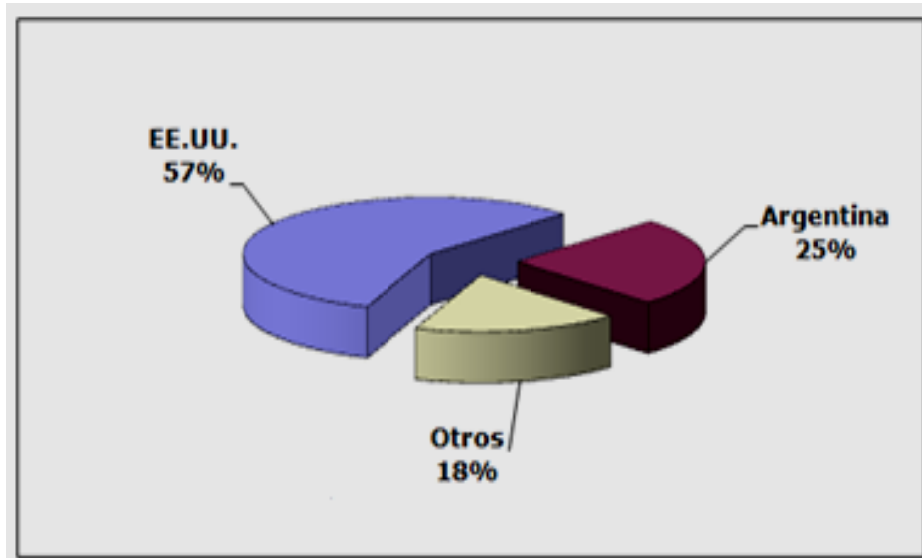
Años	Países				Total
	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	
2001	270,953	434,168	0	62,495	767,616
2002	290,937	627,009	20,931	74,403	1013,28
2003	247,329	452,097	77	104,792	881,218
2004	125,328	407,58	110	20,638	663,546
2005	138,277	356,15	2	24,169	520,596
2006	210,828	370,07	329	36,984	946,882
2007	244,49	332,064	354	48,962	979,516
2008	58,623	229,134	3,426	105,387	396,57
2009	13,977	316,186	215	93,293	638,456

Fuente: III CNA, 2009.

La estadística indica que las importaciones de grano se han mantenido en niveles normales. En el año 1997 se importó la mayor cantidad de tm métricas. Mientras en el siguiente periodo existe una completa variedad de importación.

Posterior se muestra la incursión de países importadores de grano ecuatoriano. Ver Gráfico7.

Gráfico 7: Países importadores de soya del Ecuador



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2001.

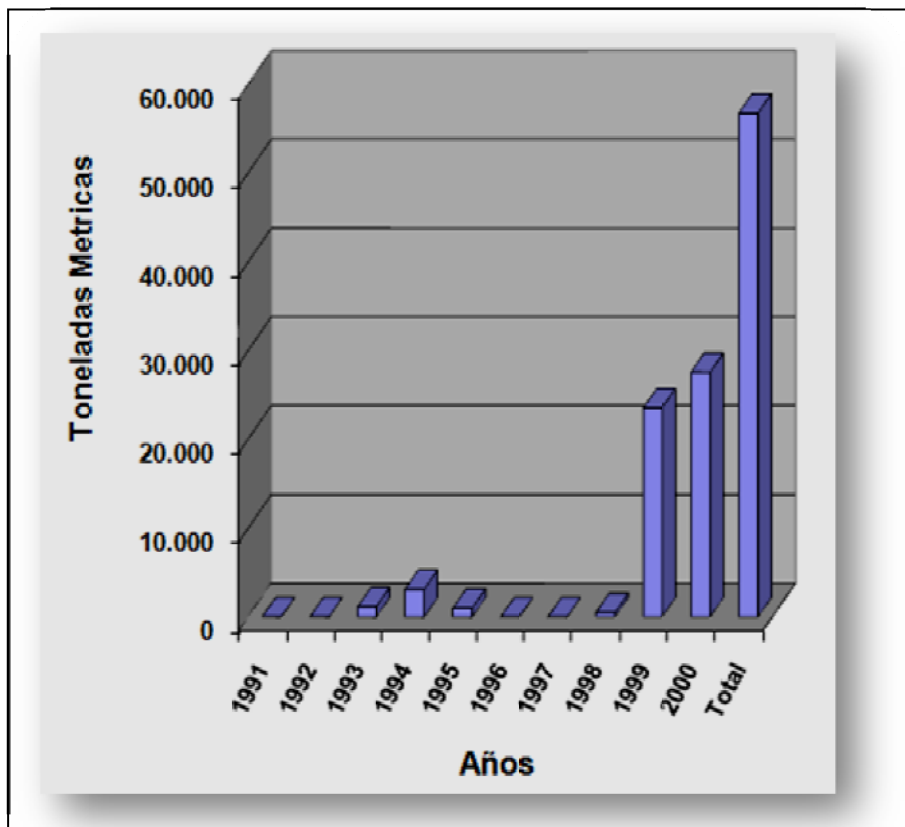
El 57% de las importaciones de grano de soya llegan de EE.UU., el 25% de Argentina y el 18% de otros países entre ellos Brasil, Colombia y Bolivia. En este aspecto Bolivia tiene ventajas competitivas especiales en la producción de soya, que se resume en: suelos muy fértiles, menores costos de producción, por menor uso de insumos y mejores rendimientos.

2.3.1.6 Comercialización externa de la soya

Cuando los precios internacionales del grano son altos y existe producción nacional, se generan exportaciones a Colombia, en donde las plantas extractoras (que tienen capacidad del proceso) producen torta que en parte es reexportada al Ecuador. Debido a la baja capacidad de procesamiento en Ecuador el precio de la torta nacional es más alto que en Colombia, país que tiene un arancel reducido para importar grano debido al denominado “Plan Vallejo”, que produce una perforación arancelaria dentro del Sistema Andino de Franjas y precios.

A continuación se muestra en el Gráfico 8 el diagrama de barras de exportación de grano de soya del Ecuador desde 1991 hasta el 2000.

Gráfico 8: Exportación de soya (tm)



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2000.

Como se aprecia en el gráfico, la exportación de grano de soya del Ecuador se ha mantenido en niveles bajos hasta el año 1998. En los años 1999 y 2000 el Ecuador ha exportado la mayor cantidad de tm métricas de soya. Ecuador exporta en la actualidad 72.994 tm de grano de soya.

Los últimos años las tm de exportación han aumentado por déficit en la cosecha ya que el espacio sembrado ha sido relativamente bajo debido a la inversión que necesita y el coste de siembra y cultivo. En la Tabla 15 se describen los países destinatarios del grano de soya ecuatorianos en el período 1991, 2000. Teniendo mayor cantidad de grano del Ecuador con destino a Colombia.

Tabla 15: Exportaciones de soya: 1991-2000 (tm)

Años	Volumen	Países de origen		
		Cabo Verde	Colombia	Otros
1991	0	0	0	0
1992	0	0	0	0
1993	1.129	0	1.129	0
1994	3.104	0	3.104	0
1995	970	0	970	0
1996	0	0	0	0
1997	0	0	0	0
1998	471	0	465	6
1999	23.535	250	23.285	0
2000	27.524	226	27.298	0
TOTAL	56.733	476	56.251	6

Fuente: Banco Central del Ecuador, 2000

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Las exportaciones a Colombia en su mayoría se realizan a través de intermediarios que adquieren el producto a los acopiadores nacionales o directamente al productor. También hay una pequeña exportación formal por parte de los propios agricultores, a través de los gremios, que han empezado procesos de acopio para la venta directa al mercado colombiano, lo cual les permite obtener un mejor precio. Las posibilidades de ampliar las exportaciones al mercado colombiano dependen de que el producto nacional logre precios competitivos en comparación con los del mercado internacional y en especial con los de Bolivia que también exporta a ese país lo que permite el desarrollo en conjunto del continente americano. Las exportaciones de soya han ido disminuyendo. Bolivia, mayor país exportador conserva un estándar variado como se observa en la Tabla 16.

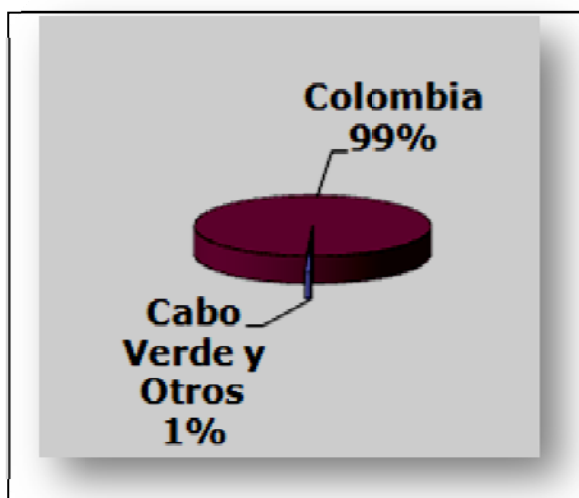
Además en el Gráfico 9 se muestra un esquema de los países destino del grano ecuatoriano.

Tabla 16: Exportaciones soya del Ecuador: 2000 – 2009 (tm)

Años	Países				Total
	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	
2000	215,955	2	27,525	40	285,48
2001	8,84	0	51,023	1	60,863
2002	29,173	0	72,996	1	103,169
2003	115,229	1	64,157	8	188,386
2005	146,479	3	2,513	4	155,992
2006	70,235	320	66	2	458,235
2007	66,057	111	4,673	78	259,73
2008	86,681	302	1,313	22	411,994
2009	120,273	215	1	33	369,273

Fuente: III CNA, 2009

Gráfico 9: Países destino del grano ecuatoriano



Fuente: BCE, 2000.

Las posibilidades de ampliar las exportaciones a Colombia dependen del producto nacional con precios competitivos que permitan la incursión de nuevos mercados y luchar con la competencia que cada día mejora sus estrategias con el único objetivo de obtener ganancias y ser reconocidos.

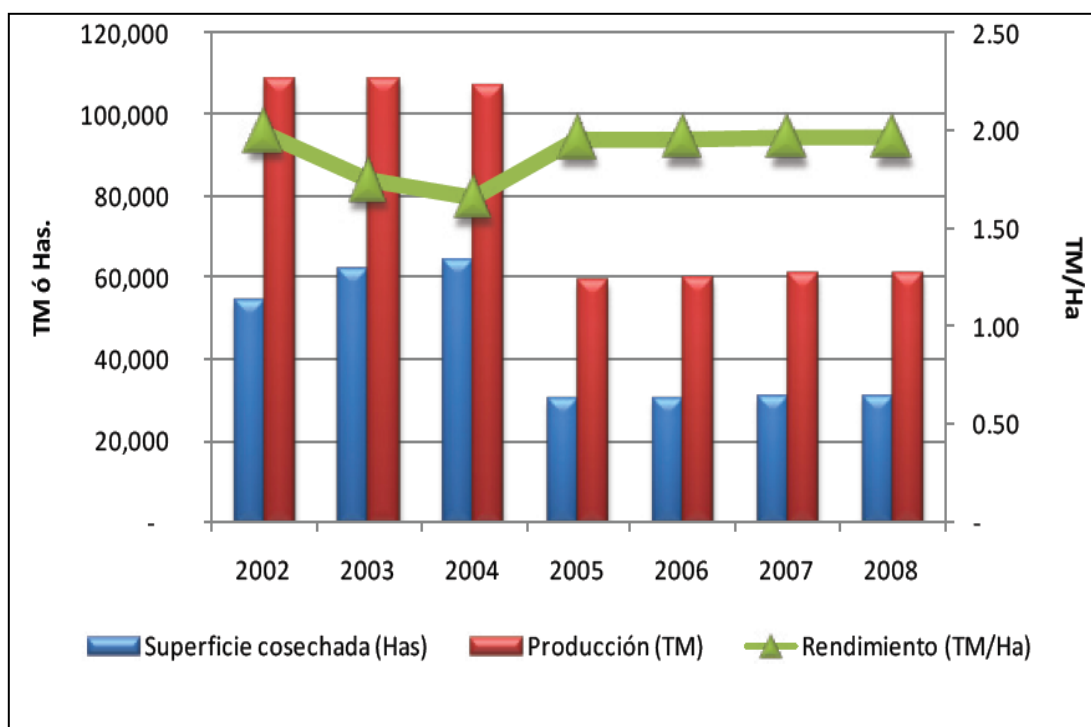
La Tabla 17 y Gráfico 10 son indicadores de rendimiento respectivamente con picos altos en años destacados.

Tabla 17: Indicadores de rendimiento de la soya en el Ecuador

Años	Superficie (ha)	Producción (tm)	Rendimiento
1990	71298	135466,2	1,9
1991	74500	140060	1,88
1992	79560	157528,8	1,98
1993	76300	139629	1,83
1994	78000	145860	1,87
1996	32000	60800	1,9
1997	5000	6750	1,35
1999	42100	66939	1,59
2000	70000	130200	1,86
2001	45000	77850	1,73

Fuente: Banco Central del Ecuador, 200

Gráfico 10: Indicadores de rendimiento, período 2002-2008



Fuente: INEC, 2008.

Los indicadores muestran beneficiosos panoramas en los primeros años disminuyendo posteriormente.

2.3.1.7 Producción a nivel mundial

Según la estimación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, el mundo espera para la campaña 2012/13 una cosecha mundial de soya de 240,66 millones de toneladas. Aproximadamente un 10% mayor que lo cosechado antes. La soya es una de las más importantes fuentes de proteínas, con el aumento continuo de la población mundial, la demanda por fuentes de proteína, como la soya, tiende a crecer cada vez más.

2.3.1.7.1 La soya en América y el mundo

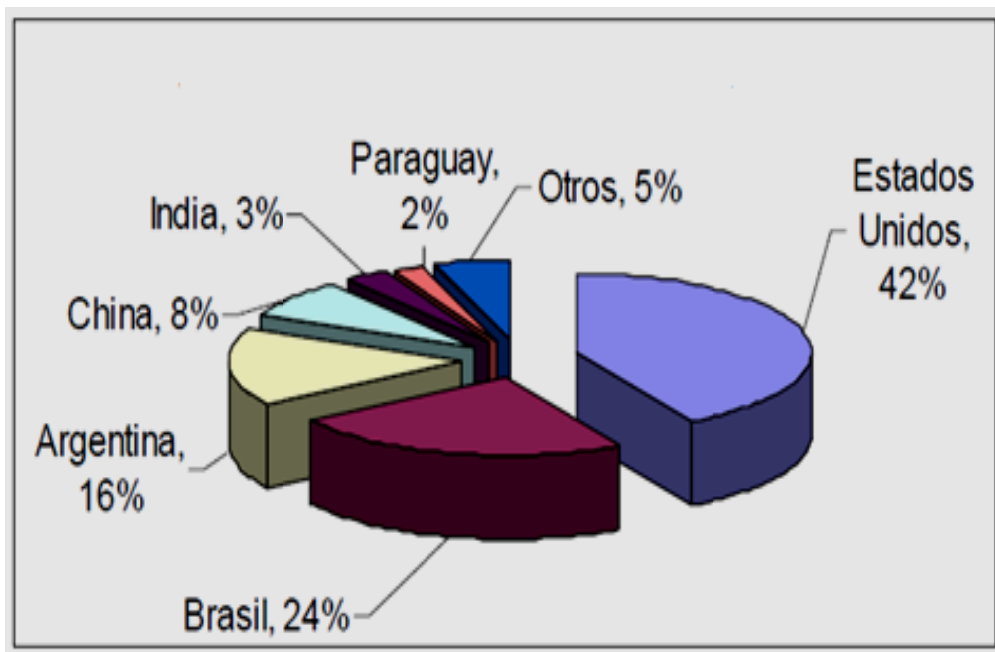
En el mundo se produce un promedio de 202`621.534 tm de soya al año; Estados Unidos, Argentina y Brasil conforman el 80% de este volumen, y esto explica que América sea el continente con mayor producción a nivel mundial con el 85,32%, seguido por Asia que representa el 12,78%.

El ranking mundial está liderado por Estados Unidos, que en promedio para el período 2000-2009 produce un total de 79'605.515 tm, que representa el 39,29% de la producción mundial. Brasil y Argentina, que ocupan el segundo y el tercer puesto en el ranking, tienen un promedio de 49'373.846 tm y 34'695.331 tm respectivamente para el mismo período. Dentro de esta lista, Ecuador ocupa la trigésima segunda posición con un promedio de 77.441 tm, y su participación en el mundo es de 0,04%.

Los últimos análisis detallados revelan que una tendencia importante de la agricultura latinoamericana ha sido la conversión de cultivos tradicionales como frijol y maíz a cultivos como oleaginosos, en particular soya. Entre 1978 y 1983 el área destinada al cultivo de soya aumentó en dos millones de hectáreas en el mundo. Sin embargo, y pese a la importancia que éste producto representa en el mercado mundial, la producción se concentra principalmente en cuatro países (éstos producen aproximadamente 89% del total mundial). Los cuatro países son: Estados Unidos, Brasil, China y Argentina.

Estados Unidos encabeza la lista de los países productores de soya como se observa en el Gráfico 11, seguido de Brasil y Argentina; convirtiéndose, así en los países más destacados en la producción de la oleaginosa.

Gráfico 11: Producción mundial de soya 2002



Fuente: FAO STATS, 2002.

La producción mundial es mayor a 500,000 tm .EE.UU. encabeza la producción y exportación mundial de soya y ha sido históricamente nuestro principal proveedor. Sin embargo, en la segunda mitad de los 90' s, Argentina y Brasil han tenido un mayor protagonismo. El 83% de las importaciones de torta de soya llegan de EE.UU., el 11% y 6% de Brasil y Argentina respectivamente. Al cultivo de las especies oleaginosas corresponde una significativa fracción de la producción agrícola mundial. El área cultivada con esas especies aumenta año tras año y ha llegado a cubrir en 1997 unos 140 millones de hectáreas, es decir aproximadamente un 10% del área total arable mundial.

La soya es la oleaginosa de mayor importancia en el mundo y en países Latinoamericanos, su alto valor económico radica en la calidad de su aceite y pasta proteica que son industrializados en otros productos de valor agregado que son comercializados en forma de semilla y derivados.

“La pasta proteica de soya es considerada como la más nutritiva dentro de las proteínas de origen vegetal.” (FAO STATS, 2002, pp. 45). En un mundo en el que escasean los alimentos, la soya es considerada como la planta más eficiente en la producción de proteínas que se obtiene de ganado criado en la misma extensión de tierra. La soya puede cultivarse en cantidades suficientemente grandes para ayudar a resolver algunos problemas de desnutrición en el mundo.

El consumo de soya en China representa casi el 10% de la cifra mundial. China se encuentra comprando grandes tonelajes de soya en el mercado, lo que hace que los distintos pronosticadores deban incrementar mes a mes sus estimaciones de demanda. Dentro de esta política están las medidas acordadas con la Argentina que se cumplirían gradualmente a partir del momento en que se produzca la incorporación de este país a la OMC. Países como China y Japón se han embarcado en proyectos para incrementar su capacidad de molienda y utilizarlas al máximo. Estos objetivos se lograrían por medio de altos aranceles gubernamentales impuestos a las importaciones de subproductos de la soya.

2.3.1.8 Exportaciones mundiales

La estimación de exportaciones de soya desde Brasil aumentó 500 mil tm y las de Estados Unidos más de un millón. (INEC, 2000, pp.46) En conjunto, las exportaciones mundiales de soya aumentan 1,55 millones de tm; mientras que la producción mundial asciende a un récord de 169,08 millones de tm. El área a cultivar con soya en EE.UU. sería de 30,3 millones de hectáreas, lo que implica un crecimiento del 1%.

Cabe mencionar el programa de subsidios del gobierno norteamericano, el que no solamente asegura un precio mínimo a los productores, sino que además, en el caso de la soya, por la relación entre el precio mínimo establecido frente a los otros cultivos, alienta a sembrar más la oleaginosa y menos de otros cultivos (trigo y maíz).

El rendimiento mundial está en alrededor de 2,2 tm/ha EE.UU. supera este promedio y se sitúa en alrededor de 2,5 tm/ha. En Suramérica, Argentina y Bolivia encabezan la producción de soya con rendimientos superiores a 2,2 tm/ha. El Ecuador produce 20% menos por superficie cultivada que son competidores, lo que es equivalente en productividad a rendimientos que fluctúan entre 1,7 y 1,9 tm/ha.

2.3.1.9 Superficie

La superficie cosechada de soya a nivel mundial tiene un promedio de 87'823.918 ha en el año. En América, continente que reúne el 75% de esta superficie, Estados Unidos, Brasil y Argentina, son los países que más soya cultivan y para el período 2000-2009 registran un promedio conjunto de 62'143.683 ha (FAO, 2010). A continuación en la Tabla 18 se muestra la participación de los países con un área más extensa de soya cosechada.

Tabla 18: Ranking de países en superficie cosechada de soya

Ranking	País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Estados Unidos	29,302,790	29,532,250	29,338,811	29,330,310	29,930,060	28,834,570	30,190,680	25,959,245	30,222,654	30,906,985
2	Brasil	13,640,026	13,974,300	16,365,400	18,524,769	21,538,990	22,948,874	22,047,349	20,565,300	21,057,302	21,760,208
3	Argentina	8,637,503	10,400,193	11,405,247	12,419,995	14,304,539	14,032,198	15,130,038	15,981,264	16,387,438	16,767,548
4	China	9,306,913	9,481,968	8,721,629	9,312,715	9,581,835	9,593,710	9,304,485	8,753,868	9,127,074	8,800,074
5	India	6,416,600	6,343,100	6,105,500	6,554,700	7,571,200	7,707,500	8,334,000	8,880,000	9,520,000	9,600,000
6	Paraguay	1,176,460	1,350,000	1,445,360	1,474,148	1,870,000	1,970,000	2,200,000	2,400,000	2,463,510	2,570,000
7	Canadá	1,060,700	1,068,900	1,023,800	1,048,600	1,173,500	1,165,200	1,201,200	1,171,500	1,195,400	1,382,000
8	Bolivia	616,964	615,292	637,124	684,213	803,990	941,068	950,118	958,279	785,793	979,678
9	Indonesia	825,000	678,848	544,522	526,796	565,155	621,541	580,534	459,116	591,899	722,791
10	Nigeria	517,000	519,000	540,000	555,000	587,000	601,000	630,000	638,000	609,000	630,000
32	Ecuador	55,156	59,960	54,662	62,262	64,660	30,362	30,500	31,000	31,000	
	Resto del mundo	2,811,648	2,776,008	2,780,046	3,169,885	3,611,681	4,060,148	4,649,644	4,284,563	4,189,715	4,707,583
	Mundo	74,366,760	76,799,819	78,962,101	83,663,393	91,602,610	92,506,171	95,248,548	90,082,135	96,180,785	98,826,867

Fuente: FAO, 2009.

Estados Unidos ubicado en el primer lugar de ranking de producto cosechado hasta el 2009 no puede ser superado por ningún otro país mientras que Ecuador se ubica en el lugar trigésimo segundo.

2.3.1.10 Rendimiento

A nivel mundial, el promedio del rendimiento es de 2,30 tm/ha por año; América y Oceanía, son las regiones con mayor rendimiento aproximadamente 2,60 tm/ha y 2 tm/ha, respectivamente, mientras que el continente africano tiene el menor rendimiento con 1,07 tm/ha aproximadamente.

En la Tabla 19. Se observa el ranking de países con mayor rendimiento en la producción de soya a nivel mundial. Georgia ocupa el primer lugar con un promedio de 4,58 tm/ha, en el período 2000-2009 debido a las favorables condiciones agroecológicas del país para la producción de la oleaginosa; por su parte, Estados Unidos, a pesar de que tiene la mayor superficie y producción de soya, alcanza un promedio de 2,71tm/ha y ocupa el séptimo puesto en el ranking. Ecuador alcanza el vigésimo noveno lugar con un promedio de 1,88 tm/ha.

Tabla 19: Ranking de países según su rendimiento en el cultivo de soya

Ranking	País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Georgia	1.66	0.87	1.48	2.61	1.17	7.27	3.36	7.37	10.00	10.00
2	Italia	3.58	3.81	3.86	2.61	3.45	3.63	3.10	3.13	3.21	3.48
3	Turquía	2.97	2.94	2.94	3.15	3.57	3.37	3.97	3.54	3.65	3.66
4	Egipto	2.72	2.79	2.99	3.46	3.03	3.40	3.08	3.29	3.36	3.69
5	Suiza	3.99	2.57	3.36	2.35	2.84	2.64	2.60	2.61	2.91	2.71
6	Guatemala	3.05	2.91	2.69	2.62	2.69	2.69	2.69	2.69	2.57	2.64
7	Estados Unidos	2.56	2.66	2.56	2.28	2.84	2.90	2.88	2.81	2.67	2.96
8	Brasil	2.40	2.79	2.61	2.80	2.30	2.23	2.38	2.81	2.81	2.62
9	Argentina	2.33	2.58	2.63	2.80	2.21	2.73	2.68	2.97	2.82	1.85
10	Francia	2.59	2.56	2.79	1.84	2.51	2.48	2.72	2.60	2.90	2.51
29	Ecuador	1.71	1.89	2.00	1.75	1.66	1.96	1.97	1.97	1.97	1.97

Fuente: FAO, 2009.

Países del continente americano y europeo encabezan la lista del ranking de lugares con mayor rendimiento en el cultivo de soya, ubicando al Ecuador en el lugar décimo noveno, sitio no lejano de los primero a diferencia de otros países europeos que aun considerados desarrollados no producen grandes cantidades.

2.4 USOS DE LA SOYA

La soya es considerada como el vegetal que mejor sustituye a la carne, a la leche y al huevo en la alimentación humana, por ello, es un producto que tiene una gran funcionalidad ya sea en semilla o bien procesada en diversos productos, que otorgan ventaja adicional por su alto valor proteico es utilizada en la alimentación para la elaboración de tortillas, sopas, ensaladas, leche y sus derivados.

- Si se utiliza en **forma de grano** sirve directamente como materia prima para la elaboración de una gran variedad de productos como leche, tofu, helado, yogurt, café. Si no se quiere utilizar la semilla directamente, ésta se puede procesar para la obtención de harina y mezclas, se somete a procesos agroindustriales tecnificados que dan como resultado nuevos productos.
- **Aceite comestible** de excelente calidad que constituye el 20% del peso de cada grano, es rico en ácidos grasos poliinsaturados y no contiene colesterol lo que dificulta su depósito en las arterias.
 - El aceite se extrae de la semilla, se refina y se utiliza en la producción de margarinas, jabones, pinturas, insecticidas, desinfectantes, entre otros. Es decir **usos comestibles**
 - El aceite extraído y refinado se usa como **agente corrosivo**, en la fabricación de: desinfectantes, pinturas, pesticidas, alcohol, pinturas, plásticos, cosméticos, entre otros.
- La **lecitina** de soya que se obtiene es usada como agente hidratante, emulsificante, lubricante natural y estabilizador en alimentos, cosméticos, medicamentos y plásticos.
- El derivado principal sigue siendo la **leche de soya**, que es básicamente un extracto acuoso del grano de soya, una dispersión estable de las proteínas de soya en agua semejante en apariencia a la leche de vaca, la diferencia radica en que la leche de soya contiene ms proteínas y menos calorías además de proveer de ácidos grasos indispensables, no contiene colesterol, lactosa y casi ningún factor alergénico.

- En el proceso de extracción de la leche de soya se obtiene como subproducto un residuo fibroso denominado **okara**, el cual es empleado principalmente en la alimentación animal pero debido a que presenta importantes características nutritivas puede ser aprovechado en la alimentación humana.

2.4.1 Propiedades de la okara

Bernabé Sanz Pérez y Manuel Hernández Rodríguez 2010 describen a continuación los beneficios que la okara de soya posee. (Bernabé y Hernández, 2010, pp 103)

- Abundante en fibra insoluble (35%)
- Buen perfil proteico (36%)
- Aporte de grasa vegetal (19-15%)
- Calidad emulsionante
- Mayor concentración de isoflavonas a comparación de la soya
- Aporte de aminoácidos esenciales

Constituye la fibra dietética vegetal de la soya, la cual está constituida por los carbohidratos de las capas externas del grano, pasa sin cambios a través del aparato digestivo realizando dos funciones principales: provee de mayor parte del bolo necesario para los movimientos intestinales normales, previniendo el estreñimiento, y absorbe toxinas (incluyendo contaminantes ambientales), ayudando a su expulsión del organismo. La okara contiene cerca del 17% de las proteínas originales de la soya, 3.5% de su peso, cerca de la misma proporción encontrada en la leche entera de vaca o en el arroz integral cocido: por lo tanto además de las funciones de fibra, aporta también una cantidad significativa.

Se afirma que la soya y sus subproductos, debido a la composición rica en fibra que poseen, contribuyen a la reducción de grasas preservando la masa muscular y mejorando la composición corporal.

2.4.2 Caracterización nutritiva de la okara

Estudios sobre los valores nutritivos de la okara aumentan, entidades de investigación como el Departamento de Ciencia de los Alimentos y Nutrición Humana se encuentran evaluando su caracterización nutritiva. Ver la Tabla 20.

Tabla 20: Contenido nutricional de okara deshidratada (100 gr)

Energía	77 kcal.
Proteína	3.22 g.
Grasa Total	1.73 g.
Grasas Saturadas	0.193 g.
Grasas Monosaturadas	0.295 g.
Grasas Poliinsaturados	0.755 g.
Cenizas	0.88 g.
Carbohidratos	12.54 g.
Calcio	80 mg.
Hierro	1.30 mg.
Fósforo	60 mg.
Potasio	213 mg.
Sodio	9 mg.
Tiamina	0.020 mg.
Riboflavina	0.020 mg.
Niacina	0.100 mg.
Ácido pantoténico	0.088 mg.
Vitamina B-6	0.015 mg.

Fuente: SoyQuick, 2006.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

La okara es muy rica en macronutrientes e incluye aminoácidos esenciales que favorecen el desarrollo y mejora del metabolismo humano

2.4.3 Usos de la okara

La particular riqueza en fibra y las cualidades emulsionantes y de retención de agua de las proteínas de la okara hace que se pruebe su empleo como ingrediente funcional de diversos productos, utilizado en alimentos como masas de bollería industrial, masas de panificación (panes ricos en fibra, pizza, empanadas), hamburguesas y embutidos de origen vegetal. “La okara permite aumentar el volumen, disminuir calorías de los productos e incrementar el contenido de fibra en alimentos”. (Zuraide 2009, pp 126)

La okara puede ser un excelente ingrediente para alimentos de consumo humano como producto de panificación, galletas, embutidos, hamburguesas y cereales. Dicha pulpa residual obtenida una vez que se filtra la oleaginosa molida mezclada con agua para obtener la leche de soya. La okara es ligera y esponjosa, sabrosa y nutritiva.

Cada año se producen grandes cantidades de okara, de manera que ante la dificultad para su eliminación, la industria trata de conocer a fondo su composición química con el fin de obtener rendimiento. Es por esto que actualmente la okara es uno de los productos más estudiados por la industria alimentaria, y como producto de estas investigaciones se ha encontrado que posee propiedades que permiten mejorar la textura y valor nutricional de los alimentos.

Su uso en guisos produce un sabor muy parecido al de la almendra, su consistencia es suave y se le puede dar la forma requerida. Actualmente se están haciendo numerosos estudios para determinar su efecto de disminuir el apetito y reducir los efectos de la diabetes. “Hasta ahora solo se ha comprobado que disminuye el colesterol, reduce los triglicéridos mejora la absorción de calcio y por su alto contenido de Isoflavonas actúa como regulador de estrógenos.” (Zuraide, 2009, pp. 237). Propiedades suficientes para incluir a la okara de soya como ingrediente base en la alimentación diaria familiar.

2.5 NUTRICIÓN

La okara es un subproducto de la fibra resultante de la pulpa de la leche de soya, por lo que resulta una buena fuente de fibra dietética, que puede emplearse en la fabricación de panes. Sin embargo, su riqueza en proteínas es mucho menor que la de la leche de soja.

2.5.1 Efecto sobre la salud

Las particularidades físico-químicas que se van descubriendo de la okara; obedecen a la riqueza en fibra, buen perfil proteico, cualidad emulsionante que la convierten en objeto de investigación por su potencial en la mejora de la calidad nutricional de los productos a los que se añade y, por ende, por la esperada mejora en la salud. No obstante, por el momento, los estudios sobre los efectos fisiológicos de este compuesto sólo se han visto en animales. Por ejemplo, desde el Departamento de Metabolismo y Nutrición del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) han realizado un estudio para analizar los efectos sanitarios de un concentrado de fibra dietética a partir de la okara en ratas. En dicho estudio se alimentan ratas Wistar hembras sanas, ya sea con una dieta normal o con una dieta enriquecida con un 10% de fibra de okara durante cuatro semanas. Al final del estudio, las ratas alimentadas con la dieta enriquecida, en comparación con el grupo control, mostraron una disminución significativa en el aumento de peso y del colesterol total, además de un aumento significativo en la absorción y retención de calcio.

Según los autores Juliet Bawden y Tamesis Harback, estos resultados muestran por primera vez “que la okara podría ser útil como un ingrediente funcional de productos diseñados para el control de peso y del colesterol, o como complemento dietético para estos mismos fines”. (Harback y Julieth 1985, pp. 23). Los autores destacan así mismo su agradable sabor, que se asemeja al de las almendras, por lo que podría ser muy bien aceptado por los consumidores.

Dada la riqueza en fibra de la okara, y la asociación positiva entre el consumo de fibra y el control del peso, más bien del apetito, desde el Departamento de Microbiología Aplicada del Gifu (Prefectural Research Institute for Bioengineering, en Japón (2005 – 2009), llega una investigación, también en ratas, sobre el efecto del consumo de okara en la obesidad. Los ratones obesos fueron alimentados "ad libitum" (sin control sobre su alimentación) con una dieta basal o con una dieta suplementada en okara desecada en concentraciones del 10%, el 20% o el 40%, durante 10 semanas. Se observó que los ratones alimentados con dieta suplementada con la mayor proporción de okara tenían unos mejores resultados tanto en el control del peso como en la reducción de los lípidos plasmáticos.

Los resultados de la investigación sugieren el beneficio que puede proporcionar el consumo de okara en la prevención de la obesidad, aunque por ahora, en animales. Ante estos resultados preliminares positivos, cabe plantearse el estudio del efecto del consumo de okara en la salud humana, con el fin de considerar realmente la okara como un ingrediente funcional.

Con base en los resultados obtenidos de dicha investigación, la propuesta de realizar un suplemento alimenticio con okara de soya como ingrediente funcional posee gran expectativa. El proceso se enfoca en someter a un tratamiento térmico a la principal materia prima para alcanzar la humedad específica que permita un mayor tiempo de vida útil al producto final. Tratándose de un suplemento alimenticio es necesario adicionar vitaminas y minerales que aumenten y suplan la energía que otros productos aportan y complementar su aceptabilidad mediante el uso de saborizantes y edulcorantes, agradables al paladar, además; que éste incursionará en el mercado con un precio factible al bolsillo de los posibles compradores aportando una nueva idea de aprovechamiento de subproductos con alto contenido nutritivo. Su potencial como ingrediente funcional podría mejorar la textura y el valor nutricional de los alimentos a los que se añade. Algunos de los estudios más recientes, tanto de la industria alimentaria como diversos centros de investigación, se centran en la okara.

CAPÍTULO III

SONDEO DE MERCADO

Por medio del sondeo de mercado y con la aplicación de técnicas utilizadas para realizar un estudio de mercado es posible verificar la existencia de clientes potenciales para el producto que se pretende fabricar y vender, proporcionando los elementos necesarios para determinar la demanda, así como la forma de comercializar el producto. Además se pretende determinar un grupo selecto de personas para el cual se dirige el producto; adicionalmente aporta información para analizar las posibles variables a tomar en cuenta así como preferencias del consumidor para lograr la satisfacción total y generar confianza del producto que se está ofertando.

Se realiza en la ciudad de Quito específicamente en las parroquias de Jipijapa, Kennedy, Ñaquito, Calderón y San Isidro del Inca ubicadas al norte de la ciudad para conocer el grado de aceptación del producto y así determinar la cantidad a producir e implementar la maquinaria necesaria sin desperdicio de capacidad instalada, respaldando y justificando así el proyecto. La investigación de mercado permite obtener y desarrollar conocimientos e ideas sobre el tema, además la información que se requiere para actuar y tomar decisiones que satisfacen las necesidades del cliente, logrando así; mantenerse en el mercado ante marcas competitiva ya establecidas que tienen preferencia e incursionar junto a ellos.

- **Objetivo social:** satisfacer las necesidades del cliente, cumpliendo sus requerimientos y exigencias de inocuidad.
- **Objetivo económico:** determinar el grado económico de éxito o fracaso futuro que pueda tener un producto innovador de este tipo.
- **Objetivo administrativo:** cubrir las necesidades del mercado a corto plazo mediante un adecuado control de procesos, organización y plan de producción.

3.1 ANÁLISIS FODA

“Al realizar un analisis de los factores fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas se obtiene una visión mas clara y real de éstas; permitiendo una mejor toma de decisiones”. (Sapag&Sapag, 2007, pp 326).

3.1.1 Fortalezas

- Elevadas características nutritivas de beneficio que la okara posee, son importantes en la alimentación de niños, adolescentes y ancianos
- Acelera los procesos digestivos y absorción del calcio en el cuerpo
- Aprovechamiento de un subproducto para consumo humano
- Nueva alternativa de complementar la ingesta diaria de alimentos acompañada de una bebida enriquecida
- Producto innovador con intención de compra
- Proceso de industrialización de fácil elaboración, no requiere tanta especificación de procesos

3.1.2 Oportunidades

- Incursión en el mercado con la innovación de uso de okara
- Aceptación de productos saludables bajos en grasa, colesterol, entre otros

3.1.3 Debilidades

- Poca difusión del nuevo producto
- Dificultad para posicionarse en el mercado a corto plazo

3.1.4 Amenazas

- Productos ya establecidos en el mercado con gran acogida
- Desconfianza de los consumidores al adquirir nuevos productos

3.2 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Segmentación de mercado

La finalidad de la segmentación de mercado es determinar un grupo selecto de consumidores con necesidades, características o comportamientos similares que podrían requerir el producto. El área de mercadotecnia del proyecto busca satisfacer al cliente, identificando sus necesidades y preferencias; por tal razón en base a fuentes de información confiable de mercado se estableció cuantos posibles clientes se tendrá, donde están ubicados y quiénes son.

La selección del segmento de mercado y sus características son desarrolladas a continuación en base a los productos potenciales desarrollados dirigidos para satisfacer las necesidades de los consumidores, especificar la capacidad de maquinaria que se debe instalar para evitar retrasos de producción y analizar la posibilidad de competir con productos ya establecidos con la finalidad de proponer la mejor estrategia que permita al suplemento ser aceptado de manera sustituta y por ende, obtener mayor ganancia en incursión social.

3.2.2 Requisitos del segmento

- **Mensurabilidad:** el segmento a analizar debe ser medible, por ejemplo el tamaño del segmento que está basado de acuerdo al último censo poblacional realizado en el 2001 en la ciudad de Quito, por el INEC.
- **Accesibilidad:** el segmento del mercado elegido debe ser factible de alcanzar y atender; conformado por gente económicamente activa que consume preferentemente en el sector destinado al estudio.
- **Sustanciabilidad:** el segmento de mercado adoptado deberá ser lo suficientemente rentable es decir el mercado elegido al cual se dirige el producto debe poseer recursos necesarios para consumo constante del mismo.

3.2.3 Variables de segmentación

Criterios a tomar en cuenta en la definición de la población que participa en la posible aceptación del nuevo suplemento alimenticio.

3.2.3.1 Segmentación geográfica

El Distrito Metropolitano de Quito que se caracteriza por poseer la mayor concentración de supermercados y plazas de trabajo que permiten flujo continuo de personas. La Tabla 21 muestra el desglose de la segmentación geográfica.

Tabla 21: Segmentación geográfica

Provincia	Pichincha
Ciudad o cantón	Distrito Metropolitano de Quito
Sector	Urbano

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

3.2.3.2 Segmentación demográfica

Variable utilizada en este tipo de estudios, con facilidad de medición, el segmento caracteriza a niños, jóvenes y adultos con probabilidad de consumir el producto. Como se observa en la Tabla 22.

Tabla 22: Segmentación demográfica

Edad	15 años hasta 60 años
Género	Femenino – Masculino
Clase social	Media – Alta

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Se aplica con el fin de reducir el segmento de mercado a un nicho específico y de esta manera reducir el número de personas muestra del universo.

3.3 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

Basada en dimensionar la población dentro del segmento de mercado seleccionado, seguido por un muestreo que define el número de personas que serán investigadas. Éste estudio proporciona la ayuda para dimensionar la cantidad de producto a elaborar, con la cual se evita sobreproducción o subproducción del producto. “El método utilizado para obtener información cuantitativa primaria en la investigación descriptiva del proyecto es la encuesta, herramienta que permitirá cuantificar el consumo del producto”. (Leiva, 1988, pp.134)

3.3.1 Universo

El segmento de mercado objetivo del estudio, es la zona norte del Distrito Metropolitano de Quito, por lo tanto dichas personas constituyen el universo seleccionado para el proyecto. Ver Tabla 23.

Tabla 23: Población por parroquias
en la zona norte de Quito

Parroquia	Población
San Isidro del Inca	10.496
Kennedy	25.974
Iñaquito	16.725
Jipijapa	13.152
Carapungo	85.000
Total	151.347

Fuente: INEC, 2001.

Elaborado por: Las Autoras.

Por lo tanto el total de población objetivo es 151.347 habitantes distribuidos en lugares específicos de la Zona Norte del Distrito Metropolitano de Quito, quienes se denominan el nicho específico objetivo del estudio de mercado.

3.3.2 Muestra

Como el número de habitantes es de 151.347 se ocupa la fórmula denotada ya que se trata de una población infinita.

3.3.2.1 Desarrollo de la fórmula

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N * (p * q)}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra que se desea obtener.

Z_α²: Valor que corresponde al nivel de confianza escogido (98% = 1.96)

N: Tamaño de la población.

p: Probabilidad de éxito, o proporción esperada.

q: Probabilidad de fracaso.

i: Precisión.

$$n = 1.96^2 \frac{66.347 * (0,5 * 0,5)}{0,05^2 (151.347) + 1,96^2 * (0,5 * 0,5)}$$

Total de encuestas a realizar

$$n = 535$$

3.3.3 Modelo de la encuesta

El objetivo de la encuesta es obtener información estadística. Usando el modelo de encuesta que se observa en el Anexo 1 con la cual se obtuvo la información esencial para el sondeo de mercado que permite conocer los requerimientos de la población; futuros clientes. Identifica puntos clave e el control de la información.

3.3.4 Resultados de la encuesta

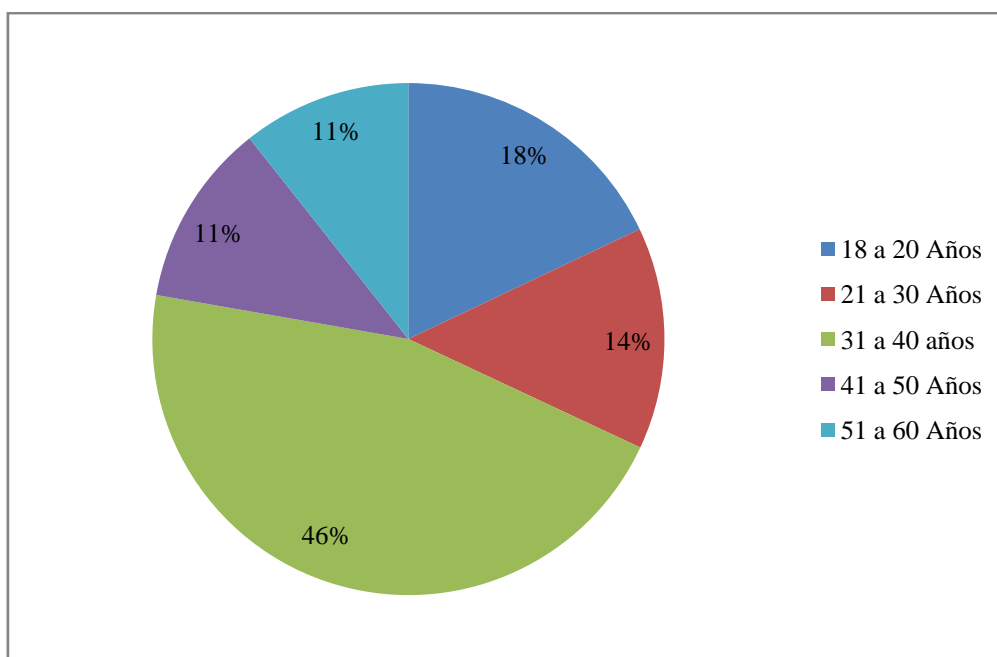
Pregunta 1: Edad de las personas encuestadas

Tabla 24: Edad de los encuestados

Edad	Encuestados	Porcentaje
18 a 20 Años	96	18%
21 a 30 Años	75	14%
31 a 40 años	245	46%
41 a 50 Años	62	12%
51 a 60 Años	57	11%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 12: Edad de los encuestados



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Como se observa en la gráfica: del total de personas encuestadas, 245 es decir el 46% están en un promedio de edad de 31 a 40 años y el 11% de los encuestados es decir un total de 57 personas comprende edades entre 51 a 60 años. Edad razonable y con criterio lo que permite una mejor valorización de respuestas acercándose a un mercado más real que el establecido.

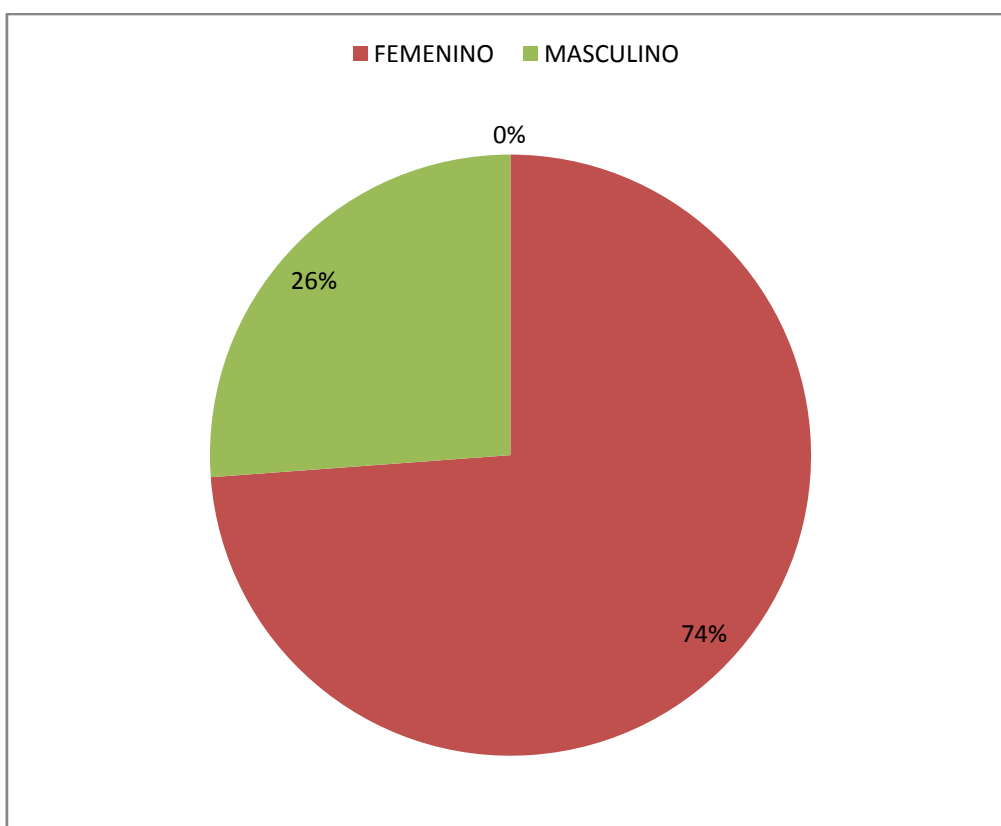
Pregunta 2: Sexo de las personas encuestadas

Tabla 25: Sexo de los encuestados

Sexo	Encuestados	Porcentaje
Femenino	395	74%
Masculino	140	26%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 13: Sexo de los encuestados



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 74% del total de encuestados es decir 395 personas son de sexo femenino por lo que la incursión del nuevo suplemento en el hogar dependerá directamente de este tipo de personas; además que la ocupación de la mayoría es amas de casa; por otro lado 140 personas es decir el 26% son de sexo masculino. En su mayoría mujeres con ocupación amas de casa, dispuesta a probar el innovador suplemento e incluirlo en la dieta diaria de hijos, abuelos y aquellos que lo deseen.

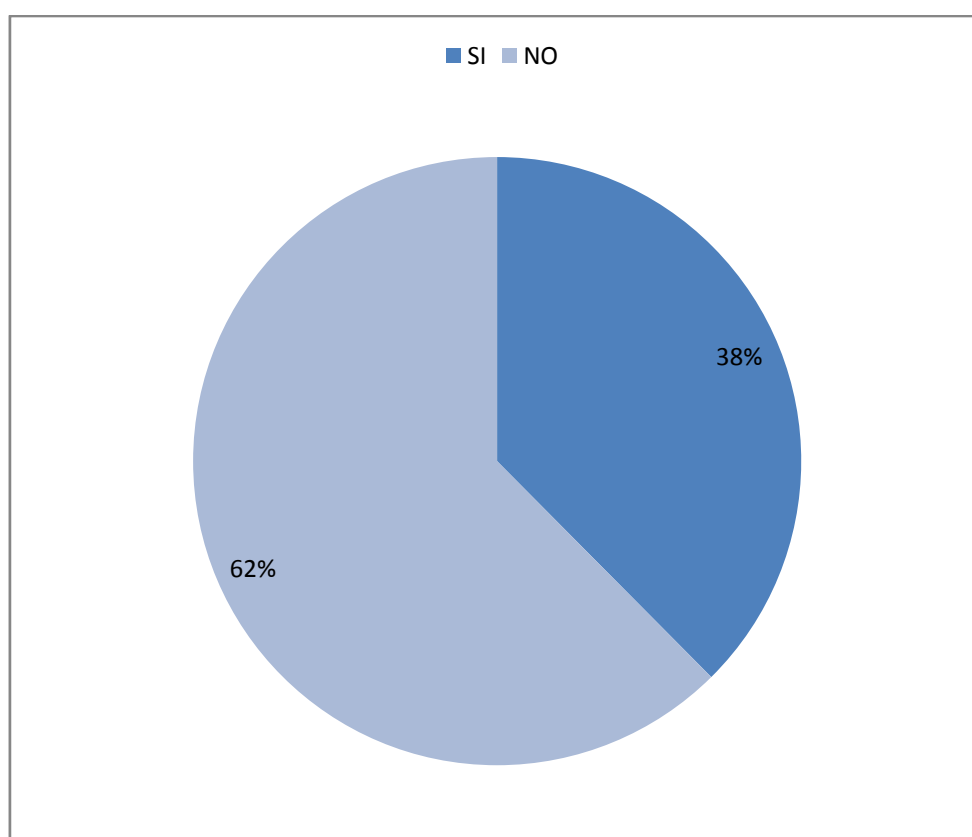
Pregunta 3: Consume algún tipo de suplemento?

Tabla 26: Consumo de algún tipo de suplemento

Opción	Encuestados	Porcentaje
Si	201	38%
No	334	62%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 14: Consumo de algún tipo de suplemento



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 62%, representado por 334 personas del total del universo encuestado dicen no consumir ningún tipo de suplemento; mientras que el 38% de personas encuestadas respondieron de manera afirmativa ante el consumo de algún tipo de suplemento. El suplemento alimenticio tiene la oportunidad de incursionar en el mercado con una posibilidad de aceptación razonable ya que del total de encuestados cierto porcentaje no los consumen razón demás para promocionarlo.

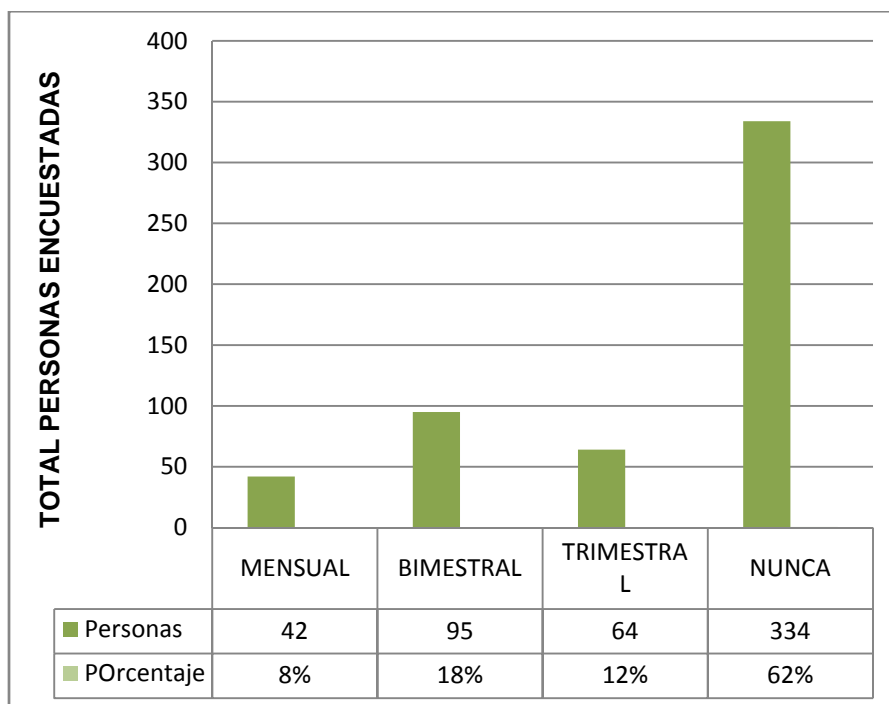
Pregunta 4: Con qué frecuencia consume o da a consumir algún tipo de suplemento?

Tabla 27: Frecuencia de consumo de algún tipo de suplemento

Frecuencia	Encuestados	Porcentaje
Mensual	42	8%
Bimestral	95	18%
Trimestral	64	12%
Nunca	334	62%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 15: Frecuencia de consumo de un suplemento



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 62%, es decir 334 personas no consumen ningún tipo de suplementos; el 18% afirma consumir cada dos meses algún tipo de suplemento; el 12% dice consumir cada tres meses suplementos y el 8% consume cada mes un tipo de suplemento. Con la frecuencia de consumo se muestra un panorama real y favorable para el posible consumo del suplemento, lo que mejora ingresos y oportunidades.

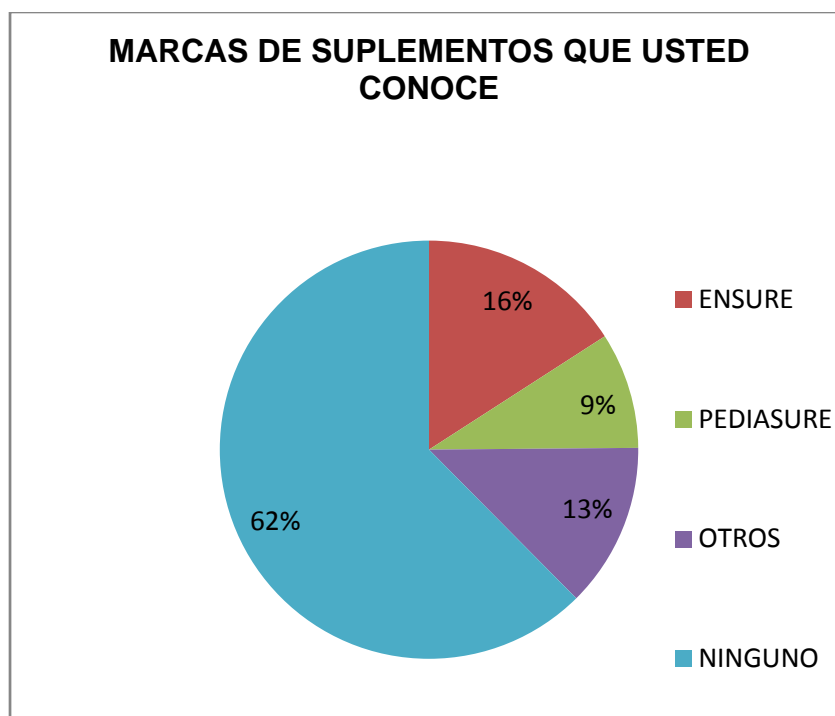
Pregunta 5: Qué marcas de suplemento usted conoce?

Tabla 28: Marcas de suplementos

Marcas	Encuestados	Porcentaje
Ensure	85	16%
Pediasure	48	9%
Otros	68	13%
Ninguno	334	62%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 16: Marcas de suplementos



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 62% representado por 334 personas afirman no consumir ningún tipo de suplemento por diversos motivos especialmente el precio; el 16% de la población es decir 85 personas conocen el suplemento denominado Ensure; el 13% han consumido otro tipo de suplementos y finalmente el 9% de personas dicen consumir el suplemento denominado Pediasure. SoyLife incursionará dentro del 62% disponible acorde datos obtenidos de las encuestas, amplio campo ante la competencia.

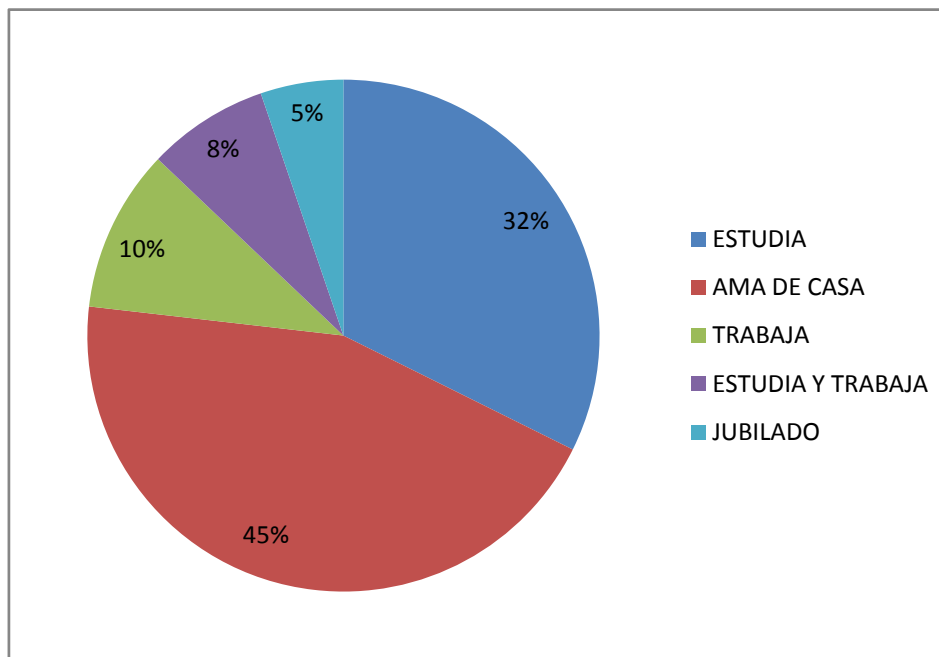
Pregunta 6: A qué se dedican los encuestados?

Tabla 29: Ocupación de los encuestados

Ocupación	Encuestados	Porcentaje
Estudia	173	32%
Ama de casa	238	44%
Trabaja	55	10%
Estudia y trabaja	41	8%
Jubilado	28	5%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 17: Ocupación de los encuestados



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Importante saber la ocupación de las personas encuestadas obteniendo el siguiente resultado: del total de personas encuestadas el 44% es decir 238 personas son amas de casa que afirman estar interesadas en el nuevo producto y el 5% de los encuestados es decir 28 personas están jubiladas y muestran interés por un suplemento innovador. La aceptación de consumo para el suplemento se basa principalmente en el sexo femenino con disposición a consumirlo.

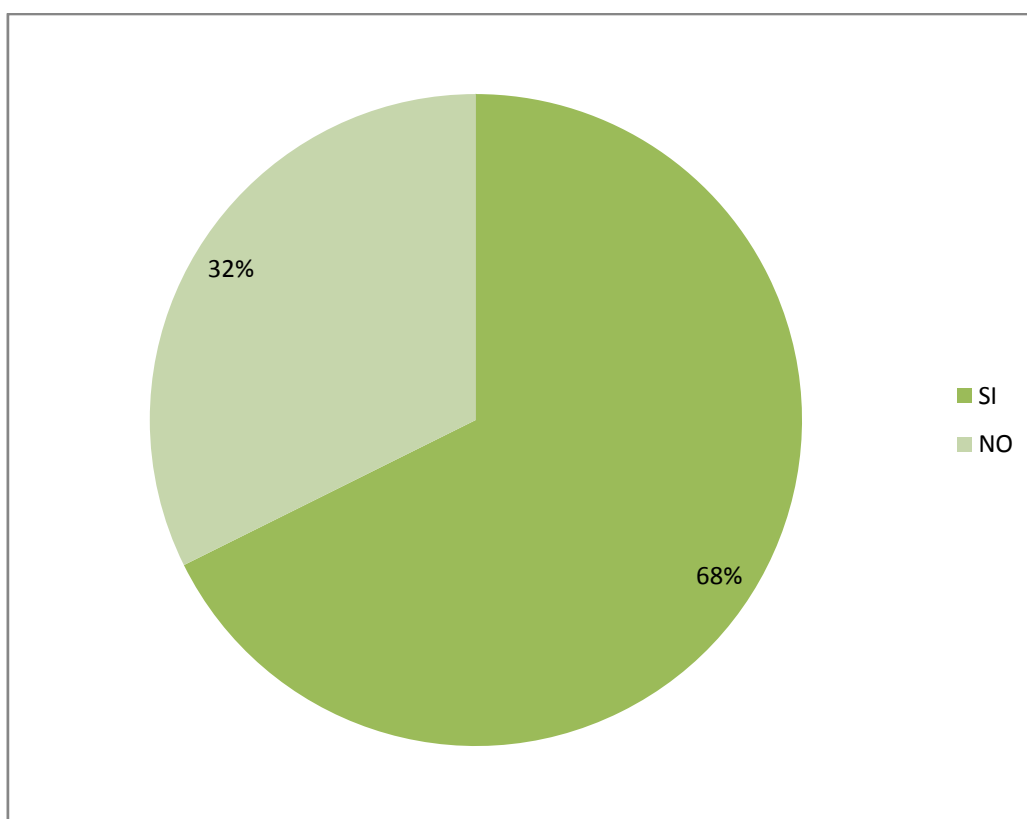
Pregunta 7: Daría a consumir un suplemento a base de okara de soya?

Tabla 30: Consumiría un suplemento con de okara de soya

Opción	Encuestados	Porcentaje
SI	362	68%
NO	173	32%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 18: Consumiría un suplemento a base de okara de soya



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 68% de encuestados es decir 362 personas comprendidas entre amas de casa, personas laborando en el sector privado y público y jubilados afirman dar a consumir un suplemento alimenticio de tal contenido nutritivo a sus hijos, mientras que apenas un 32% representado por 173 personas afirman no tener hijos por lo cual obviamente su respuesta fue NO.

La posibilidad de aceptación del SoyLife es realmente alta lo que garantiza su estabilidad durante los primeros años de incursión.

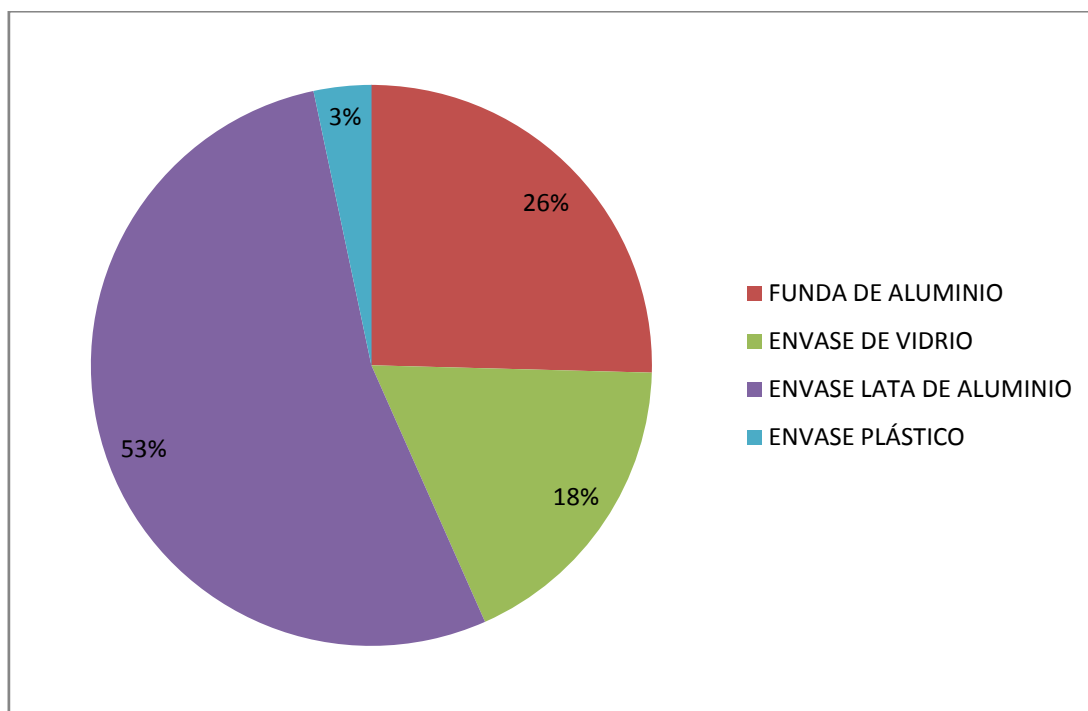
Pregunta 8: En qué presentación preferiría usted comprar el nuevo suplemento?

Tabla 31: Preferencia de presentación del nuevo producto

Envase de preferencia	Encuestados	Porcentaje
Funda de aluminio	92	25%
Envase de vidrio	65	18%
Envase lata de aluminio	193	53%
Envase plástico	12	3%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 19: Preferencia de presentación del nuevo producto



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 53% de encuestados es decir 193 personas prefieren un envase de lata de aluminio; 92 personas es decir el 25% de encuestados prefieren un envase tipo funda de aluminio; el 18% del total de encuestados prefieren un envase de vidrio y el 3% desean que el producto se presente en envase de plástico. Resultado que permite cumplir con los requerimientos del cliente para lograr mayor satisfacción.

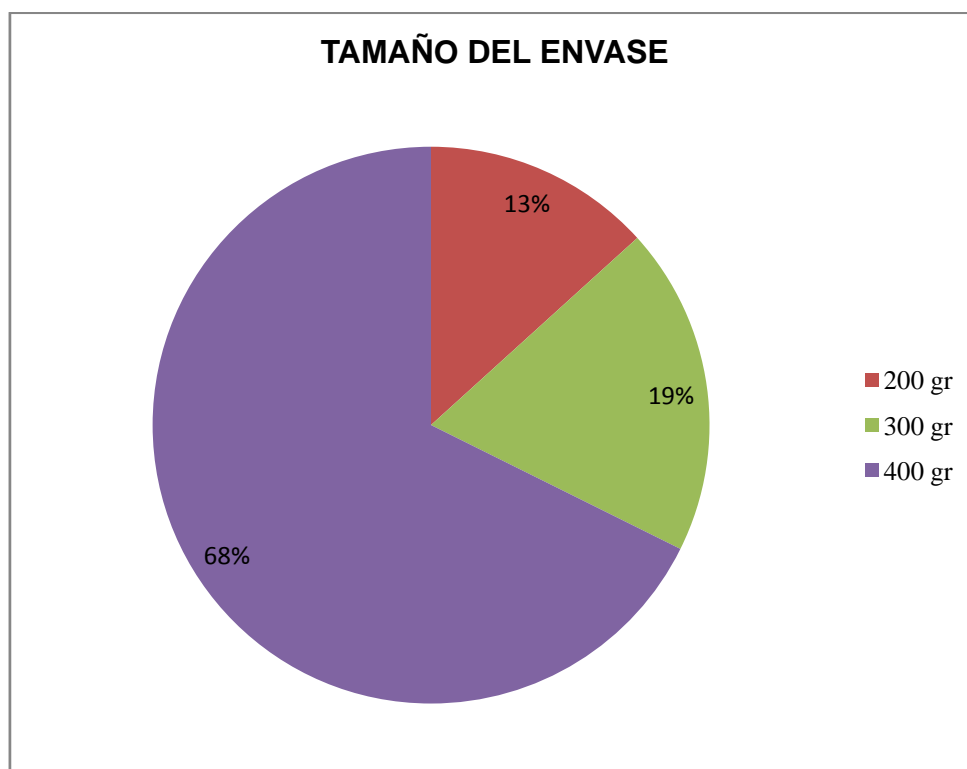
Pregunta 9: Qué tamaño de envase preferiría usted para la presentación del nuevo suplemento.

Tabla 32: Preferencia de tamaño del envase

Tamaño del envase	Encuestados	Porcentaje
200 gr	48	13%
300 gr	69	19%
400 gr	245	68%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 20: Preferencia de tamaño del envase



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Evidentemente la mayoría de encuestados 245 personas que representan un 68% prefieren un envase de capacidad 400 gramos; el 19% es decir 69 personas desearían una capacidad de envase de 300 gramos y finalmente el 13% de personas es decir 48 desean un envase de capacidad de 200 gramos. El tamaño escogido por los encuestados permite lograr mayor satisfacción del producto ya que se trata de una cantidad razonable a un precio factible.

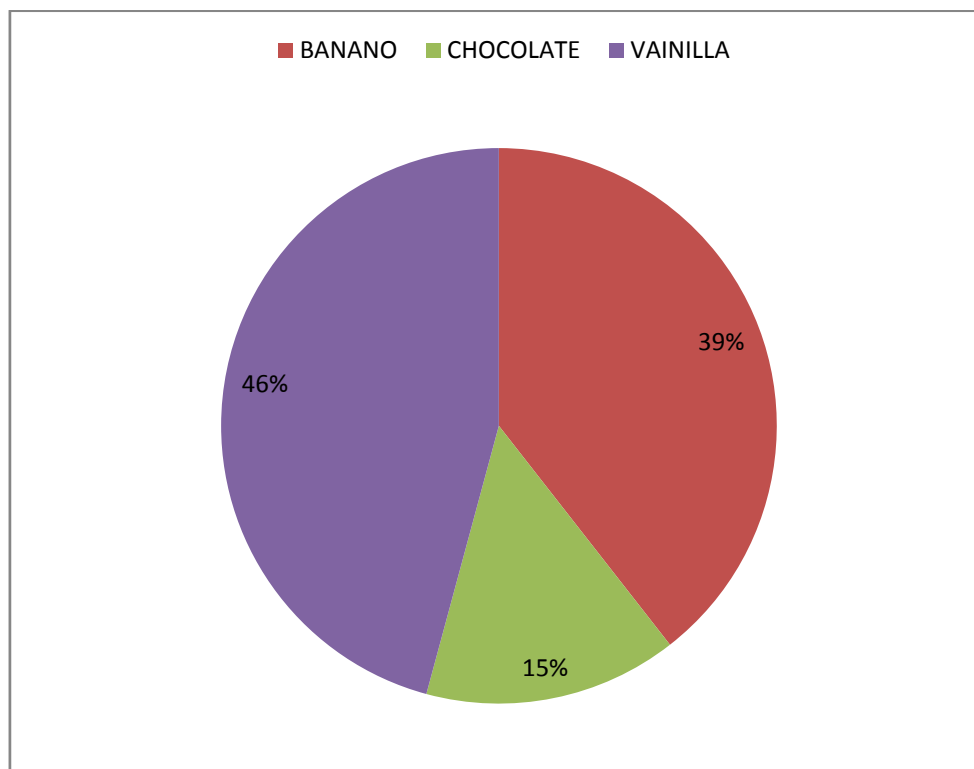
Pregunta10: De qué sabor prefiere el nuevo suplemento?

Tabla 33: Preferencia del sabor

Sabor del suplemento	Encuestados	Porcentaje
Banano	140	39%
Chocolate	54	15%
Vainilla	168	46%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 21: Preferencia del sabor del nuevo producto



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Para la mayoría de encuestados el sabor de preferencia que desearían lleve el nuevo suplemento es vainilla o un total de 168 personas representando el 46%; el 39% es decir 140 personas desearían que el sabor fuese banano, mientras que apenas un 15% de personas es decir 54 desean que el sabor sea chocolate. Elaborar el producto con sabores que agradan al público es partir con una buena estrategia que nos acerca más al cumplimiento de metas.

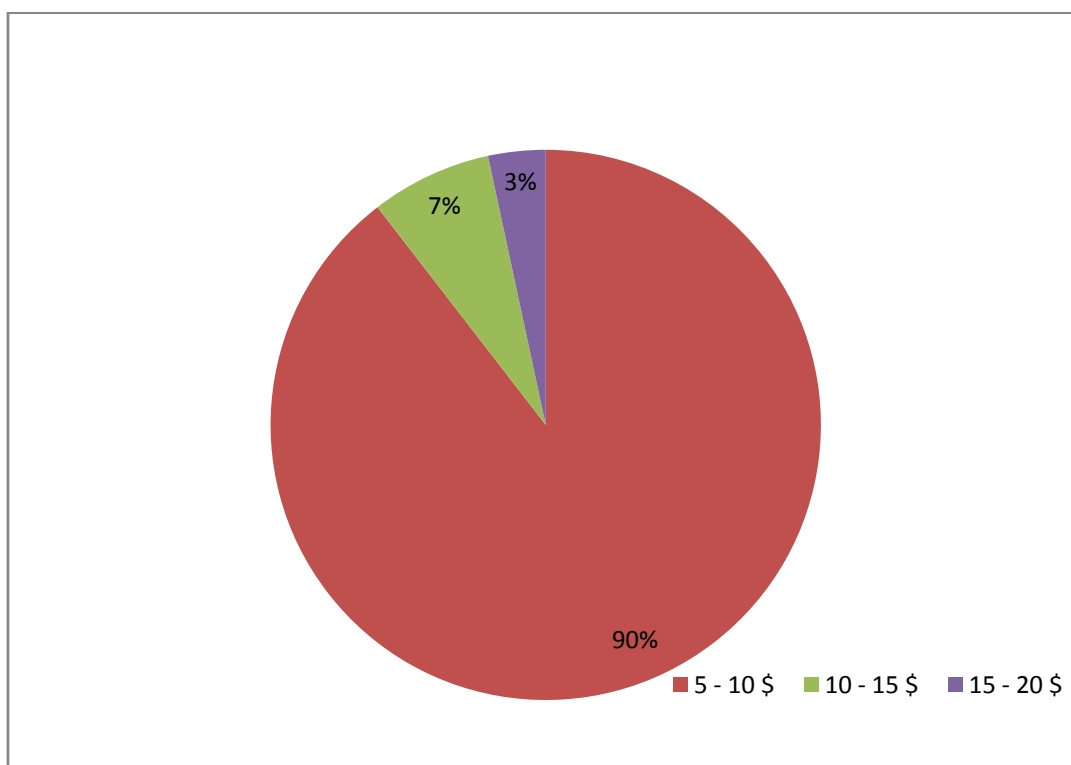
Pregunta 11: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar usted por el tamaño de envase escogido?

Tabla 34: Costo a pagar por el nuevo producto

Costo	Encuestados	Porcentaje
5 - 10 \$	326	90%
10 - 15 \$	26	7%
15 - 20 \$	10	3%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 22: Costo a pagar por el nuevo producto



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 90% de la población es decir 362 personas están dispuestas a pagar entre 5 a 10\$ por el nuevo suplemento; el 7% representado por 26 personas estarían dispuestos a pagar entre 10 y 15\$ y finalmente apenas el 3% es decir 10 personas están dispuestas a pagar entre 15 a 20\$. El costo establecido por los encuestados permite una mejor visibilidad de la disposición por comprar el nuevo producto estableciendo un rango de mejora.

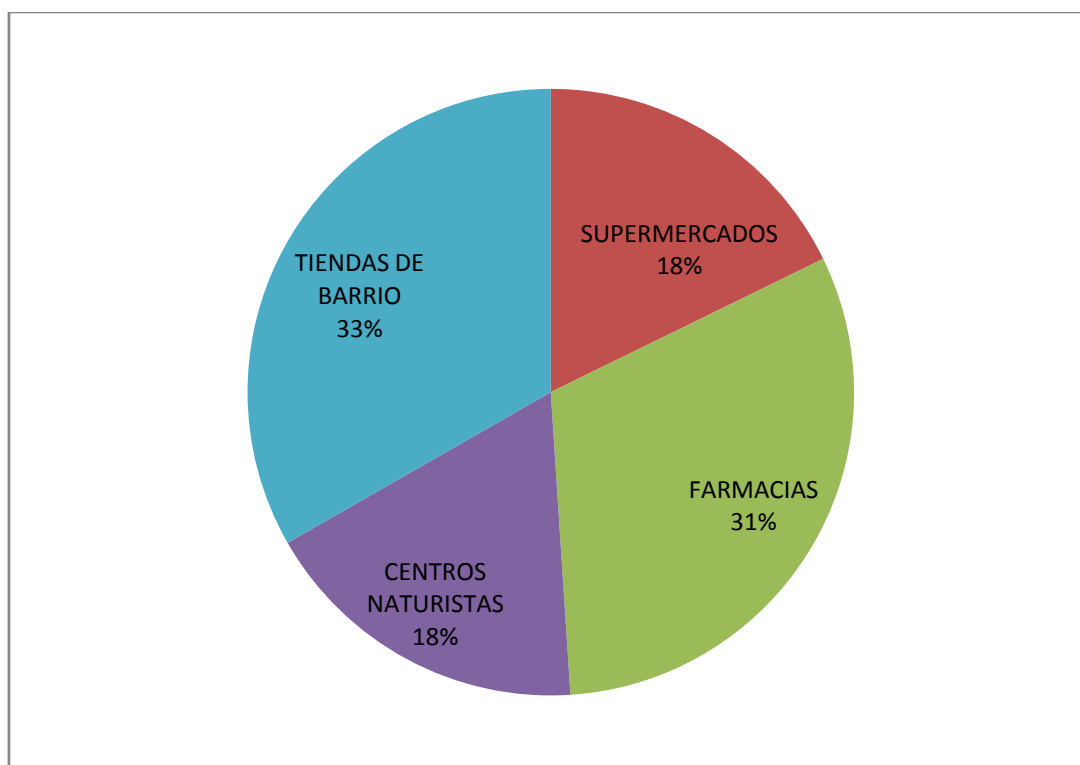
Pregunta 12: En qué lugar desearía encontrar el suplemento alimenticio?

Tabla 35: Lugares en los que desearía encontrar el producto

Lugar	Encuestados	Porcentaje
Supermercados	65	18%
Farmacias	113	31%
Centros naturistas	65	18%
Tiendas de barrio	119	33%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 23: Lugares en los que desearía encontrar el nuevo producto



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 33% es decir 119 personas desean comprar el nuevo suplemento en tiendas de barrio debido a la cercanía que presenta; 31% es decir 113 personas desearían encontrar el suplemento en farmacias y finalmente un 18% representado por 65 personas desea encontrar el suplemento en centros naturistas. Con la preferencia del lugar en que los clientes desean encontrar el suplemento es de ayuda para su comercialización en puntos estratégicos.

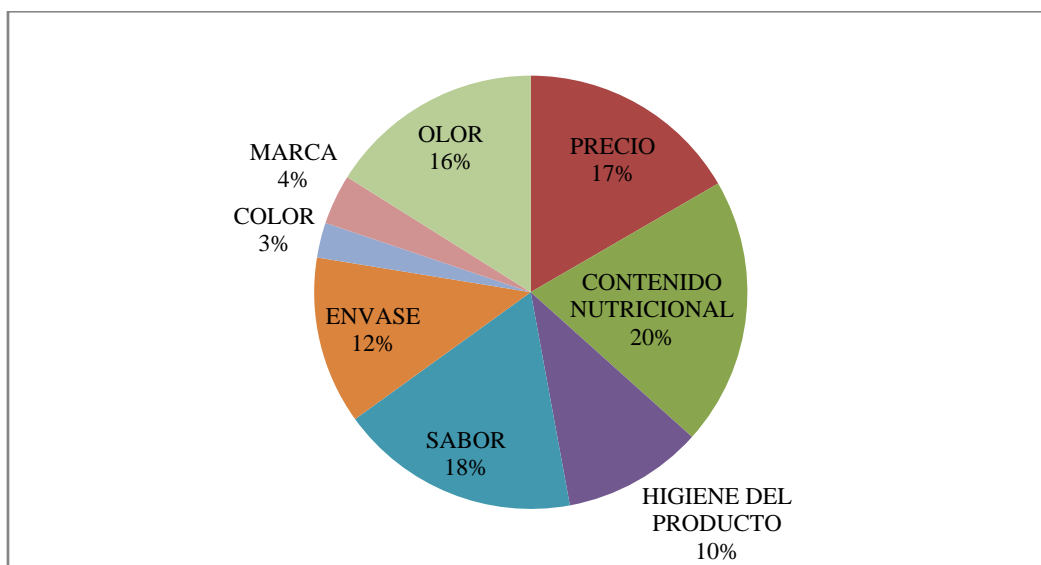
Pregunta 13: Califique del 1 (muy importante) a 7 (menos importante), cuan influyente es para usted cada uno de los siguientes atributos en un nuevo producto

Tabla 36: Atributos principales en un nuevo producto

Factores	Encuestados	Porcentaje
Precio	89	17%
Contenido nutricional	107	20%
Higiene del producto	56	10%
Sabor	96	18%
Envase	67	13%
Color	14	3%
Marca	20	4%
Olor	86	16%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 24: Atributos principales en un nuevo producto



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El 20% de los encuestados afirman que la característica más importante al momento de adquirir un nuevo producto es el contenido nutricional, seguido del sabor que representa el 18%, el olor influye de manera significativa tal es el caso que 57 encuestados lo colocan como la cuarta característica importante al momento de comprar un producto innovador. Analizar cada factor es importante de esta manera se mejora la atracción como producto.

3.4 DEMANDA

La cantidad de producto a elaborar se detalla a continuación en base su aceptabilidad considerando varios factores, gustos y preferencias.

3.4.1 Análisis de la demanda

La demanda para el nuevo suplemento alimenticio a base de okara de soya, de acuerdo a datos obtenidos en la encuesta realizada en distintos lugares de la Zona Norte del Distrito Metropolitano de Quito, arroja que 362 personas; es decir aproximadamente el 68% están dispuesto a consumir un producto innovador con las características nutricionales de beneficio que su principal materia prima brinda, además; del total de personas encuestadas, la mayoría amas de casa en un 44%, afirman que darían a consumir a sus hijos el suplemento alimenticio; luego de detallar los beneficios que posee.

En la Tabla 37 se puede ver el consumo anual; obteniendo un consumo aparente de 1330 tarros consumidos anualmente del universo escogido.

Tabla 37: Consumo anual

Consumidores		Consumo Anual
Mensual	42	504
Bimestral	95	570
Trimestral	64	256
Total Consumo Tarros/Año		1330

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Con la capacidad de producción instalada y mano de obra capacitada se cumple con los requerimientos de producción, inocuidad y seguridad en a planta.

A continuación en la Tabla 38 se presenta el consumo aparente anual que permite realizar una planificación de producción que conlleva a la optimización de materias primas, tiempos y movimientos.

Tabla 38: Consumo aparente anual

Consumidores	201 → 1330
Posibles consumidores	151347 → X
	X= 1001450

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Los posibles consumidores aparentemente serían 1001450 que en otras palabras se tratan de posibles clientes, quienes realizarán la compra dentro del porcentaje libre y disponible, no ocupado por otras marcas.

La Tabla 39 demuestra la demanda anual, mensual y diaria obtenida de la aceptación por parte de los posibles consumidores.

Tabla 39: Demanda: anual, mensual y diaria

% de Aceptabilidad	68%	
Posibles consumidores	1001450	
Demanda Anual	680986	Tarros
Demanda Mensual	56749	
Demanda Diaria	2837	

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Se concluye que la demanda anual será de 680986 tarros, la demanda mensual pasa a ser de 56749 tarros y la diaria de 2837 tarros. Logrando satisfacer el nicho al que nos dirigimos para posterior ampliación a nivel nacional e internacional.

3.4.1.1 Demanda futura

En la elaboración de este tipo de producto la demanda futura es aplicable ya que se procura conocer los posibles consumidores. Si se mantiene un modelo optimista del análisis de demanda futura, se debe suponer una demanda constante para los años venideros, ya que las tendencias del mercado se orientan hacia productos industrializados innovadores, nutritivos e inocuos fáciles de preparar y con un largo tiempo de vida útil que ofrece el nuevo suplemento.

3.5 OFERTA

La empresa ALISOY S.A. oferta un suplemento alimenticio innovador con uso de okara de soya como ingrediente funcional con propiedades nutritivas elevadas y a un costo aceptable al bolsillo del consumidor, de fácil acceso al público ya que se han evaluado datos como lugar de preferencia en donde desea encontrarlo.

3.5.1 Competencia

La empresa ALISOY S.A., por procesar un subproducto alto en contenido nutritivo que en la actualidad, a nivel nacional, no se lo usa más que para elaboración de alimentos balanceados para aves, cuenta con una gran fortaleza ya que es la primera empresa encargada de ofertar un producto a base de okara de soya para consumo humano de bajo costo, a diferencia de marcas ya establecidas en el mercado y con cualidades nutritivas elevadas; proporcionando un valor agregado que dicha materia prima necesitaba para ser comercializada.

Generar valor agregado a un subproducto es reconocido para la industria ya que a la vez de aportar con el desarrollo de nuevos productos se crea nuevas fuentes de trabajo y de esta forma se capacita a personas encargadas de cada etapa del proceso.

La competencia para el innovador suplemento alimenticio con okara de soya como ingrediente funcional son los productos sustitutos obtenidos de la investigación que a continuación se muestran. Las marcas de suplementos presentes en el mercado se detallan en la Tabla 40.

Tabla 40: Marcas de suplementos en el mercado

Marca	Presentación	Capacidad	Costo
Ensure	Lata	400 gr	12,75
Pediasure	Lata	400 gr	8,95
Complan	Lata	400 gr	8,83
Nido	Lata	400 gr	6,78
Pronan	Lata	400 gr	12,65
Similac	Lata	400 gr	13,98
Enfagrow	Lata	400 gr	8,97

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Como se observa en la Tabla 40 la marca con mayor costo es Ensure, las marcas en la Tabla son las más importantes del país.

3.6 ESTRATEGIA DE MARKETING

La estrategia de marketing permite tener una visión más amplia y coordinada de lo que se desea realizar para generar una mejor integración de cliente con el proveedor, la manera de comercializar el producto y establecer una marca. Para una mejor gestión de las estrategias de marketing se emplea los cuatro elementos básicos de un negocio: producto, precio, plaza y promoción; conocidos también como el Mix de Mercadotecnia. “Cuyo objetivo es desarrollar una estrategia que permita competir en el mercado nacional luego del lanzamiento del producto, promocionando el nombre, el valor agregado, los beneficios nutricionales y la calidad e inocuidad del producto”. (Girón, 2006, p. 224). Se busca incentivar a los consumidores, mediante la diferenciación del producto, por la cual se creará una ventaja competitiva.

3.6.1 Análisis de las 4 P

Las 4 P del negocio son una forma sencilla y práctica de tener presente todos los factores posibles que conllevan a éxito o fracaso del proyecto, mejorar en aquellos que afectan el desarrollo del entorno en que se realicen y buscar nuevas alternativas de negociación para evitar la pérdida de un cliente que se siente inconforme con el producto adquirido.

3.6.1.1 Producto

El suplemento tiene como finalidad satisfacer las necesidades de los consumidores, goza de un conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarca desde el empaque, precio, calidad, inocuidad en elaboración, entre otras. Acorde a los resultados de las encuestas, se elaboró un suplemento alimenticio que cumple con las expectativas de los potenciales clientes, siendo las características más exigentes el contenido nutricional, sabor, precio y sabor.

3.6.1.1.1 Beneficios y atributos del producto

Es un suplemento alimenticio elaborado gracias al aprovechamiento de un subproducto como es la okara que a su vez posee altas cualidades nutritivas. El tipo de producto que se elaborará, es en polvo con sabor a vainilla escogido a través de la encuesta, adicionalmente; está enriquecido de vitaminas y minerales que den al consumidor mayor cantidad de energía, con la finalidad de cuidar la salud, su color, olor y sabor es característico de los insumos colocados como la vitamina y el saborizante. Sus características nutricionales son elevadas y su costo mínimo aceptable que a diferencia de otras marcas en el mercado será la característica que permitirá entrar a competencia en el mercado nacional. El producto es elaborado con buenas prácticas de manufactura, HACCP, lo que asegura la inocuidad del alimento, finalmente; la presentación es una característica que atractiva a la vista del consumidor que conlleva a su compra.

3.6.1.1.2 Establecimiento de la marca

“La marca es un nombre, término simbólico o diseño que sirve para identificar los productos o servicios de un vendedor o grupo de vendedores, y para diferenciarlos de los productos de los competidores”. (Impiva, 2004, pp. 54).

Objetivos de la marca

- Diferenciación respecto de la competencia
- Ser un signo de garantía y calidad para el producto
- Dar prestigio y seriedad a la empresa fabricante
- Ayudar a que se venda el producto mediante la promoción

Características de la marca

- Tener un nombre corto
- Ser fácil de recordar
- Tener por sí misma un sentido moral
- Ser agradable a la vista
- Ser adaptable a cualquier medio de publicidad

Nombre

La empresa se denominó ALISOY S.A.

Slogan

Utilizando contextos de marketing para lograr llamar la atención del sector social al que se pretende llegar se utiliza el slogan SOYLIFE una expresión de “soy vida” que se genera con el consumo del suplemento a base de okara de soya. El logo se puede observar en el Gráfico 25.

A continuación en los Gráficos 26, 27, 28 y 29 muestran las etiquetas que identifican el nuevo suplemento a base de okara de soya.

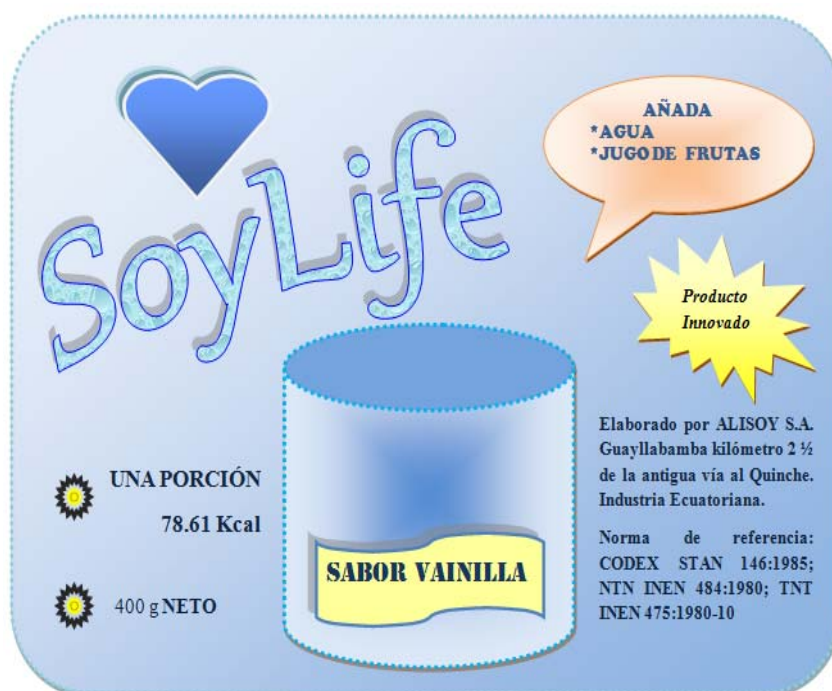
Gráfico 25: Logo



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Etiqueta: Acorde a la NTN INEN 484:1980 y a la NTN INEN 475-1980-10.

Gráfico 26: Parte delantera, sabor a vainilla



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 27: Parte trasera

INGREDIENTES: Okara de soya deshidratada, citrato des odio, sulfato ferroso, vitamina C, fosfato tricálcico, stevia, sabor artificial a vainilla.

INFORMACION NUTRICIONAL

	AGUA	JUGO DE FRUTAS
4 Cucharadas	100 gr	100 gr
Porciones por envase	4	4
Cantidad por porción		
Energía por porción	78,61gr	114,40gr
Energía de la Grasa (Calorías de la grasa)	62,28gr	70,416gr
*Porcentaje de valor diario		
Grasa Total	6,92 gr	7,824gr
Grasa Saturada	0,193 gr	0,193 gr
Grasa Insaturada	1,07 gr	1,07 gr
Grasas Trans	0 gr	0 gr
Colesterol	0gr	0gr
Carbohidratos Totales	200,64gr	330,24gr
Fibra Alimentaria	10,03gr	17,46gr
Azucares	190,61gr	313,72gr
Proteína Total	12,88 gr	14,24gr
Vitamina A 0% Vitamina C 100% Hierro 0,10%		
*Grasa = 9 *Proteína = 4 *Carbohidratos = 4		
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías		



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 28: Parte delantera, sabor a banano

SoyLife

AÑADA
*AGUA
*JUGO DE FRUTAS

Producto Innovado

UNA PORCIÓN
78.61 Kcal
400 g NETO

SABOR BANANO

Elaborado por ALISOY S.A.
Guayllabamba kilómetro 2 ½
de la antigua vía al Quinche.
Industria Ecuatoriana.

Norma de referencia:
CODEX STAN 146:1985;
NTN INEN 484:1980; TNT
INEN 475:1980-10

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Gráfico 29: Parte trasera

INGREDIENTES: Okara de soya deshidratada, citrato de sodio, sulfato ferroso, vitamina C, fosfato tricálcico, stevia, sabor artificial a vainilla.

INFORMACION NUTRICIONAL

	AGUA	JUGO DE FRUTAS
4 Cucharadas	100 gr	100 gr
Porciones por envase	4	4
Cantidad por porción		
Energía por porción	78,61gr	114,40gr
Energía de la Grasa (Calorías de la grasa)	62,28gr	70,416gr
*Porcentaje de valor diario		
Grasa Total	6,92 gr	7,824gr
Grasa Saturada	0,193 gr	0,193 gr
Grasa Insaturada	1,07 gr	1,07 gr
Grasas Trans	0 gr	0 gr
Colesterol	0gr	0gr
Carbohidratos Totales	200,64gr	330,24gr
Fibra Alimentaria	10,03gr	17,46gr
Azúcares	190,61gr	313,72gr
Proteína Total	12,88 gr	14,24gr
Vitamina A 0% Vitamina C 100% Hierro 0,10%		
*Grasa = 9 *Proteína = 4 *Carbohidratos = 4		

Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías

50 \$
 Fecha de Elaboración: 29/05/2012
 Fecha de Caducidad: 29/12/2012
 Mucho mejor ECUADOR

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Las etiquetas se elaboran con colores, líneas, gráficos, entre otros detalles que sean atractivos a la vista del cliente para mayor aceptación.

3.6.1.2 Precio

Es el valor monetario asignado al producto que se ofrece y que se fija en relación a una decisión estratégica obtenida a través de las encuestas y costos inmiscuidos. De acuerdo con la investigación realizada se determinó que la mayoría de los consumidores están dispuestos a pagar entre 5 a 10 USD, por una lata de 400 gramos, muy accesible la compra al público; destacando que se trata de un producto de alto valor nutricional. Siendo así que para entrar en el mercado, se establece un precio competitivo, que permita a los consumidores tener opciones para tomar una decisión.

3.6.1.2.1 Mecanismo de formación del precio del producto

El estudio de mercado permite establecer de manera preliminar el precio que debe tener el producto, con base principalmente en los siguientes factores:

- Los precios de la competencia
- El tipo de consumidores
- El coeficiente de elasticidad precio-demanda
- Costos de producción
- Fácil adquisición del producto

3.6.1.3 Plaza

Se usan canales de distribución para llegar a la mayor parte del Distrito Metropolitano de Quito, la venta al público es directa. El producto sale desde la planta ubicada en la parroquia Guayllabamba kilómetro 2 ½ de la antigua vía al Quinche y se dirige a la ciudad de Quito para posteriormente realizar la distribución del producto a los puntos de venta; intermediarios que permitirán la llegada hacia el consumidor final.

3.6.1.4 Promoción

Con el objeto de lograr un posicionamiento del mercado de soya, el proyecto busca ofrecer un producto de calidad en forma permanente, que permita ganar confianza y prestigio a nivel del mercado internacional. La campaña de promoción del proyecto del suplemento alimenticio de soya tendrá como referencia clave la presentación de un producto innovador a base de okara de soya bajo en calorías y de considerable contenido nutritivo.

En el mercado nacional se realizará la publicidad por medio de la elaboración de documentos publicitarios, como trípticos, carpetas informativas (brochures), páginas web, entre otros. Los costos de estos rubros serán determinados más adelante.

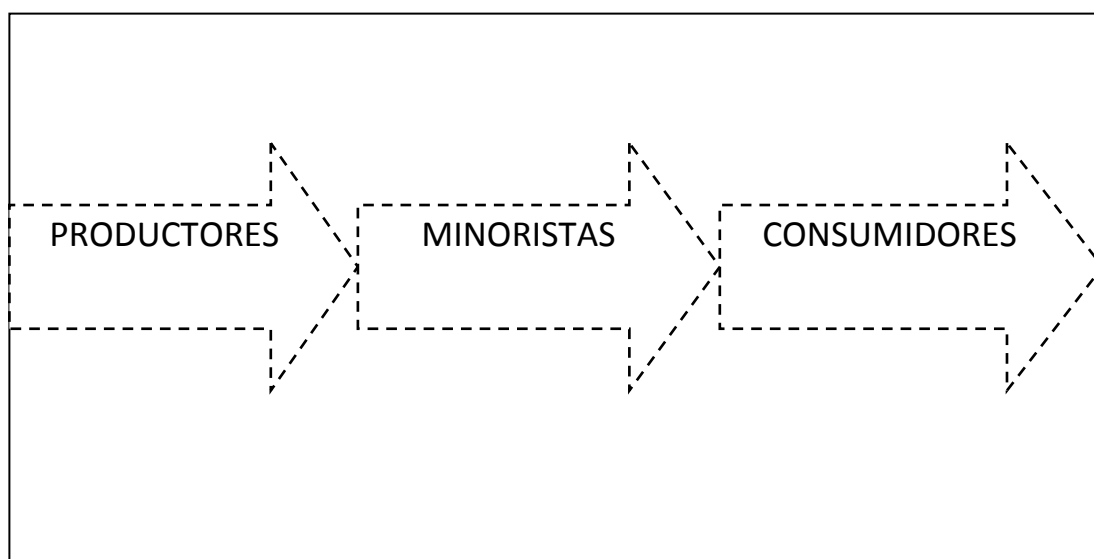
3.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

El canal de distribución, circuito por el cual el fabricante pone a disposición al consumidor un producto previamente sometido a pruebas es una herramienta muy utilizada para establecer la forma de vender un producto.

Se ha diseñado un plan de distribución con tres canales, los cuales cubren las oportunidades de mercado analizadas en el estudio del mismo. El primer canal son los productores. El segundo canal son los distribuidores minoristas que no son parte de la red de las distribuidoras mayoristas que logran un mayor volumen de ventas aprovechando su logística y experiencia. El tercer canal inicia con aquellos minoristas que reúne a las alianzas con especialistas, con empresas relacionadas con el objetivo de alcanzar la fidelidad de los consumidores hacia la marca, ya que en este caso el contacto con los clientes es directo.

A continuación se observa la cadena de comercialización productor – consumidor en el Gráfico 30 lo que proporciona una visión más clara de la forma de comercialización del suplemento alimenticio.

Gráfico 30: Canales de distribución de SoyLife

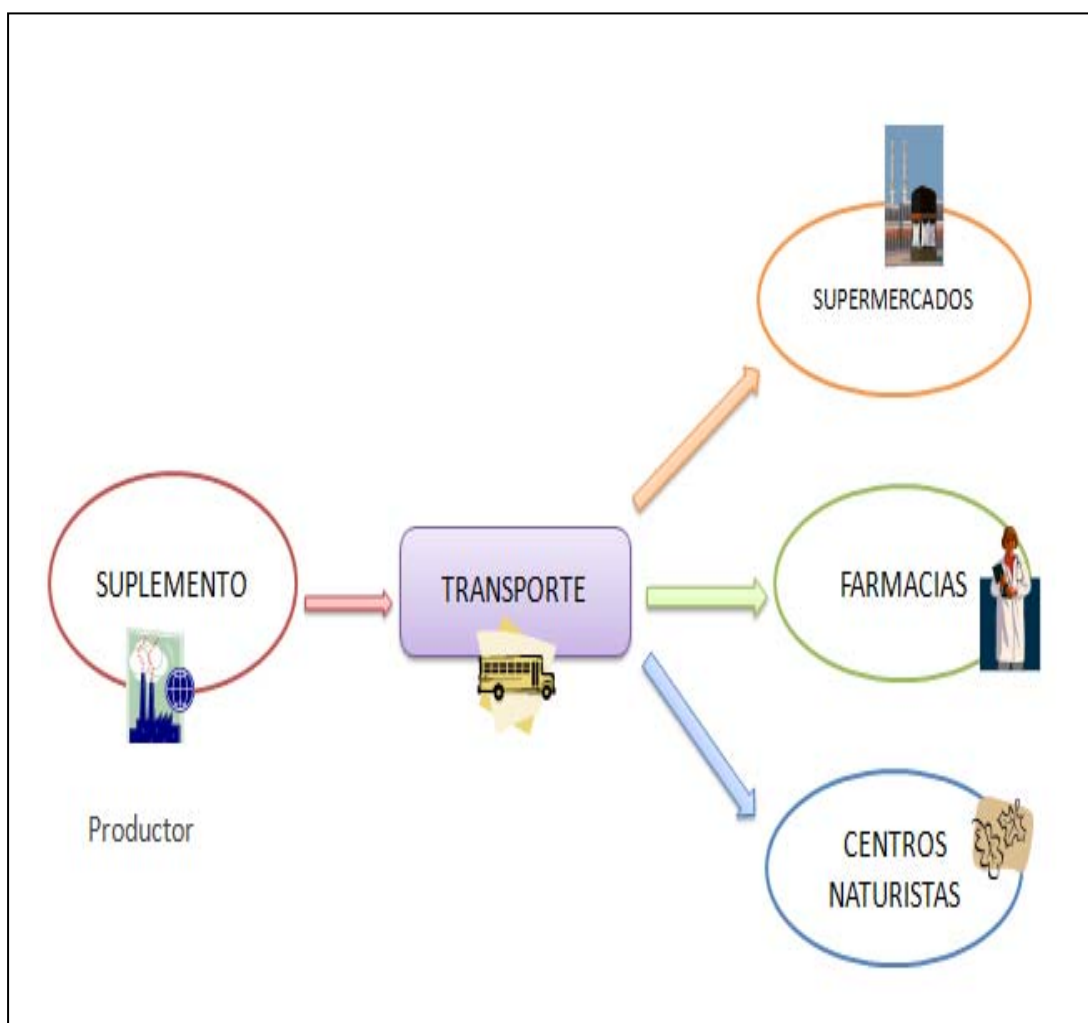


Elaborado por: TÚQUERRES, F.

3.8 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Se desarrolló un sistema de distribución como estrategia de marketing para encontrar la manera más adecuada de cómo hacer llegar físicamente el producto; la distribución comercial es responsable de que aumenten los requerimientos del cliente gracias a su aceptación. Se muestra a continuación el Gráfico 31.

Gráfico 31: Distribución física del suplemento alimenticio



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

De esta manera se permite una correcta distribución en lugares estratégicos establecidos en tiempos adecuados y de esta manera evitar retrasos en la entrega y producción del suplemento alimenticio.

3.9 PROVEEDORES

Los proveedores fueron seleccionados de acuerdo a la calidad, cantidad y costo del producto a ofrecer. A continuación se describe los proveedores de materia prima e insumos para elaboración del nuevo suplemento. Ver Tabla 41.

Tabla 41: Proveedores de materia prima e insumos

Okara de soya	NUTRIVITAL. Ing.: Oscar Otálora.
Saborizante vainilla Saborizante banano	LA CASA DE LOS QUÍMICOS. Av. América N18-17 y Asunción. Quito - Ecuador. Telefax: (02) 2503 475 / 2503 428
Edulcorante	CADENA DE SUPERMERCADOS
Antiapelmazante	LA CASA DE LOS QUIMICOS Av. América N18-17 y Asunción.
Vitaminas	CHEMICAL PRODUCTS. Pasaje A, Lote 27 Calle los Ciruelos – Ponciano Alto. Teléfono: (02) 247 5432 / 280 8366
Minerales	LA CASA DE LOS QUIMICOS Av. América N18-17 y Asunción.
Envases	FADESA Quimag y Av. Tnte. Hugo Ortiz Teléfono: (02) 2672270
Etiquetas	DIGITAL CENTER. Isla Fernandina N 41 – 121 Floreana. Teléfono (02) 2437 267
Cartones	GRUPO CARTOPEL Av Cornelio Veintimilla y Carlos Tosi. Teléfono (02) 2860600

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Los proveedores elegidos para la elaboración del producto innovado poseen la garantía de ofrecer la cantidad y calidad requerida para dicha formulación, asegurando la estabilidad comercial del nuevo suplemento.

CAPÍTULO IV

DISEÑO EXPERIMENTAL

El objetivo principal al desarrollar el diseño de experimentos es encontrar la combinación ideal de okara deshidratada sometida a distintos tipos de temperatura con la finalidad de elevar su tiempo de vida útil en conjunto con la cantidad de antiapelmazante; ingrediente colocado para evitar grumos por humedad en el producto final.

4.1 DESCRIPCIÓN DE FACTORES

4.1.1 Humedad

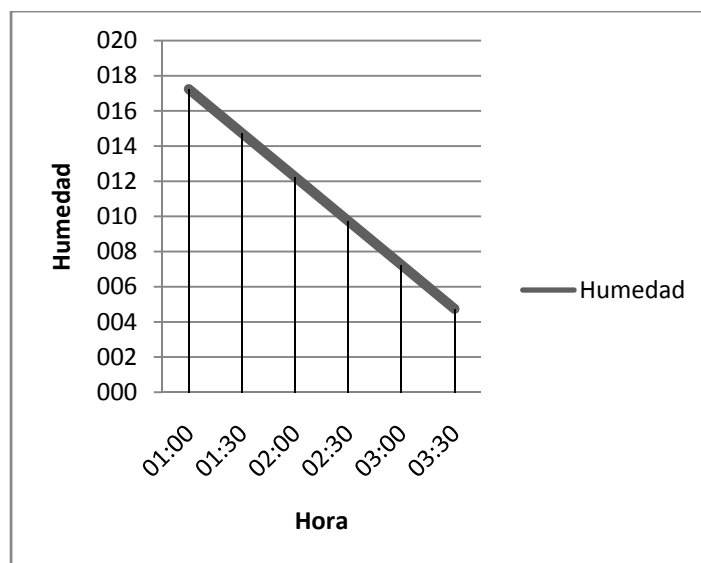
Como primer factor se coloca a la humedad; parámetro que será evaluado mediante el muestreo de la okara a diferentes temperaturas hasta llegar a obtener una humedad estabilizada inferior a 5 y de esta manera logra un mayor tiempo de vida útil en el producto dada su reducida actividad de agua.

4.1.1.1 Curvas de secado

Los datos obtenidos para la realización de las curvas han sido tomados sometiendo a la okara; materia prima del suplemento a tratamiento térmico. Se realizan 2 muestras; la primera se coloca al secador estático a una temperatura de 65°C Ver Gráfico 32. Dejándola reposar hasta alcanzar humedad apropiada de allí en adelante se deja un tiempo prudente más; para estabilizar la humedad que se tomará como factor principal para el desarrollo de experimentos.

El mismo método se utiliza con la okara sometida a 75°C. Ver Gráfico 33. La diferencia radica en que los intervalos de muestreo en la primera temperatura se da cada 30 minutos y en la segunda cada 15 minutos; intervalos que permiten obtener datos confiables que nos acercan a la realidad.

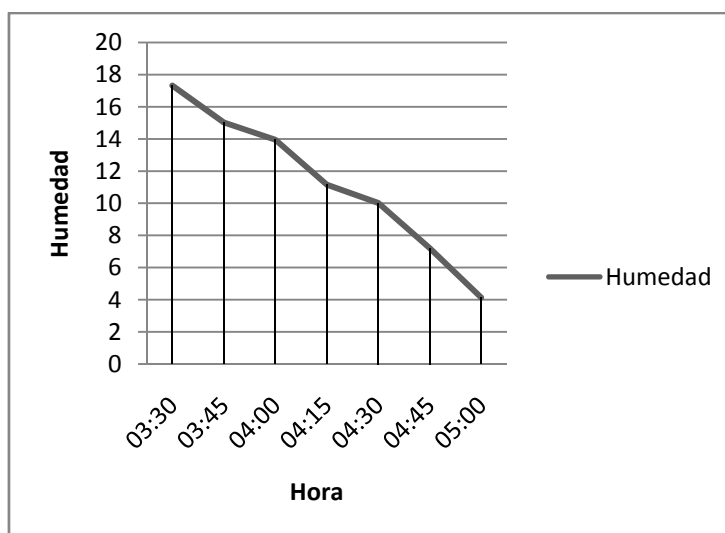
Gráfico 32: Curva de secado a 65°C



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

En el Gráfico 32 se puede observar que la okara sometida a 65°C y tomando muestras en intervalos de 30 minutos; ésta alcanza su estabilidad de humedad después de 3 horas y media.

Gráfico 33: Curva de secado a 75°C



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

En el Gráfico 33 se puede observar que la okara sometida a 75°C y tomando muestras en intervalos de 15 minutos; ésta alcanza su estabilidad de humedad después de 5 horas.

4.1.2 Antiapelmazante

Las cantidades permitidas a colocar son investigadas en el Codex Alimentarius de cuya búsqueda se obtiene como resultado que para este tipo de productos la cantidad adecuada es 22gr/kg siendo éste el nivel alto con el que se realizará el diseño experimental; mientras tanto que el nivel bajo por características de visibilidad y degustación se establece será 16gr/kg.

De esta manera adecuamos el modelo factorial para proceder a realizar las combinaciones e interpretar los datos obtenidos.

4.2 MODELO FACTORIAL

El diseño considerado factorial, cuyo modelo a utilizar se denomina 2k, siendo su significado: 2 factores con 2 niveles cada uno como se muestra a continuación en la Tabla 42.

Tabla 42: Niveles del diseño

Factores		Niveles	
A	Tiempo de secado okara	Bajo	Alto
		65 °C	75°C
B	Cantidad de antiapelmazante	Alto	Bajo
		22 gr/Kg	16 gr/Kg

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Los factores antes descritos fueron considerados ya que de una u otra manera afecta la composición y el tiempo de vida útil del producto por lo que se busca realizar la mejor formulación que a futuro no se vea afectada por dichos motivos.

Los factores y niveles proporcionan la información necesaria para realizar la combinación objetivo del estudio; como se muestra en la Tabla 43.

Tabla 43: Combinaciones del diseño

	A1B1	Tiempo de secado 65°C; 22 gr/kg Antiapelmazante.
A1 B1	A1B2	Tiempo de secado 75°C; 16 gr/kg Antiapelmazante.
A2 B2	A2B1	Tiempo de secado 65°C; 22 gr/kg Antiapelmazante.
	A2B2	Tiempo de secado 75°C; 16 gr/kg Antiapelmazante.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Las variables independientes son: tiempo de secado de la okara y cantidad de antiapelmazante, mientras que las variables dependientes son: humedad, textura y olor, cualidades organolépticas que permiten la evaluación del producto.

El total de tratamientos realizados se describen en la Tabla 44.

Tabla 44: Total de tratamientos

	A*B*r=	32
# Tratamientos	Grados de Libertad	
Trat (t-1)	3	
FA (A-1)	1	
FB (B-1)	1	
Repet (r-1)	7	
Error Exp	20	

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Se procede a realizar el análisis de la varianza para cada variable dependiente con su respectivo factor, tomando en cuenta los grados de libertad para cada tratamiento.

A continuación se describen los datos obtenidos en el tratamiento 1 de índice de absorción, compactación y humedad en las Tablas 45, 46 y 47 respectivamente.

- **Datos obtenidos del Tratamiento 1**

Tabla 45: Datos, índice de absorción

Tratamientos	Ind. Absorción (gr)
a1b1r1	3,85
a1b1r2	3,87
a1b1r3	0,85
a1b1r4	3,79
a1b1r5	3,81
a1b1r6	3,79
a1b1r7	3,82
a1b1r8	3,84
Total	3,45

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 46: Datos, índice de compactación

Tratamientos	Ind. Compactación (gr/ml)
a1b1r1	0,74
a1b1r2	0,75
a1b1r3	0,75
a1b1r4	0,75
a1b1r5	0,74
a1b1r6	0,75
a1b1r7	0,74
a1b1r8	0,74
Total	0,75

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 47: Datos, humedad

Tratamientos	%H T1
a1b1r1	4,63
a1b1r2	4,87
a1b1r3	4,66
a1b1r4	4,70
a1b1r5	4,58
a1b1r6	4,80
a1b1r7	4,91
a1b1r8	4,59
Total	4,72

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

A continuación se describen los datos obtenidos en el tratamiento 2 de índice de absorción, compactación y humedad en las Tablas 48, 49 y 50 respectivamente.

- **Datos obtenidos del Tratamiento 2**

Tabla 48: Datos, índice de absorción

Tratamientos	Ind. Absorción (gr)
a1b2r1	4,01
a1b2r2	4,08
a1b2r3	4,12
a1b2r4	4,08
a1b2r5	4,11
a1b2r6	4,09
a1b2r7	4,15
a1b2r8	4,21
Total	4,11

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 49: Datos, índice de compactación

Tratamientos	Ind. Compactación (gr/ml)
a1b2r1	0,75
a1b2r2	0,76
a1b2r3	0,75
a1b2r4	0,76
a1b2r5	0,75
a1b2r6	0,76
a1b2r7	0,76
a1b2r8	0,76
Total	0,76

Elaborado por: ZAMBRAO, C.

Tabla 50: Datos, humedad

Tratamientos	%H T2
a1b2r1	4,01
a1b2r2	4,12
a1b2r3	4,24
a1b2r4	4,09
a1b2r5	4,41
a1b2r6	4,00
a1b2r7	4,09
a1b2r8	4,15
Total	4,14

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Concluyendo los datos obtenidos los análisis realizados para índice de absorción, compactación y de humedad son 4.01 gr; 4.75 gr/ml y 4.00% respectivamente que permiten evaluar de manera detallada los factores mencionados.

Se describen los datos obtenidos en el Tratamiento 3 de índice de absorción y compactación, humedad en las Tablas 51, 52 y 53 respectivamente.

- **Datos obtenidos del Tratamiento 3**

Tabla 51: Datos, índice de absorción

Tratamientos	Ind. Absorción (gr)
a2b1r1	3,92
a2b1r2	3,94
a2b1r3	3,88
a2b1r4	3,96
a2b1r5	3,85
a2b1r6	3,99
a2b1r7	3,81
a2b1r8	3,87
Total	3,90

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 52: Datos, índice de compactación

Tratamientos	Ind. Compactación(gr/ml)
a2b1r1	0,75
a2b1r2	0,75
a2b1r3	0,76
a2b1r4	0,75
a2b1r5	0,75
a2b1r6	0,75
a2b1r7	0,75
a2b1r8	0,76
Total	0,75

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Datos obtenidos del tratamiento 3 muestra un promedio de 3.90 en índice de absorción y 0.75% de humedad lo que significa que están dentro de parámetro.

Tabla 53: Datos, humedad

Tratamientos	%H T3
a2b1r1	3,15
a2b1r2	3,22
a2b1r3	3,06
a2b1r4	3,12
a2b1r5	3,24
a2b1r6	3,15
a2b1r7	3,19
a2b1r8	3,09
Total	3,15

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Se describe los datos obtenidos en el Tratamiento 4 de índice de absorción, compactación y humedad en las Tablas 54, 55 y 56 respectivamente.

• **Datos obtenidos del Tratamiento 4**

Tabla 54: Datos, índice de absorción

Tratamientos	Ind. Absorción (gr)
a2b2r1	4,06
a2b2r2	4,01
a2b2r3	4,05
a2b2r4	4,12
a2b2r5	4,00
a2b2r6	4,06
a2b2r7	4,15
a2b2r8	4,03
Total	4,06

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 55: Datos, índice de compactación

Tratamientos	Ind. Compactación (gr/ml)
a2b2r1	0,77
a2b2r2	0,77
a2b2r3	0,77
a2b2r4	0,78
a2b2r5	0,78
a2b2r6	0,78
a2b2r7	0,78
a2b2r8	0,77
Total	0,78

Elaborado por: ZAMBRABO, C.

Tabla 56: Datos, humedad

Tratamientos	%H T4
a2b2r1	2,23
a2b2r2	2,36
a2b2r3	2,58
a2b2r4	2,47
a2b2r5	2,98
a2b2r6	2,18
a2b2r7	2,64
a2b2r8	2,04
Total	2,44

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Concluyendo con los datos obtenidos los análisis realizados para índice de absorción, compactación y de humedad son 4.00 gr; 0.77 gr/ml y 2.04% respectivamente. Lo que permite tomar la decisión del mejor tratamiento a ser usado para la formulación del suplemento basado en datos reales y concisos evaluados mediante el desarrollo del diseño experimental realizado.

4.2.1 Anova

La finalidad del análisis consiste en determinar si los tratamientos realizados influyen de manera significativa en la consistencia del producto final.

4.2.1.1 Anova Multifactorial – Absorción

Tabla 57: Variable dependiente, factores y casos

Variable dependiente	Absorción
Factores	Temperatura
	Cantidad antiapelmazante
Número de casos completos	32

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

La variable dependiente en este caso es la absorción con sus dos factores que son la temperatura y la cantidad anti apelmazante con un número de casos completos de 57. En la tabla 58 se muestra el análisis de varianza para la absorción y la suma de cuadrados.

Tabla 58: Análisis de Varianza para Absorción - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A:Temperatura	0,326028	1	0,326028	1,14	0,2948
B:Cant_Apelmazante	1,31625	1	1,31625	4,60	0,0406
Residuos	8,30682	29	0,286442		
Total (corregido)	9,9491	31			

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

La Tabla Anova descompone la variabilidad de absorción en contribuciones debidas a varios factores. Considerando que se ha escogido la suma de cuadrados Tipo III (por omisión), la contribución de cada factor se mide eliminando los efectos de los demás factores.

El análisis de varianza en cuanto a absorción demuestra que la temperatura y la cantidad de antiapelmazante tienen una diferencia significativa de 0.0406 esto significa que a una temperatura de 65 °C y 22 gr por kilogramo de antiapelmazante nuestro producto va a tener un comportamiento diferente al trabajar con 75 °C.

4.2.1.1.1 Prueba de Múltiple Rangos para Absorción por Cantidad de Antiapelmazante

A continuación en la Tabla 59 se describe los parámetros utilizados para obtener significancias.

Tabla 59: Método: 95% Tukey HSD

Cantidad Apelmazante	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
22	16	3,6775	0,133801	X
16	16	4,08312	0,133801	X

Contraste	Sig	Diferencia	+/- Límites
16 – 22	*	0,405625	0,387005

* indica una diferencia significativa.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Se presenta una diferencia significativa de 0.4056, en las dos muestras con 16g/kg y 22g/kg, el índice de absorción va a variar para una muestra de 22g/kg su índice de absorción va a ser el adecuado y los resultados serán los esperados.

4.2.1.1.2 Pruebas de Múltiple Rangos para Absorción por Temperatura

En la Tabla 60 se muestra el método Tukey HSD para la temperatura.

Tabla 60: Método: 95% Tukey HSD

Temperatura	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
65	16	3,77937	0,133801	X
75	16	3,98125	0,133801	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
65 – 75		-0,201875	0,387005

* indica una diferencia significativa.

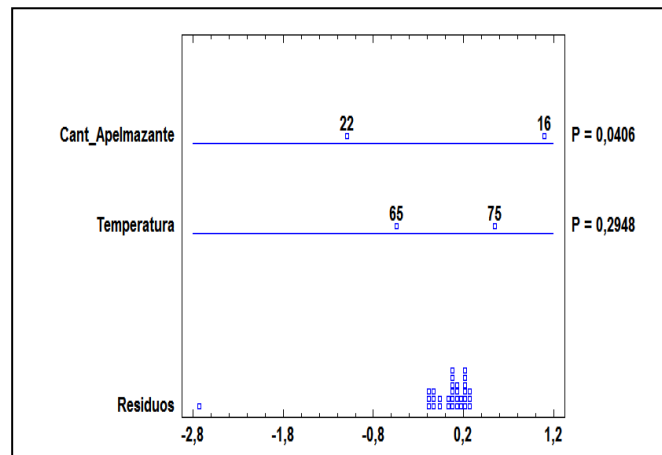
Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Se ha identificado un grupo homogéneo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna. La Tabla Anova descompone la variabilidad de Compactación en contribuciones debidas a varios factores. Puesto que se ha escogido la suma de cuadrados Tipo III (por omisión), la contribución de cada factor se mide eliminando los efectos de los demás factores.

Las temperaturas a diferente nivel arrojan una diferencia de -0,201875 no representativa al momento de realizar la formulación que lleva el nuevo suplemento alimenticio, establece límites permitidos en base a los datos obtenidos de las combinaciones que permiten realizar un análisis de sensibilidad para evaluar la posibilidad de aumento o reducción de niveles de los factores.

En el grafico 34 se registra en análisis de residuos para el índice de absorción.

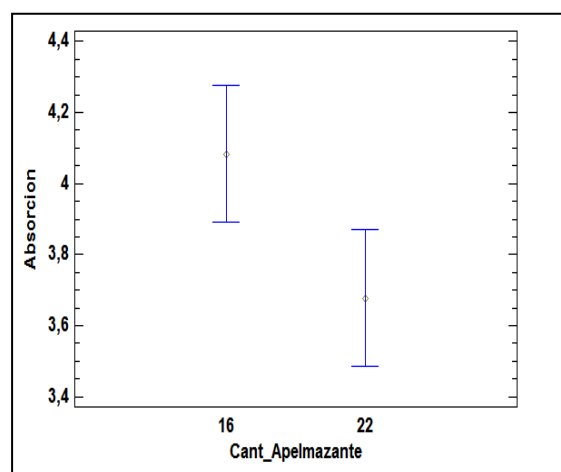
Gráfico 34: Anova para la absorción



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Los residuos tienden a agruparse entre las temperaturas de 65 y 75 lo que demuestra que hay una variación y su distribución no es normal ya que hay diferencias significativas. Análisis Tukey para índice de absorción y cantidad antiapelmazante. Ver Gráfico 35.

Gráfico 35: Tukey y HSD



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Se obtienen bajos resultados del Índice de absorción, se consigue aplicando 22gr/kg de producto; es decir la cantidad de agua necesaria para hacer que el polvo se homogenice por completo, no es significativa.

4.2.1.2 Anova Multifactorial – Compactación

Tabla 61: Variable dependiente, factores y casos

Variable dependiente	Compactación
Factores	Temperatura
	Cantidad de antiapelmazante
Número de casos completos	32

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 62: Análisis de Varianza; Compactación Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A:Temperatura	0,00137813	1	0,00137813	40,34	0,0000
B:Cant-Antipelmazante	0,00227813	1	0,00227813	66,69	0,0000
Residuos	0,00099062	29	0,0000341595		
Total (Corregido)	0,00464688	31			

* Todas las razones F se basan en el cuadrado medio del error residual

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

La Tabla Anova descompone la variabilidad de Compactación en contribuciones debidas a varios factores. Puesto que se ha escogido la suma de cuadrados Tipo III (por omisión), la contribución de cada factor se mide eliminando los efectos de los demás factores.

4.2.1.2.1 Pruebas de Múltiple Rangos para Compactación por Cantidad de Antiapelmazante

En las Tablas 63 y 64 se describen los resultados del Método Tukey y HSD.

Cant. Antiapelmazante	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
22	16	0,74875	0,00146115	X
16	16	0,765625	0,00146115	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
16 – 22	*	0,016875	0,00422623

* indica una diferencia significativa.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

A mayor cantidad antiapelmazante el índice la diferencia significativa que se presenta es de 0.0168, a una cantidad antiapelmazante de 22g/kg.

4.2.1.2.2 Pruebas de Múltiple Rangos para Compactación por Temperatura

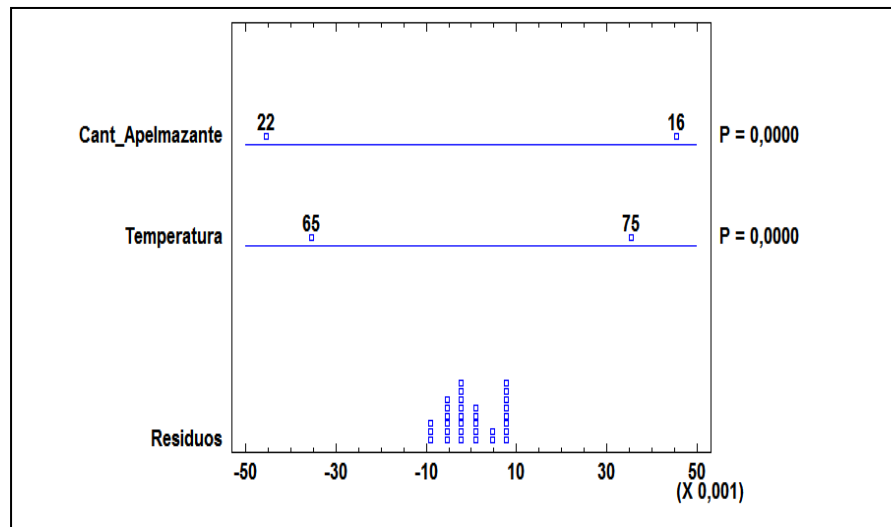
Temperatura	Casos	Media LS	Sigma LS	G. Homogéneos
65	16	0,750625	0,00146115	Xi
75	16	0,76375	0,00146115	X

Contraste	Sig	Diferencia	+/- Límites
65 – 75	*	-0,013125	0,00422623

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

A continuación se presenta los Gráficos 36 y 37 que muestran la distribución de errores de acuerdo a la cantidad de antiapelmazante y temperatura.

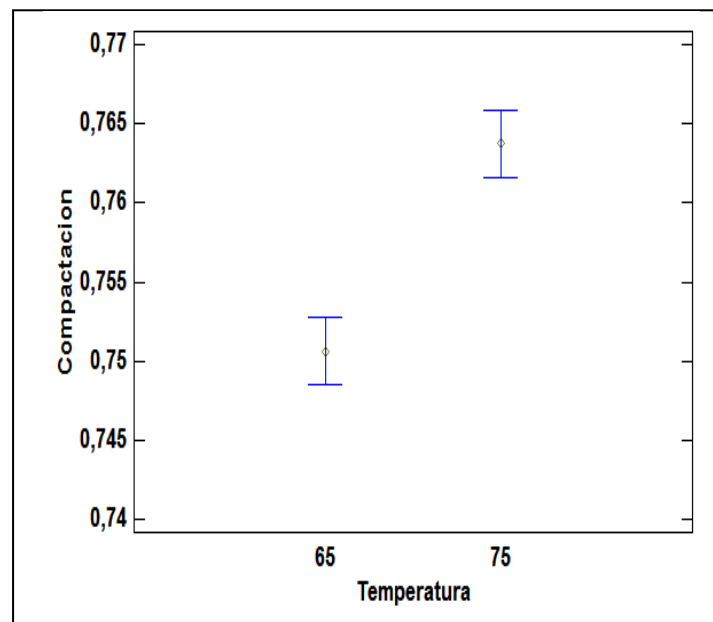
Gráfico 36: ANOVA para la compactación



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

A menor temperatura que se coloque la okara para ser deshidratada; mayor cantidad de antiapelmazante se necesitará utilizar.

Gráfico 37: Media y 95% de Fisher LSD



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Índices de compactación idóneos se consiguen al aplicar la okara a 65 °C; mientras tanto el anterior tratamiento también se encuentra en límite, sin embargo; no alcanza las cualidades deseadas y apropiadas.

4.3 EVALUACIÓN SENSORIAL

Se realizó la evaluación sensorial a 33 personas especificando que la característica a valorar es la textura.

En el Gráfico 38 se observa el formato que se utilizó para la evaluación sensorial.

Gráfico 38: Formato de evaluación

DE LAS SIGUIENTES MUESTRAS ESCOJA LAS DOS QUE MAS LE GUSTE EN CUANTO A TEXTURA
Y NO A SABOR

104
 204
 105
 205

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

A continuación se muestra el significado de cada codificación en la Tabla 65.

Tabla 65: Codificación y factores

	Codificación			
	104	204	105	205
Sabor	Vainilla	Vainilla	Banano	Banano
Temperatura	65 °C	75 °C	65 °C	75 °C
Antiapelmazante	22gr/kg	16gr/kg	22gr/kg	16gr/kg

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

La codificación de cada muestra se ha denotado en base a datos bibliográficos utilizados en Mercadotecnia, que hace referencia a la denotación sencilla de una muestra para evitar confusiones en los panelistas sin detallar su composición.

4.3.1 Resultados de la evaluación

Los datos obtenidos de la evaluación sensorial muestran que la mejor textura se obtiene a temperatura de 65°C con una cantidad de antiapelmazante de 22gr/Kg. Las muestras realizadas y su catación se muestran en la Fotografías 2 y 3 a continuación.

Fotografía 2: Muestras de cada combinación



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Fotografía 3: Catación



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

La aceptación del producto se ve reflejada en los resultados de la Tabla 66. Siendo el Tratamiento 3 el mejor ya que obtiene calificación alta habiendo sido evaluado en base a la textura. A continuación en la Tabla 66 se describen los resultados obtenidos del proceso anterior.

Tabla 66: Resultados de la evaluación sensorial

Código	104	204	105	205
Catador				
1	1		1	
2	1			1
3		1	1	
4	1		1	
5		1	1	
6	1			1
7	1		1	
8	1		1	
9	1		1	
10	1			1
11		1	1	
12	1			1
13		1	1	
14	1		1	
15	1		1	
16	1			1
17	1		1	
18	1		1	
19		1	1	
20	1		1	
21	1			1
22		1	1	
23	1		1	
24	1		1	
25	1		1	
26	1			1
27	1		1	
28	1			1
29	1			1
30		1		1
31		1		1
32	1		1	
33	1		1	
Total	25	8	22	11

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Posterior a la catación de los panelistas, el tratamiento mejor preparado es el tercero con tiempo de secado 65°C y 22 gr/kg de Antiapelmazante.

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Se define ingeniería del proyecto a los recursos necesarios que determinan el desarrollo de un proyecto.

5.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La planta procesadora del suplemento alimenticio se encontrará ubicada en el cantón Quito, parroquia Guayllabamba kilómetro 2 ½ de la antigua vía al Quinche. Se encuentra en la región sierra ubicado aproximadamente a 25 km de Quito. Guayllabamba tiene un clima subtropical y seco, gran afluencia de visitantes, especialmente los fines de semana y acogida a empresas de este tipo.

En cuanto a infraestructura, la región presenta vías principales asfaltadas y señalizadas en buenas condiciones desde Calderón o por Azcaubi las cuales son de fácil acceso a los principales mercados; además posee vías secundarias de acceso como es la antigua vía al Quinche que posibilita el flujo de productos en forma continua y en tiempos razonables. La zona cuenta con instalaciones de agua potable, energía eléctrica y telefónica; finalmente existen sucursales y agencias de los principales bancos comerciales del país.

Estos aspectos importantes contribuyen a Guayllabamba una parroquia desarrollada con capacidad para la creación de nuevas fuentes de trabajo; en este caso dará acogida al proyecto de elaboración del suplemento alimenticio. La elaboración de un suplemento alimenticio con okara de soya como ingrediente funcional, nos permitirá realizar una investigación detallada, en donde el aprovechamiento de un subproducto proveerá de características nutritivas mejoradas al producto final.

5.1.1 Macrolocalización

5.1.1.1 Aspectos Geográficos

Los factores que inciden en la ubicación de una nueva planta procesadora de alimentos son:

- Disposiciones legales, fiscales o de política de localización de la industria manufacturera: legalización de terrenos, Inscripción de patentes y legalización de terrenos.
- Ubicación del mercado de consumo, facilidades de transporte y vías de comunicación adecuadas.
- La localización de las fuentes de materia prima, disponibilidad y características de la mano de obra.
- Disponibilidad de servicios públicos, agua, teléfono, vialidad, disponibilidad y costo de energía eléctrica y combustible.
- infraestructura, eliminación de desechos y permisos de sanidad.

Por lo tanto el proyecto se ubicará en Pichincha siendo la segunda provincia con mayor cantidad de pobladores entre ellas. Con estratégica ubicación de mercados de consumo que permitirán la rotación del producto, su economía se centra en Quito pues en la ciudad donde se ubica la mayoría de la población, la ciudad es el centro político de la provincia, alberga los principales organismos gubernamentales, culturales y comerciales del país.

Constituyendo un punto de referencia para iniciar la comercialización del nuevo suplemento alimenticio y posteriormente proyectarse a un mercado nacional e internacional que permita el desarrollo sustentable de la empresa así como la generación de fuentes de trabajo, ingresos que aportan al PIB del país y principalmente, la fabricación de un producto alimenticio a partir de un subproducto con valor agregado; punto que a la industria alimentaria le favorece ya que amplia su diversidad de productos.

A continuación en la Tabla 67 se describe las principales actividades realizadas en Quito.

Tabla 67: Actividades del Distrito Metropolitano de Quito

Agricultura	Ganadería	Turismo
Trigo	Vacuno	Centro Histórico
Cabada	Ovino	Ciudad Mitad del Mundo
Maíz	Caballar	Mindo
Papas	Caprino	Basílica el Quinche
Avena	Porcino	Volcán Cayambe
Tomate		Sangolquí
Cebolla		Reserva Ecológica Cayambe-Coca

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Acorde Tabla 67, Quito es un lugar con capacidad de aprovechamiento pecuario y agrícola; además la atracción de personas interesadas por el nuevo suplemento alimenticio se ve beneficiado con la movilización de posibles clientes gracias al constante turismo que ella atrae.

Procesadoras de gran influencia se ubican en su mayoría en la región Costa; sin embargo en la región Sierra del país, se puede encontrar a Nutrivital, 2012, será la empresa proveedora de la materia prima puesto que su producción supera las 15 tm diarias produciendo suficiente subproducto. Nutrivital se ubica en Tumbaco, lugar de distancia no significativa para el traslado de la okara en furgones refrigerados hacia la planta procesadora de okara de soya ubicada en Guayllabamba para su posterior procesamiento y transformación de un subproducto con valor agregado que incrementa la capacidad de desarrollo dentro y fuera del país ya que ALISOY S.A. tiene como propósito básicamente incursionar a nivel nacional y luego a nivel internacional.

A continuación se detalla En las Tablas 68 y 69 aspectos geográficos como: superficie, población, temperatura, altitud, límites y un mapa de ubicación de la provincia en donde se ubicará la planta procesadora del suplemento alimenticio. Dando una visión más real y clara de la ubicación del proyecto.

Tabla 68: Ubicación geográfica de la provincia de Pichincha

Provincia	Pichincha
Capital	Quito
Superficie	9.494 Km.
Altitud	2850 – 3100 msnm.
Temperatura media	15 – 23 °C
Clima	Tropical – Glacial.
Población	3.570.201 habitantes

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 69: Límites de Pichincha

Norte	Provincias de Esmeraldas e Imbabura
Sur	Provincia de Cotopaxi
Este	Provincias de Sucumbíos y Napo
Oeste	Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Se conoció datos geográficos del lugar de ubicación de la planta procesadora de okara de soya, mismos que permiten realizar una visión a futuro de la población que se desarrolla actualmente y acorde a eso tomar nuevas decisiones para llegar a los nuevos posibles clientes y constantemente estar actualizados con sus necesidades, adecuar nuevas maneras de llegar al consumidor; mucho tiene que ver con la parte de marketing.

Seguido en el Gráfico 5.1: se muestra el mapa de Pichincha, lugar de ubicación de la planta procesadora.

Gráfico 39: Mapa de la provincia de Pichincha



Fuente: Instituto Geográfico Militar, 1975.

Con la recopilación de la investigación realizada que permite evaluar si la provincia de Pichincha es idónea para la ubicación de la nueva planta se concluye que ésta es la más recomendada, mostrando vías de acceso, provincias aledañas, entre otros.

5.1.1.1.1 Demografía

La mayor parte de la población de la provincia está concentrada en su capital, Quito, con 2.570.201 de habitantes. La población tiene un rápido crecimiento, especialmente la urbana, debido a las importantes corrientes migratorias internas, desde distintas zonas. Proyectado para el año 2015 se convierte en una de las ciudades con mayor desarrollo tecnológico dentro del país.

5.1.1.1.2 Clima

El clima es variable debido a su altura, desde tropical hasta glacial, por presencia de la cordillera de los Andes, en el Occidente la temperatura oscila en los -23 °C y -15 °C, mientras en la zona andina, ésta suele ubicarse entre -2 y 3 °C.

5.1.2 Microlocalización

Ubica la microlocalización de la planta permite a mejor apreciación del sitio en donde se asienta la nueva empresa procesadora de alimentos.

5.1.2.1 Factores locacionales

La microlocalización de ALISOY S.A se ubica en la parroquia Guayllabamba considerando los siguientes factores:

- **Cercanía al mercado consumidor**

Por su importancia poblacional, económica y turística se considera que la parroquia de Guayllabamba, es la población con una razonable actividad comercial a la que personas de distintos lugares acuden, por lo tanto, representa un punto estratégico para ubicar la planta e iniciar la comercialización del producto. Posterior el suplemento será distribuido a las diferentes poblaciones de la región que representa el mercado potencial del proyecto. Para en un futuro ser distribuido a nivel nacional.

- **Disponibilidad y costo de la materia prima**

La parroquia de Guayllabamba cuenta con suficientes vías de comunicación y transporte que facilitan el traslado de la materia prima, maquinaria e insumos desde ciudades como Quito e Ibarra que son lugares donde se encuentran ubicados los proveedores de materia prima.

- **Disponibilidad de mano de obra**

Un aspecto que caracteriza a esta región, es el alto grado de migración desde localidades cercanas que van en busca de empleo; además que las actividades de producción no requieren mano de obra especializada. De esta manera, ALISOY S.A. proveerá fuentes de trabajo que permita mantener buenas relaciones con la comunidad de la zona.

- **Aspectos legales**

En dicha parroquia no existen restricciones jurídicas para la instalación de empresas agroindustriales, porque se requiere de éste tipo de inversiones para apoyar el desarrollo industrial de la región por lo tanto el acceso no es inconveniente siempre y cuando se provee de fuentes de trabajo.

- **Infraestructura y servicios**

Se cuenta con todos los servicios básicos, energía eléctrica (trifásica), servicio de agua potable y acceso a líneas telefónicas, que juntas satisfacen la necesidad de una planta de este tipo, además de la infraestructura requerida para el procesamiento y obtención del producto final.

5.1.2.2 Localización y características de la zona

ALISOY S.A cuenta con un terreno amplio, ubicado a 5 minutos de Guayllabamba vía al Quinche, este terreno se encuentra en la vía principal de la carretera asfaltada que une a Guayllabamba con a localidad del Quinche, en ella se construye la planta de procesamiento de okara de soya, debidamente ligada a normas de BPM e inocuidad que una empresa de este grado debe tener para cumplir con norma estándares y permitir la venta libre y legible del producto, asegurando el bienestar de los consumidores y manteniendo su confianza.

Guayllabamba se localiza en la parte noroeste de la provincia de Pichincha, ubicada aproximadamente 25 km de Quito con la cual se comunica mediante la carretera Panamericana. Cuenta con transporte urbana interparroquial lo que facilita el movimiento de personas dentro y fuera de la parroquia. Es un centro agrícola y turístico ya que hospeda desde agosto de 1997 al Zoológico Metropolitano de la ciudad.

A continuación se detalla en la Tablas 70 y 71 aspectos geográficos de Guayllabamba como: superficie, población, temperatura, altitud, entre otras. Límites y un mapa de ubicación de la parroquia en donde se ubicará la planta procesadora.

Tabla 70: Ubicación geográfica de Guayllabamba

Parroquia	Guayllabamba
Ubicación	25 km. De Quito
Superficie	Km.
Altitud	2200 msnm.
Temperatura media	18 - 20° C
Clima	Subtropical
Población	18.000 habitantes

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Tabla 71: Límites de Guayllabamba

Norte	Cayambe – Tabacundo
Sur	Quito
Este	Quinche – Pifo
Oeste	Urbanización Bellavista

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Seguido en el Gráfico 40: se muestra el mapa de Guayllabamba, lugar de ubicación de la planta procesadora de okara de soya.

Grafico 40: Mapa de la parroquia de Guayllabamba



Fuente: Instituto Geográfico Militar, 1990.

En el gráfico se observa la ubicación de la planta elaboradora del suplemento alimenticio a base de okara de soya.

5.1.2.2.1 Demografía

Guayllabamba posee 18.000 habitantes, la comunidad está organizada en 27 barrios que colaboran al desarrollo de la parroquia. Se distribuyen de tal manera que la generación del comercio es activa e intensa; especialmente durante los fines de semana cuando existe mayor afluencia de visitantes y durante los cuales la población aprovecha para incrementar su economía.

5.1.2.2.2 Economía

Guayllabamba basa su economía radica en la agricultura y el turismo. En lo que se refiere a servicios, la mayor parte de la población tiene acceso a los servicios públicos como: instituciones educativas, centros de salud, seguridad, agua potable, energía eléctrica, recolección de basura, alcantarillado, servicio telefónico, hospedaje transporte local y provincial, bancos, farmacias, mercados, televisión por cable periódicos gasolineras, entre otros. La actividad productiva es variada, la mayor parte de la población se dedica al comercio, he ahí que se trata de un atractivo turístico, mientras tanto otra parte se dedica a actividades agrícolas y otra parte de la población presta servicios de mano de obra en florícolas, empresas dedicadas al procesamiento de vegetales como IQF y a la vez empresas dedicadas a la fabricación de galletas y pastas como GRUPO SUPERIOR.

Con un breve análisis de la información anteriormente descrita se observa que Guayllabamba es una región productiva, comercial y altamente turística, por lo que la implementación de una nueva planta agroindustrial tendrá gran acogida.

A continuación en la Tabla 72 se describe las actividades realizadas en Guayllabamba.

Tabla 72: Principales actividades que en Guayllabamba se practica

Actividades		
Turismo	Agricultura	Ganadería
Zoológico Metropolitano	Chirimoya y Aguacate	Vacuno
Típico Locro	Mandarinas y Limón	Porcino
La Riobambeñita	Tomate de árbol	
	Florícolas	

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

En la Tabla 73 se detalla la infraestructura y servicios básicos necesarios para el funcionamiento adecuado de ALISOY S.A.

Tabla 73: Infraestructura y servicios que posee Guayllabamba

Infraestructura	DESCRIPCIÓN
Vías de comunicación y acceso	Norte: Cayambe
	Sur: Quito
	Este: El Quinche
	Oeste: Tabacundo
Fuentes de abastecimiento	Agua potable
	Drenaje, alcantarillado. Cuenta además con una planta tratadora de agua
	Energía eléctrica
	Centros de salud
	Comunicaciones (teléfono, televisión por cable, servicio postal, entre otras.)
	Diversos servicios: gasolineras, hostales, restaurantes, zoológico, entre otras.
Seguridad publica/privada	Pública: Policía Nacional
	Privada: INVIN e INTELEC.
Transporte urbano y suburbano	Bus: Flota Pichincha
	Taxis: Elegantur
	Camionetas: Trasn Guayllabamba. Trans Líder Trasnportour

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Referencias que permiten la ubicación de la empresa con expectativa de mejora por su diversa forma de comercialización dentro y fuera de la parroquia.

5.1.2.3 Mapa de microlocalización

Ubicar un mapa de microlocalización hace referencia al lugar exacto en donde se planea establecer la planta procesadora de alimentos en este caso de la okara. A continuación en el Gráfico 41: se muestra la ubicación de ALISOY S.A en Guayllabamba.

Gráfico 41: Mapa de la parroquia de Guayllabamba



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El camino a recorrer hasta llegar a la planta es fácil de seguir y además, posee vías distintas lo que permite al proveedor y cliente inmediato conocimiento del lugar de ubicación mejorando la comunicación entre productores y consumidores.

5.1.2.4 Método para determinar la ubicación de la planta

Para determinar el lugar óptimo de ubicación de la nueva planta procesadora de okara, se utilizó el Método Cualitativo por Puntos; considerando los siguientes factores: vías de acceso a la planta importante debido al traslado de la materia prima y aditivos, transporte para el personal, superficie para posible expansión y cercanía al mercado.

Se asigna valores ponderados de peso relativo de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a 1, depende del criterio del evaluador. El conjunto de elementos que constituyen los factores a ser evaluados en el Método por puntos se denominan conjunto de criterios o conjunto de variables del medio, por lo tanto se consideran verdaderos ejes de evaluación para cada punto denotado. Para que las variables sean significativas deben gozar de propiedades como: completitud, comprensibilidad, entre otros.

5.1.2.4.1 Terrenos

Se cuenta con tres terrenos de distinta ubicación en Guayllabamba.

- El primero: ubicado en el Barrio San Lorenzo cuenta con una superficie de 800 m² con dificultad de transporte, camino de tierra, contando con los servicios básicos de agua potable y luz eléctrica; las líneas telefónicas actualmente se encuentra en proceso de cableado para ser colocadas.
- El segundo: ubicado en la vía principal asfaltada Guayllabamba - El Quinche, su superficie es de 950 m², con posibilidad de futura expansión de la planta, de fácil acceso de transporte, cuenta con todos los servicios básicos y servicio de transporte urbana y rural que da acceso a empleo a aquellas personas cuya vivienda se ubica a gran distancia de la empresa.
- El tercero: ubicado en el Barrio Villacís siendo su superficie 2 hectáreas, los servicios básicos se ubican a 300 metros del lugar, camino empedrado, de fácil entrada de transporte.

Cada terreno posee atributos, pero la finalidad de la evaluación es escoger el apropiado considerando todos los factores, posibles alterantes de la estabilidad de la empresa. A continuación en la Tabla 74 se realiza la evaluación de acuerdo a los factores establecidos para obtener la óptima localización de la planta basada en datos reales que proporcionen una visión clara del proyecto.

Tabla 74: Evaluación del Método Cualitativo por Puntos

Factor	Peso Asignado	San Lorenzo		Vía Guayllabamba-Quinche		Villacís	
		Calif.	Calif Ponderada	Calif.	Calif. Ponderada	Calif.	Calif. Ponderada
Trasporte Urbano-Rural para el personal	0,2	7	1,4	10	2	6	1,2
Cercanía al mercado	0,15	7	1,05	7	1,05	5	0,75
Vías de acceso a la planta	0,25	5	1,25	10	2,5	8	2
Servicios en Infraestructura	0,25	8	2	8	2	6	1,5
Superficie para posible expansión	0,15	8	1,2	10	1,5	10	1,5
Suma	1,00		6,9		9,05		6,95

Fuente: Investigación realizada.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

De acuerdo a la ponderación realizada y los datos obtenidos el lugar óptimo para la ubicación de la planta procesadora de okara de soya es en la Vía Guayllabamba - El Quinche con fácil acceso de transporte urbano rural, cercanía al mercado vías a la planta y superficie para posible expansión futura.

El metro cuadrado de terreno esta avaluado aproximadamente en \$ 12.50.

5.1.3 Tamaño de la planta

5.1.3.1 Factores condicionantes

- **La demanda**

Uno de los factores determinantes del tamaño de la planta es la demanda que se pretende satisfacer, pues de acuerdo a la cantidad diaria solicitada del producto, son los requerimientos de materia prima e insumos requeridos.

- **El financiamiento**

Los recursos económicos son escasos, por lo tanto, se debe reducir al mínimo el tamaño de la planta, lo cual facilitará la inversión en dicho proyecto. Para el caso específico del proyecto, los recursos financieros son limitantes del tamaño de la planta, pues la inversión en activo fijo es alta por la capacidad requerida del equipo, misma que será financiada de manera adecuada para evitar inconveniente legal.

- **La tecnología y los equipos**

La tecnología utilizada en el proceso productivo debe estar acorde a los requerimientos diarios de producción, por lo tanto, la capacidad del equipo debe ser alta para alcanzar las metas de producción. Por otro lado, se requiere que algunas actividades sean automatizadas, por lo que la tecnología si limita el tamaño del proyecto, pues se debe adquirir la maquinaria con la capacidad mínima necesaria para producir una determinada cantidad de producto, de lo contrario, la capacidad del equipo será innecesaria generando costos elevados.

A la vez se debe considerar los espacios utilizados por el equipo para su adecuado funcionamiento, tomar en cuenta la posibilidad de expansión e instalación de nueva maquinaria en el área de proceso u otros a futuro.

5.1.3.2 Distribución de la planta

“Los objetivos de un estudio de distribución en planta son comunes a otras técnicas de optimización: la búsqueda de la **máxima eficiencia en los procesos de la empresa**” (Gestión por procesos, 2007, pp 12) implantado los sistemas de fabricación de la forma más productiva posible. La solución adoptada para la distribución en planta puede mejorar los siguientes factores:

- Mayor satisfacción del trabajador con la mejora de condiciones ambientales
- Utilizar el espacio eficientemente, utilizar la mano de obra eficientemente
- Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y con los clientes, proporcionar un control visual de las operaciones o actividades
- Reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente, proporcionar la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones cambiantes.
- Reducción del tiempo de fabricación (desde el pedido hasta el envío)

5.1.3.3 Área de construcción

ALISOY S.A., tiene una propiedad ubicada en la jurisdicción del cantón Quito, provincia de Pichincha aproximadamente en el Km 2 ½ al norte de la ciudad, este predio tiene una extensión de 950 m² para la construcción de la planta.

El área de la planta procesadora de la okara de soya está distribuida en las siguientes secciones: garita, zona de balanza de carga y descarga, bodega de materia prima, producción, calidad, bodega de herramientas, bodega de producto terminado, oficinas, baños y vestidores, comedor, estacionamiento y patios.

A continuación en la Tabla 75 se describe el área de construcción y medida respectiva.

Tabla 75: Zonas de construcción y extensión

Ítem de construcción	Extensión (m ²)	
Garita	50 m ²	
Zona de balanza (carga y descarga)	250 m ²	
Bodega de materia prima	150 m ²	950 m ²
Producción (proceso)	330 m ²	
Calidad (control)	90 m ²	
Bodega de herramientas	45 m ²	
Bodega de producto terminado	150 m ²	
Oficinas	75 m ²	
Comedor	50 m ²	
Baños y vestidores	60 m ²	
Estacionamiento	450 m ²	
Patios	250 m ²	

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

En conclusión se toma en cuenta 1950 m² para la construcción de la planta procesadora de okara de soya dentro de los cuales si de ser el caso se necesita espacio para expansión futura, ésta planta cuenta con la disponibilidad de espacio.

5.1.3.4 Área de ampliación

El terreno de ALISOY S.A, es lo suficientemente extenso, para que en el caso de requerirse una ampliación de la maquinaria instalada, o de las bodegas de almacenamiento y procesos, se puedan hacer dichas modificaciones sin ocasionar mayores retrasos al proceso ya existente. De esta manera se evitará cualquier tipo de alteración y contaminación para el producto ofertado.

5.1.3.5 Área de circulación

Dentro de la planificación de áreas, se ha previsto un acceso fluido y un área de circulación lo suficientemente amplia para facilitar la libre circulación de los vehículos tanto para descargar la materia prima y los insumos así como para cargar el producto terminado, incluyendo patios, garita y estacionamiento. Dicho espacio corresponde a aproximadamente 1000 m².

5.2 OBRAS CIVILES

La planta fue diseñada de acuerdo al tipo de producto, se realiza de manera sanitaria, adecuando un flujo de aire de la parte más limpia del proceso a la más contaminada, las principales áreas de la planta son: bodega de materia prima, área de producción, área de control de calidad, bodega de producto terminado, oficinas, baños vestidores, parqueaderos, patios y bodega de herramientas.

El material de suelos y paredes del área de producción es de fácil limpieza acorde los requerimientos que una planta de procesadora de alimentos debe tener. En el ingreso a la planta se encuentra la garita que permitirá llevar un control adecuado de lo que ingresa y sale de la empresa. Además se encuentra una balanza de carga y descarga que controlará pesos. Para evitar contaminación, la estructura de la planta de producción será: entrada para el personal administrativo por el área de oficina que a su vez cuando se vean en la obligación de entrar a la planta poseen un área de sanitización también.

La entrada para el personal obrero será por el área de sanitización con baños y vestidores; de tal manera el personal entrará correctamente uniformado y cumpliendo las normas de BPM. El área de producción sigue la forma de U para de esta manera evitar contaminación cruzada; adicionalmente, dentro del proceso, se cuenta con un laboratorio y finalmente el producto es colocado en la bodega de producto terminado, allí personal de calidad se encarga de revisar una muestra como procedimiento estándar y de conformidad.

5.2.1 Distribución y dimensionamiento de la planta

5.2.1.1 Parámetros para la elección de una adecuada distribución

El tipo de distribución elegida vendrá determinado por:

- La elección del proceso
- La cantidad y variedad de bienes o servicios a elaborar
- El grado de interacción con el consumidor
- La cantidad y tipo de maquinaria
- El nivel de automatización
- El papel de los trabajadores
- La disponibilidad de espacio
- La estabilidad del sistema y los objetivos que éste persigue

Las decisiones de distribución en planta pueden afectar significativamente la eficiencia con que los operarios desempeñan sus tareas, la velocidad a la que se pueden elaborar los productos, la dificultad de automatizar el sistema y la capacidad de respuesta del sistema productivo ante los cambios en el diseño de los productos, en la gama de productos elaborada o en el volumen de la demanda.

El acceso del que dispone la planta industrial permitirá la circulación adecuada de vehículos de transporte pesado. Se realizará una nivelación del terreno, es importante tomar en cuenta que los alrededores estén pavimentados, ya que es un requisito de la norma de BPM, habrá una garita y una puerta grande deslizante, el guardia es el encargado de registrar nombre recibir carnet de las personas que ingresan, también deberá realizar el control de lo que ingresa y de lo que sale de la planta procesadora; además, la ubicación de la garita facilitará la apertura y cierre de las puertas con lo que se logra mayor eficiencia en procesos, control y manejo debido de material que ingresa y sale de la planta de okara.

5.2.1.2 Planta Industrial

La planta constará de un galpón donde está el área de producción, control de calidad y las bodegas, estarán separadas unas de otras. El galpón tendrá conexión directa con los baños y vestidores (área de sanitización diseñada para el control de plagas y contaminación), lugar de ingreso de los trabajadores visitantes y con el área administrativa, donde se encuentran las oficinas del gerente y jefe de producción que facilitará visualizar el control de la producción.

Habrá señalización tanto en el suelo como en las paredes y maquinarias, las tuberías estará pintadas de acuerdo con la norma INEN, los materiales de limpieza (escobas, trapeadores, baldes, cepillos de acero y plásticos) serán del color respectivo al área a limpiar. Las soluciones como detergentes, sanitizantes, jabón de manos, desengrasantes y alcohol estarán ubicadas estratégicamente de acuerdo a la zona. Habrá extintores en caso de necesidad, ventiladores con rejillas que da mejor condición de trabajo por el clima que Guayllabamba posee, y finalmente una iluminación tanto natural como artificial.

El proceso será en forma de U impidiendo así el contacto de materia prima con el producto terminado. Los análisis para control de calidad durante el proceso y al producto terminado se realizarán en el laboratorio de calidad adecuadamente equipado y acorde a los requerimientos del proceso.

5.2.1.3 Costos de fabricación

Los costos de fabricación incluyen la formación del área donde se ubica la planta, adecuaciones de rutina, entre otros. De tal manea que el ambiente de trabajo sea el más propicio para la realización de actividades diarias si ningún inconveniente. A continuación en la Tabla 76 y de acuerdo a la investigación realizada se presentan los costos en cuanto a la edificación de la planta procesadora de okara de soya: ALISOY S.A. Basada en la experiencia real del ingeniero Raúl Reyes.

Tabla 76: Total Costos de construcción

Zona	U	Material	Tamaño	Costo U	Costo T
Garita	m ²	Hormigón	50	270	13.500
Zona de balanza	m ²	Hormigón	250	270	67.500
BMP	m ²	Hormigón	150	270	40.500
Producción	m ²	Hormigón	330	270	89.100
Calidad	m ²	Hormigón	90	270	24.300
BH	m ²	Hormigón	45	270	12.150
BPT	m ²	Hormigón	150	270	40.500
Oficinas	m ²	Hormigón	75	270	20.250
Comedor	m ²	Hormigón	50	270	13.500
Baños y Vestidores	m ²	Hormigón	60	270	16.200
Estacionamiento	m ²	Hormigón	450	270	121.500
Patios	m ²	Hormigón	250	270	67.500
				Tota l	\$ 526.500

Fuente: Ing.: Reyes Alvear Jorge. Cel.: 097518243.

Elaborado por: Las Autoras.

El costo de construcción permite la apreciación del gasto en el montaje de planta.

5.3 DISEÑO DE PLANTA

El diseño de planta de ALISOY S.A. se realiza mediante la utilización del método de ordenación física de los elementos presentes en una industria mediante una sistemática de análisis y consideración de soluciones para:

- Espacios necesarios para el movimiento del material y las personas que busca la optimización, el espacio utilizado, reducción de materiales dañados o extraviados en la manipulación, mayor facilidad de supervisión.

- Almacenes de materia prima, terminados semielaborados; por medio de la correcta ubicación se consigue optimizar el material en proceso, reducir los movimientos, mejorar el tiempo de fabricación y apoyar la mayor utilización de la maquinaria.
- Maquinaria e instalaciones que conlleva a la búsqueda de: mínima distancia recorrida, flujo de materiales en un solo sentido evitando contaminación, mayor flexibilidad e integración; así como también la búsqueda de mejores condiciones ambientales y de seguridad para los operarios que satisface la necesidad de correcta ergonomía

Dicho diseño abarca los aspectos técnicos como: layout, flujo del proceso, flujo del personal, áreas en función de la contaminación y distribución de áreas.

5.3.1 Layout

Es un proceso organizado para la realización de distribución de la planta en forma generalizada sin detalles dando una visión clara y real del diseño. (Ver anexo 2)

5.3.2 Flujo del proceso

El flujo de proceso muestra la forma en que deberá proyectarse; tal que el flujo del producto sea siempre de la zona de mayor a menor contaminación sin que tengan lugar cruces ni retrocesos en las líneas de producción; detalla el sentido de circulación de la elaboración del producto describiendo cada área. (Ver anexo 3)

5.3.3 Flujo del personal

El flujo personal dentro de una organización es la forma como se encuentran distribuidas las personas y su circulación dentro de la fábrica con el fin de reducir pérdidas de materiales, tiempo y dinero. (Ver anexo 4)

5.3.4 Zonas en función de la contaminación

La clasificación de zonas se realiza con el fin de reconocerlas durante el proceso de elaboración del producto. (Ver anexo 5). A continuación en la Tabla 77 se denota el concepto de zonas: negra, gris y blanca.

Tabla 77: Zonas en función de la contaminación

Zona negra	Es la zona de mayor riesgo de contaminación para el producto.
Zona gris	Es la zona de contaminación media para el producto a desarrollarse.
Zona blanca	Es la zona sin riesgo de contaminación para el producto.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Al tratarse de una planta alimentaria los riesgos frecuentes se ven relacionados con la contaminación de área donde sea ubicado el producto, por lo cual se debe tomar medidas de prevención para evitar incumplir con la inocuidad de un producto procesado.

5.3.5 Distribución y descripción de áreas

Con la correcta distribución de las áreas dentro y fuera del proceso de elaboración y supervisión lo que se pretende es:

- Incrementar la producción, disminuir retrocesos y mayor eficiencia.
- Impedir contaminación cruzada, supervisión más fácil y mejor
- Disminuir retrasos en la producción y cuellos de botella
- Reducción del riesgo de la salud y mayor seguridad de los trabajadores
- Mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y de los servicios
- Incremento de eficiencia en tiempos y movimientos

5.3.6 Área de elaboración del suplemento alimenticio

5.3.6.1 Área de recepción y expedición

- Recepción de la materia prima

El área de recepción debe ser un lugar fácil de acceder por los diferentes medios por los cuales sea transportada la materia prima, es donde se recibe la materia prima, insumos, materiales, equipos, entre otros, que serán inspeccionados de manera física y química con el fin de recibir materia que no contenga contaminantes ni haya sido adulterada; luego, en el material que se requiera se toman muestras para realizar pruebas de laboratorio y comprobar la calidad y composición química de la materia prima y si éstas cumplen con los requisitos se procede a la descarga y pesado de los mismos. Asegurando la conformidad con las exigencias que un producto alimenticio debe cumplir.

- Expedición del producto

El área de expedición, al igual que el área de recepción, debe ser un área amplia que permita la entrada de cualquier medio de transporte para cargar el producto terminado de una manera fácil y sin retrasos. En esta área, el producto terminado que cumple con todas las especificaciones de fabricación es transportado desde el área de almacenamiento hasta el área de entrega o liberación del producto donde es revisada y si cumple en cantidad y calidad es entregada. Dicho lugar debe contar con espacio adecuado para impedir el maltrato de cajas y producto.

5.3.6.2 Área de almacenamiento

Se denomina área de almacenamiento al lugar donde se coloca:

- Materia prima

- Materias auxiliares
 - Productos de limpieza y desinfección
 - Envases y embalajes
 - Residuos
 - Producto terminado
-
- Debe ser un área que otorgue a la materia prima, producto terminado, e insumos o materias auxiliares, un ambiente limpio y espacio adecuado para ser fácilmente inspeccionado y limpiado a intervalos determinados.
 - Bajo ningún motivo se almacenarán productos de limpieza junto con productos alimentarios por esta razón el área de los productos de limpieza y desinfección debe encontrarse a una distancia prudente de las demás.
 - Los locales de almacenamiento deben proporcionar buena circulación de aire y la temperatura y humedad requeridas. Los alimentos no se deben colocar directamente en el suelo, ser amplia, con iluminación y debidamente adecuada.
 - Los desechos deben ser clasificados y almacenados en áreas respectivas con el fin de evitar contaminación.
 - No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.
 - El almacenamiento de producto terminado se determina por la vida útil del mismo y el volumen a almacenar, área lo suficientemente grande para la limpieza, inspección y despacho.

5.3.6.3 Área de proceso

En esta área se realiza un conjunto de operaciones necesarias para modificar las características de las materias para obtener el producto, la disposición general y el funcionamiento de la línea de procesado debe proporcionar un flujo de material parcialmente procesado de una operación a la siguiente sin el mínimo de rechazo, cumple con las siguientes etapas:

- Secar la okara
- Molienda para reducción del tamaño de partículas
- Preparación de pesas
- Mezcla y adición de ingredientes
- Envasado
- Paletizado

5.3.6.4 Zonas auxiliares

Lugares establecidos para verificación del proceso, se detallan a continuación:

- Laboratorio
- Áreas de servicio y descanso
- Vestuarios
- Cafetería
- Enfermería
- Oficinas

- Laboratorio: los laboratorios se deben encontrar dentro del área de producción con el fin de realizar pruebas microbiológicas, bromatológicas, físico químicas a la materia prima y producto terminado. Su importancia, sea en investigaciones o a escala industrial y en cualquiera de sus especialidades (química, dimensional, electricidad, biología, etc.), radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controlada y normalizadas, de modo que: se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición: control y se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado: normalización.

- En las areas de servicio y descanso: el personal deberá gozar del mayor confort posible lo cual derivará en el rendimiento en el trabajo.

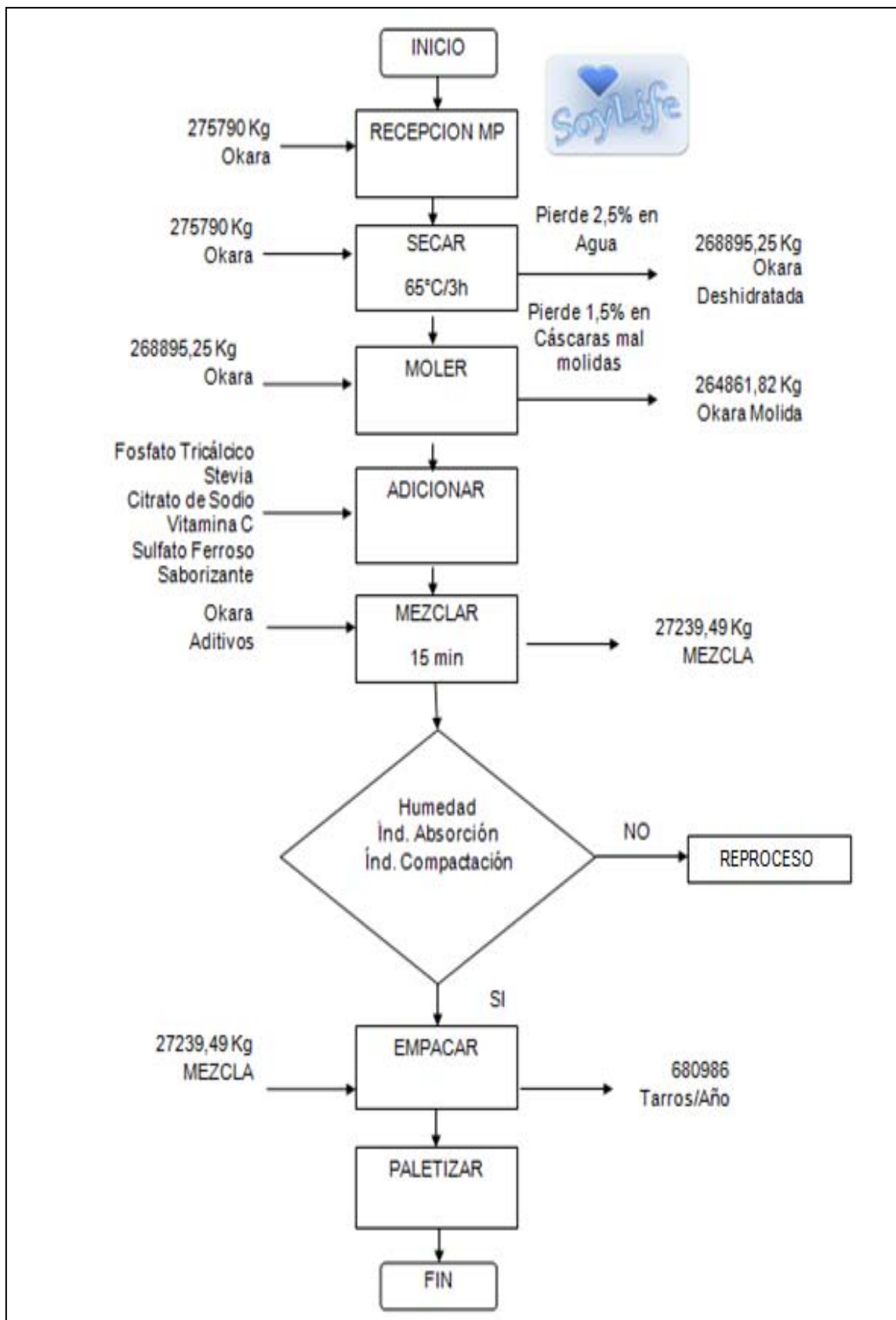
- Se debe considerar que hay tanto hombres como mujeres trabajando en la planta, el lugar debe estar correctamente aseado. Las áreas de descanso deben estar lo más lejos posible del área de procesado.
- Vestuarios: se disponen en la entrada cerca de la fábrica y tener casilleros individuales para cada uno.
- Enfermería: como mínimo una habitación doble y contar con enfermeros o doctores a tiempo parciales. El singular enfoque enfermero se centra en el estudio de la respuesta del individuo o del grupo a un problema de salud real o potencial, y, desde otra perspectiva, como complemento o suplencia de la necesidad de todo ser humano de cuidarse a sí mismo desde los puntos de vista biopsicosocial y holístico. El pensamiento crítico enfermero tiene como base la fundamentación de preguntas ante una situación compleja.
- Edificios de oficinas y administración general: las oficinas se ubicarán dentro o fuera de la fábrica dependiendo del caso. O también separadas de la misma por un pasillo pero dentro del mismo terreno. En cambio las oficinas de administración, control de calidad y supervisión del personal se ubicaran cerca de la zona de trabajo para poder ejercer un mejor control.

Lo expuesto anteriormente permite el buen desarrollo interno de la empresa ya que cuenta con todas las áreas requeridas y necesarias en las que se elabora el suplemento alimenticio a base de okara de soya.

5.4 BALANCE DE MATERIAL

Realizar el balance de material permite la optimización tanto de maquinaria como de materia prima en base a lo requerido, además; permite una proyección de costos y ganancias. A continuación en el Gráfico 42 se describe las etapas del proceso para la elaboración del suplemento alimenticio con okara de soya como ingrediente funcional.

Gráfico 42: Diagrama de flujo para la elaboración del suplemento



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.5 FORMATO DE FORMULACIÓN

El formato ha sido diseñado con los siguientes objetivos:

- Llevar un registro escrito de la fabricación del suplemento nutricional
- Proveer al operario de un estándar a seguir logrando de esta manera reducir al factor error
- Llevar una correcta trazabilidad
- Aplicación de registros para la implementación de certificación
- Llevar la constancia de la aplicación de la formulación investigada
- En caso de alteración de cualquier ingrediente, éste se detallará en el formato
- Mejorar continuamente la productividad.

A continuación en la Tabla 78 se presenta el formato de control de mezcla sabor vainilla.

Tabla 78: Formato para control de mezcla del suplemento sabor vainilla

<i>Control de mezcla suplemento sabor vainilla</i>							
Lot e	Materiales	Estándar kg	1	2	3	4	5
	Hora inicio						
	Okara						
	Fosfato tricálcico						
	Estevia						
	Citrato de sodio						
	Ácido ascórbico						
	Sulfato ferroso						
	Saborizante vainilla						
	Tiempo de mezcla						
	Cantidad obtenida						
	Hora fin						
Novedades:							

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Registros con los cuales se llevará un correcto control del proceso realizado y una exacta trazabilidad.

A continuación en la Tabla 79 se presenta el formato de control de mezcla sabor banano.

Tabla 79: Formato para control de mezcla del suplemento sabor banano

<i>Control de mezcla suplemento sabor banano</i>							
Lot e	Materiales	Estándar kg	1	2	3	4	5
	Hora inicio						
	Okara						
	Fosfato tricálcico						
	Estevia						
	Citrato de sodio						
	Ácido ascórbico						
	Sulfato ferroso						
	Saborizante banano						
	Tiempo de mezcla						
	Cantidad obtenida						
	Hora fin						
Novedades:							

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso se realizó tomando en cuenta todos los requerimientos del mercado, y observando una tecnología adecuada que cumpla con las exigencias de calidad del consumidor final. Además se tomó en cuenta la disponibilidad de materia prima, insumos, maquinaria, infraestructura y servicios y por ende, sus costos. A continuación se describe cada etapa del proceso.

5.6.1 Recepción de la materia prima

La materia prima será trasladada desde la planta procesadora de soya denominada Nutrivital ubicada en Tumbaco una vez que concluye el proceso para la obtención de sus principales derivados. Posterior a la finalización del proceso se junta todo el subproducto y sin pérdida de tiempo se empieza a colocar en las artesas.

El subproducto es recogido en artesas de acero inoxidable y colocadas en un furgón refrigerado con temperaturas bajo cero para conservar las propiedades de la okara e impedir que llegue en estado de descomposición debido a su alto contenido de agua; posteriormente es trasladada hasta la planta procesadora de okara de soya ALISOY S.A. ubicada en Guayllabamba. Se recepta acorde las normas establecidas por la empresa, se pesa como se observa en la Fotografía 4 e inmediatamente pasa a la siguiente etapa.

Fotografía 4: Recepción de la okara



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.6.2 Secado

Rápidamente se coloca la okara que está en la artesa, en los bastidores de malla de metálica con finos orificios esparciéndola suavemente con una pala de mango de acero inoxidable con la finalidad de permitir que se seque de manera uniforme.

A continuación en la Fotografía 5, 6 y 7 se muestra la colocación de la okara en los bastidores y posteriormente el sellado de los secadores estáticos, estableciendo previamente tiempos y temperaturas que más adelante serán detalladas por secuencia del proceso.

Fotografía 5: Colocación de la okara en los bastidores del secador estático



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Al tratarse de un producto altamente perecedero por su actividad de agua elevada, es necesario aplicar un tratamiento que permita conservar la vida útil del producto, por dicho motivo, se somete la okara a temperaturas y tiempos adecuados probabilísticamente evaluados ya que en el caso de la temperatura se trata de un factor que influye directamente en el tiempo de vida útil del producto. A un rango de 1 hora y 30 minutos a 75°C alcanza un pico máximo estabilizado de humedad de 3.15 para el tratamiento #3 y 2.44 para el tratamiento #4. Por otro lado a un rango de 3 horas y temperatura de 65°C alcanza un pico máximo estabilizado de humedad de 4.71 para el tratamiento #1 y 4.14 para el tratamiento #2 como se muestra a continuación en la Fotografía 5.3.

Para obtener la humedad ideal se tomó muestras al secador de temperatura de 75°C en intervalos de 30 minutos y al secador de temperatura de 65°C en intervalos de 15 minutos como se muestra en la Fotografía 5.4 hasta obtener humedades inferiores a 5 como lo establece el Codex Alimentarius.

Fotografía 6: Temperatura de secado 75°C



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Fotografía 7: Temperatura de secado 65°C



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Con la investigación realizada y muestras evaluadas se concluye que los picos máximos alcanzados se dan 1 hora y 30 minutos a 75°C y a 3 horas a 65°C.

5.6.3 Molienda

La okara ya deshidratada, es llevada en los bastidores hacia el molino de martillos ver Fotografía 8 y colocada dentro de la abertura principal con el objetivo de reducir el tamaño de partículas hasta obtener parámetros establecidos que varían entre 4 a 5 gr de material sobrante en el tamiz.

Fotografía 8: Molino de martillos



Elaborado por: ZAMBRANO, C.



Elaborado por: ZAMBRANO, C.



Okara deshidratada lista para moler

Al finalizar la etapa se procede a realizar pruebas de granulometría de manera manual en un tamiz con tapa. Como se muestra en la Fotografía 9.

Fotografía 9: Tamiz con tapa



Elaborado por: ZAMBRANO, C.



De esta manera existe la certeza de que el tamaño de partículas obtenidas de la molienda es el ideal para que al ser combinada con algún tipo de líquido, ésta se disuelva con facilidad.

5.6.4 Pesado

Previo al proceso de mezcla de ingredientes es necesario tener preparadas las dosificaciones de aditivos para evitar pérdida de tiempos y movimientos por el hecho de realizar la actividad; por eso cada ingrediente se pesa en fundas plásticas, apilados en gavetas para mejor manejo acorde los estándares establecidos e identificados con etiquetas que llevan el tipo de producto, cantidad pesada y un lote que se registrará en la hoja de elaboración del suplemento para manejar una correcta trazabilidad. Acorde la NTN INEN 475-1980-10. Ver Fotografías 10 y 11.

Fotografía 10: Pesas de cada ingrediente



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Fotografía 11: Etiqueta

ALISOY S.A.
Ingrediente: _____
Cantidad: _____
Lote: _____

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.6.5 Adición y mezcla de ingredientes

Las Normas INEN, Codex Alimentarius, FAO, entre otras determinan que los ingredientes una vez dosificados se deben colocar en el siguiente orden: ingredientes mayores de mayor a menor peso y posteriormente ingredientes menores de mayor a menor peso de igual manera.

Cumpliendo la norma antes detallada, se adicionará en el proceso de elaboración del nuevo suplemento alimenticio a base de okara de soya, en el siguiente orden los ingredientes:

- Okara
- Fosfato tricálcico
- Estevia
- Citrato de sodio
- Vitamina C
- Sulfato ferroso
- Saborizante

Una vez correcta la forma de adicionar los ingredientes la maquinaria que será usada para la mezcla de éstos es analizada previamente con un luminómetro; equipo de laboratorio que certificará la inocuidad de la parte interna de la mezcladora en forma de pantalón donde se ubicarán los ingredientes antes mencionados para ser completamente homogeneizados.

Los resultados ideales que el Luminómetro, Fotografía 5.9, debe arrojar fluctúan en 200 patrones de energía de auto habilitación (UCL), punto de aceptación en cuanto a materia orgánica. Con lo que se da constancia de la inocuidad que la maquinaria presenta antes de colocar cualquier materia prima para ser procesada, garantizando un producto inocuo al momento de ser consumido, por ende, la confianza de los clientes para lograr mayor aceptabilidad.

Fotografía 12: Luminómetro



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

En secuencia del proceso se procede a calibrar la maquinaria, Fotografía 13, a un tiempo y velocidad establecida, previamente probada para homogeneizar completamente el suplemento.

Fotografía 13: Mezcladora pantalón



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Previo a empacar el nuevo suplemento se realiza análisis de laboratorio como: índice de absorción, índice de compactación, humedad, granulometría, índice de proteína y pruebas microbiológicas como: Mohos, E. Coli y Aerobios. Mediante la utilización de equipos de laboratorio como centrifuga, como se muestra en la Fotografía 14.

Fotografía 14: Centrifuga para que determina el índice de absorción



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

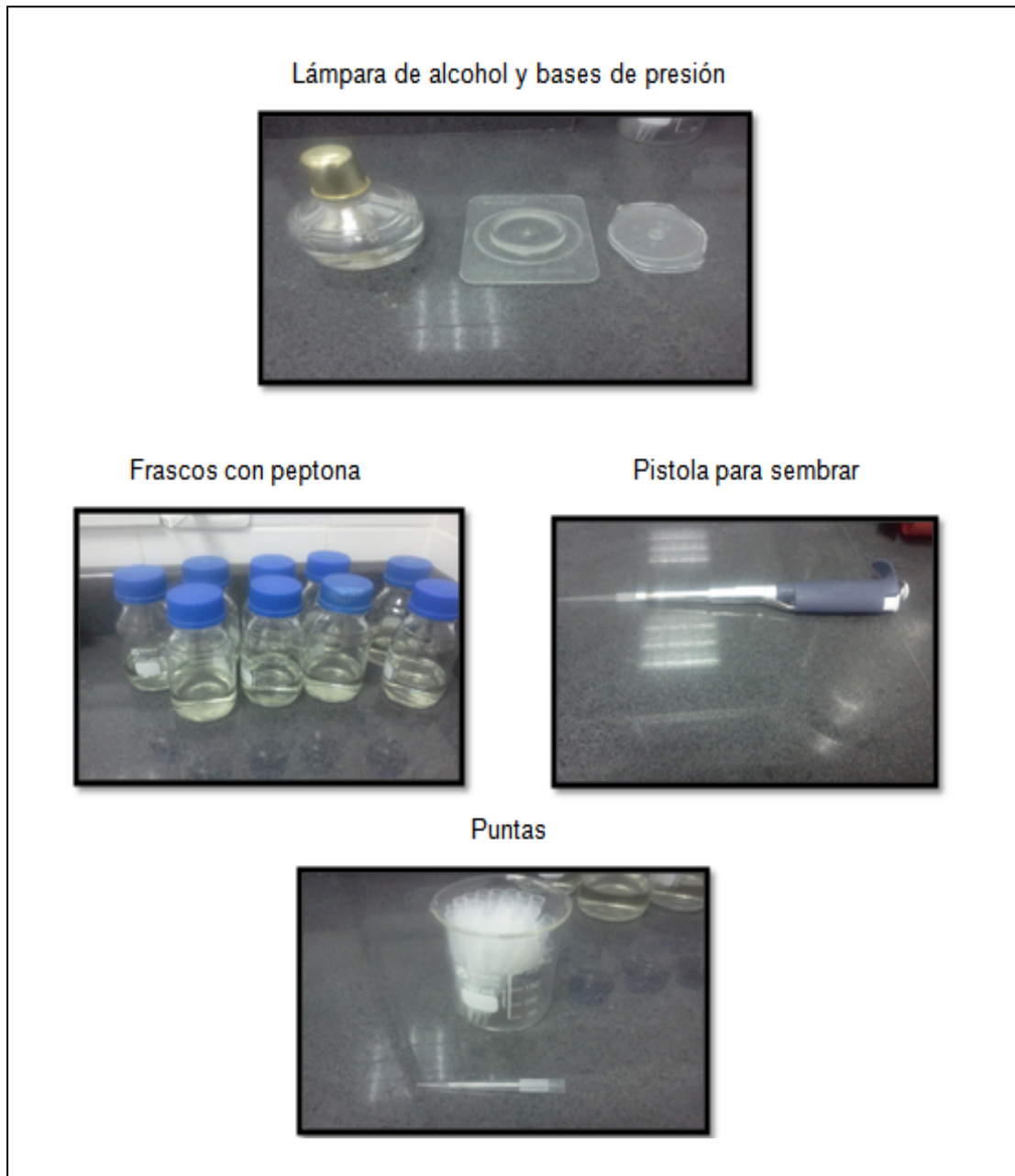
Fotografía 15: Centrifuga para esterilización



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

A continuación en la Figura 16 se muestra equipo de laboratorio utilizado en el análisis del suplemento.

Fotografía 16: Materiales de laboratorio



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

Con la utilización de material adecuado para el análisis de rutina se logra buenos objetivos.

Las Fotografías 16, 17 y 18 muestran los análisis realizados a Mohos, Coliformes y Aerobios respectivamente.

Fotografía 16: Análisis de Mohos



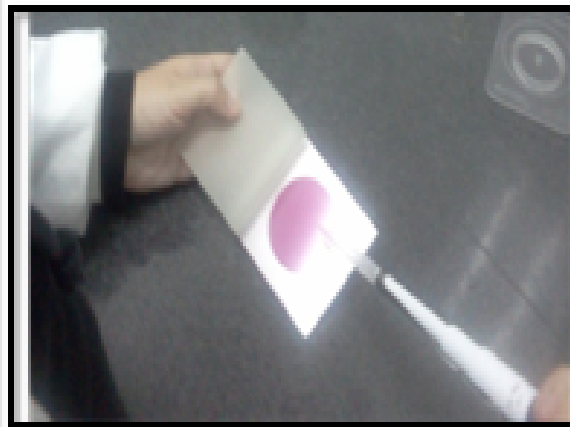
Temperatura ambiente mohos (5 días)

Fotografía 17: Análisis de Coliformes

Base Coliformes



Siembra Coliformes 1 ml/placa



Base de presión E. Coli

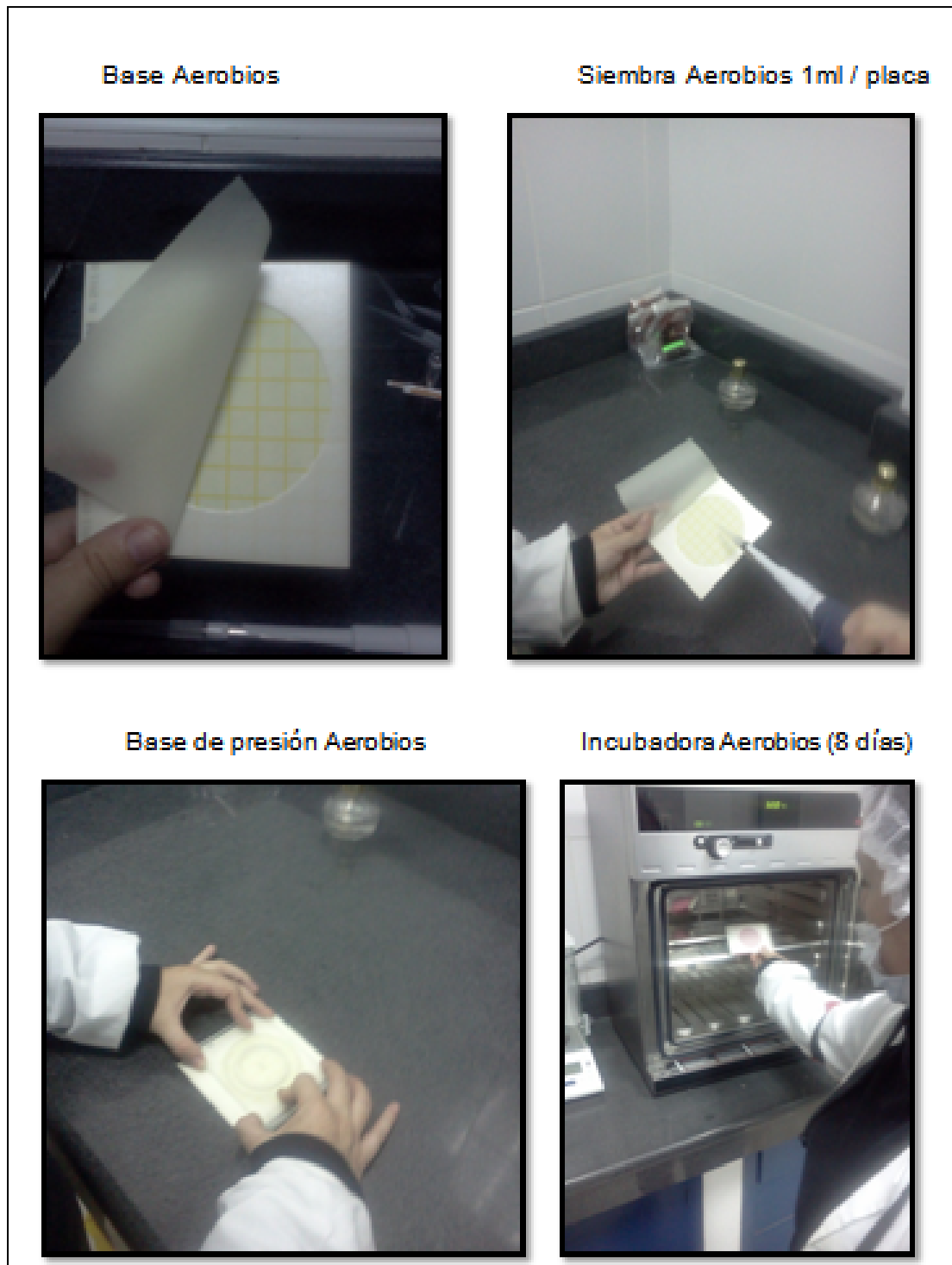


Incubadora E. Coli (8 días)



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Fotografía 18: Análisis de Aerobios



Elaborado por: ZAMBRANO, C.

El análisis realizado muestra excelentes resultados; sin presencia de alterantes, garantizando la inocuidad del nuevo suplemento dirigido al consumo de niños, adolescentes y ancianos.

5.6.6 Envasado

Una vez homogenizados los ingredientes el producto final sale de la mezcladora y pasa a la empacadora y selladora de lata, previamente calibrada con el número de latas por hora y cantidad requerida a dispensar en cada lata. Aquellas que no contenga el peso establecido son nuevamente vertidas en la tolva de la empacadora. Rara vez la exactitud de la empacadora es alterada. Acorde CODEX STAN 146:1985. De esta manera se obtiene un producto listo para ser comercializado como se muestra en la Fotografía 19.

Fotografía 19: SoyLife



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.6.7 Paletizado

Posteriormente al envasado, 8 latas de 400 gramos son colocadas en el cartón SD-SK-2 cuyo proveedor es Grupo Cartonel para luego ser puestas un total de 98 cajas en pallet plástico; 14 cajas por plancha.

5.7 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las BPM son un conjunto de criterios, guías, normas o procedimientos establecidos a nivel internacional, que regulan las plantas que procesan o acopian alimentos, de tal manera que los mismos sean aptos para el consumo humano. La aplicación de BPM reduce significativamente la posibilidad de una contaminación ya sea física, química, biológica o alérgica; de esta manera, la calidad del producto aumenta y el cliente tendrá la seguridad de consumir un producto inocuo.

Las BPM tiene como campo de acción los siguientes puntos: higiene del personal, normas de fabricación, edificaciones e instalaciones, equipos y utensilios, áreas de recepción y almacenamiento, entre otros, además se relaciona directamente con los procedimientos operativos estandarizados de sanitización (POES) y el plan de análisis de puntos críticos de control (HACCP)

Las buenas prácticas de manufactura incluyen lo siguiente:

- Higiene personal
- Normas de fabricación
- Instalaciones
- Equipos y utensilios
- Materias primas e insumos
- Etiquetado envasado y empaque
- Almacenamiento y transporte
- Control de calidad

5.7.1 Higiene personal

- Dentro del área de producción, empaque y almacenamiento se prohíbe el ingreso de alimentos o bebidas; para evitar la contaminación directa que podría tener el alimento procesado.

- El personal debe mantener la higiene y cuidado personal además de usar los implementos adecuados como cofias, mascarillas, y en el caso que se requiera, bitas, guantes, entre otros. Además de el uso de uniformes completamente limpios o delantales.
- El personal debe ser bien entrenado y capacitado continuamente sobre las buenas prácticas de manufactura.
- El personal que manipula los alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón al empezar su trabajo al dejar su lugar de trabajo y al regresar al mismo, también debe realizar el lavado de las manos al salir de los sanitarios.
- El personal que trabaja en la elaboración de los alimentos debe estar completamente libre de enfermedades que puedan afectar la inocuidad del producto para lo cual se debe hacer exámenes de salud periódicamente a los trabajadores.
- La legislación exige que los lavamanos dispongan de agua caliente y fría, o agua premezclada a una temperatura apropiada, un producto detergente y toallas de un solo uso, además los grifos no podrán abrirse con las manos.
- Los lava pies cabe recalcar que deberán estar en los accesos a las áreas denominadas zonas limpias evitándose así la contaminación que portan las suelas de los zapatos.

5.7.2 Normas de fabricación

- Deben existir procedimientos que expliquen la correcta manera de realizar la limpieza y desinfección de las áreas de procesado de equipos y utensilios, éstos debe ser validados periódicamente y llevarán registros de las operaciones de limpieza y de sus inspecciones; además, las sustancias que se usan para la limpieza y desinfección deben ser aprobadas para cada área y equipo donde se va a utilizar.
- El proceso de fabricación se debe describir claramente en un documento a seguir como son llenado, envasado, etiquetado, empaque, otros. Durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.

- Se debe tener excelentes condiciones de elaboración como humedad con el fin de prevenir el deterioro de los alimentos.
- Si se presentan anomalías se deben tomar acciones correctivas inmediatamente.

5.7.3 Instalaciones

- Las instalaciones deben ser de materiales que no sean tóxicos ni corrosivos e impidan la contaminación del alimento además deben facilitar la limpieza e inspección y además deben impedir la proliferación y refugio de plagas.
- La instalación debe estar alejada de lugares insalubres que puedan afectar la inocuidad del alimento.

Pisos, paredes, techos y drenajes

Deben estar diseñados de tal manera que impidan la acumulación de suciedad además deben ser de materiales que impidan la corrosión. No deben poseer imperfecciones que puedan albergar suciedades además deben estar recubiertos de materiales impermeables que favorezcan a la limpieza de los mismos.

- Piso: debe ser de un material durable, liso y de fácil limpieza además de tener pendientes hacia los drenajes para evitar la acumulación de agua y la crianza de plagas de perjuicio.
- Paredes: las paredes deben ser lisas, pintadas de colores claros de un material que permita su fácil y continua limpieza; las paredes ubicadas en el área de producción no deben emitir olores.
- Techos: deben ser construidos de tal manera que puedan su limpieza sea sencilla, adecuada y se mantenga en buenas condiciones, que las condensaciones de conducto o tuberías no contaminen los alimentos ni las superficies que van a estar en contacto con éstos.

- Drenajes: deben existir canales de drenaje para evitar la acumulación del agua de limpieza. Este sistema debe ser totalmente independiente del sistema de agua potable para evitar la contaminación.

Ventanas y puertas

Deben ser de material que impida la proliferación de impurezas, acumulación de polvo y que disuadan el paso de insectos y roedores con el fin de impedir la contaminación del producto.

- Puertas: deben ser metálicas pintadas con pintura anticorrosiva, lisas además deben estar protegidas con rastreras y cauchos protectores para evitar la entrada de plagas a la empresa y al área de producción.
- Ventanas: deben ser fáciles de limpiar, de material acrílico y cubiertas de un marco metálico para evitar su rompimiento además de poseer mallas contra insectos.
- Deberán mantenerse adecuadamente limpias.

Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.

- La red de instalaciones eléctricas, debe ser abierta y no tener colgantes en el área de producción de alimentos.
- Los elementos que componen el equipo eléctrico deberán estar limpios y permanecer cerrados para evitar el anidamiento de insectos y roedores o cualquier otra clase de suciedad.
- Redes eléctricas deben ser debidamente instaladas con caletas que impidan su paso libre por lugares de circulación.
- Deberá garantizarse la estanqueidad de todos los aparatos eléctricos en las zonas de manipulación de alimentos en las que se llevan a cabo prácticas higienizantes utilizando agua sobre todo si se tratan de equipos de alta presión para que los fluidos circulen libremente sin necesidad de utilizar fuerza.

- Las líneas de flujo se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles como se muestra en la Tabla 80.

Tabla 80: Color de tuberías según el fluido

Fluido	Color
Aceite	Marrón
Ácidos	Naranja
Aire	Azul
Agua	Verde
Alquitrán	Negro
Bases	Violeta
Gas	Amarillo
Vacío	Gris
Vapor	Rojo
Otros	Blanco

Fuente: Guía Técnica para la Señalización de Salud y seguridad en el trabajo INSHT. 1988.

Iluminación

- Si es posible debe ser iluminado con luz natural
- En el área de procesamiento, las bombillas o tubos fluorescentes, deben estar protegidas de tal manera que en el caso de producirse una ruptura, no caigan restos ni suciedad y puedan contaminar el alimento
- Deben estar ubicados de tal manera que facilite la limpieza
- Fuentes de luz bien apantalladas: En alturas de montaje bajas es fundamental el uso de pantallas con rejillas que proporcionen el apantallamiento en la dirección crítica, y evitar el deslumbramiento.
- No olvidarse el efecto decorativo y funcional de una buena iluminación.

La cantidad de luz presente en un área de trabajo se indica en la Tabla 81.

Tabla 81: Niveles de luz

Tarea Realizada	Nivel de Luz (lux)
Visión ocasional	100
Intermitente, ordinario, fácil	100 – 300
Criticas, Prolongadas	300 – 750
Severa, Prolongada	700 – 1500
Muy severa, minuciosa	1500 – 3000
Difíciles, Importantes	3000 – 10000

Fuente: FDA, 1986.

Elaborado por: ZAMBRANO, C.

- **Ventilación**

Los locales de trabajo se diseñarán de forma que por cada trabajador se provea un volumen de 10 metros cúbicos, como mínimo, salvo que se justifique una renovación adecuada del aire por medios mecánicos. En este caso deberán recibir aire fresco y limpio a razón de 20 metros cúbicos por hora y por persona o una cantidad tal que provean 6 cambios por hora, como mínimo, pudiéndose alcanzar hasta los 60 cambios por hora, según sean las condiciones ambientales existentes, o en razón de la magnitud de la concentración de los contaminantes.

- **Control de Temperatura y Humedad Ambiental.**

En general la temperatura ha de ser función de la humedad relativa (HR) así por ejemplo se corresponderían de acuerdo a la Tabla 82. Guía que permite adecuar la temperatura para mejor ergonomía.

Tabla 82: Índices de temperatura en función de la humedad

Temperatura °C	% Humedad Relativa
21	70
21 – 24	50 – 60
22 – 25	30 -40

Fuente: Forsythe & Hayes, 1999.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.7.4 Equipos y utensilios

- Los equipos deben estar instalados de tal manera que contribuyan a un flujo correcto del proceso de fabricación y además que su ubicación facilite la limpieza y desinfección de los mismos.
- Los equipos y utensilios deben estar constituidos de materiales que resistan la corrosión y que al entrar en contacto con el alimento no contaminen el mismo y faciliten su limpieza y desinfección.
- Todo equipo y utensilios de la planta debe ser diseñado para prevenir la adulteración de los alimentos; además de ser fáciles de limpiar.
- Los equipos tienen que ser hechos de materiales no tóxicos, anti-corrosivos, diseñados para soportar el ambiente de uso y la continua limpieza con detergentes, las superficies que van a estar en contacto con el alimento deben ser lisas para evitar la acumulación de polvo y materia orgánica y disminuir la proliferación de microorganismos dañinos para la salud.
- No está permitido colocar en el suelo utensilios de trabajo incluyendo instrumentos de medición como termómetros, medidores de acidez y otros.
- Los instrumentos y controles usados para medir, regular o grabar la temperatura, pH, acidez, actividad de agua y otras condiciones que previenen el crecimiento microbiano no deseable en el alimento, tienen que ser debidamente calibrados y en suficiente cantidad para un correcto monitoreo.

5.7.5 Materias primas e insumos

- Las materias prima e insumos que se utilizan en el proceso deberán cumplir con especificaciones físicas y no deben tener sustancias toxicas como pesticidas además deben estar libres de virus y bacterias para lo cual deben ser sometidos a inspecciones que permitirán la entrada o no de las mismas.
- La materia prima y otros ingredientes deben ser inspeccionados para asegurar que estén limpios y sean adecuados para ser procesados como alimento además de ser almacenados bajo condiciones que minimicen su deterioro.
- Al recibir contenedores y furgones de materia prima tienen que ser inspeccionados para asegurar que no existan inconformidades.
- La materia prima y otros ingredientes no deben tener niveles altos de microorganismos que puedan producir un envenenamiento al consumidor.
- La materia prima recibida y el producto terminado debe ser almacenado en respectivas bodegas, las cuales deben tener una temperatura y humedad relativa adecuada para prevenir su deterioro; además, no deben ser colocados en el suelo y guardar una distancia significativa entre el producto y la pared para su correcta inspección.
- La materia prima y el producto final deben ser claramente identificados mediante el sistema de etiquetas (verde, aprobado; amarillo, cuarentena; rojo, rechazo o no aprobado)
- El agua como materia prima debe ser potable de acuerdo a normas nacionales o internacionales.

5.7.6 Etiquetado, envasado y empaque

- El producto final debe ser envasado, etiquetado y empacado de conformidad con las normas INEN o normas vigentes en el país.
- Los alimentos envasados y los empacados deben tener la codificación necesaria que permita conocer la fecha de fabricación, lote, entre otros.

- El diseño y los materiales de envasado deben proteger al alimento de contaminación de cualquier tipo además debe ser de un material que impida la contaminación cruzada y pueda afectar la inocuidad del producto.

5.7.7 Almacenamiento y transporte

- El almacenamiento y transportación de los productos finalmente elaborados será bajo condiciones que los alimentos estén protegidos contra la contaminación física, química y microbiana como también contra la deterioración del alimento y su envase.

5.7.8 Control de calidad

- Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución de los alimentos deben ser monitoreadas y controladas con el fin de evitar que los alimentos que sean distribuidos y enviados a los consumidores puedan afectar la salud de los mismos.

5.8 PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO

Los PCC son fases en las que se puede aplicar un control que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. En los procesos operacionales para cualquier tipo de alimento existen los siguientes tipos de riesgos:

- Físico
- Químico
- Biológico

A continuación en la Tabla 5.17 se describe el POES para cada proceso de acuerdo a la elaboración realizada.

Tabla 83: Determinación de posibles riesgos y medidas de control por etapa

Etapa	Peligro	Sig. (SI/NO)	Justificación	Medida Preventiva
RECEPCIÓN DE OKARA	Físico: Objetos extraños presentes en el producto.	NO	Posibilidad de causar daño en la salud del consumidor.	Uso de detectores de metales e inspección visual.
	Químico: Residuos de pesticidas y metales pesados	NO	Toxicidad para el hombre.	Solicitud de certificado de análisis de lote proveído.
	Biológico: Microorganismos patógenos, insectos y plagas. Impurezas biológicas.	NO	Los patógenos causan enfermedades, los insectos son vectores de enfermedades y las impurezas dan mala presentación.	Solicitud de certificado de análisis e inspección visual de la materia prima.
SECAR OKARA	Físico: Objetos extraños presentes en el producto o en la maquinaria	NO	El equipo debe estar libre de cualquier objeto extraño	Realizar la protección de alimentos, materiales de empaque y superficies de contacto con otros contaminantes.
	Químico: Residuos de sustancias de limpieza.	NO	Los agentes de limpieza y desinfección causan intoxicación.	Supervisar la limpieza de equipos, uso adecuado de productos de limpieza.
	Biológico: Microorganismos patógenos en superficie de contacto.	SI	Monitoreo de la maquinaria con el luminómetro.	Revisar las condiciones de limpieza de las superficies de contacto con los alimentos.

Etapa	Peligro	SIG. (SI/ NO)	Justificación	Medida preventiva
PESAR INGREDIENTES	Físico: Objetos extraños presentes en el producto.	NO	El equipo debe estar libre de cualquier objeto extraño	Realizar la protección de alimentos, materiales de empaque y superficies de contacto.
	Químico: Residuos de detergentes y reactivos.	SI	Los agentes de limpieza y desinfección causan intoxicación.	Supervisar la limpieza de equipos, uso adecuado de productos de limpieza.
	Biológico: Microorganismos patógenos en superficie de contacto.	NO	El equipo debe estar limpio y desinfectado antes de su uso.	Revisar las condiciones de limpieza de las superficies de contacto con los alimentos.
Etapa	Peligro	Sig. (SI/ NO)	Justificación	Medida preventiva
ADICIONAR	Físico: Objetos extraños presentes en la superficie de la mezcladora. Y capacitación al personal que realiza la operación.	SI	Limpieza y desinfección de maquinaria al iniciar y finalizar la producción; previa liberación de control de calidad. Control de BPM y del proceso al personal encargado.	Capacitación de la realización de sanitización de la superficie en contacto y de BPM.
	Químico: Residuos de sustancias de limpieza presentes en utensilios de pesaje.	NO	Equipo limpio y desinfectado previo uso.	Supervisión de limpieza y desinfección.
	Biológico: Microorganismos presentes superficie en superficies de contacto.	SI	Equipo y personal sigue estricta norma de desinfección y BPM en cada caso.	Capacitación al personal de manejo de BPM ya que son los implicados

ETAP A	PELIGRO	SIG. (SI/ NO)	JUSTIFICACIÓN	MEDIDA PREVENTIVA
HOMOGENEIZAR	Físico: Objetos extraños presentes en el producto.	SI	Posibilidad de causar daño en la salud del consumidor.	Usos de detector de metales del equipo, posterior inspección visual.
	Químico: Residuos de sustancias de limpieza.	SI	Los agentes de limpieza y desinfección causan intoxicación.	Supervisar la limpieza de equipos, uso adecuado de productos de limpieza.
	Biológico: Microorganismos patógenos en superficie de contacto.	NO	El equipo debe estar limpio y desinfectado antes de su uso.	Revisar las condiciones de limpieza de superficies de contacto con los alimentos incluyendo: utensilios y vestimenta.
ENVASAR	Físico: Objetos extraños presentes en el producto.	SI	Capaz de causar daño a la salud del consumidor, debe ser inspeccionada antes de ser puesta en funcionamiento.	Realizar la protección de alimentos, materiales de empaque y superficies de contacto con la adulteración de lubricantes, pesticidas, otros contaminantes.
	Químico: Residuos de agentes de limpieza.	NO	Los residuos de éste tipo son tóxicos para la salud. El mantenimiento de limpieza del equipo debe ser supervisado.	Supervisar la limpieza y mantenimiento de equipos.
	Biológico: Microorganismos patógenos presentes en el equipo.	NO	El equipo es limpiado y desinfectado al inicio y fin de cada proceso y turno.	Revisar las condiciones de limpieza de las superficies de contacto con los alimentos.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

En cada etapa del proceso el tipo de peligro varía, tal es que permite identificar con criterio cada uno de ellos para posteriormente, se tomen en cuenta en la mejora continua y participe en el desarrollo.

Realizando capacitación del personal de la industria, el gobierno y los medios académicos en los principios y las aplicaciones del sistema de HACCP y la mayor conciencia de los consumidores constituyen elementos esenciales para una aplicación eficaz del mismo. Para contribuir al desarrollo de una capacitación específica en apoyo de un plan de HACCP, deberán formularse instrucciones y procedimientos de trabajo que definan las tareas del personal operativo que se destacará en cada punto crítico de control.

5.8.1 Identificación de los puntos críticos de control (PCC)

Un punto crítico de control (PCC) significa un punto, fase o procedimiento en el cual es necesario llevar a cabo una acción de control para prevenir, eliminar o reducir, a un nivel aceptable, un peligro relativo a la integridad higiénica y segura de un producto alimenticio.

Una vez identificados los riesgos potenciales en cada etapa del proceso, el paso siguiente es reconocer los puntos críticos de control en el proceso, para lo cual se sigue una serie de preguntas establecidas por un árbol de decisiones.

Pregunta 1: ¿Existe alguna (s) medida (s) preventiva (s) en esta etapa o en las etapas subsecuentes del proceso para el riesgo o peligro indicado?

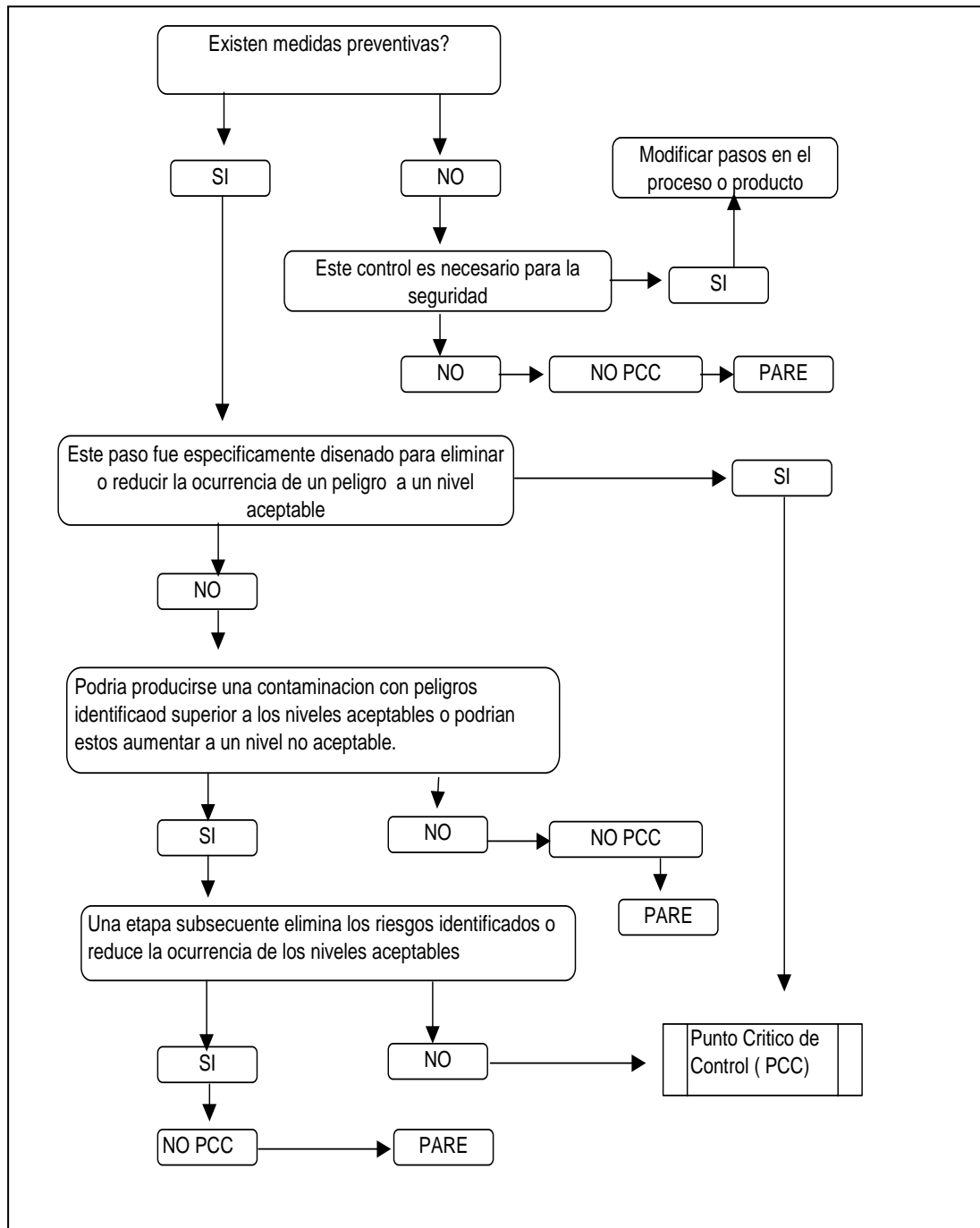
Pregunta 2: ¿Esta etapa elimina o reduce la ocurrencia probable de un riesgo a niveles aceptables?

Pregunta 3: ¿Puede ocurrir contaminación con riesgos identificados en excesos de niveles aceptables o pueden aumentar estos a niveles inaceptables?

Pregunta 4: ¿Puede una etapa subsecuente eliminar los riesgos identificados o reducir la ocurrencia probable a niveles aceptables.

A continuación se muestra en el Gráfico 43 el árbol de decisiones para identificar los puntos críticos de control.

Gráfico 43: Diagrama de árbol de decisiones para determinar PCC



Fuente: OVENIN, 2002.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

A continuación en la Tabla 84 se describe los PCC encontrados en el proceso.

Tabla 84: Identificación de puntos críticos del proceso

Etapa	Peligro	P1	P2	P3	P4	PCC	Resultado
RECEPCIÓN DE ÓKARA	Físico						NO ES NECESARIO LA COLOCACIÓN DE UN PCC
	Objetos extraños	NO	SI	NO	SI	SI	
	Químico						
	Residuos de pesticidas.	NO	SI	NO	SI	SI	
	Residuos de metales pesados.	SI	SI	NO	SI	NO	
	Biológico						
Impurezas.	SI	SI	NO	SI	NO		
Microorganismos patógenos.	SI	SI	NO	SI	NO		
Insectos.	SI	SI	NO	SI	NO		

Etapa	Peligro	P1	P2	P3	P4	PCC	Resultad
SECAR OKARA	Físico						ES NECESARIO LA COLOCACIÓN DE UN PCC
	Objetos extraños en el producto.	SI	SI	NO	SI	NO	
	Objetos extraños en la maquinaria.	SI	NO	NO	SI	SI	
	Químico						
	Residuos de sustancias de limpieza	NO	SI	NO	NO	SI	
	Biológico						
Microorganismos patógenos.	SI	SI	NO	SI	NO		

Etapa	Peligro	P1	P2	P3	P4	PCC	Resultado
PESAR INGREDIENTES	Físico						NO ES NECESARIO LA COLOCACIÓN DE UN PCC
	Objetos extraños en el producto.	SI	SI	NO	SI	NO	
	Químico						
	Residuos de detergentes	SI	SI	SI	NO	NO	
	Residuos de reactivos	SI	SI	NO	SI	NO	
	Biológico						
Microorganismos patógenos.	SI	SI	NO	SI	NO		

Etapa	Peligro	P1	P2	P3	P4	PCC	Resultado
ADICIONAR	Físico						NO ES NECESARIO LA COLOCACIÓN DE UN PCC
	Objetos extraños en el producto.	NO	SI	NO	SI	SI	
	Objetos extraños en la maquinaria.	SI	SI	NO	SI	NO	
	Químico						
	Residuos de sustancias de limpieza en utensilios	SI	SI	NO	SI	NO	
	Biológico						
Microorganismos patógenos.	SI	SI	NO	SI	NO		

Etapa	Peligro	P1	P2	P3	P4	PCC	Resultado
HOMOGENEIZAR	Físico						NO ES NECESARIO LA COLOCACIÓN DE UN PCC
	Objetos extraños en la maquinaria.	SI	SI	NO	SI	NO	
	Químico						
	Residuos de sustancias de limpieza	NO	SI	NO	NO	SI	
	Biológico						
Microorganismos patógenos.	SI	SI	NO	SI	NO		
Etapa	Peligro	P1	P2	P3	P4	PCC	Resultado
ENVASAR	Físico						ES NECESARIO LA COLOCACIÓN DE UN PCC
	Objetos extraños en el producto.	SI	SI	NO	SI	NO	
	Objetos extraños en el envase	SI	NO	NO	SI	SI	
	Químico						
	Residuos de sustancias de limpieza	NO	SI	NO	NO	SI	
Biológico							
Hongos y levaduras.	SI	SI	NO	SI	NO		

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Concluye de esta manera el análisis para la identificación de PCC durante el proceso posteriormente; se realiza la justificación de dicha decisión y se procede a tomar las medidas sean correctivas o preventivas.

5.8.1.1 Justificación de los puntos críticos de control PCC

De acuerdo a la evaluación realizada se debe colocar PCC en las siguientes etapas como se muestra en la Tabla 85.

Tabla 85: Monitoreo de etapas en las que se debe implementar PCC

PCC	Peligro	Qué	Cómo	Quién	Acción Correctiva.	Verificación
SECAR	Objetos extraños en la okara	MP	Revisión visual	SAC/S P	Mayor exigencia en el proceso de obtención de okara.	Revisión visual.
	Objetos extraños en la maquinaria.	Maquinaria	Revisión visual	SAC/S P	Limpieza al finalizar cada producción e inspección al iniciar otra.	Revisión visual.
	Residuos de sustancias de limpieza	Maquinaria	Luminómetro	SAC	Capacitación de personal destinado a la limpieza de maquinaria.	Registros de capacitación.
	Bacterias	T°	Luminómetro	SAC	BPM	Control diario de BPM

PCC	Peligro	Qué	Cómo	Quien	Acción correctiva	Verificación
ENVASAR	Objetos extraños en el producto.	Polvo	Revisión visual	SAC/SP	Pasar de nuevo por el PCC, reproceso.	Pasar de nuevo por el PCC.
	Objetos extraños en el envase	Insumo	Revisión visual	SAC/SP	Revisión de material de empaque previa utilización.	Cumplimiento de requisitos de empaque.
	Residuos de sustancias de limpieza	Maquinaria	Luminómetro	SAC/SP	Capacitación de personal destinado a la limpieza de maquinaria.	Registros de capacitación.
	Mohos y Levaduras	Producto	Bases	SAC	Correcto sellado.	Sumergir en un recipiente con agua para verificar fuga de aire.

* MP = Materia prima.

* T° = Temperatura.

* SAC = Supervisor de aseguramiento de la calidad.

* SP = Supervisor de producción.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.9 MAQUINARIA Y EQUIPO

A continuación se define de forma detallada la maquinaria y equipo óptimo que posee completa independencia con la tecnología seleccionada, para una capacidad determinada.

5.9.1 Selección y descripción de la maquinaria y equipos

Las maquinarias y equipos fueron seleccionados en base al balance de materia con el fin de satisfacer la demanda y evitar retrasos en la parte operativa.

A continuación se detallan los equipos necesarios para el procesamiento con sus respectivas especificaciones y costos.

5.9.1.1 Mezcladora

La mezcladora rotatoria cruzada del movimiento doble del eje de la serie JHX Detial 7_800. De JINHE, su parte principalmente de actuación se compone de girar el envase doble de los conos que es disminución puesta, eje rotatorio externo más y componentes helicoidales internos de las láminas.

Los componentes con diversa velocidad rotatoria son conducidos por un sistema eléctrico. Esta máquina de la serie tiene efecto mejor de mezcla para los polvos que tenga diferencia grande en gravedad específica. Debido a que las láminas helicoidales rotatorias dentro de esta máquina tienen abajo de la fuerza a pulverizarse, el polvo de la luz de flotación se puede apretar en el polvo pesado y mezclar totalmente. Descripción de maquinaria que cumple con la capacidad de producción por lo que el proceso no se verá afectado por demoras siempre y cuando se cuente con medidas correctas de uso así como el mantenimiento debido.

Modelo: JHX 1000; capacidad de 1800 kilogramos, velocidad de rotación: 22 RPM con un consumo de 7.5 KW. Ver Fotografía 20.

Fotografía 20: Mezcladora en rombo



Fuente: Metal Materials Co. Ltd. 2012.

5.9.1.2 Empacadora en lata y en funda tipo rotativa Modelo RG -900

Se puede llenar, sellar y transportar al mismo tiempo. Tiene funciones adicionales como codificación, la fotocélula y el PLC pueden ser ajustados y calibrados fácilmente. Voltaje: 220V, capacidad 360 latas por hora, temperatura 0-400°C y peso de la máquina: 350 kg. Se muestra la empacadora en la Fotografía 21.

Fotografía 21: Empacadora



Fuente: Mercado libre. 2009.

5.9.1.3 Molino de martillos

Los molinos IMEC de Alnicolsa producen partículas con una distribución de frecuencias cerrada, pero si la carga es alta, el tiempo de retención del material se prolonga produciéndose más finos de forma esférica. Para la producción de partículas finas o ultra finas ($1 - 20 \mu\text{M}$), se utiliza una alta velocidad junto con aire clasificado para la remoción del material hasta un tamaño aceptable.

El molino puede reducir la partícula hasta $100 \mu\text{m}$. El tamaño de partícula depende de la velocidad del rotor, tamaño del tamiz, y velocidad de introducción del material. Estos molinos son fáciles de limpiar y operar, además permiten cambiar sus tamices, y operan en un sistema cerrado reduciendo el riesgo de explosión y contaminación cruzada.

Modelo PC 4015-132, diámetro del motor 1150 mm, velocidad de rotación 550/800 RPM, Capacidad 4070 (t/h). Potencia del motor 132 KW. Como se muestra en la Fotografía 22.

Fotografía 22: Molino de martillos



Fuente: Italgil. 2011.

5.9.1.4 Secador estático

Los secadores tienen paneles con láminas de acero de 50 mm, están barnizados externamente de blanco con barnices eposídicas antialérgicas y rellenos con poliuretano expando para garantizar un mejor aislamiento e insonorización.

Una tarjeta electrónica permite la gestión de la temperatura y la humedad durante el ciclo de secado para obtener los mejores resultados y reducir los tiempos de ciclo.

Los telares para el secado son de madera de abeto evaporado y tienen una red de poliéster alimentario. Están montados sobre deslizadores de acero inoxidable con ruedas piruetantes para facilitar el movimiento en todas las direcciones.

Modelo EC250GE, capacidad máxima en producto fresco: 1000 kilogramos, número de carros 10, número de bastidores o telares 250, potencia eléctrica utilizada: 10 KW que se muestra en la Fotografía 23.

Fotografía 23: Secador estático



Fuente: Italgil. 2008.

5.9.1.5 Balanza

Balanzas electrónicas con capacidad de 100 kg, batería recargable con autonomía de 10 horas, modelo resistente y durable, contiene 8 memorias, sensibilidad de 0,01 gramos, bandeja de acero inoxidable con medidas 40 x 30 cm, luz indicadora de encendido como muestra la Fotografía 24.

Fotografía 24: Balanza



Fuente: Sisbal. 2012.

5.9.1.6 Pallets de plástico

Están diseñados bajo los lineamientos de las normas internacionales por su modalidad sencilla está recomendada como paleta para piso. Manipulable con montacargas, resistente y duradera de grado sanitario, lavable y 100% reciclables.

Fotografía 25: Pallets



Fuente: Sumiplast. 2012.

5.9.1.7 Mesas de trabajo

Mesas construidas en acero inoxidable especiales para trabajar con alimentos, con respaldo posterior patas con tornillos de nivelación anclaje. Ver Fotografía 26.

Fotografía 26: Mesas de acero inoxidable



Fuente: Mercado libre. 2010.

5.1.9.8 Gavetas

Gavetas plásticas ideal para transportar todo tipo de alimentos, de color para facilitar su manejo, con dimensiones: alto: 18 cm, ancho: 26,5 cm y largo: 57 cm, como se muestra en la Fotografía 27.

Fotografía 27: Gaveta



Fuente: Prismaart. 2012.

5.1.9.9 Palas metálicas

Pala fabricada en acero inoxidable AISI 304 (acero sanitario), soldada por proceso TIG, agarradera de tubo metálico plastificado recambiable. Ver Fotografía 28. Especial para fabricas de alimentos, industria química y alimentaria. Resistente a ácidos, químicos corrosivos, oxidantes, entre otros.

Fotografía 28: Pala de acero



Fuente: Sumiplast. 2012.

5.9.2 Equipo de apoyo complementario

También existen equipos de laboratorio que se utilizarán para pruebas de control de calidad y análisis físico químicos.

5.9.2.1 Equipos de laboratorio

Cuya principal función es la determinación de estándares sujetos a la fabricación de un suplemento alimenticio con la finalidad de cumplir con inocuidad y normas de procesamiento correctos que garanticen el producto.

El laboratorio contará con equipos, reactivos y materiales como:

- Tamiz eléctrico vibratorio
- Determinador de humedad
- Balanza de laboratorio
- Luminómetro
- Centrífuga
- pH metro digital

5.9.2.1.1 Tamiz eléctrico vibratorio

Tamiz vibratorio Modelo Analysette 3 - PRO realiza tamizado húmedo o seco, con un intervalo de 20 μm a 25 mm. Datos técnicos: capacidad máxima de la muestra: 10 gramos a 5 kilogramos dependiendo del tamaño de la malla del tamiz, cuenta con 8 tamices estándar o 16 tamices de media altura, Fotografía 29.

Fotografía 29: Tamiz



Fuente: Laballav inc.

5.9.2.1.2 Determinador de humedad

Determinadores de humedad SRA tienen alta repetibilidad de 0.01% o tecnología de Sensor Súper Híbrido con el programa WinCt, con cuatro programas para determinar humedades: estándar, automático, por tiempo y manual. Se observa en la Fotografía 30 el determinador de humedad.

Fotografía 30: Determinador
de humedad



Fuente: Laquin. 2012.

5.9.2.1.3 Balanza de laboratorio

Balanza Modelo ek-3252 con precisión 1 gramo; equipada con sensor de alta precisión, capacidad de medida: 5000 gramos, gran pantalla Lcd de 46x17mm, función de tara, unidades de medida: gramos u onzas. Fotografía 31.

Fotografía 31: Balanza



Fuente: Sisbal

5.9.2.1.4 Luminómetro

El Sistema de monitoreo de higiene de ATP SystemSURE II, provee monitoreo de los programas de sanidad, protegiendo a su marca, optimizando el uso de limpiadores y sanitizantes, reduciendo costos y mejorando los Programas De Aseguramiento de Calidad. Ver fotografía 32.

Fotografía 32: Luminómetro



Fuente: Laquin. 2012.

5.9.2.1.5 Centrífuga

La EBA 270 es una centrífuga pequeña con rotor libre especialmente desarrollada para ser aplicada en el sector de alimentos. Modelo: ICB-FUGUE, capacidad 10 ml x 8 rotor, velocidad máxima: 3400 RPM, rango de tiempo 0 – 99 min

Fotografía 33: Centrífuga



Fuente: Laquin. 2011.

5.9.2.1.6 pH metro digital

Modelo pH EP5, el equipo muestra en pantalla simultáneamente los valores de pH y temperatura y cuenta con electrodo reemplazable; rango de pH: -2.00 a 16.00, rango de temperatura: -5.00 a 60°C, resolución de pH: 0.01.

5.9.3 Mantenimiento

El proyecto incluye una línea de producción continua por lo que se requiere programar un mantenimiento preventivo y correctivo en casos necesarios. Así mismo, es importante realizar el mantenimiento de maquinaria como el empacador y sellador por ser equipos que realizan operaciones importantes y ante cualquier falla se paralizaría la línea de producción. Por otro lado son los equipos sometidos a desgaste y fricción continua. Por tal motivo se describe los cuidados y el mantenimiento de los equipos mencionados.

El responsable de mantenimiento debe establecer el plan Anual de Mantenimiento "Check list Anual", en el mismo constarán los equipos e instalaciones, la fecha programada para realizar el mantenimiento y lo somete a aprobación de la Gerencia General. Para la limpieza de los equipos se implementará el procedimiento POES, se llevará un registro de verificación de limpieza, es decir un check list, tanto del área de producción, oficinas, exteriores, baños y duchas.

5.9.3.1 Preventivo

El mantenimiento preventivo se debe realizar cumpliendo un cronograma haciendo énfasis en los periodos de mayor producción en la planta. Este mantenimiento preventivo igualmente se debe realizar de forma exhaustiva en épocas de baja productividad con la finalidad de obtener máximos rendimientos en las épocas de alta producción

5.9.3.2 Correctivo

El mantenimiento correctivo se realizará en el momento en que los equipos lo requieran por motivo de desgaste, falla funcional, partes defectuosas, entre otras, personal capacitado es el encargado de el arreglo de piezas, equipo y maquinarias dentro de la empresa; en caso de requerirlo se solicitará ayuda exterior.

5.10 ESPECIFICACIONES

Acorde con las investigaciones realizadas y con el conocimiento de la función que cumplen los aditivos en la industria alimentaria se decide por la mejor formulación que satisface las necesidades nutritivas del consumidor.

Como principales insumos y materia prima en la elaboración del suplemento alimenticio tenemos figura: okara, principal materia prima; como edulcorante: la estevia; como antiapelmazante, el fosfato tricálcico; adicionalmente como mineral se coloca sulfato ferroso y citrato de sodio, vitamina C o ácido y finalmente, el saborizante vainilla o banano dependiendo de los requerimientos del cliente.

5.10.1 Especificaciones de la materia prima

La materia prima básica a utilizar es la okara, subproducto extraído tras varios procesos a los que es sometida la soya cuyo nombre científico es *Glycine max* y que será provista por la empresa NUTRIVITAL S.A. fabricante de productos a base de soya.

5.10.1.1 Okara de soya

Características físicas de la materia prima se describen en la Tabla 86.

Tabla 86: Características de la okara

Características	% Aceptabilidad
Textura	Masa humedecida
Humedad	75%
Color	Beige
Olor	Agradable
Sabor	Neutro

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.10.2 Especificaciones de los aditivos

Los principales aditivos utilizados en la elaboración del suplemento alimenticio son vitaminas, minerales y saborizante.

5.10.2.1 Fosfato tricálcico

Polvo fino blanco agente descompactante, agente mineral y nutriente, agente estabilizador, solución buffer, secuestrante. En la industria alimentaria, puede ser utilizado como anticoagulante, suplemento alimenticio, regulador del reforzador pH del calcio, almacenador intermediario como anticoagulante de la harina, añadido para leche en polvo, dulces, pudín, condimentación. Descripción en la Tabla 87.

Tabla 87: Especificaciones del Fosfato tricálcico

Nombre	Fosfato Tricálcico
Fórmula química	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
Embalaje	En cartones de 25 kg
Uso funcional	Antiapelmazante, mejorador y nutriente.
Apariencia	Polvo uniforme blanco
pH	2.1 - 2.6
Densidad	3.18
Embalaje	25 Kg/ caja

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.10.2.2 Estevia

Se puede utilizar en todo como endulzante, en galletas, horneados, refrescos y en la preparación de cualquier alimento. No tiene calorías, regula los niveles de glucosa en la sangre lo que es un gran beneficio para los diabéticos, reduce la ansiedad por la comida o sea que es un aliado idóneo para perder peso. A continuación se describe las especificaciones de la estevia en la Tabla 88.

Tabla 88: Especificaciones de la estevia

Nombre	Estevia
Fórmula química	$C_3H_{60}O_{18}$
Soluble	Agua., Alcohol etílico y metílico.
Uso funcional	Saborizante
Apariencia	Polvo cristalino amarillo
Peso molecular	804
Grado de fundición	238°C

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.10.2.3 Citrato de sodio

Es un polvo cristalino blanco o cristales granulares blancos, se licua ligeramente en aire húmedo, fácilmente soluble en agua, prácticamente soluble en alcohol. Usos funcionales: Regulador, secuestrante, sustancia alcalinizante sistémica. Empaque y almacenamiento: 25 Kg netos bolsas compuestas de papel con bolsa interior de PE. Preservar en contenedores herméticos. Descripción en Tabla 89.

Tabla 89: Especificaciones del citrato de sodio

Nombre	Citrato de sodio
Humedad	11,0 - 13 %
Soluble	Agua., Alcohol etílico y metílico.
Uso funcional	Saborizante
Apariencia	Polvo cristalino amarillo
Tamaño partícula	30 - malla 100
Metales pesados	150 ppm Máx.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Caracterizar cada ingrediente es fundamental en la elaboración de un nuevo producto ya que evaluando su composición se permite mejorar la formulación mediante la práctica constante de pruebas.

5.10.2.4 Ácido ascórbico

El ácido ascórbico lo llamamos comúnmente como vitamina C, cuál no se puede producir por el cuerpo humano. Como funciones destacan: acelera el metabolismo de tirosina y triptófano del aminoácido, alarga la vida del organismo, mejora la utilización de hierro, calcio y ácido fólico, mejora el metabolismo de grasa, lípidos y especialmente colesterol y aumenta el anti estrés y inmunidad del organismo.

Tabla 90: Especificaciones de la Vitamina C

Nombre	Acido Ascórbico, Vitamina C, Acido Eritórbico.
Fórmula química	$C_6H_8O_6$
Embalaje	En cartones de 25 kg
Uso funcional	Antioxidante y nutriente
Apariencia	Polvo cristalino blanco
Ph	2.1 - 2.6
Metales pesados	10 ppm max
Cobre	5 ppm max
Hierro	2 ppm max

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.10.2.5 Sulfato ferroso

Es una sal de excelente absorción intestinal. El hierro es esencial para la hematopoyesis, ya que es un elemento constituyente de la hemoglobina. Y además previene el desarrollo de malformaciones congénitas. El ácido ascórbico aumenta la absorción intestinal del sulfato ferroso. Se adiciona en mínimas cantidades ya que en altas concentraciones puede ser tóxico.

A continuación en la Tabla 91 se describe las principales características físicas y químicas así como también morfológicas del sulfato ferroso; mineral utilizado en la industria alimenticia en pequeñas cantidades por sus restricciones.

Tabla 91: Especificaciones del Sulfato ferroso

Nombre	Sulfato Ferroso, Sulfato de hierro, Sal de Hierro del Ácido Sulfúrico
Fórmula química	FeSO ₄
Uso funcional	Nutriente
Apariencia	Sólido. Finos cristales, color verde o amarillo
Almacenamiento	Lugares ventilados, frescos y secos, no aplicar rayos solares directos.
Olor	Inodoro
Solubilidad	48,6 gr/ 100 gr de Agua a 50 °C
Punto de fusión	57C (135F) pierde agua

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.10.2.6 Saborizante

La vainillina es una materia prima importante en la industria alimentaria, se aplica ampliamente a caramelos, helados y bebidas. Puede mantener la frescura de alimentos y contar con el efecto de sedación. Descripción en la Tabla 92.

Tabla 92: Especificaciones del saborizante

Nombre	Vainilla
Fórmula química	C ₈ H ₈ O ₃
Embalaje	En tambores de fibra de 25 kg
Uso funcional	Agente de sabor
Apariencia	Cristal blanco o Amarillo
Solubilidad	1 gr es soluble en 2 ml de Etano, 95%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El banano

Saborizante artificial, usado especialmente en alimentos escolares por su aceptación. De alto contenido nutritivo que a la vez de dar sabor brinda propiedades como la de complementar un producto. Descripción en Tabla 93.

Especificaciones

Tabla 93: Especificaciones del saborizante

Nombre	Banano
Embalaje	En tambores de fibra de 25 kg
Uso funcional	Agente de sabor
Apariencia	Cristal blanco o Amarillo
Olor	Olor y sabor a banano
Punto de fusión	65 - 68 °C

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Costos y fotografías de los aditivos

Tabla 94: Costos de los ingredientes

Ingrediente	Costo unitario/ kg
Okara	\$ 0,20
Fosfato tricálcico	\$ 2,12
Stevia	\$ 82,77
Citrato de sodio	\$ 2,36
Vitamina c	\$ 11,20
Sulfato ferroso	\$ 0,68
Saborizante	\$ 30,00

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

A continuación se muestra la Fotografía 34 donde encuentran los aditivos utilizados.

Fotografía 34: Aditivos utilizados



Elaborado por: Las Autoras.

5.10.3 Especificaciones de los materiales de empaque

El empaque para el suplemento alimenticio es en latas de 400 gramos que a su vez se colocan en cartones de formato SD-SK2 con capacidad de 8 latas por cartón.

Tabla 95: Especificaciones de las latas y cajas

Tipo de producto	Capacidad	Especificaciones
Lata	400 gr	Pared sencilla
Cartón	4500 gr	Corrugado para mayor protección.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

5.10.4 Especificaciones del producto terminado

Describir las especificaciones del producto terminado da una visión real y clara de su composición. A continuación la Tabla 96 detalla las especificaciones del producto.

Tabla 96: Especificaciones del suplemento alimenticio

Datos	Descripción		
Nombre	SoyLife		
Descripción del producto	Suplemento Nutricional a base de okara de soya como ingrediente funcional.		
Empaque y presentación	Latas de aluminio de 400 gramos peso neto.		
Ingredientes	Okara de soya deshidratada, fosfato tricálcico, nitrato de sodio, sulfato ferroso, Vitamina C, endulzante y saborizante		
Características del producto	Características Organolépticas	Olor	Vainilla o Banano
		Sabor	Vainilla o Banano
		Textura	Polvo fino
		Color	Beige
	Características Químicas	Índice de compactación	0,75 ; (< 1) gr/ml
		Índice de absorción.	3.90 ; (< 5) gr
		Humedad	3.15 ; (< 5) %
		Granulometría	; (4 - 5 gr de material.)
	Características Microbiológicas	Mohos	Ausencia; < 10ufc/gr Según CODEX STAN 172-1989
		Aerobios	Ausencia; <10 ufc/gr
		E. Coli	Ausencia.

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Posterior a investigación científica realizada con la posibilidad de establecer una marca competente ante marcas de suplementos, pruebas de diseño experimental y trabajo en laboratorio se logra obtener un suplemento nutricional a base de okara de soya como ingrediente funcional que cumpla con los requisitos de valor diario.

5.10.5 Valor Nutricional

Se recomienda el consumo de un suplemento alimenticio junto con agua o con algún tipo de jugo de frutas en las Tablas 97 y 98.

Tabla 97: Información Nutricional para
consumo con Agua

INFORMACION NUTRICIONAL	
4 Cucharadas	100 gr
Porciones por envase	4
Cantidad por porción	
Energía por porción	78,61gr
Energía de la Grasa (Calorías de la grasa)	62,28gr
*Porcentaje de valor diario	
Grasa Total	6,92 gr
Grasa Saturada	0,193 gr
Grasa Insaturada	1,07 gr
Grasas Trans	0 gr
Colesterol	0gr
Carbohidratos Totales	200,64gr
Fibra Alimentaria	10,03gr
Azucares	190,61gr
Proteína Total	12,88 gr
Vitamina A 0%	Vitamina C 100%
Hierro 0,10%	
*Grasa = 9 *Proteína = 4 *Carbohidratos = 4	
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías	

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Tabla 98: Información Nutricional para consumo
con Jugo de frutas

INFORMACION NUTRICIONAL	
4 Cucharadas	100 gr
Porciones por envase	4
Cantidad por porción	
Energía por porción	114.40gr
Energía de la Grasa (Calorías de la grasa)	70,416gr
*Porcentaje de valor diario	
Grasa Total	7,824gr
Grasa Saturada	0,193 gr
Grasa Insaturada	1,07 gr
Grasas Trans	0 gr
Colesterol	0gr
Carbohidratos Totales	330.24gr
Fibra Alimentaria	17,46gr
Azucares	313,72gr
Proteína Total	14,24gr
Vitamina A 0%	Vitamina C 100%
Hierro 0,10%	
*Grasa = 9 *Proteína = 4 *Cabohidratos = 4	
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías	

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Notablemente se distingue el aporte calórico del suplemento con jugo de frutas de mayor beneficio que simplemente con agua por lo que las frutas escogidas para dicha información son las más acomunes (naranja, sandía, entre otras)

5.11 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Permite conocer aspectos relacionados con la figura jurídica que deberá adoptar la empresa, así como la organización técnica y administrativa que aporte los elementos necesarios para conseguir que la empresa logre una estructura completa para dar respuesta a las actividades propias de función productiva.

Objetivos

- Definir la estructura organizacional de acuerdo a las actividades y necesidades de la empresa estableciendo las funciones de cada plaza.
- Determinar la figura jurídica más conveniente para la empresa y el marco legal que regulara su funcionamiento.
- Determinar los requisitos necesarios para la puesta en marcha.
- Establecer la filosofía empresarial de la organización, definiendo su visión, misión y objetivos organizacionales.

5.11.1 Estructura del diseño organizacional

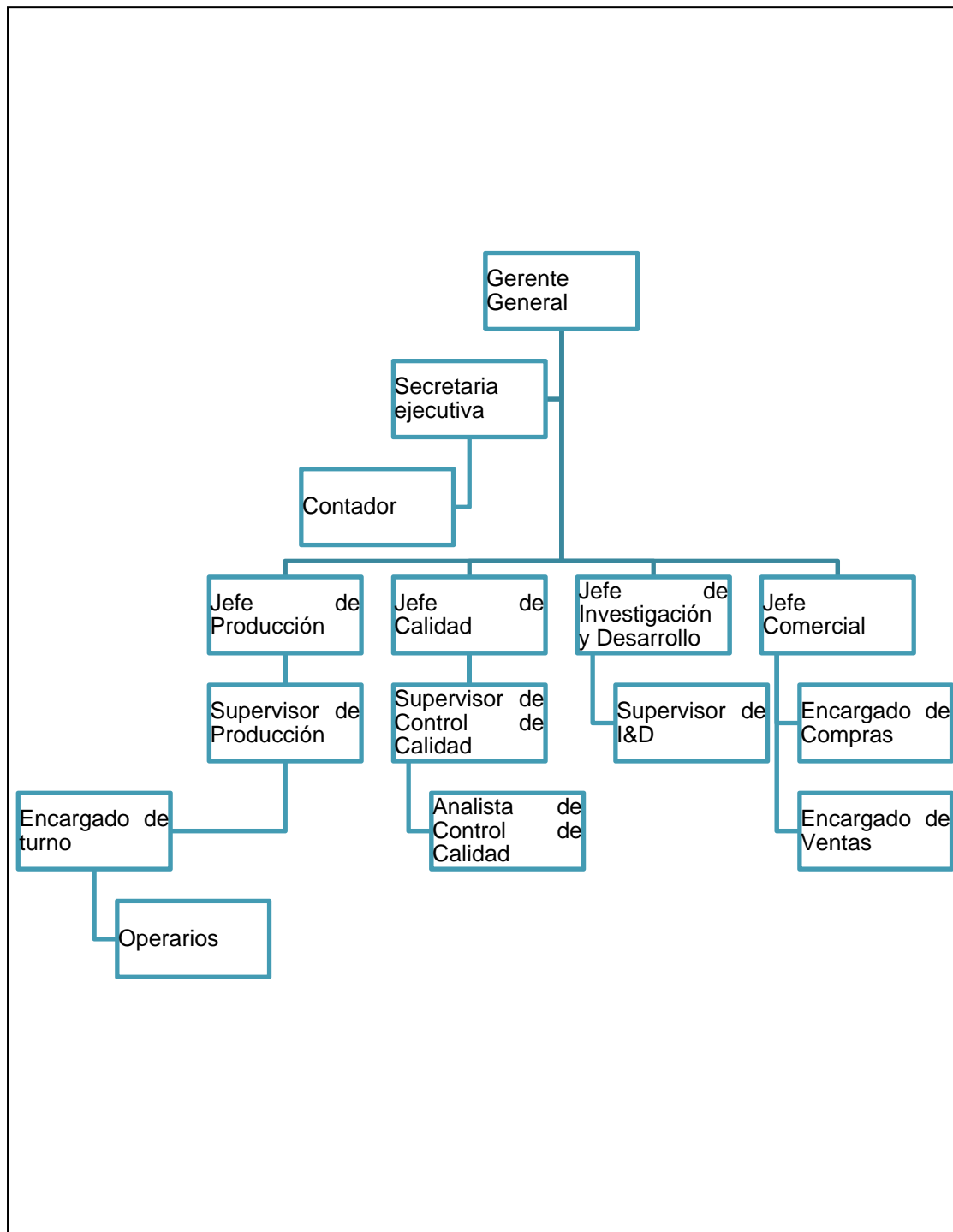
El diseño de la estructura organizacional de la empresa se define a partir de los factores internos como la capacidad de producción así como las actividades de administración y ventas que se deben realizar dentro de la empresa para lograr la mayor eficiencia de los recursos y alcanzar los objetivos propuestos.

La organización del proyecto se adecuará al marco de operación de la empresa en el sector privado, siendo una estructura basada en una asamblea general, constituida por socios activos. El nombre de la empresa será ALISOY S.A. que cumple con el objetivo de producir un suplemento alimenticio con okara de soya como ingrediente funcional.

A nivel operativo está conformado por un gerente, del cual depende cuatro componentes que son: contabilidad, industrialización, control de calidad y capacitación. El personal de cada área trabajara de acuerdo a funciones específicas y hacia el logro de objetivos establecidos en dicha área acorde a los objetivos y metas generales.

Por lo que se considera que dada la magnitud del proyecto, se requiere de un sistema organizacional sencillo pero completo, que atienda a los requerimientos de éste, para lo cual se plantea una organización como el Gráfico 43.

Gráfico 44: Organigrama general de ALISOY S.A.



Elaborado por: TÚQUERRES, F.

De esta manera se tiene una ramificación de personas debidamente capaces y con los conocimientos necesarios para forjar y mantener el equilibrio de la empresa.

5.11.1.1 Descripción de funciones

5.11.1.1.1 Gerente General

Es el representante legal de la empresa, será en encargado de planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar el buen funcionamiento de la empresa mediante la aplicación de estrategias con el fin de lograr los objetivos propuestos.

- Vela por la buena marcha de la empresa y cuida por su prestigio, por todos los medios que estén a su alcance.
- Es el responsable de presentar los informes administrativos y balances mensuales de la empresa.
- Nombra y acepta renuncias y contrataciones de los funcionarios de la empresa.
- Elaborar y hacer cumplir el manual de funciones del personal.
- Elaborar y ejecutar el manual de procedimientos.
- Evaluar y calificar el desempeño del personal de la empresa.

Es de vital importancia elegir a una persona muy confiable y con habilidades de liderazgo, competencia en equipo, trabajo bajo presión, entre otras.

5.11.1.1.2 Contador

Estará encargado de llevar la contabilidad de la empresa, de los presupuestos y planes financieros a corto y a largo plazo mediante las herramientas contables necesarias.

5.11.1.1.3 Secretaria

Es la encargada de prestar los servicios de secretaría a todas las áreas involucradas, así como realizar el control de firma de rol de pagos, archivar documentos jurídicos de la empresa, entre otros.

5.11.1.1.4 Jefe de Producción

El jefe de producción estará encargado de la eficaz y eficiente ejecución del proceso productivo de la planta, debe cumplir los programas de producción previstos, elegir a los operarios y capacitarlos, llevar registros de mantenimiento de equipos y seguridad industrial.

- Control a las diferentes operaciones unitarias que se llevan a cabo en la planta, así como de los diferentes análisis en el Laboratorio.
- Emitir reportes de producción, uso de insumos así como las necesidades para el calendario de procesamiento.
- Da puestos y responsabilidades al personal de planta.
- Desarrollo de mejoras en la productividad a través de innovaciones en el aprovechamiento de la materia prima y optimización de los recursos humanos, físicos y tecnológicos.

5.11.1.1.5 Supervisor de Producción

- Encargado de comunicar a los operarios la orden de producción.
- Dirigir de manera eficiente y eficaz el turno.
- Tomar decisiones de mejora continua durante el proceso.
- Provee al operario de utensilios necesarios para la producción.
- Encargado de revisar y firmar registros de: limpieza, detector de metales y materiales extraños.

5.11.1.1.6 Encargado de turno

- Persona escogida por el jefe de producción para desempeñar acciones correctivas y preventivas en el caso de necesitarlo.
- Apoyo al supervisor de producción.
- Conocimiento de mantenimiento de maquinaria.
- Conocimiento de producción semanal.
- Control de personal

5.11.1.1.7 Operario

- Ejecutor directo de la operación de producción.
- Ejecutor del proceso de llenado de registros de detector de metales, materiales extraños, limpieza, entre otros.
- Respetarán todas las normas de sanidad e higiene que son necesarias para mantener la calidad del producto.

5.11.1.1.8 Jefe de Control de Calidad

- Ingreso de materia prima.
- Ingreso de material de empaque: dimensiones, textura, fallas
- Muestreo de producto terminado colocado en bodega.
- Capacitación de personal en el uso adecuado de materiales, utensilios y reactivos.
- Implementación de Normas.
- Control de devoluciones.

5.11.1.1.9 Supervisor de Control de Calidad

- Controla los requerimientos de la materia prima, las operaciones y del mantenimiento de las normas de higiene.
- Verificación de datos de producción en el material de empaque.
- Control y cumplimiento de normas de BPM.
- Verificación y revisión de registros de limpieza y detector de metales.
- Coordina directamente con el Jefe de Planta para la toma de muestras y preparación de formulaciones del proceso.
- Comunica al Jefe de Planta cualquier novedad que afecte la calidad del producto semi-elaborado o elaborado.
- Chequeo del producto terminado así como su empaque y almacenamiento presenta los reportes sobre el desempeño del área.
- Toma de decisiones frente a problemas de inconformidad del producto.
- Capacitación a los analistas.

5.11.1.1.10 Analista de control de calidad

- Encargado de controlar el proceso desde el inicio hasta producto empacado. Y de seguir su trazabilidad.
- Control de parámetros estándar de producto.
- Autorizados a colocar un producto en espera, aceptado o rechazado.
- Encargados de llenar registros de control de calidad.

5.11.1.1.11 Jefe de investigación y desarrollo

- Coordinara las formulaciones para los diferentes productos con el Laboratorio de Control de Calidad.
- Detalla nuevas posibles formulaciones para lanzar al mercado.
- Control de productos elaborados a base de normas INEN, Codex Alimentarius, FDA, FAO, entre otros.

5.11.1.1.12 Supervisor de I&D

- Pruebas de las nuevas formulaciones.
- Corrección de cantidades de aditivos, materias primas, elementos líquidos entre otros.
- Seguimiento del comportamiento del producto sujeto a modificaciones.
- Predeterminación de vida útil del producto final.

5.11.1.1.13 Jefe comercial, Comprador y Distribuidor.

Será el encargado de la comercialización del producto, oferta el producto en el mercado, ejecutará un programa eficiente de comercialización y venta de los productos terminados, además es el encargado de comprar los insumos y materia prima que se requiere para el proceso. Asumirá además las funciones de un relacionista público.

Trabjará en conjunto con el distribuidor y comprador para realizar un correcto manejo de precios competitivos que permitan mejorar el PVP.

5.11.2 Programa de capacitación para el personal

Al iniciar operaciones de producción es necesario y obligatorio establecer un programa de capacitación para el personal tanto operativo como administrativo, puesto que los trabajadores no siempre tienen experiencia previa en algún tipo de trabajo, por lo que, con la capacitación se obtiene una mejora en el desempeño laboral.

La capacitación para los empleados debe adecuarse en un proceso continuo que permita la mejora continua enriqueciendo conocimientos y habilidades del personal para que puedan enfrentar cualquier cambio que se presente dentro de la empresa.

Los objetivos principales que se busca al establecer un programa de capacitación son:

- Perfeccionar los conocimientos y habilidades del trabajador en su actividad así como proporcionarle información sobre la correcta utilización de la maquinaria y equipo.
- Prevenir los riesgos del trabajo.
- Preparar al trabajador para que pueda desarrollar cada una de las funciones del proceso y evitar tiempos muertos.
- Mejorar la aptitud de los empleados

Por lo tanto es fundamental realizar una inducción, presentando la información necesaria e importante como: la misión, visión, objetivos, procesos y posibilidades de desarrollo de la empresa. Además, se muestra la ubicación de su puesto dentro de la estructura organizacional, asignando los recursos necesarios para el desarrollo de sus actividades.

5.11.3 Principales políticas y procedimientos

ALISOY S.A. tendrá políticas y procedimientos establecidos para alcanzar las metas propuestas, como mantenerse en el mercado y aumentar la productividad.

Los empleados de ALISOY S.A. estarán capacitándose cada año o dependiendo de circunstancias. Se llevará un registro de asistencia a las capacitaciones, los empleados rendirán exámenes escritos después de cada capacitación o curso.

Empleados de ALISOY S.A. se reunirán para debatir problemas o para emitir juicios propios con el fin de incrementar la calidad en la planta, todos los empleados en cualquier nivel deberán dar alguna recomendación o sugerencia para poder mejorar.

La empresa tiene el objetivo de certificarse en BPM y HACCP para asegurar la inocuidad y además ampliar el mercado. Se mantendrá registrado procedimientos documentados de mantenimiento, limpieza y desinfección, higiene del personal, seguridad y salud ocupacional, manual de BPM y HACCP y procedimientos de manejo de desechos y control de plagas. Para cumplir con los objetivos trazados por la empresa es necesario el compromiso de todos los empleados desde la gerencia general hasta los operarios.

5.11.3.1 Marco jurídico de la empresa

El Art. 93, de la Ley de Compañías establece diferentes tipos de sociedades bajo los cuales se constituye. Por lo tanto, la personalidad jurídica bajo la cual se constituye para ejercer sus actividades de producción y comercialización del suplemento será de sociedad anónima denominada ALISOY S.A.

Se ha elegido este tipo de sociedad debido a las siguientes características:

- El número de socios para constituir la sociedad es de dos, los socios poseen responsabilidad limitada, es decir, solo responden hasta por el monto de su aportación.
- El capital que aporta a socio se respalda por títulos nominativos que otorgan la calidad de socio.

5.11.3.2 Puesta en marcha de la empresa

- **Requisitos de funcionamiento**

Los tramites que se deben realizar para la puesta en marcha de la empresa, son formalizar y constituir legalmente la empresa de tal manera que se garantice la legitimidad del proceso productivo y se evite que otras sociedades o empresas utilicen el nombre escogido, entre otras razones. (Municipio DMQ, 2012)

A continuación se detalla aspectos importantes a tomarse en cuenta para la puesta en marcha:

- Trámites Comerciales
- Trámites Tributarios
- Trámites de Funcionamiento
- Trámites de Seguridad Laboral

- **Trámites Comerciales**

Estos trámites se los realizan en las notarías y en las instalaciones de la Cámara de Comercio. Lo primero a realizarse es una escritura pública para quedar constituida la empresa ante una Notaria.

- **Registro de la Escritura Pública**

El registro de la escritura pública es un instrumento notarial que contiene una o más declaraciones de las personas intervinientes en un acto o contrato, emitidas ante notario con el lleno de los requisitos legales propios y específicos de cada acto, para su incorporación al protocolo. El trámite de registro de marca y/o nombre comercial a través de la Cámara de Comercio de Quito, deberá ejecutar la: búsqueda de denominación, trámite de registro de marca y/o nombre comercial y emisión de título de registro de marca.

- **Trámites Tributarios**

Para el correcto cumplimiento de requerimientos que la implementación de una nueva empresa conlleva a cancelar los siguientes trámites. A continuación la Tabla 99 muestra los tramites específicos.

Tabla 99: Costos obligatorios para la puesta en marcha

Trámite	Costo
Gasto de Inscripción	\$ 450
Honorarios Profesionales	\$ 250
Permiso de Bomberos	\$ 80
Permiso de Funcionamiento	\$ 15
RUC	\$ 25
Patente Municipal	\$ 300
Permiso de Sanidad	\$ 30
Inscripción Patente de la Marca	\$ 150
Total	\$ 1.300

Elaborado por: TÚQUERRES, F..

- **Trámites de Funcionamiento**

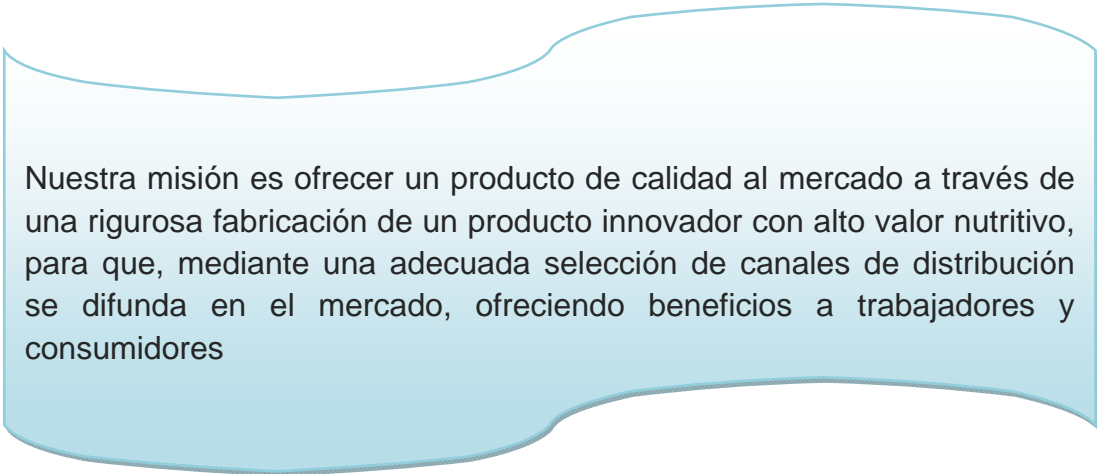
- Certificado de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.- Todo establecimiento está en la obligación de obtener el referido certificado, para lo cual deberá adquirir un extintor o realizar la recarga anual del mismo.
- Patentes Municipales.- Toda persona natural o jurídica que realice actividad comercial, industrial, financiera y de servicio, que opere habitualmente en el ciudad de Quito, así como las que ejerzan cualquier actividad de orden económica.
- Tasa de Habilitación de Locales Comerciales, Industriales y de Servicios es el documento que autoriza el funcionamiento del local comercial, previa inspección por parte del Municipio de Quito.

- **Trámites de Seguridad Laboral**

Para el registro en Historia Laboral del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, es indispensable una solicitud de clave firmada.

5.11.3.3 Propuesta de la filosofía empresarial

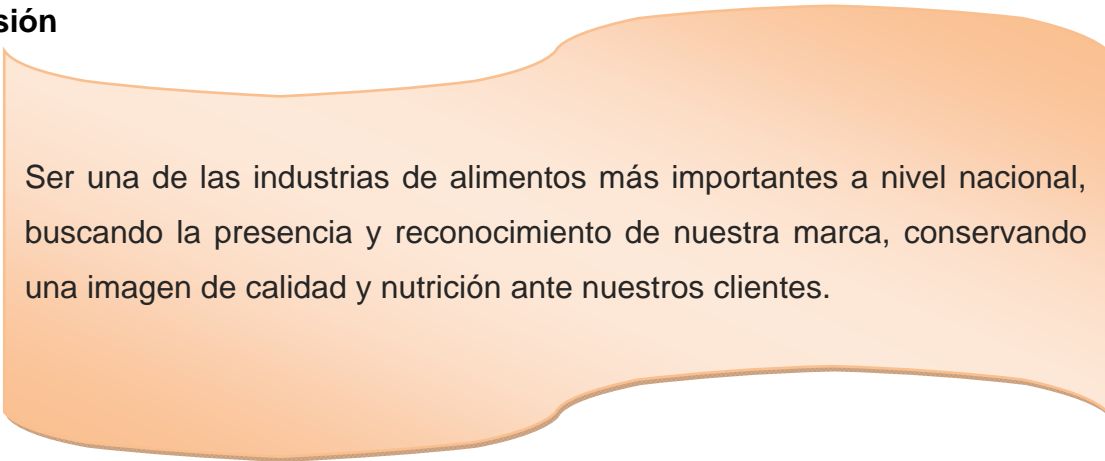
Misión



Nuestra misión es ofrecer un producto de calidad al mercado a través de una rigurosa fabricación de un producto innovador con alto valor nutritivo, para que, mediante una adecuada selección de canales de distribución se difunda en el mercado, ofreciendo beneficios a trabajadores y consumidores

Fuente: Elaborado por las Autoras.

Visión



Ser una de las industrias de alimentos más importantes a nivel nacional, buscando la presencia y reconocimiento de nuestra marca, conservando una imagen de calidad y nutrición ante nuestros clientes.

Fuente: Elaborado por las Autoras.

La propuesta empresarial describe la capacidad y deseo de llegar lejos con la comercialización del nuevo suplemento alimenticio a base de okara de soya que estratégicamente desea abrir campo.

- **Objetivos organizacionales**

Los objetivos sirven a la empresa; por lo tanto reúne ciertas características que reflejan su utilidad; incluyen fechas específicas del objetivo o su terminación implícita en el año fiscal; resultados financieros proyectado; presentan metas hacia las cuales disparará la empresa o institución conforme progresa el plan; logrando llevar a cabo su misión y cumplir con los compromisos de la empresa y deben ligarse a la claridad ya que tiene que estar claramente definido, de tal forma que no revista ninguna duda en aquellos que son responsables de participaren su logro, flexibilidad: los objetivos deben ser lo suficientemente flexibles para ser modificados cuando las circunstancias lo requieran.

Dicho de otro modo, deben ser flexibles para aprovechar las condiciones del entorno, deben ser medibles o mesurables en un horizonte de tiempo para poder determinar con precisión y objetividad su cumplimiento, serán realistas factibles de lograrse, coherentes teniendo en cuenta que éste debe servir a la empresa. Los objetivos por áreas funcionales deben ser coherentes entre sí de tal manera que unos a otros se compensen.

De tal manera a continuación se describen los objetivos de ALISOY S.A.

- Ofrecer mayores rendimientos a empleados y consumidores, mediante el crecimiento a largo plazo de la empresa.
- Buscar nuevos mercados mediante la utilización de una estrategia publicitaria efectiva.
- Posicionar en el mercado la marca cuyo principal objetivo es lograr la preferencia de los consumidores.
- Fabricar y comercializar un producto innovador a partir de un subproducto de la soya, con exigencias de clientes y ofertando precios competitivos.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS FINANCIERO

Con el estudio financiero se pretende conocer la rentabilidad del proyecto a través del análisis, evaluar el monto total de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, el costo total de operación de la planta e incluir costos de materia prima, mano de obra y gastos indirectos generales; además, evaluar económicamente la forma de obtener los recursos necesarios.

En general, se puede afirmar que el proyecto será evaluado como efectivo si en el camino logra los fines previstos para los cuales fue creado, de tal forma que optimice la relación entre los medios que dispone sus fines.

6.1 INVERSIONES

6.1.1 Inversión en obra física

Es relativo a la inversión en terreno e infraestructura, planos y construcción de la nueva planta y se describe a continuación en la Tabla 100.

Tabla 100: Inversiones en obra física

Descripción	Costos (en USD)
Infraestructura	526.500,00
Terreno	24.375,00
Total	550.875,00

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Se reúne precios de infraestructura y terreno cotizados con expertos para crear una fuente más real de consulta no lejana a la realidad.

6.1.2 Inversiones en maquinaria y equipo

Se refiere a la inversión en maquinaria, equipos de producción, muebles y enseres y medio de transporte descritos en la Tabla 101.

Tabla 101: Inversiones en maquinaria, equipo y transporte

Descripción	Costos Totales (en USD)
<i>Maquinarias y Equipo</i>	
Equipos operativos	150.531,74
Equipos administrativos y muebles	5.800,00
Total	156.331,74

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Se describe el total de dinero solicitado para inversiones fijas en ALISOY S.A.

6.1.3 Activos fijos

Abarca lo concerniente a bienes utilizados por la empresa durante el proceso normal de operaciones que se muestran a continuación en la Tabla 102.

Tabla 102: Activos fijos

Descripción	Costos (en USD)
<i>Contribución propia</i>	
<i>Inversión en Obras Físicas</i>	550.875,00
<i>Inversion Maquinaria- Equipo y Vehículos</i>	211.331,74
Total	762.206,74

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El monto total necesario para la puesta en marcha del proyecto es de \$762206,74.

6.2 COSTOS DE FABRICACIÓN

6.2.1 Plan de producción

Detalla la producción de la organización basada en la demanda inicial.

Tabla 103: Plan de producción

Plan de producción			
	Anual	Mensual	Diario
Kg	272394,49	22699,54	1134,98
Tarros	680986	56749	2837

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Con dicha información se puede dar un estimado de tarros de suplemento a producir cada día, mes y año.

6.2.2 Costos fijos y costos variables

Costos fijos: son aquellos que en su magnitud permanecen constantemente o casi constantes, independientemente de las fluctuantes en los volúmenes de producción y venta. Resultan constantes dentro de un margen determinado de volúmenes de producción o venta. Como por ejemplo: seguros, impuestos fijos, servicios públicos (luz, agua, teléfono), sueldos, entre otros.

Costos variables: son aquellos costos donde el total varían en proporción directa con los cambios en volumen y el costo unitario permanecen constantes como por ejemplo: mano de obra directa, materias primas, envases, embalajes, entre otros. A continuación se detalla los costos fijos y variables que intervienen en la elaboración del nuevo suplemento en la Tabla 104 lo que permite una mejor visión de la utilización de materiales y materias primas en conjunto dando eficacia al proceso de elaboración del suplemento alimenticio.

Tabla 104: Costos fijos y variables del suplemento alimenticio

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR PRODUCTO Y TOTALES POR MES				
SUPLEMENTO ALIMENTICIO				
RUBROS	unidad	CANTIDAD	PRECIO / U	TOTAL MENSUAL
PRORATEO PARA EL SUPLEMENTO	100,00%	imputado a este producto		USD americanos
COSTOS TOTALES				110.893
COSTOS VARIABLES				101.255
Materiales Directos				38.836
Okara	kg	22982,50	1,50	34.474
Fosfato tricalcico	kg	485,58	2,12	1.029
Sulfato ferroso	kg	2,65	0,68	2
Vit. C acido ascorbico	kg	11,04	11,20	124
Saborizante	kg	1,55	30,00	46
Stevia	kg	82,77	36,93	3.057
Citrato de sodio	kg	44,14	2,36	104
Materiales Indirectos				53.429
Tarros	U.	56749	0,75	42.562
Cajas	u	7094	1,25	8.867
Publicidad		1	2000	2.000
Seguridad Industrial	100,00%			1.802
Cofias	u	15	1	15,0
Calzado	pares	15	55	825
Guantes	caja de 100	1	2	2
Indumentaria de seguridad	u	32	30	960
Servicios				259
Luz	kw h	2500	0,09	225
Agua	m3	45	0,75	34
Sueldos y Salarios	100,00%			6.930
Operarios	u	15	390	5.850
Jefe de Planta y Supervisores de Producción	u	1	750	750
Servicios de Transporte y Distribución		1	330	330
COSTOS FIJOS				9.637
Depreciación Muebles y Equipos		1	6.860	6.860
Sueldos y Salarios Administrativos				1.680
Gerente general y de Ventas	u	1	1300	1.300
Contabilidad	u	1	380	380
Secretaria	u	1	460	460
Guardias	u	1	390	390
Laboratorista	u	1	400	400
Jefe ventas		1	750	750
Choferes	u	1	330	330
MANTENIMIENTO		1	686,0	686
SEGUROS EQUIPOS		1	68,6	69
IMPREVISTOS (maquinaria) 5%		1	342,9840603	343

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Los costos de producción anual y mensual fueron determinados permitiendo la proyección visionaria.

6.2.3 Depreciación de la maquinaria, equipo, transporte y muebles y enseres

Es la disminución del valor de propiedad de un activo fijo, esta información se denota en la Tabla 105.

Tabla 105: Depreciación de maquinaria, equipo, transporte, muebles y enseres

Descripción	USD	Tiempo de Vida (en años)	Depreciación (%)	Depreciación Anual (Años 1-3) (en US\$)	Depreciación Anual (Años 4-5) (en US\$)	Depreciación Mensual Año 1
Construcción	550.875	20	10%	55.088	55.088	4590,63
Mezcladora en rombo	25.000	10	10%	2.500	2.500	208,33
Empacadora latas	13.500	10	10%	1.350	1.350	112,50
Molino martillos	25.800	10	10%	2.580	2.580	215,00
Secador estático 2	52.000	10	10%	5.200	5.200	433,33
Balanza de piso	175	10	10%	18	18	1,46
Pallets	2.027	10	10%	203	203	16,89
Mesas acero inoxidable 2	960	10	10%	96	96	8,00
Gavetas 20	90	5	20%	18	18	1,50
Tamiz electrico	4.200	10	10%	420	420	35,00
Determinador humedad	8.700	10	10%	870	870	72,50
Balanza digital de laboratorio	200	10	10%	20	20	1,67
Luminometro	1.115	10	10%	112	112	9,29
Centrifuga	16.700	10	10%	1.670	1.670	139,17
pH metro	65	5	20%	13	13	1,08
Furgones refrigerados	55.000	5	20%	11.000	11.000	916,67
Muebles oficina	5.800	5	20%	1.160	1.160	96,67
TOTAL	762.207			82.316	82.316	6.860

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

6.3 NECESIDAD DE CAPITAL

Es la cantidad de dinero necesario para la puesta en marcha de la empresa. A continuación en la Tabla 106 se describen los costos de capital requerida.

Tabla 106: Necesidad de capital

Necesidades de Capital	USD
Activos Fijos	762.206,74
Activos Corrientes (capital de trabajo)	110.892,69
Costos de Constitución	10.300,00

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

6.4 FINANCIAMIENTO

Indica la manera por la que se adquirirá el financiamiento del proyecto sea ésta de manera interna o externa. Proporciona una idea de la fuente a recurrir. Ver Tablas 107 y 108 respectivamente.

Tabla 107: Financiamiento del proyecto

Capital Trabajo en efectivo de socios	363.835,18	48,07%
Opciones de Crédito		
Préstamo Bancario CFN	458.728,25	51,93%
Préstamo Privado	60.836,00	6,89
Otros Préstamos		
Total	883.399,43	100%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Tasa (%)	10,50%	CFN	años	5	
TIEMPO (AÑO)	1	2	3	4	5
DESCRIPCIÓN					
Monto del Préstamo / Principal	458.728	366.983	275.237	183.491	91.746
Abono a Capital	91.746	91.746	91.746	91.746	91.746
Saldo	366.983	275.237	183.491	91.746	0
Intereses	48.166	38.533	28.900	19.267	9.633
Por lo que el primer año paga mensualmente en intereses:	4013,87				

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

El fin se logra con ayuda externa cubierta en un porcentaje y otra adicionada por los socios capitalistas quienes serán los encargados de solicitarlo.

6.5 PÉRDIDAS Y GANACIAS

La cuenta de pérdidas y ganancias descritas en las Tablas 109 y 110 muestran el beneficio o pérdida de la empresa.

Tabla 109: Pérdidas y ganancias del primer año

DESCRIPCIÓN	TIEMPO(MES)	Periodo Pre-operación	AÑO 1												TOTAL	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ingresos			147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	1.770.564
Total Ingresos			147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	1.770.564
INVERSION		0														
Activos Fijos		762.207														
Activos Corrientes		110.893														
Costos de Constitución		10.300														
Costos Operacionales			113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	1.358.672
Costos Financieros																
Intereses por créditos			4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	4.622.23	55.467
Depreciaciones y Amortizaciones			6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	6.859,68	82.316
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Total Egresos		0	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	124.705	1.496.455
UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUE		0	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	274.109
Participación de Trabajadores		15%														41.116
Impuesto a la Renta		25%														58.248
UTILIDAD NETA		0	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	22.842	174.744

Elaborado por: TUQUERRES, F.

Tabla 110: Pérdidas y ganancias para 10 años

DESCRIPCIÓN	TIEMPO (AÑOS)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos		1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564
Total Ingresos		1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564
Costos Operacionales		1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672
Costos Financieros											
Intereses por créditos		55.467	45.103	34.740	24.377	14.013	3.650	2.920	2.190	1.460	730
Depreciaciones y Am		82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316
= Total Egresos		1.496.455	1.486.092	1.475.729	1.465.365	1.455.002	1.444.639	1.443.909	1.443.179	1.442.448	1.441.718
UTILIDAD BRUTA AN		274.109	284.472	294.836	305.199	315.562	325.926	326.656	327.386	328.116	328.846
Participación de Trab		41116	42671	44225	45780	47334	48889	48998	49108	49217	49327
Impuesto a la Renta		58248	60450	62653	64855	67057	69259	69414	69569	69725	69880
UTILIDAD NETA		174744	181351	187958	194564	201171	207778	208243	208708	209174	209639

Elaborado por: TUQUERRES, F.

En el primer año la venta del suplemento a un bajo costo de venta al público posee utilidades es así que para los 10 años la proyección se muestra beneficiosa dando porcentajes de utilidad altos.

6.6 FLUJO DE CAJA

Calcula el volumen de gastos proyectado durante un tiempo determinado, a continuación se describe el flujo de caja para el primer año y el flujo de caja para 10 años en las Tablas 112 y 113 respectivamente.

TIEMPO(MES)	Periodo Pre-operacional	AÑO 1												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
DESCRIPCIÓN														
Ingresos/prestamo		147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	1.770.564
Total Ingresos		147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	147.547	1.770.564
INVERSION	883.399		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Activos Fijos	762.207													
Activos Corrientes	110.893		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costos de Constitución	10.300		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costos Operacionales		113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	113.223	1.358.672
Costos Financieros														
Intereses por créditos		4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	4.622,23	55.467
Depreciaciones y Amortizaciones		6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	6859,68	82.316
y Amortizaciones		924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	924,11	11.089
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Total Egresos	883.399	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	125.629	1.507.544
FLUJO OPERACIONAL	-883.399	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	263.020
Participación de Trabajadores														41.116
Impuesto a la Renta														58.248
FLUJO DESPUÉS DE IMPUEST	-883.399	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	21.918	163.655
Cuota Préstamo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.746
Depreciaciones y Amortizaciones		7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	7.784	93.405
FLUJO NETO DE EFECTIVO		29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	29.702	165.315

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Tabla 112: Flujo de caja para 10 años

TIEMPO (AÑOS)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DESCRIPCIÓN											
Ingresos		1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564
prestamo											
Total Ingresos	0	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564	1.770.564
INVERSION	883.399										
Activos Fijos											
Activos Corrientes											
Costos de Constitución											
Costos Operacionales		1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672	1.358.672
Costos Financieros											
Intereses por créditos		55.467	45.103	34.740	24.377	14.013	3.650	2.920	2.190	1.460	730
Depreciaciones y Amortizaciones		82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316	82.316
y Amortizaciones		11.089	11.089	11.089	11.089	11.089	11.089	11.089	11.089	11.089	11.089
= Total Egresos	883.399	1.507.544	1.497.181	1.486.818	1.476.455	1.466.091	1.455.728	1.454.998	1.454.268	1.453.538	1.452.808
FLUJO OPERACIONAL	-883.399	263.020	273.383	283.746	294.110	304.473	314.836	315.566	316.296	317.026	317.756
Participación de Trabajadores		41.116	42.671	44.225	45.780	47.334	48.889	48.998	49.108	49.217	49.327
Impuesto a la Renta		58.248	60.450	62.653	64.855	67.057	69.259	69.414	69.569	69.725	69.880
FLUJO DESPUÉS DE IMPUEST		163.655	170.262	176.868	183.475	190.082	196.688	197.154	197.619	198.084	198.550
Cuota Préstamo		91.746	97.829	97.829	97.829	97.829	6.084	6.084	6.084	6.084	6.084
Depreciaciones y Amortizaciones		93.405	93.405	93.405	93.405	93.405	93.405	93.405	93.405	93.405	93.405
Préstamo		519.564									
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-363.835	165.315	165.838	172.445	179.051	185.658	284.010	284.476	284.941	285.406	285.872
FLUJO NETO DE EFECTIVO ACUMULADO	-363.835	-198.520	-32.682	139.762	318.814	504.472	788.482	1.072.957	1.357.898	1.643.305	1.929.176

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Se invirtió un total de \$ 883.399 para arrancar el periodo pre operacional, a partir del año tres el flujo se muestra positivo, realidad que sostiene el negocio ya que cubre necesidades básicas.

6.7 INDICADORES FINANCIEROS

6.7.1 Valor actual neto (VAN)

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

6.7.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). En base a los conceptos, se han calculado los valores del valor actual neto (VAN) y también de la tasa interna de retorno (TIR) que muestra la Tabla 6.14 a continuación.

Tabla 113: Indicadores financieros

TIR	49,49%
VAN (Tasa de desc.)	\$ 239.401
PERIODO DE RECUPERACION	
Tasa de descuento	30,00%

Elaborado por: TÚQUERRES, F.

Los indicadores muestran buena viabilidad del proyecto sinónimo de rentabilidad.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- A partir de una herramienta de marketing como es la encuesta se cuantifica la demanda existente, tomando una muestra considerable de la zona Norte de Quito; así se obtiene resultados favorables con grado de aceptación notable, a la vez también se reconoce los productos competidores ya establecidos en el mercado por lo que el nuevo suplemento incursiona de manera estratégica e implanta un precio de \$ 2,60, a cambio de un producto con contenido nutricional elevado y sabores apetecidos por los posibles consumidores.
- El grado de aceptación en la zona Norte del Distrito Metropolitano de Quito es 68%, quienes están dispuestos a consumir el producto innovado. Lo que permite determinar la capacidad instalada para satisfacer los requerimientos del consumidor.
- Con los análisis físico-químicos realizados (índice de compactación, índice de absorción, humedad, entre otros) se determina la calidad y estabilidad nutricional del producto ya que se ubican datos dentro de estándares establecidos por entidades y organizaciones certificadas que dan la veracidad que un producto con dichas características garantizan beneficios a la salud.
- En términos generales, se demostró que es posible obtener un polvo homogéneo y fácil de disolver, este dato se lo valida también realizando pruebas sensoriales en donde los panelistas escogieron como mejor muestra el producto que obtiene las características anteriormente mencionadas.

- Con la ayuda de indicadores financieros como son la TIR con 49,49%, el VAN con resultado de 239.401 y el periodo de recuperación de la inversión inicial se concluye que el proyecto es rentable, empezando a obtener ganancias al tercer año de producción continua.

7.2 RECOMENDACIONES

- Se debe promover más la siembra de este cultivo el país, ya que de acuerdo a las estadísticas y estudios realizados no somos grandes productores.
- Buscar técnicas de almacenamiento para la okara ya que se trata de un alimento perecedero con alta cantidad de agua y así permitir un stock en el caso de necesitarlo sin que ésta se deteriore.
- Realizar la determinación de vida útil del producto; aunque al tratarse de un producto seco se recomienda su consumo hasta el sexto mes desde su elaboración. En proyección con productos de éste tipo.
- Investigar más información en lo que a la okara concierne; basándose en fuentes de aquellos países en donde este subproducto ya es utilizado como ingrediente en la realización de productos para ser consumidos por el hombre.
- Se recomienda estar en constante actualización con los requerimientos del cliente, para de esta manera alcanzar las expectativas deseadas en lo que al producto refiere.
- Buscar más canales de comercialización en los que se incluya nuevos distribuidores generando así nuevas fuentes de trabajo, mayor reconocimiento e incentivo para generar nuevos negocios.

REFERENCIAS

- Agudelo, D. G; RIVEROS (1994). Fisiología de la soya. El Cultivo de la Soya. Palmira. Instituto Colombiano Agropecuario
- BCE, (2000). Banco Central del Ecuador.
- Castellón, E. (1996) Libro de la soja. Valenzuela-España.
- Censo Agropecuario, (2001).
- CNA, (2000). III Censo Nacional Agropecuario. Ecuador.
- CORPEI, (2006). Corporación de Promociones de Exportaciones e Inversiones.
- FAO, (2010). Food and Agricultural Organization," Estadísticas de Producción, Consumo y Precios".
- GUAMÁN, Ricardo. 2012. Manejo del cultivo de Soya en Ecuador. Tumbaco.
- Hernández, M. (2007). Soja y obesidad. Madrid.
- INEC, (2000). Instituto Nacional de estadísticas y Censos.
- INIAP Instituto Nacional de Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (1996). Informes anuales técnicos del Departamento de Fitopatología, Tumbaco, Ecuador.
- Krimpferfort, L. (2007). La soja biología y agronomía. España.
- MAG, 2006. La Agroindustria en el Ecuador.

- MAGAP, (2000). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- NORMAN, A. G, 1983. Fisiología, Mejoramiento, Cultivo y Utilización de la soya, (1ª, Ed.). Buenos Aires Hemisferio Sur.
- OMC, (2001). Organización Mundial del Comercio.
- Palazuelos, J. (2010). Industrialización de la okara de soya. España.
- Pérez, J. (2000). Cultivos I: cereales, leguminosas y oleaginosas. (1 a Ed.) Bogotá.
- SAFP, (1896). Sistema Andino de Franjas de Precios. Colombia.
- Sánchez, A. (1992). Cultivos oleaginosos. (5 a Ed.). México DF.
- Sapag - Sapag, (2007). Preparación y Evaluación de Proyectos. 5 ed. México.
- Sociedad americana química de cereales, (2001). Definición de la dieta de fibra. EE.UU.
- USDA, (1995).
- VADEMÉCUM AGRÍCOLA (2004) Octava Edición. Quito – Ecuador

INTERNET

- Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, (2010). Buenas Prácticas de manufactura. Recuperado el 1 de Febrero del 2012 de <http://nicaraguanormas.ni/aprender>
- Luz Paucar; Leomar Hackbart da Silva, (2006). Influencia de la granulometría de la harina del residuo de la leche de soya “ókara” en la elaboración de pan de molde. Recuperado el 15 de Enero del 2012, de: www.alimentossincolesterol.com
- Ramírez Bartolomé, 2007. Diseño de alimentos funcionales. Recuperado el 16 de febrero del 2011, de la pág.: <http://www.recercat.net/bitstream/handle>.
- Solagro Casa Comercial, Variedades de Soya. Recuperado el 3 de Febrero del 2012, de <http://www.sancamilo.com.ec/soya.html> casa comercial.
- SICA, (2003). Superficie, producción y rendimiento de la Soya. Recuperado de http://www.sica.gov.ec/cadenas/soya/docs/spr_soya.html.
- Zuraide, M. (2009). La okara un nuevo derivado de la soya. Recuperado el 3 de marzo del 2012 de: http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/

ANEXOS

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS

Objetivo

La información que nos proporcione en la siguiente encuesta será usada para conocer el grado de aceptación de un producto innovador como es un suplemento alimenticio elaborado a partir de un subproducto de soya; la okara.

Un suplemento alimenticio es un producto a base de hierbas, extractos vegetales, alimentos tradicionales, deshidratados o concentrados, adicionados de vitaminas o minerales cuya finalidad es incrementar la ingesta dietética total, complementarla o suplir alguno de sus componentes.

1. Edad

2. Sexo:

F M

3. En su familia consume algún tipo de suplemento?

Si No

4. Con qué frecuencia consume o da a consumir algún tipo de suplemento?

a) Mensual

b) Bimestral

c) Trimestral

5. Qué marcas de suplemento usted conoce?

6. Marque con una X la actividad que realiza

- a) Estudia
- b) Ama de Casa
- c) Trabaja
- d) Estudia y Trabaja
- e) Trabaja Independientemente
- f) Jubilado

7. Daria a consumir un suplemento de bajo costo con elevadas cualidades nutritivas a sus hijos?

Si No

8. En qué presentación preferiría usted comprar el nuevo suplemento?

- a) Funda de aluminio
- b) Envase de vidrio
- c) Envase de lata de aluminio
- d) Envase de plástico

9. Qué tamaño de envase preferiría usted para la presentación del nuevo suplemento.

- a) 200 gr.

b) 300 gr

c) 400 gr.

10. Cuál es el sabor que prefiere usted lleve el nuevo suplemento?

a) Vainilla

b) Banano

c) Chocolate

11. ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por un suplemento alimenticio que le nutra, controle su peso y fortifique sus huesos, acorde al tamaño del envase escogido?

a) 5 – 10 \$

b) 10 – 15 \$

c) 10 – 20 \$

12. En qué lugar desearía encontrar usted el suplemento alimenticio?

a) Supermercados

b) Centros Naturistas

c) Farmacias

d) Tiendas de Barrio

13. Califique del 1 (muy importante) a 7 (menos importante), cuan influyente es para usted cada uno de los siguientes atributos en un nuevo producto.

a) Precio _____

b) Higiene del Producto _____

c) Sabor _____

d) Envase _____

e) Color _____

f) Marca _____

g) Olor _____

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 2

LAYOUT DE ALISOY S.A.

ANEXO 3

FLUJO DEL PERSONAL

ANEXO 4

FLUJO DEL PROCESO

ANEXO 5

ZONAS EN FUNCION DE LA CONTAMINACIÓN

FACTURAS NUTRIVITAL



ASOCIACION O CUENTAS EN PARTICIPACION NUTRIVITAL

Francisco de Orellana S/N y Eloy Alfaro
P.O. Box: 17 - 16 - 1898 Quito - Ecuador
Telefax: (593-) 2 372-835 (593-2) 2 375-329
E-mail: informacion@nutrival.com.ec
www.nutrival.com.ec

FACTURA
S 001-001
Nº **0026125**

R.U.C.: 1791372786001
AUTORIZACION SRI.1110895021
Contribuyente Especial Resolución No. 826 22 de Diciembre del 2009

CLIENTE: TUQUERES FERNANDA		FECHA: Mayo 7, 2012			
DIRECCION: CAYAMBE		TELF.:			
R.U.C./C.I.: 1718899717		ORD. DE COMP.: 0010010026125			
R.U.C./C.I.: 1718899717		ORD. DE COMP.: 0010010026125			
R.U.C./C.I.: 1718899717		ORD. DE COMP.: 0010010026125			
CODIGO	DESCRIPCION	C.	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	VALOR TOTAL
DMS001	DESPERDICIO MASA DE SOYA		30.00	0.20	6.00
SOMAS					6.00
DESCUENTO					0.00
					6.00

1. Debo y pagaré incondicionalmente a favor de NUTRIVITAL ACP a 30 días plazo el valor de esta factura, de acuerdo a los Art. 184 y 448 de Cód. de Comercio.
2. Autorizo a ASOCIACION O CUENTAS EN PARTICIPACION NUTRIVITAL de ser necesario a presentar las operaciones de esta factura en cualquier banco de crédito autorizado.

SON: Seis con 72 / 100 DOLARES


Sub-Total sin IVA 0.00
Sub-Total con IVA 6.00
IVA 12% 0.72
TOTAL USD \$ 6.72


NUTRIVITAL ACP
Impresores del Valle AREVALO ROJAS MARLENE PIEDAD "R.U.C. 1101454393001" "Cod.Aul. 4892" "Telfs: 2 391 209" "Fecha de Autorización: 27/03/2012" "Fecha de Caducidad: 29/05/2012" "Ud 25901 al 26200"

DESPACHADO


RECIBI CONFORME

Original: Cliente / Celeste. Emisor / Rosado. Sin valor tributario



NUTRIVITAL
Telefax: (593-) 2 372-835 (593-2) 2 375-329

MEMORANDUM 0005112


Fecha: (dd) 07 / (mm) 05 / (aa) 2012 REF: _____

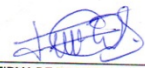
DE: Contabilidad

PARA: Logística

Factura Nº 26125.

Tuqueres Fernanda


FIRMA


FIRMA DE RECIBIDO POR

OBSERVACION / RUTA:

Impreso del 4501 al 5500 NOV. / 2011 ORIGINAL: Receptor / CELESTE: Presidencia / ROSADA: Emisor

FACTURAS LA CASA DE LOS QUÍMICOS



La Casa de los Químicos

LA CASA DE LOS QUÍMICOS LAQUIN Cía. Ltda.

Av. América N18-17 y Asunción
 Telefax: (02) 2503 475 / 2503 428 / 2523 363
 Casilla 17-03-404 • Quito - Ecuador
 E-mail: laquin@andinanet.net
 www.lacasadelosquimicos.com
 R.U.C. 1790941892001

Factura 0023959

SERIE 001-002-00
 AUT. SRI 1110474301
 FECHA AUT.: 15 DICIEMBRE 2011
 CADUCA: 15 DICIEMBRE 2012

CLIENTE: Consumidor Final

DIRECCION: 9999999999999999

RUC / C I.: 9999999999999999

CIUDAD: QUITO

09/05/2012

QUITO D.M.

ORDEN DE COMPRA:

ORDEN DE ENTREGA:

GUIA DE REMISION: Efectivo

COD. CONSEJER: 09/05/2012


FORMA DE PAGO: Efectivo

VENCIMIENTO: 09/05/2012

CODIGO	CANTIDAD	Kg	DESCRIPCION	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
FOS-TCA	0.50	Kg	FOSFATO TRICALCICO GRADO ALIMENTICIO	2.12	1.06	
CIT-SOD	0.50	Kg	CITRATO DE SODIO USP	2.36	1.18	
SUL-FER	1.00	Kg	SULFATO DE HIERRO GRADO TECNICO	0.68	0.68	
					2.92	
LA CASA DE LOS QUIMICOS CIA. LTDA.					SUBTOTAL \$	0.00
					I.V.A. 0 %	0.35
					I.V.A. 12 %	3.27
RECIBI CONFORME					TOTAL FACTURA \$	

Salida la mercadería, no se aceptan devoluciones. Favor realice su pago con cheque cruzado a la orden de LA CASA DE LOS QUIMICOS Cia. Ltda. En caso de mora se cobrará la tasa de interés autorizada por la ley. La Casa de los Químicos no se responsabiliza del uso que se de a sus productos.

IMPORTADORA BARAHONA MORALES Y ASOCIADOS • RUC: 1791827597001 • AUT. 2132 • IMP. 15/12/2011 • DEL. 0018001 AL 0024000



La Casa de los Químicos

LA CASA DE LOS QUÍMICOS LAQUIN Cía. Ltda.

Av. América N18-17 y Asunción
 Telefax: (02) 2503 475 / 2503 428 / 2523 363
 Casilla 17-03-404 • Quito - Ecuador
 E-mail: laquin@andinanet.net
 www.lacasadelosquimicos.com
 R.U.C. 1790941892001

Factura 0023786

SERIE 001-002-00
 AUT. SRI 1110474301
 FECHA AUT.: 15 DICIEMBRE 2011
 CADUCA: 15 DICIEMBRE 2012

CLIENTE: Consumidor Final

DIRECCION: 9999999999999999

RUC / C I.: 9999999999999999

CIUDAD: QUITO

07/05/2012

QUITO D.M.

ORDEN DE COMPRA:

ORDEN DE ENTREGA:

GUIA DE REMISION: Efectivo

COD. CONSEJER: 07/05/2012

FORMA DE PAGO: Efectivo

VENCIMIENTO: 07/05/2012

CODIGO	CANTIDAD	Kg	DESCRIPCION	P. UNITARIO	PRECIO TOTAL	
VAI-NIL	0.10	Kg	VAINILLINA USP	36.00	3.60	
					3.60	
LA CASA DE LOS QUIMICOS CIA. LTDA.					SUBTOTAL \$	0.00
					I.V.A. 0 %	0.43
					I.V.A. 12 %	4.03
RECIBI CONFORME					TOTAL FACTURA \$	

Salida la mercadería, no se aceptan devoluciones. Favor realice su pago con cheque cruzado a la orden de LA CASA DE LOS QUIMICOS Cia. Ltda. En caso de mora se cobrará la tasa de interés autorizada por la ley. La Casa de los Químicos no se responsabiliza del uso que se de a sus productos.

IMPORTADORA BARAHONA MORALES Y ASOCIADOS • RUC: 1791827597001 • AUT. 2132 • IMP. 15/12/2011 • DEL. 0018001 AL 0024000

FACTURA STEVIA

GRAN AKI

** GRAN AKI GRANADOS **

*** ADQUIRIENTE ***
 *** CONSUMIDOR FINAL ***

D112 I S TEVIA S BELA 2.77

SUB-TOTAL: 2.77

TARIFA 0% 2.77
 TARIFA 12% .00
 12% I.V.A .00

TOTAL USD 2.77

Efectivo Dolares 5.02
 CAMBIO USD 2.25

NUM. TOTAL ART. VENDIDOS = 1
 10/05/2012 10:11 0160 01 0016 20283

** DETALLE DE FACTURA **

AHORRO

En esta compra Ud ahorró: 0.48-
 Ahorro desde PVP 0.48-

Para cambios o devoluciones presente
 su FACTURA ORIGINAL.

*** GRACIAS POR SU COMPRA ***

** GRAN AKI GRANADOS **
 AV. 6 DE DICIEMBRE S/N Y AV. LOS
 GRANADOS
 QUITO - ECUADOR
 CORPORACION FAVORITA S.A.
 AV. GENERAL ENRIQUEZ VIA COTACCHANA
 QUITO - ECUADOR
 RUC:1790016919001

Descripción	Cantidad	Pre.Uni	Pre.T
I S TEVIA S B	1	2.7700	2.7

Valor : 2.77
 Otros Dectos: 0.00
 Subtotal : 2.77
 Tarifa 0 : 2.77
 Tarifa 12 : 0.00
 12% IVA : 0.00
 TOTAL : 2.77

CLIENTE: CONSUMIDOR FINAL
 CED/RUC: *****
 FACTURA Nro: 113-001-000052436
 Fecha Emisión (dd/mm/aaaa):10/05/2012
 Adquiriente: X Emisor:
 Autorización SRI:1110508115
 Válida del 13/01/2012 al 13/01/2013
 CONTRIBUYENTE ESPECIAL Resolución: 5
 Ref: 10/05/2012 10:11 0160 01 0016 202

Atendido por: GUAMAN STALIN

Deducible Comestibles: \$ 2.77
TOTAL DEDUCIBLE : \$ 2.77