



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS.

**ELABORACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A BASE DE TRIGO
RELLENAS CON BOROJÓ**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos para
obtener el título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS**

**Profesor guía
Ing. Lucía Toledo Rivadeneira**

**Autor
Esteban David Carrasco Ubidia**

2010

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema y tomando en cuenta la Guía de Trabajos de Titulación correspondiente”

.....

Lucia Toledo Rivadeneira

Ing. Agropecuaria

171263860-8

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE.

“Declaro que este trabajo es original, de mi 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”

.....

Esteban David Carrasco Ubidia

171427799-1

DEDICATORIA

A mis padres, por esa hermosa familia y el
ejemplo de amor e incansable lucha.

RESUMEN

Con la elaboración de barras energéticas hechas a base de trigo rellenas con borojó, se busca entregar al consumidor una nueva opción dentro de esta gama de alimentos. La característica energética del borojó complementa las cualidades de una barra tradicional, haciendo atractivo su consumo.

Para cumplir con el objetivo de desarrollar este producto, se realizaron varias pruebas de formulación hasta obtener la más adecuada. Fue necesario un estudio de mercado para asegurar la aceptación de las barras y un análisis financiero para concluir que el proyecto es beneficioso en términos económicos; siempre y cuando, se consideren las estrategias de comercialización establecidas.

El procesamiento de estas barras y el lugar donde se lo realizará, se rige bajo el reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para garantizar un producto inocuo y seguro para quien lo consuma.

ABSTRACT

The elaboration of wheat based energy bars filled with borojón seeks to give a new option to the consumers of this kind of product. The energetic characteristic of borojón complements the attributes of a traditional bar, making its consumption attractive.

To fulfill the objective of developing this product, many formulation tests were performed before obtaining the most appropriate one. To ensure the acceptance of the bars a market research was needed. This project is considered profit-making thanks to a financial study that was elaborated, as long as the marketing strategies are followed.

Following Good Manufacturing Practices in the design of the processing plant and in the processes themselves, guarantees that the product is safe for whom it's eaten.

ÍNDICE.

CAPÍTULO.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 MARCO REFERENCIAL.....	1
1.3 ALCANCE.....	2
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.5 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.7 METODOLOGÍA.....	4
CAPÍTULO.2 MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 BARRAS ENERGÉTICAS.....	5
2.1.1 Historia de las barras energéticas	5
2.1.2 Características de las barras energéticas	6
2.2 BOROJÓ.....	8
2.2.1 Descripción general.....	8
2.2.2 Descripción botánica.....	9
2.2.3 Ecología y adaptación.....	10
2.2.4 Métodos de propagación.....	10
2.2.5 Establecimiento y manejo.....	11
2.2.6 Cosecha y poscosecha.....	12
2.2.7 Utilización.....	14
2.3 TRIGO.....	15
2.3.1 Descripción general.....	15
2.3.2 Descripción botánica.....	15
2.3.3 Ecología y adaptación.....	16
2.3.4 Métodos de propagación.....	17
2.3.5 Establecimiento y manejo.....	17
2.3.6 Cosecha.....	19
2.3.7 Procesamiento del grano de trigo.....	19
2.3.8 Beneficios.....	20
2.3.9 Comercialización.....	21
CAPÍTULO 3. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	24
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	24
3.2 MATERIA PRIMA UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.....	25
3.2.1 Pulpa de borojó.....	26
3.2.2 Harina de trigo.....	27
3.2.3 Salvado de trigo.....	29
3.2.4 Aceite de maíz.....	31
3.2.5 Huevo de gallina.....	32

3.2.6 Azúcar.....	33
3.2.7 Agua.....	35
3.2.8 Polvo de hornear.....	36
3.3 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS.....	37
3.3.1 Despulpadora.....	37
3.3.2 Licuadora industrial.....	38
3.3.3 Olla tipo marmita.....	39
3.3.4 Amasadora espiral.....	40
3.3.5 Laminadora de masa.....	41
3.3.6 Horno.....	42
3.3.7 Empacadora.....	43
3.4 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS.....	45
3.4.1 Descripción de procesos para la elaboración del relleno de borjón.....	47
3.4.1.1 Recepción de materia prima.....	48
3.4.1.2 Selección.....	50
3.4.1.3 Lavado y pelado. PCC 1.....	52
3.4.1.4 Despulpado.....	54
3.4.1.5 Pesado de componentes.....	56
3.4.1.6 Homogenización de agua y pulpa.....	58
3.4.1.7 Cocción.....	60
3.4.1.8 Concentración hasta 68 °Brix. PCC 2.....	62
3.4.1.9 Traspaso a mangas pasteleras.....	64
3.4.2 Descripción de procesos para la elaboración de barras de trigo.....	66
3.4.2.1 Recepción de materia prima.....	67
3.4.2.2 Pesado de componentes.....	70
3.4.2.3 Mezclado.....	72
3.4.2.4 Amasado.....	74
3.4.2.5 Moldeado.....	76
3.4.2.6 Horneado. PCC 3.....	78
3.4.2.7 Enfriado.....	80
3.4.3 Descripción de procesos para la formación y empaque de las barras energéticas de trigo rellenas con borjón.....	83
3.4.3.1 Recepción de barras de trigo y relleno de borjón.....	82
3.4.3.2 Formación de barra energética.....	85
3.4.3.3 Empaque.....	87
3.4.3.4 Almacenamiento.....	89
3.5 BALANCE DE MATERIA POR DIA DE TRABAJO.....	90
CAPÍTULO.4 FORMULACIÓN, ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DEL PRODUCTO.....	92
4.1 PRUEBAS DE FORMULACIÓN.....	92
4.1.1 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo No. 1.....	93
4.1.2 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo No. 2.....	95

4.1.3 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo No. 3.....	97
4.1.4 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo No. 4.....	100
4.1.5 Prueba de formulación de relleno de borjón No.1.....	102
4.1.6 Prueba de formulación de relleno de borjón No. 2.....	105
4.2 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.....	107
4.2.1 Especificaciones.....	107
4.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	110
4.4 ESTIMACIÓN DE TIEMPO DE VIDA ÚTIL.....	112
4.4.1 Actividad de agua (aw).....	110
4.5 BALANCE DE MASA.....	115
4.5.1 Balance de masa para pelado y despulpado de borjón.....	115
4.5.2 Balance de masa para elaboración de relleno de borjón.....	115
4.5.3 Balance de masa para elaboración de barras hechas a base de trigo.....	116
4.5.4 Balance de masa para formación de barras energéticas hechas a base de trigo rellenas con borjón.....	118
4.6 ENCUESTA DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.....	118
CAPÍTULO.5 DISEÑO DE PLANTA.....	124
5.1 DISPOSICIÓN DE LA PLANTA.....	125
5.1.1 Parámetros y disposición de las distintas áreas de trabajo....	124
5.1.1.1 Recepción de materias primas.....	126
5.1.1.2 Almacenamiento de materias primas.....	127
5.1.1.3 Área de procesamiento.....	127
5.1.1.4 Almacenamiento de producto terminado.....	129
5.1.1.5 Áreas para el personal.....	129
5.1.1.6 Áreas de servicio.....	130
5.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.....	132
5.2.1 Alrededores y vías de acceso.....	132
5.2.2 Techos e iluminación.....	133
5.2.3 Paredes.....	134
5.2.4 Pisos y drenajes.....	134
5.2.5 Ventilación.....	135
5.3 EQUIPOS.....	136
5.4 HIGIENE DEL PERSONAL.....	137
5.5 CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.....	139
5.5.1 Materia prima.....	139
5.5.2 Proceso de elaboración.....	140
CAPÍTULO.6 ANÁLISIS FINANCIERO.....	142
6.1 DATOS GENERALES.....	142
6.2 INVERSIÓN FIJA.....	143
6.3 COSTOS FIJOS.....	150
6.4 COSTOS VARIABLES.....	151

6.5	PROYECCIÓN DE INGRESOS, COSTOS Y BENEFICIOS.....	152
6.6	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	153
6.7	FLUJO DE CAJA.....	155
6.8	VALOR ACTUAL NETO (VAN) Y TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	156
CAPÍTULO.7 ESTUDIO DE MERCADO Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN.....		
7.1	MERCADO POTENCIAL DEL PRODUCTO.....	157
7.1.1	Segmentación de mercado.....	158
7.1.2	Variables de segmentación.....	158
7.1.3	Tamaño del mercado.....	159
7.1.4	Análisis de la demanda.....	160
7.1.5	Análisis de la oferta.....	161
7.2	ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER.....	162
7.2.1	Rivalidad entre competidores existentes.....	162
7.2.1.1	Producto No. 1.....	160
7.2.1.2	Producto No. 2.....	163
7.2.1.3	Producto No. 3.....	164
7.2.1.4	Producto No. 4.....	165
7.2.1.5	Producto No. 5.....	166
7.2.1.6	Producto No. 6.....	167
7.2.1.7	Comparación bromatológica de los productos existentes con BOROBAR.....	170
7.2.2	Ingreso de nuevos competidores.....	174
7.2.3	Productos sustitutos.....	175
7.2.4	Poder de negociación de los proveedores.....	176
7.2.5	Poder de negociación de los clientes.....	177
7.3	ANÁLISIS FODA.....	177
7.3.1	Fortalezas.....	177
7.3.2	Oportunidades.....	178
7.3.3	Debilidades.....	178
7.3.4	Amenazas.....	179
7.4	ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO.....	179
7.4.1	Cálculo del tamaño de la muestra.....	180
7.5	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	184
7.5.1	Pregunta No. 1.....	184
7.5.2	Pregunta No. 2.....	185
7.5.3	Pregunta No. 3.....	186
7.5.4	Pregunta No. 4.....	187
7.5.5	Pregunta No. 5.....	188
7.5.6	Pregunta No. 6.....	189
7.5.7	Pregunta No. 7.....	190
7.6	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.....	190
7.7	ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN.....	192

7.7.1 Análisis de las cuatro P.....	193
-------------------------------------	-----

CAPÍTULO	8.	CONCLUSIONES	Y
RECOMENDACIONES.....			194
8.1 CONCLUSIONES.....			194
8.2 RECOMENDACIONES.....			196
BIBLIOGRAFÍA.....			197
GLOSARIO.....			201
ANEXOS.....			202

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla No. 2.1 Clasificación científica del borojé.....	9
Tabla No. 2.2 Clasificación científica del trigo.....	16
Tabla No. 2.3 Producción mundial de trigo (millones de toneladas).....	21
Tabla No. 2.4 Importaciones de trigo en el Ecuador.....	23
Tabla No. 3.1 Materia prima utilizada para la elaboración del producto... 26	
Tabla No. 3.2 Composición nutricional de 100 g de parte comestible de borojé.....	27
Tabla No. 3.3 Composición nutricional de 100 g de harina de trigo.....	28
Tabla No. 3.4 Composición nutricional de 100 g de salvado de trigo.....	30
Tabla No. 3.5 Composición nutricional de 100 g de aceite de maíz.....	31
Tabla No. 3.6 Composición nutricional por cada 100 g de huevo de gallina entero, fresco, y crudo.....	33
Tabla No. 3.7 Composición nutricional de 100 g de azúcar refinada.....	34
Tabla No. 3.8 Composición nutricional de 100 gr de agua potable.....	35
Tabla No. 3.9 Composición nutricional de 100 g de polvo de hornear.....	36
Tabla No. 3.10 Descripción de recepción de materia prima para barras hechas a base de trigo.....	68
Tabla No. 4.1 Prueba No. 1 de barras hechas a base de trigo.....	93
Tabla No. 4.2 Prueba No. 2 de barras hechas a base de trigo.....	95
Tabla No. 4.3 Prueba No. 3 de barras hechas a base de trigo.....	97
Tabla No. 4.4 Prueba No. 4 de barras hechas a base de trigo.....	100
Tabla No. 4.5 Prueba No. 1 de relleno de borojé.....	102
Tabla No. 4.6 Prueba No. 2 de relleno de borojé.....	105
Tabla No. 4.7 Requisitos de la mermelada de frutas.....	108
Tabla No. 4.8 Requisitos de la mermelada de frutas.....	109
Tabla No. 4.9 Resultados de análisis bromatológico de BOROBAR.....	109
Tabla No. 4.10 Requisitos microbiológicos para galletas con relleno y para galletas recubiertas.....	111
Tabla No. 4.11 Resultado de análisis microbiológico de BOROBAR.....	112
Tabla No. 4.12 Aw mínima para el crecimiento de microorganismos.....	114
Tabla No. 4.13 Parámetros encuesta de características organolépticas.....	119
Tabla No. 6.1 Datos generales.....	142
Tabla No. 6.2 Presupuesto para terreno.....	143
Tabla No. 6.3 Presupuesto para equipo y maquinaria.....	143
Tabla No. 6.4 Presupuesto para equipos de oficina y comedor.....	144
Tabla No. 6.5 Presupuesto para equipo de transporte.....	144
Tabla No. 6.6 Presupuesto para obras civiles.....	144
Tabla No. 6.7 Depreciación del activo fijo.....	145
Tabla No. 6.8 Inversión en intangibles.....	146
Tabla No. 6.9 Desembolsos en sueldos y salarios.....	146
Tabla No. 6.10 Desembolsos en materia prima e insumos.....	147
Tabla No. 6.11 Desembolsos en servicios.....	147
Tabla No. 6.12 Desembolsos en publicidad.....	147
Tabla No. 6.13 Capital de trabajo.....	148
Tabla No. 6.14 Resumen de inversión total.....	149

Tabla No. 6.15 Resumen de costos fijos.....	150
Tabla No. 6.16 Resumen de costos variables.....	151
Tabla No. 6.17 Costo variable medio.....	151
Tabla No. 6.18 Proyección de ingresos, costos y beneficios.....	152
Tabla No. 6.19 Calculo del punto del equilibrio para el primer periodo..	153
Tabla No. 6.20 Flujo de caja de BOROBAR.....	155
Tabla No. 6.21 Valor actual neto y tasa interna de retorno.....	156
Tabla No. 7.1 Pronóstico de demanda de barras energéticas.....	160
Tabla No. 7.2 Información nutricional por 39g de Nutri-Grain.....	163
Tabla No. 7.3 Información nutricional por 50g de Bateria.....	164
Tabla No. 7.4 Información nutricional por 35g de Enerfrut.....	165
Tabla No. 7.5 Información nutricional por 50g de All Bran (Pasas).....	166
Tabla No. 7.6 Información nutricional por 50g de Nature Valley (Oats y Honey).....	167
Tabla No. 7.7 Información Nutricional por 25g de Mixcer barra.....	168
Tabla No. 7.8 Resumen productos existentes en el mercado.....	169
Tabla No. 7.9 Comparación de las características bromatológicas entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.....	170
Tabla No. 7.10 Productos sustitutos.....	176
Tabla No. 7.11 Datos del tamaño de muestra.....	180
Tabla No. 7.12 Población de adultos entre 18 y 30 años en las parroquias urbanas del Cantón Quito en el año 2001.....	181
Tabla No. 7.13 Resumen población de adultos entre 18 y 30 años en las parroquias urbanas del Cantón Quito en el año 2001.....	182
Tabla No. 7.14 Población proyectada de adultos entre 18 y 30 años en las parroquias urbanas del Cantón Quito en el año 2001 para el año 2010..	183

ÍNDICE DE DIAGRAMAS.

Diagrama No. 3.1 Diagrama de flujo para la elaboración de barras energéticas hechas a base de trigo rellenas con borojé.....	46
Diagrama No. 3.2 Proceso de elaboración de relleno de borojé.....	47
Diagrama No. 3.3 Recepción de materia prima.....	48
Diagrama No. 3.4 Entradas, salidas, controles y recursos para recepción de materia prima.....	49
Diagrama No. 3.5 Selección.....	50
Diagrama No. 3.6 Entradas, salidas, controles y recursos para selección.....	51
Diagrama No. 3.7 Lavado y pelado.....	52
Diagrama No. 3.8 Entradas, salidas, controles y recursos para lavado y pelado.....	53
Diagrama No. 3.9 Despulpado.....	54
Diagrama No. 3.10 Entradas, salidas, controles y recursos para despulpado.....	55
Diagrama No. 3.11 Pesado de componentes.....	57
Diagrama No. 3.12 Entradas, salidas, controles y recursos para pesado de componentes.....	58
Diagrama No. 3.13 Homogenización de pulpa y agua.....	59
Diagrama No. 3.14 Entradas, salidas, controles y recursos para homogenización.....	60
Diagrama No. 3.15 Cocción.....	61
Diagrama No. 3.16 Entradas, salidas, controles y recursos para cocción.....	61
Diagrama No. 3.17 Concentración hasta 68 °Brix.....	62
Diagrama No. 3.18 Entradas, salidas, controles y recursos para Concentración hasta 68 °Brix.....	63
Diagrama No. 3.19 Traspaso a mangas pasteleras.....	64
Diagrama No. 3.20 Entradas, salidas, controles y recursos para traspaso a mangas pasteleras.....	65
Diagrama No. 3.21 Proceso de elaboración de barras de trigo.....	66
Diagrama No. 3.22 Recepción de materia prima.....	67
Diagrama No. 3.23 Entradas, salidas, controles y recursos para recepción de materia prima.....	68
Diagrama No. 3.24 Pesado de componentes.....	70
Diagrama No. 3.25 Entradas, salidas, controles y recursos para pesado de componentes.....	71
Diagrama No. 3.26 Mezclado.....	72
Diagrama No. 3.27 Entradas, salidas, controles y recursos para mezclado.....	73
Diagrama No. 3.28 Amasado.....	74
Diagrama No. 3.29 Entradas, salidas, controles y recursos para amasado.....	75
Diagrama No. 3.30 Moldeado.....	76

Diagrama No. 3.31 Entradas, salidas, controles y recursos para moldeado.....	77
Diagrama No. 3.32 Horneado.....	78
Diagrama No. 3.33 Entradas, salidas, controles y recursos para horneado.....	79
Diagrama No. 3.34 Enfriado.....	80
Diagrama No. 3.35 Entradas, salidas, controles y recursos para enfriado.....	81
Diagrama No. 3.36 Proceso de formación y empaque de barras energéticas de trigo rellenas de borojé.....	82
Diagrama No. 3.37 Recepción de barras de trigo y relleno de borojé.....	83
Diagrama No. 3.38 Entradas, salidas, controles y recursos para recepción de barras de trigo y relleno de borojé.....	84
Diagrama No. 3.39 Formación de barra energética.....	85
Diagrama No. 3.40 Entradas, salidas, controles y recursos para formación de barra energética.....	86
Diagrama No. 3.41 Empaque.....	87
Diagrama No. 3.42 Entradas, salidas, controles y recursos para empaque.....	88
Diagrama No. 3.43 Almacenamiento.....	89
Diagrama No. 3.44 Entradas, salidas, controles y recursos para almacenamiento.....	89
Diagrama No. 3.45 Balance de materia según producción diaria.....	91
Diagrama No. 4.1 Balance de masa para pelado y despulpado de borojé.....	115
Diagrama No. 4.2 Balance de masa para relleno de borojé.....	116
Diagrama No. 4.3 Balance de masa para barra hecha a base de trigo....	117
Diagrama No. 4.4 Balance de masa para producto final.....	118
Diagrama No. 7.1 Diagrama de Porter.....	162

INDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico No. 4.1 Resultados de degustación para prueba No. 1 de barras hechas a base de trigo.....	94
Gráfico No. 4.2 Resultados de degustación para prueba No. 2 de barras hechas a base de trigo.....	96
Gráfico No. 4.3 Resultados de degustación para prueba No. 3 de barras hechas a base de trigo.....	99
Gráfico No. 4.4 Resultados de degustación para prueba No. 4 de barras hechas a base de trigo.....	101
Gráfico No. 4.5 Resultados de degustación para prueba No. 1 de relleno de borjón.....	104
Gráfico No. 4.6 Resultados de degustación para prueba No. 2 de relleno de borjón.....	106
Gráfico No. 4.7 Cambios que ocurren en los alimentos en función de contenido de agua.....	113
Gráfico No. 4.8 Resultado parámetro sabor.....	119
Gráfico No. 4.9 Resultado parámetro textura.....	120
Gráfico No. 4.10 Resultado parámetro color.....	121
Gráfico No. 4.11 Resultado parámetro olor.....	122
Gráfico No. 4.12 Resultado parámetro aroma.....	123
Gráfico No. 5.1 Ejemplos de diferentes formas para realizar las operaciones de procesado.....	126
Gráfico No. 7.1 Comparación de energía entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.....	171
Gráfico No. 7.2 Comparación de carbohidratos entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.....	172
Gráfico No. 7.3 Comparación de grasa entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.....	173
Gráfico No. 7.4 Comparación de proteína entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.....	174
Gráfico No. 7.5 Conocimiento aporte energético del borjón.....	184
Gráfico No. 7.6 Conocimiento consumo de barras energéticas.....	185
Gráfico No. 7.7 Conocimiento frecuencia de consumo.....	186
Gráfico No. 7.8 Conocimiento marcas que se consumen.....	187
Gráfico No. 7.9 Conocimiento lugar de adquisición de barras energéticas.....	188
Gráfico No. 7.10 Conocimiento disposición de consumir BOROBAR....	189
Gráfico No. 7.11 Conocimiento del precio a pagar por BOROBAR.....	190

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen No. 2.1 PowerBar, primer alimento catalogado como barra energética.....	5
Imagen No. 2.2 Trigo.....	15
Imagen No. 3.1 Despulpadora.....	38
Imagen No. 3.2 Licuadora industrial.....	39
Imagen No. 3.3 Olla tipo marmita.....	40
Imagen No. 3.4 Amasadora.....	41
Imagen No. 3.5 Laminadora de masa.....	42
Imagen No. 3.6 Horno.....	43
Imagen No. 3.7 Empacadora horizontal.....	45

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía No. 2.1 Fruto y planta de borjón.....	8
Fotografía No. 2.2 Fruto maduro de borjón caído de la planta.....	11
Fotografía No. 3.1 Barra energética hecha a base de trigo y rellena con borjón.....	24
Fotografía No. 4.1 Prueba No. 1 de barras hechas a base de trigo.....	94
Fotografía No. 4.2 Prueba No. 2 de barras hechas a base de trigo.....	96
Fotografía No. 4.3 Prueba No. 3 de barras hechas a base de trigo.....	98
Fotografía No. 4.4 Prueba No. 4 de barras hechas a base de trigo.....	101
Fotografía No. 4.5 Prueba No. 1 de relleno de borjón.....	103
Fotografía No. 4.6 Prueba No. 2 de relleno de borjón.....	105

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES.

Las barras energéticas en su mayoría, están hechas de una combinación de diversos cereales y azúcares; tienen dos tipos de textura, una crujiente y otra más blanda y masticable. Para aportarle sabor a la mezcla, cada fabricante añade saborizantes o ingredientes extra que diferencian un producto del otro, igualmente cada marca tiene distintas presentaciones en cuanto al peso de la barra.

El borjón proviene de una planta que crece en climas tropicales y subtropicales, su pulpa es de color pardo con un sabor ácido. En su composición tiene cantidades importantes de aminoácidos y proteínas, mientras que el aporte de fósforo hace que éste producto tenga un buen aporte energético.

El trigo es un cereal anual que se produce en todo el mundo, su grano es utilizado para la obtención de harina, materia prima necesaria para la elaboración de alimentos básicos en la alimentación humana, como el pan y la pasta. La cantidad de carbohidratos que tiene en su composición hacen de este alimento una buena fuente de energía.

1.2 MARCO REFERENCIAL.

Las barras energéticas tienen buena aceptación en el mercado mundial desde su aparición en la década de los 80, hoy en día existen gran cantidad de empresas dedicadas a la elaboración de este alimento.

Todas las personas que cuidan su dieta y se preocupan por lo que consumen tienen dentro de sus opciones alimenticias este alimento, ya que, proporcionan los nutrientes necesarios para sus actividades de desgaste energético.

En Ecuador el producto ha ido adquiriendo importancia, lo que se justifica con el apareamiento de nuevas barras energéticas de producción nacional, elaboradas con ingredientes novedosos como la quinua o el amaranto.

La fruta entera de borojó se la puede encontrar en los mercados de abastecimiento alrededor de Quito, mientras que su pulpa extraída y empacada se la encuentra en las cadenas de supermercados. La forma más común de consumir borojó es en jugos solos o mezclados con otras frutas, pero su ingesta no habitual.

El cultivo de trigo en Ecuador no está muy divulgado, pocos son los agricultores que se dedican a la producción de este cereal. Es por esto que la demanda de trigo para ser molido y transformado en harina no está satisfecha, recurriendo de esta manera a importaciones de países como Argentina, Canadá y Estados Unidos.

1.3 ALCANCE.

El alcance de esta tesis se delimita por los siguientes parámetros: sondeo de mercado; aprovisionamiento y disponibilidad de materia prima e insumos; diseño de producto; evaluación y elección idónea de la formulación del producto; evaluación sensorial y bromatológica; elección de empaque; diseño de empaque; selección de maquinaria; levantamiento de procesos; diseño de planta y análisis financiero.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

Este proyecto se lo realizará debido a la gran aceptación de barras energéticas en el mercado actual, demostrado por el consumo de alimentos saludables, la importante presencia de estos productos en las perchas de supermercados y la aparición de nuevas marcas. Por esto se busca realizar

un producto con un diferenciador como el borjón, que agregará realce y valor a las barras energéticas al proveerle características como: alto contenido energético, debido a la cantidad de fósforo contenido en la pulpa, aporte de carbohidratos, proteínas y aminoácidos necesarios para una buena nutrición y una dieta saludable.

Los productos presentes en el mercado en la actualidad son de características similares, por esto, adicionar a una barra tradicional de cereales un energizante natural será un plus que el consumidor valorará y hará que consuma este producto.

La elaboración del producto será bajo Buenas Prácticas de Manufactura, asegurando un producto seguro para el consumo humano. Todos los equipos y utensilios serán nuevos y fabricados en acero inoxidable para prevenir contaminación de las barras.

1.5 OBJETIVO GENERAL.

- Elaborar barras energéticas rellenas de borjón para aprovechar la potencialidad energética del fruto y ofrecer al cliente una opción novedosa dentro del mercado de los alimentos nutritivos.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar técnicamente la formulación más adecuada que permita un equilibrio entre propiedades organolépticas y nutricionales de la barra energética.
- Diseñar un proceso productivo eficiente e higiénico con su respectivo diseño de planta.

- Definir un plan de ventas correcto junto con adecuadas estrategias de mercadeo, creando una imagen ideal del producto enfocándose en las propiedades energéticas del borojó.

1.7 METODOLOGÍA.

Para la realización de este proyecto se definió un marco teórico con los conceptos generales y específicos relacionados con la elaboración de las barras energéticas. Se realizó un estudio de mercado a grupos objetivos para determinar la aceptación del producto y justificar la implementación del proyecto. Se elaboraron pruebas de formulación del producto con los materiales y equipos necesarios hasta obtener el resultado deseado, cada formulación fue analizada por un grupo de personas quienes evaluaron diferentes características del producto.

Una vez obtenida la formulación final se realizó una encuesta de degustación para obtener datos de aceptabilidad sensorial. Posteriormente se determinaron los procesos, materiales y equipos necesarios para la elaboración del producto a mayor escala.

Se realizó un diseño de planta bajo parámetros de Buenas Prácticas de Manufactura, se definió la rentabilidad del proyecto en base a un análisis financiero y por último se definieron las estrategias de comercialización junto con el diseño del empaque de las barras energéticas.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.

Este capítulo contiene información y conceptos generales acerca de barras energéticas, trigo y borjón.

2.1 BARRAS ENERGÉTICAS.

2.1.1 Historia de las barras energéticas.

Pillsbury Company trabajaba junto a la NASA (National Aeronautics and Space Administration) en el desarrollo de alimentos para sus programas espaciales, fue así como en 1960 el Dr. Howard Bauman y otros científicos de la compañía crearon un “palito” energético que podía ser ingerido por los astronautas. (LEFCOWITZ, E. 2006)

Al producto se lo describió como un snack de energía balanceada, crudo, no congelado, que contenía cantidades balanceadas de carbohidratos, grasas y proteínas. Entre sus sabores estaban caramelo, chocolate, malta, naranja y mantequilla de maní. (LEFCOWITZ, E. 2006)

La popularidad alcanzada por las misiones espaciales de la NASA permitió a Pillsbury lanzar al mercado estos “palitos” bajo la marca de Space Food Sticks, a mediados de los años setenta, el nombre “barras energéticas” no fue utilizado. Poco a poco las ventas disminuyeron y el producto fue retirado del mercado. (LEFCOWITZ, E. 2006)

En 1986 sale al mercado el producto PowerBar, creando así la categoría de las barras energéticas; su segmento objetivo eran los atletas que necesitaban una fuente de energía efectiva y conveniente. Seis años después, un competidor creó una barra con un sabor y textura superior, fue así como nace ClifBar; a su vez, la compañía Balance, introdujo otra barra energética basados en la fórmula de nutrición 40/30/30. (AAKER, D. 2004).

Imagen No. 2.1. PowerBar, primer alimento catalogado como barra energética.



Fuente: Nestlé S.A.

Actualmente la oferta de barras energéticas es amplia, en el mercado se encuentra gran variedad de productos y cada una se enfoca a un nicho en particular, ya sea para deportistas de élite, fisicoculturistas, deportistas ocasionales, hombres o mujeres en general. En Estados Unidos se pueden encontrar diferentes marcas, además de las primeras que se introdujeron en el mercado. En Ecuador también se elaboran este tipo de productos con cereales andinos, como la quinua y el amaranto.

2.1.2 Características de las barras energéticas.

Las barras energéticas proveen energía al cuerpo en forma de calorías, son alimentos compuestos generalmente de una mezcla de cereales y azúcares. Cada fabricante tiene sus propias formulaciones utilizando ingredientes como nueces, frutas deshidratadas y condimentos para crear sus barras.

Las calorías son proporcionadas a través de carbohidratos, grasas y proteínas presentes en los alimentos, la energía que se obtiene es utilizada lentamente por las células del cuerpo para realizar funciones básicas de mantenimiento y movimiento muscular. (TURNER, L. 1999)

Generalmente los carbohidratos son utilizados como fuente de energía de corta duración para actividades de desempeño máximo, las grasas se utilizan como energía a largo plazo y las proteínas sirven para mantener y reparar tejidos corporales, sin embargo, puede funcionar como una fuente menos eficiente de energía. (TURNER, L. 1999)

Según LICATA, M. (2007) si se consume una barra energética antes de hacer ejercicio se asegura evitar una disminución de azúcar en el torrente sanguíneo, también nutre la musculatura, ya que, los músculos almacenan energía en forma de glucógeno; reduce la sensación de hambre y actúa como factor psicológico al tranquilizar la mente sabiendo que el cuerpo va a estar bien alimentado.

Las barras energéticas son muy prácticas, su forma compacta y pequeña hace que sean muy fáciles de llevar y son una opción saludable para cubrir las necesidades de nutrientes. Son una buena fuente de calorías e hidratos de carbono útiles para aumentar la resistencia física durante actividades deportivas. (LICATA, M. 2007)

Si este alimento se consume como parte de una dieta equilibrada de acuerdo a las necesidades calóricas requeridas, por la edad o actividad a realizarse se considera una buena opción alimenticia. Si son consumidas en exceso provocan un aumento de calorías y grasas de mala calidad, considerándose no recomendables si se sustituyen por alimentos frescos y nutritivos. (PLACENTINO, C. 2007)

2.2 BOROJÓ.

Fotografía No. 2.1 Fruto y planta de borojón.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

2.2.1 Descripción general.

El borojón (*Borojoa patinoi*) es una planta silvestre que se encuentra en la cuenca occidental y sur del río Amazonas, en el territorio compartido entre Ecuador, Brasil, Perú y Bolivia; aunque también se distribuye en la zona lluviosa y húmeda de la costa del pacífico de Colombia.

Su nombre proviene de la lengua emberá, (pueblo del occidente de Colombia y el oriente de Panamá) y significa fruta de la cabeza. Boro: cabeza, ne-jo: fruto.

A esta fruta se le atribuyen usos medicinales como controlar la hipertensión arterial, combatir la desnutrición, cicatrizar heridas y aumentar la potencia sexual. (BONE, L. et al. 2001)

2.2.2 Descripción botánica.

Arbusto de 3 a 5 metros de altura, posee una raíz fibrosa, resistente y muy superficial. Su tallo es erecto, duro y leñoso; posee hojas decusadas con estípulas bien definidas y coriáceas. Planta dioica con flores masculinas en capítulos, éstas no tienen ovario y en el caso de hacerlo es rudimentario y disfuncional. Sus flores femeninas son solitarias y terminales, con dos pares de estípulas y seis estigmas largos; ovario ínfero con grandes cantidades de óvulos y corola con seis a nueve pétalos. (ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002)

El fruto es una baya carnosa que mide de 7 a 12 cm de largo con un ancho similar; este puede ser piriforme y por lo general está achatado en el ápice. Su color es verde al principio y a medida que va madurando adquiere un color pardo claro. El mesocarpio y endocarpio constituyen la pulpa y esta no tiene separación aparente de la cáscara, posee en promedio 330 semillas por fruto. (ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002)

Tabla No. 2.1 Clasificación científica del borojó.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Género	<i>Borojoa</i>
Especie	<i>B. Patinoi</i>

Fuente: LINARES, J. 2007

2.2.3 Ecología y adaptación.

A temperaturas de 28 °C, humedad relativa del 85%, precipitación media anual mayor a 4000 mm/año y en condiciones de sombra se lo encuentra al borojó de manera silvestre. Se adapta bien en zonas con alturas de hasta 1200 msnm, necesita suelos franco limosos, profundos y con alto contenido de materia orgánica. (BONE, L. et al. 2001)

Los sectores de la amazonia ecuatoriana donde se han obtenido los mejores resultados son aquellos con alturas de hasta 300 msnm, con temperaturas entre 26 y 30 °C y precipitaciones de 3000 mm/año. Estas características tienen las zonas de Lago Agrio, Shushufindi, Francisco de Orellana y Sacha. (BONE, L. et al. 2001)

2.2.4 Métodos de propagación.

Según ECORAE (2001), la propagación del borojó es por vía sexual, las semillas deben tomarse de frutos maduros; a estas se las debe lavar con agua y deben permanecer bajo sombra por el lapso de dos días. En un sustrato húmedo, que puede ser arena, aserrín o tierra vegetal se germina la semilla permaneciendo siempre bajo sombra y esta tarda en germinar de 25 a 55 días siendo su porcentaje de germinación del 80%.

Al ser el borojó una especie dioica, las plantas masculinas no producen frutos haciendo necesaria la propagación de las plantas femeninas por vía asexual, por medio de injertos, estacas, acodos o chupones. Es importante que los patrones se encuentren siempre bajo sombra con una humedad mayor al 85%, una vez hecho el injerto la planta debe permanecer en el vivero por un lapso de 4 meses. (BONE, L. et al. 2001)

2.2.5 Establecimiento y manejo.

2.2.5.1 Siembra.

Para la siembra se necesita realizar hoyos de 40 cm³, esto facilita el desarrollo radicular inicial. Para obtener un densidad de siembra de 625 plantas/ha se requiere sembrar las plantas con un distanciamiento de 4 m en cuadrado. Es recomendable adicionar hasta 4 kg de materia orgánica el momento de la siembra. (ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002)

El rendimiento de producción estimado para la densidad de siembra de 625 plantas/ha puede alcanzar hasta 20 t/ha, ésta inicia a los tres años y en caso de que las plantas hayan sido producidas por vía asexual puede acelerarse. (ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002)

2.2.5.2 Sombra.

Para un mejor rendimiento de la plantación se recomienda que esté bajo sombra. Para una sombra temporal, hasta el segundo año de vida del borjón, se puede utilizar plátano; y para proveer sombra definitiva al cultivo se utilizan especies arbóreas, de preferencia leguminosas. (BONE, L. et al. 2001)

2.2.5.3 Fertilización, control de malezas y poda.

Según ECORAE (2001), el borjón necesita de fertilización constante para obtener los resultados deseados en producción y mantener a la planta bien nutrida. Durante los primeros dos años de vida se necesita tres aplicaciones de urea y una de fertilizante completo (10-30-10), a partir del segundo año la aplicación de urea debe ser dos veces al año.

Para controlar las malezas se requiere la combinación de herbicidas junto con eliminación manual, los herbicidas deben aplicarse luego del control manual según el rebrote. Se requiere de una poda de descope a la altura de 3 m para evitar la emisión de brotes y controlar la altura de la planta, nunca se debe eliminar la ramas primarias, ya que, son indispensables para la producción de frutos. (ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002)

2.2.5.4 Plagas y enfermedades.

La única plaga que afecta a la planta del borjón es la hormiga arriera, si no es controlada mediante el uso de cebos o polvos tóxicos puede llegar a defoliar la planta. Afortunadamente no se han registrado enfermedades que afecten a este cultivo. (BONE, L. et al. 2001)

2.2.6 Cosecha y poscosecha.

Cuando el borjón ha alcanzado su madurez fisiológica presenta un color pardo o café oscuro, de perfumado olor y un sabor agrio. Los tejidos de su interior son carnosos, pegajosos y blandos. (BONE, L. et al. 2001)

Según ORDUZ, J y RANGEL, J. (2002) el borjón es un fruto no climatérico, por lo que si se cosecha verde no madurará y será desperdiciado. Es por esto que la fruta debe ser recolectada el momento que cae de la planta, o cuando haya alcanzado su madurez en ella, que se lo distingue cuando la totalidad de las hojas de la rama caen, el fruto se torna verde oscuro y las estípulas de éste se pudren.

Los frutos son muy delicados por lo que su transporte se dificulta, por esto es preferible recolectarlos antes que caigan al piso para que puedan ser trasladados mayores distancias sin complicaciones.

La pulpa de fruta puede conservarse sin problemas en refrigeración o temperatura ambiente sin necesidad de aditivos hasta seis meses, esto gracias a su pH 2.7 que evita la proliferación de microorganismos. En la superficie del fruto pueden formarse micelios de *Aspergillus* y *Penicillium*, esto no debe considerarse un problema, ya que, no pasan del pericarpio y tienen efecto excluyente sobre otros hongos; eso sí, deben ser eliminados con un buen lavado antes del despulpe. (ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002)

Fotografía No. 2.2 Fruto maduro de borojó caído de la planta.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

2.2.7 Utilización.

La parte comestible del borjón puede ser utilizada para la elaboración de hojuelas deshidratadas, bebidas refrescantes, helados, jaleas, salsas, compotas, vino, etc. (ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002)

La pulpa de borjón tiene alto contenido de fósforo y un buen nivel de carbohidratos y calcio. Además, la presencia de aminoácidos esenciales como el triptófano, lisina, cistina, leucina, isoleucina, fenilalanina, metionina, tirosina, prolina, ácido glutámico, serina, glicina y arginina; hacen que este fruto presente condiciones excepcionales para la nutrición humana. (BONE, L. et al. 2001)

El fósforo es un generador de energía, útil para realizar cualquier tipo de actividad, y el borjón es el fruto más rico en fósforo en el mundo. (NUTRIWARD. 2005)

La información nutricional del borjón se encuentra en la tabla No. 3.2, capítulo 3.

2.3 TRIGO.

Imagen No. 2.2 Trigo.



Fuente: INDAP. 2009

2.3.1 Descripción general.

La palabra trigo proviene del latín triticum, que significa quebrado; es uno de los alimentos que más se producen en el mundo, junto con el maíz y arroz. Sirve para la elaboración de varios alimentos básicos en la dieta de muchos países desarrollados y en vías de desarrollo.

2.3.2 Descripción botánica.

El trigo es una planta herbácea que alcanza hasta 1.2 m de altura, tiene tallos erectos y huecos a excepción de los nudos. Su crecimiento se produce por el estiramiento de los tejidos que se encuentran encima de los nudos, de donde nacen las hojas. (VILLAVICENCIO, A. et al. 2008)

Las flores del trigo se reúnen en espigas las cuales poseen dos estructuras que se encargan de protegerlas, estas se denominan glumas y brácteas. Las flores masculinas tienen tres estambres y las femeninas un ovario. Al no poseer pétalos ni sépalos las flores no tienen buena vistosidad. (VILLAVICENCIO, A. et al. 2008)

Tabla No. 2.2 Clasificación científica del trigo.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	<i>Triticum</i>
Especie	<i>Triticum L.</i>

Fuente: BIOLOGY DIRECT. 1999

2.3.3 Ecología y adaptación.

En Ecuador las zonas de cultivo se encuentran en la región interandina, donde existen áreas destinadas para el cultivo de cereales. Se adapta bien a altitudes comprendidas entre 2200 y 3200 msnm, con una precipitación de 600 a 700 mm durante el período del cultivo. (VILLAVICENCIO, A. et al. 2008)

Según VILLAVICENCIO, A. et al. (2008) para obtener rendimientos deseados del cultivo se necesita de suelos francos o franco arenosos, que sean profundos con un pH entre 6.5 y 7.5. Es necesario que estos suelos tengan un buen drenaje para evitar inundaciones y pudrición radicular.

2.3.4 Métodos de propagación.

La propagación del trigo se hace por vía sexual, se utilizan semillas que deben estar almacenadas en ambientes secos, con baja humedad, libre de plagas y contaminantes. El momento en que las semillas entran en contacto con el suelo, las glumas se encargan de fijarlas a éste evitando que se pierdan, permitiendo así su germinación. (RAWSON, H y GÓMEZ, H. 2001)

2.3.5 Establecimiento y manejo.

2.3.5.1 Siembra.

La época de siembra depende de los periodos de lluvia de cada zona, se debe escoger una época adecuada para asegurar que posteriormente no existan heladas en el periodo donde emergen las espigas y no existan temperaturas altas en el tiempo de llenado del grano. Estas consideraciones asegurarán un producto en buenas condiciones y un rendimiento alto en la cosecha. (RAWSON, H y GÓMEZ, H. 2001)

La densidad de siembra recomendada para cultivar trigo en Ecuador es de 130 kg de semilla por hectárea cuando se utiliza una máquina, y 150 kg de semilla por hectárea cuando el procedimiento es manual. La profundidad de siembra dependerá de factores como la presencia de pájaros o la variedad de la semilla, sin embargo, se debe tener en cuenta que la profundidad adecuada deberá ser aquella donde pueda absorber agua para la germinación y no desecarse posteriormente. (VILLAVICENCIO, A. et al. 2008)

2.3.5.2 Fertilización, riego y control de malezas.

Según RAWSON, H y GÓMEZ, H. (2001) para la fertilización se debe tomar en cuenta que un cultivo de 7 toneladas por hectárea requiere de 150 a 190 kg de

nitrógeno, 25 a 35 kg de fósforo y de 45 a 60 kg de potasio. Estos nutrientes deberán ser incorporados a la tierra ya sea progresivamente durante el periodo del cultivo o después de que haya terminado un ciclo, para lograr una buena producción y evitar el agotamiento de reservas.

El riego se lo debe realizar en las etapas críticas del crecimiento del cultivo, la primera durante la germinación de la semilla, la siguiente para ayudar al macollaje y encañazón, posteriormente otro en la floración y el último en la etapa de formación del grano. El control de maleza se lo debe realizar solo en postemergencia ante el apareamiento de malezas de hoja ancha mediante el uso de un herbicida siguiendo las recomendaciones del fabricante. (VILLAVICENCIO, A. et al. 2008)

2.3.5.3 Plagas y enfermedades.

Según RAWSON, H y GÓMEZ, H. (2001) existen diversas variedades de plagas que afectan al trigo, algunas de estas están específicamente adaptadas al cultivo. Entre las plagas aéreas más comunes se encuentran el pulgón verde, pulgón del tallo, mosca de Hesse, plaga suni y cecidómido del trigo. Para evitar el ataque de estas plagas se debe mantener un cultivo sano, el control químico debe ser utilizado como último recurso.

Las plagas del suelo como hormigas, gusanos o escarabajos deben ser controlados mediante la labranza del cultivo, esta rompe sus ciclos de alimentación y los expone a desecación. Las enfermedades del trigo son múltiples, entre ellas se han identificado las royas, oídio, caries, manchas, y la pudrición de raíces. Labores fitosanitarias deben ser evitadas al máximo por lo que se recomienda sembrar variedades más resistentes, evitar el monocultivo de una variedad en grandes áreas, usar semillas sanas y limpias, mejorar la nutrición del cultivo mediante el uso de fertilizantes, asegurar una rápida germinación y evitar el exceso de fertilizantes nitrogenados. (RAWSON, H y GÓMEZ, H. 2001)

2.3.6 Cosecha.

Si la cosecha se la realiza de forma manual se debe evitar que el grano esté completamente seco, de esta manera se evitan pérdidas por la caída este. Si se va a utilizar maquinaria para las labores de cosecha, se necesita que la humedad del grano sea baja, para así evitar el requerimiento de un secado adicional ahorrando tiempo y dinero. (VILLAVICENCIO, A. et al. 2008)

Para el almacenamiento del grano es necesario un lugar con una buena ventilación, protegido de la humedad y del ataque de plagas. Pueden ser utilizados silos o bodegas siempre y cuando cumplan con los requerimientos establecidos. (VILLAVICENCIO, A. et al. 2008)

2.3.7 Procesamiento del grano de trigo.

Para poder procesar el grano de trigo se necesita que éste tenga hasta un 17% de humedad, para lograrlo se utilizan métodos como el tostado, sancochado o secado al sol; esto endurece el salvado y facilita la separación del grano. La molienda se la realiza posterior a esta adecuación y como resultado se obtiene el endosperma separado del salvado y el germen, es decir, la mayoría de fibra y grasa se eliminan durante este proceso. (REDHEAD, J. 1990)

Para la molienda se utilizan varios métodos, entre ellos se encuentran los molinos de muelas, molinos de brazos y molinos de rodillos múltiples. Este sistema trabaja quebrando el grano en diferentes fases, donde se utilizan métodos combinados de raspado, cortado y triturado para evitar que se produzcan partículas muy finas de salvado complicando su eliminación. (REDHEAD, J. 1990)

Una vez que queda únicamente el endosperma se tamiza y muele para obtener el tamaño de partícula deseado, de acuerdo al tipo y calidad de harina que se desee obtener. Existen harinas de varios tipos, pero las más conocidas son las harinas de trigo duro y las de trigo blando. (REDHEAD, J. 1990)

Para la elaboración de galletas y pasteles se utiliza harina de trigo blando; debido que no contiene mayor cantidad de gluten proporciona a estos productos una textura uniforme y crocante (galletas). Para la elaboración de pan se utiliza harina de trigo duro, ya que, esta harina posee mayor cantidad de proteínas de gluten dando como resultado una masa elástica y resistente. (REDHEAD, J. 1990)

Según REDHEAD, J. (1990) durante el amasado para la elaboración de diferentes productos a base de harina, se producen cambios en la estructura de las proteínas formando red de glicoproteínas llamada gluten. Esta formación es la responsable de la elasticidad y resistencia propia de las masas hechas con harina de trigo.

Para evitar crecimiento microbiano en la harina de trigo se debe asegurar que el contenido de humedad sea menor al 12%, de no serlo, puede haber crecimiento de hongos como *Aspergillus*, *Penicillium* o *Fusarium* produciendo micotoxinas peligrosas para la salud humana como Aflatoxinas, Acido penicilínico o Fumonisinias.

Es importante un correcto almacenamiento de la harina, libre de humedad y contaminación; porque si llegase a estar en contacto con desechos animales o humanos podría darse una contaminación por bacterias como *Salmonella* o *Escherichia coli*.

2.3.8 Beneficios.

El consumo de trigo es beneficioso, ya que, provee energía al tener en su composición carbohidratos en forma de almidón, celulosa y azúcares. Contiene vitamina E que actúa como antioxidante y ayuda a controlar el colesterol, facilita la asimilación de grasas, azúcares y proteínas gracias a su contenido de ácido linoleico. (REYNA, R. 2000)

La información nutricional de la harina de trigo, materia prima a utilizarse para la elaboración del producto, se encuentra en la tabla No. 3.3, capítulo 3.

2.3.9 Comercialización

El trigo es un producto que se utiliza ampliamente en todo el mundo, la FAO y los gobiernos de cada país prestan gran atención a su producción y consumo, debido que se trata de un alimento básico en muchos países.

Tabla No. 2.3 Producción mundial de trigo (millones de toneladas)

Continente	Año 2004 estimada	Año 2005 pronóstico
Asia	253.00	264.40
África	21.70	19.30
América Central	2.40	3.00
América del Sur	25.2	20.00
América del Norte	84.60	82.70
Europa	218.8	204.90
Oceanía	20.7	24.40
Total Mundial	626.90	618.80

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010. Fuente: FAO. 2005

El mayor productor del mundo de trigo es el continente asiático, esto se debe a la gran extensión de terreno cultivable y a las necesidades de su alta cantidad de habitantes. El trigo es básico en este continente para la elaboración de fideos, alimento con alto índice de consumo.

América del sur tiene una producción de 25 millones de toneladas siendo Argentina uno de los mayores productores. Ecuador no satisface su demanda local con la cantidad de trigo que produce anualmente.

Estados Unidos es un productor importante de América del Norte con 84.60 millones de toneladas, este continente tiene una producción tecnificada al igual que Europa con 218.80 millones de toneladas, siendo el segundo contiene en producción de trigo.

En el año 2007 el precio de la harina de trigo tuvo un incremento llegando a costar para principios del 2008, \$406 la tonelada métrica. Debido a la importancia de este producto dentro de la economía ecuatoriana, el gobierno se vio en la necesidad de subsidiar la harina de trigo para mantener bajo el precio del pan, producto indispensable en la canasta básica de los ciudadanos. (BCE. 2009)

Esto demuestra la importancia del trigo en Ecuador, pero a pesar de ello, la producción nacional no abastece la demanda local por lo que se hace necesario importar este producto para satisfacerla.

Tabla No. 2.4 Importaciones de trigo en Ecuador.

Periodo/País	Volumen (Toneladas)	Valor Unitario (USD/tonelada)
Enero-Mayo 2008	283,204.00	452.00
Argentina	41,089.00	370.00
Perú	41.00	187.00
Canadá	147,601.00	496.00
Estados Unidos	66,473.00	403.00
Alemania	28,000.00	440.00
Enero-Mayo 2009	204,714.00	255.00
Argentina	3,530.00	240.00
Canadá	138,002.00	278.00
Estados Unidos	38,974.00	227.00
Ucrania	24,200.00	170.00

Elaborado por: CARRASCO, E. Fuente: Banco Central del Ecuador. 2009

La tabla No. 2.5 muestra la variación de precios entre el año 2008 y 2009, de \$ 452.00/tonelada se redujo a \$255.00/tonelada. Los altos valores en el primer periodo influyeron para que las importaciones disminuyan de 283,204.00 toneladas a 204,714.00 a pesar que el producto es necesario para elaborar productos pertenecientes a la canasta básica, como el pan.

CAPÍTULO 3. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

Este capítulo abarca el levantamiento de procesos para la elaboración de barras energéticas a base de trigo y rellenas de borjón. Se describe cada uno de los procesos detalladamente, los componentes e ingredientes a utilizar y la maquinaria y equipos con los que se elaborarán las barras. Todo esto con el fin de determinar un proceso adecuado, ordenado y eficaz para la producción de este alimento.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Las barras energéticas hechas a base de trigo y rellenas con borjón son un producto de tipo snack, listo para consumir. Consiste en dos finas barras de cereales hechas con harina y salvado de trigo unidas por un relleno de consistencia semisólida hecho con borjón, agua y azúcar.

Fotografía No. 3.1. Barra energética hecha a base de trigo, rellena con borjón.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

Este producto se lo concibió con la finalidad de ofrecer al cliente de barras energéticas una nueva opción de consumo. Las barras energéticas existentes en el mercado no presentan mucha variedad, en su gran mayoría están compuestas por diversos cereales; en algunos casos, de frutos secos y nueces (detalle de productos presentes en el mercado se encuentra en el capítulo 7). Si estas barras energéticas no son consumidas por personas con un desgaste calórico alto, como atletas y deportistas, puede llegar a causar aumento de peso, obteniendo así un efecto no deseado.

En 100 g de pulpa de borjón existe 160 mg de fósforo, lo que le da una característica altamente energética, y la persona que lo consume va a sentir su efecto al realizar actividades de desgaste físico o mental, sin temor a aumentar de peso. Es por esto que su consumo es apto para cualquier persona que requiera energía extra para sus actividades. Además de esto, el aporte calórico del trigo es un complemento ideal al ser una fuente de carbohidratos de absorción lenta que prolongará el efecto energético deseado por más tiempo.

Este producto es fácil de transportar y guardar, tiene una característica innovadora, ya que, por primera vez en una barra energética se obtiene este recurso a partir de una fruta, que combinado con las barras de cereal hacen de este producto una opción nueva disponible para cualquier consumidor adulto.

3.2 MATERIA PRIMA UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.

Para la elaboración de este producto se requiere combinar varios componentes para así obtener una barra energética de gran aporte nutricional, agradable al gusto del consumidor y que provea energía cuando sea ingerida.

Tabla No. 3.1. Materia prima utilizada para la elaboración del producto.

Producto	Materia prima
Relleno de borojó	Pulpa de borojó
	Azúcar
	Agua
Barra hecha a base de trigo	Harina de trigo
	Salvado de trigo
	Huevo de gallina
	Aceite de maíz
	Polvo de hornear
	Azúcar

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

3.2.1 Pulpa de borojó.

Se obtiene a partir de la separación de la parte comestible del borojó de las semillas y la cáscara. La pulpa es de color marrón y tiene una consistencia pastosa y pegajosa.

El borojó es rico en minerales como; calcio, hierro y principalmente fósforo que en la cantidad presente es un aporte importante de energía. Además de esto la pulpa de borojó aporta proteínas y aminoácidos que complementan el producto como un alimento completo y nutritivo. Los detalles nutricionales se muestran en la tabla No. 3.2.

Tabla No. 3.2. Composición nutricional de 100 g de parte comestible de borjón.

Componente	Unidad	Valor
Agua	g	64.70
Valor energético	Cal	93.00
Carbohidratos	g	24.70
Fibra	g	8.30
Cenizas	g	1.20
Proteínas	g	1.10
Grasa	g	0.02
Calcio	mg	25.00
Fósforo	mg	160.00
Hierro	mg	1.50
Tiamina	mg	0.30
Riboflavina	mg	0.12
Niacina	mg	2.30
Ácido ascórbico	mg	3.00
Vitamina C	mg	3.10

Fuente: VENEGAS, B. 1999

3.2.2 Harina de trigo

Es el principal producto obtenido a partir de la molienda del grano de trigo limpio, se lo utiliza principalmente para panificación y repostería. Posee en su composición glutenina y gliadina, proteínas que al momento de hidratarse permiten la formación de gluten dando como resultado masas consistentes, con determinada resistencia y elasticidad que permiten moldearse de cualquier manera requerida. Las masas formadas son resistentes a la hinchazón generada durante la fermentación que se provoca en los usos de la harina mencionados anteriormente.

La harina de trigo está compuesta principalmente por almidón, el cual es un polisacárido de glucosa; en cantidades menores están presentes proteínas, lípidos y minerales. En la tabla No. 3.3 se muestra la composición detalladamente.

Tabla No. 3.3. Composición nutricional de 100 g de harina de trigo.

Componente	Unidad	Contenido
Agua	g	11.92
Energía	Kcal	364
Grasa	g	0.98
Proteína	g	15.40
Carbohidratos	g	76.31
Fibra	g	2.70
Potasio	mg	107.00
Fósforo	mg	108.00
Hierro	mg	4.64
Sodio	mg	2.00
Magnesio	mg	22.00
Calcio	mg	15.00
Manganeso	mcg	0.682
Vitamina C	mg	0
Vitamina A	UI	0
Tiamina	mg	0.10
Riboflavina	mg	0.04
Niacina	mg	--
Piridoxina	mg	0.20
Vitamina E	mg	0.060
Ácido fólico	mcg	--

Fuente: USDA. 2009

3.2.3 Salvado de trigo

Corresponde a la capa externa del grano de trigo denominada pericarpio que durante el proceso de refinamiento y molienda para la obtención de harina se elimina; perdiendo así un componente rico en vitaminas del complejo B, minerales y principalmente fibra no digerible muy importante en la estimulación de la actividad intestinal.

En la tabla No. 3.4 se describe la composición del salvado de trigo.

**Tabla No. 3.4. Composición nutricional de 100 g de
salvado de trigo.**

Componente	Unidad	Contenido
Agua	g	9.89
Energía	Kcal	216
Grasa	g	4.25
Proteína	g	15.55
Carbohidratos	g	64.51
Fibra	g	42.80
Potasio	mg	1182.00
Fósforo	mg	1013.00
Hierro	mg	10.57
Sodio	mg	2.00
Magnesio	mg	611.00
Calcio	mg	73.00
Cobre	mg	0.998
Cinc	mg	7.27
Manganeso	mg	11.50
Vitamina C	mg	0
Vitamina A	mg	0
Tiamina	mg	0.523
Riboflavina	mg	0.577
Niacina	mg	13.578
Piridoxina	mg	1.303
Vitamina E	mg	2.320
Ácido fólico	mcg	79.00

Fuente: USDA. 2009

3.2.4 Aceite de maíz.

El aceite de maíz se obtiene a partir de la presión en frío del grano, específicamente del germen de éste mientras está fresco. Es rico en ácidos grasos poliinsaturados por lo que su consumo es recomendable y beneficioso para evitar problemas cardiovasculares.

Este aceite tiene una cantidad importante de vitamina B cumpliendo una función antioxidante en el organismo, es muy usado en la preparación de alimentos realzando el sabor de las comidas, en panificación ayuda a que las masas sean más consistentes y menos aceitosas al existir mayor grado de absorción por parte de las mismas.

Tabla No. 3.5. Composición nutricional de 100 g de aceite de maíz.

Componente	Unidad	Cantidad
Humedad	g	0
Proteína	g	0
Ácidos Grasos Poliinsaturados	g	59.70
Cis	g	58.70
Ácidos Grasos Monoinsaturados	g	26.00
Ácidos Grasos Saturados	g	13.10
Fitosteroles	mg	1000.00
Tocoferoles	mg	88.00
Alfa- tocoferol	mg	19.00
Gamma - tocoferol	mg	67.00
Carbohidratos	g	0
Energía	Cal	885.00

Fuente: CORN REFINERS ASSOCIATION. 2006

3.2.5 Huevo de gallina.

El huevo de gallina es utilizado de manera muy común en la dieta de los seres humanos, es producido artesanalmente o en plantas avícolas de manera industrial. Está compuesto de tres estructuras bien diferenciadas: cáscara, yema y clara.

Un huevo de gallina aporta cantidades significativas de proteínas, vitaminas, minerales y ácidos grasos, constituyéndolo en un alimento recomendable para una dieta balanceada. Se lo puede consumir de distintas maneras y es ingrediente fundamental en varios alimentos preparados. A su vez, el uso de este ayuda a coaligar masas hechas a base de harina de trigo.

La tabla No. 3.6 muestra el aporte nutricional de un huevo gallina.

**Tabla No. 3.6. Composición nutricional por cada 100 g de
huevo de gallina entero, fresco, y crudo.**

Componente	Unidad	Cantidad
Carbohidratos	g	1.12
Grasas	g	10.60
Proteínas	g	12.60
Agua	g	75.00
Vitamina A	mg	140.00
Tiamina	mg	0.66
Riboflavina	mg	0.50
Ácido pantoténico	mg	1.40
Ácido fólico	mg	44.00
Calcio	mg	50.00
Hierro	mg	1.20
Magnesio	mg	10.00
Fósforo	mg	172.00
Potasio	mg	126.00
Zinc	mg	1.00
Colina	mg	225.00
Colesterol	mg	424.00
Energía	kcal	150

Fuente: USDA. 2009

3.2.6 Azúcar

El azúcar es un alimento consumido en todo el mundo, aporta sabor a las comidas y es una fuente de energía de fácil acceso. Se la obtiene de la remolacha o la caña de azúcar.

Es un disacárido que se forma a partir de la unión de una molécula de fructosa con una de glucosa, de esta manera se obtiene la denominada sacarosa. En la tabla No. 3.7 se muestra el aporte nutricional.

Tabla No. 3.7. Composición nutricional de 100 g de azúcar refinada.

Componente	Unidad	Cantidad
Agua	g	0.02
Energía	Kcal	387
Proteína	g	0
Grasa	g	0
Cenizas	g	0.01
Carbohidratos (Sacarosa)	g	99.98
Calcio	mg	1.00
Hierro	mg	0.05
Potasio	mg	2.00
Sodio	mg	1.00
Zinc	mg	0.01
Cobre	mg	0.007
Manganeso	mg	0.004
Selenio	mcg	0.60
Riboflavina	mg	0.019

Fuente: USDA. 2009

3.2.7 Agua.

El agua es un elemento esencial dentro de la dieta de un ser humano, al estar este compuesto de hasta un 78% de agua es necesario una ingesta regular para evitar desordenes y mantener una correcta hidratación.

Es necesaria en el procesamiento de alimentos y componente de todos ellos. Está formada por dos átomos de hidrogeno y uno de oxigeno, en su estado liquido posee cierta cantidad de minerales en su composición, esto se lo puede notar en la tabla No. 3.8.

Tabla No. 3.8. Composición nutricional de 100 gr de agua potable.

Componente	Unidad	Cantidad
Agua	g	99.90
Energía	Kcal	0
Proteína	g	0
Carbohidratos	g	0
Lípidos	g	0
Ceniza	g	0.10
Calcio	mg	3.00
Magnesio	mg	1.00
Sodio	mg	4.00
Zinc	mg	0.01
Cobre	mg	0.010
Flúor	mcg	71.20

Fuente: USDA. 2009

3.2.8 Polvo de hornear.

El polvo de hornear está compuesto por bicarbonato de sodio además de un agente acidificante, como el ácido de sodio. Éste actúa como agente leudante de rápida acción ocasionando que las masas crezcan debido a la producción de gases como el dióxido de carbono, cuando éstas son sometidas a altas temperaturas de un horno (150 °C para el caso de las barras hechas a base de trigo).

Tabla No. 3.9. Composición nutricional de 100 g de polvo de hornear.

Componente	Unidad	Cantidad
Agua	g	5.00
Energía	Kcal	53
Proteína	g	0
Grasa	g	0
Ceniza	g	67.30
Carbohidrato	g	27.70
Calcio	mg	5876
Hierro	mg	11.02
Magnesio	mg	27.00
Fósforo	mg	2191
Potasio	mg	20.00
Sodio	mg	10600.00
Zinc	mg	0.01
Cobre	mg	0.010
Manganeso	mg	0.011

Fuente: USDA. 2009

3.3 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS.

Para la elaboración de las barras energéticas se han determinado los equipos necesarios con el fin de optimizar los procesos y los tiempos de producción. Cada uno de los equipos que se describen a continuación cumplen una función importante dentro del proceso de fabricación y es necesario contar con cada uno de ellos.

3.3.1 Despulpadora.

Para la separación de la pulpa de borjón de sus semillas es necesaria una despulpadora automática como la que se muestra en la imagen 3.3. Está fabricada de acero inoxidable, tiene un motor de 2 caballos de fuerza y una capacidad de procesamiento de 150 kg por hora.

El borjón sin cáscara ingresa a través de una tolva de alimentación, pasa por un tamiz agujerado en forma de cono en donde las semillas son separadas de la cáscara actuando como filtro, los agujeros del tamiz son de 1 milímetro. El movimiento rotario de este equipo está accionado por el motor antes descrito que hace girar un tornillo sin fin unido al tamiz, una vez separada la pulpa de las semillas sale por una bandeja hecha de acero para luego ser recolectada en un recipiente apropiado.

Imagen No. 3.1. Despulpadora



Fuente: ECOSERV. 2010

3.3.2 Licuadora industrial.

Consiste de un contenedor cilíndrico y seis cuchillas fabricados en acero inoxidable, se asienta en cuatro soportes que van directamente al piso. Está provista de un motor de un caballo de fuerza el cual está totalmente protegido para evitar contaminación cruzada del producto

La mezcla del borjón con agua se realizará en paradas de 16 litros, utilizando así la capacidad total de este equipo. Para facilitar su uso el cilindro es rotatorio permitiendo verter los contenidos en otro recipiente el momento en que se necesite y evitar desperdicios así como complicaciones con el uso de otros utensilios.

La imagen No. 3.2 corresponde a una licuadora industrial de 16 litros de fabricación nacional.

Imagen No. 3.2. Licuadora industrial.



Fuente: METÁLICAS LOZADA HNOS, 2010

3.3.3 Olla tipo marmita.

La olla tipo marmita es un contenedor aislado hecho de acero inoxidable. A diferencia de las marmitas tradicionales que funcionan mediante vapor generado por un caldero, este equipo tiene cuatro quemadores en su base alimentados por gas, que distribuyen el calor uniformemente de manera que se logra mantener una temperatura uniforme para los procesos de elaboración del relleno de borjón.

Su estructura se asienta en cuatro soportes que van directamente en el piso, el contenedor es de una sola camisa a diferencia de las marmitas que funcionan con serpentín, tiene una tapa igualmente de acero inoxidable que se utiliza para mantener el calor y evitar contaminación cruzada, pero para la elaboración del relleno no será utilizada ya que se necesita agitación constante.

En el piso del contenedor existe un tubo de desagüe para eliminar el agua residual que queda después del lavado, esto facilita mantener una higiene adecuada del equipo y por ende lograr inocuidad en el producto final. Es necesario incorporar un termómetro para medir la temperatura constantemente durante la elaboración del relleno de borojó, éste será concentrado mediante calor en este equipo hasta obtener los grados Brix establecidos en la formulación. La agitación constante es necesaria para evitar que se adhiera el concentrado en las paredes del contenedor y haya quemazón.

La imagen No. 3.1 corresponde a una olla tipo marmita de fabricación nacional con capacidad para 60 litros.

Imagen No. 3.3. Olla tipo marmita



Fuente: METÁLICAS LOZADA HNOS. 2010

3.3.4 Amasadora espiral.

“De la amasadora espiral debemos destacar su rapidez, lo que conlleva una reducción del tiempo de amasado, que permite abastecer a una línea de producción sin tener que aumentar la capacidad del amasado. Este sistema

trabaja la masa con una presión de arriba hacia abajo, consiguiendo una menor oxidación...”. (TEJERO, F. 2009).

La amasadora eléctrica tiene una capacidad de 25 libras y puede ser utilizada en dos velocidades dependiendo la fase del amasado, el tazón y el brazo espiral están elaborados de acero inoxidable, ya que, están en contacto con la masa. Una desventaja del uso de este tipo de amasadora es que se corre el riesgo de recalentar la masa, el cual se ve contrarrestado con la eficiencia en tiempo de este equipo.

La imagen No. 3.5 corresponde a una amasadora de 25 libras de fabricación nacional.

Imagen No. 3.4. Amasadora



Fuente: EQUIPAN. 2010

3.3.5 Laminadora de masa.

Este equipo se lo utiliza para facilitar el proceso de estiramiento de la masa y optimizar los tiempos en producción resultando más conveniente que un proceso manual mediante el uso de rodillos.

La laminadora de masa es un equipo eléctrico con motor de 0.75 caballos de fuerza y fabricado con acero inoxidable, permite laminar masas para la elaboración de barras de trigo con precisión en el grosor de las láminas ya que la distancia entre cilindros es regulable y exacta. Tiene una tolva extensa que permite acomodar masas estiradas evitando que éstas se rompan o se dañen, puede procesar hasta 600 láminas por hora.

Como se aprecia en la imagen 3.6 el equipo no ocupa mucho espacio haciéndolo fácil de operar y manejar mejor las extensas masas para posteriormente ubicarlos en las bandejas.

Imagen No. 3.5. Laminadora de masa



Fuente: ALMACENES MONTERO. 2010

3.3.6 Horno.

Para el horneado de las barras de trigo se utilizará un horno alimentado por gas. Debido que es muy importante manejar tiempos y temperaturas exactas el

horno cuenta con temporizador digital y un pirómetro, estos instrumentos se los encuentra en un panel de fácil uso y legibilidad.

El horno está hecho de acero inoxidable, tiene capacidad para diez bandejas lo que permite una circulación constante durante el proceso de elaboración. Posee una puerta con cierre hermético y distribución uniforme de calor siendo necesario, ya que, las barras al ser delgadas pueden quemarse sus bordes si la temperatura no es igual en todo el cuerpo del horno. En la imagen No. 3.4 se visualiza un horno de fabricación nacional, con las características antes mencionadas.

Imagen No. 3.6. Horno



Fuente: EQUIPAN. 2010

3.3.7 Empacadora.

Para el empaque de las barras energéticas se empleará una empacadora con sistema Flow Pack, este método de empaque permite una línea continua y

rápida que optimiza tiempos de producción y evita el contacto con operarios lo que lo hace un proceso más higiénico y seguro.

El producto una vez terminado ingresa a un tubo de laminado de tres capas (empaquete a utilizarse para las barras energéticas) que ha creado la máquina, posteriormente mediante el uso de una mordaza se delimita el principio y el fin de los empaques individuales creando dos sellos transversales en el paquete.

Mediante ruedas de soldadura se crea un sello longitudinal en el reverso del paquete dejando así el producto empaquetado y listo para su venta. El empaque a utilizar es muy común en productos alimenticios que no requieren refrigeración para su conservación, se puede encontrar en snacks como papas fritas, extruidos, galletas, etc.

La empacadora Flow Pack procesa de 20 a 60 paquetes por minuto, tiene una pantalla LCD donde están los controladores. Las ruedas de soldadura y las mordazas mantienen siempre una temperatura constante para el sellado, tiene una cadena de alimentación de 1.8 metros y banda transportadora para la salida de productos.

La imagen No. 3.7 muestra una empacadora horizontal Flow Pack.

Imagen No. 3.7. Empacadora horizontal



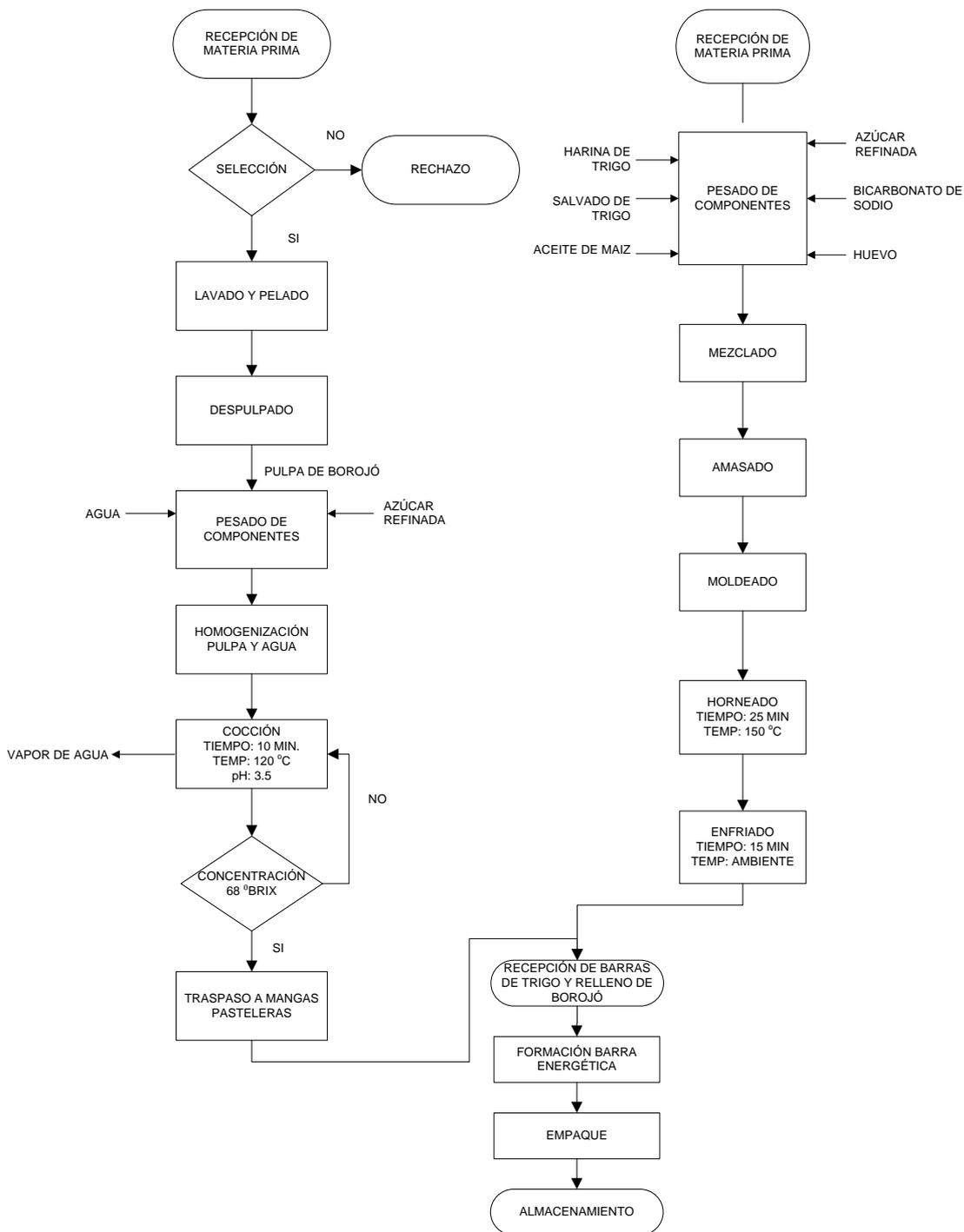
Fuente: ASTIMEC. 2009

3.4 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS.

La elaboración de las barras energéticas hechas a base de trigo y rellenas de borjón consta de tres etapas. Las dos primeras que se realizan simultáneamente por separado son la elaboración del relleno de borjón y las barras de trigo, la tercera etapa es la formación del producto final (la unión del relleno y la barra) junto con el empaque y el almacenamiento previo a la venta del producto.

Los procesos propuestos están diseñados para la elaboración artesanal del producto final apto para la venta y consumo, se los determinó luego de varias pruebas de formulación del producto las cuales están detalladas en el siguiente capítulo.

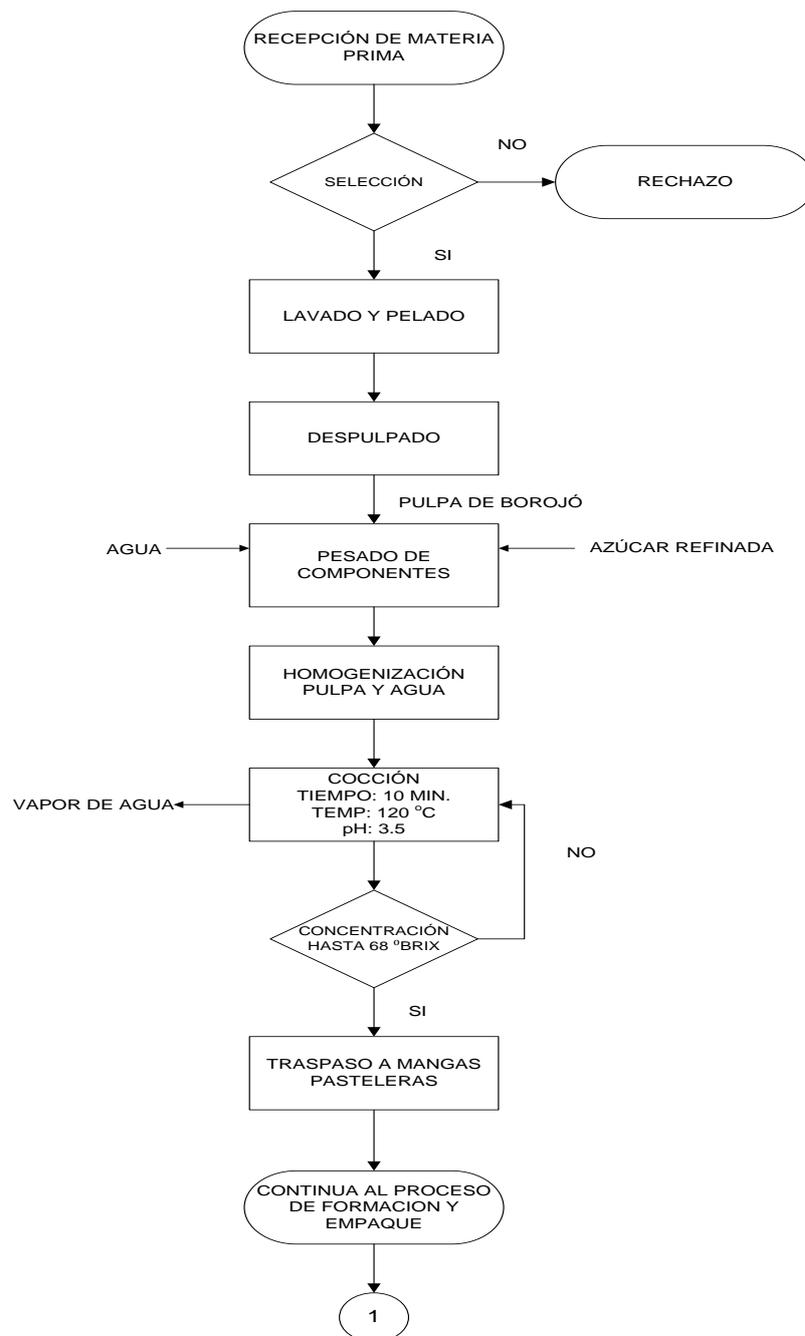
Diagrama No. 3.1. Diagrama de flujo para la elaboración de barras energéticas hechas a base de trigo rellenas con borjón.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

3.4.1 Descripción de procesos para la elaboración del relleno de borjón.

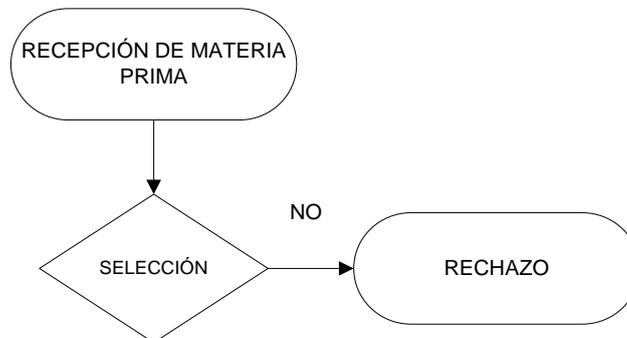
Diagrama No. 3.2. Proceso de elaboración de relleno de borjón.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

3.4.1.1 Recepción de materia prima.

Diagrama No. 3.3. Recepción de materia prima.

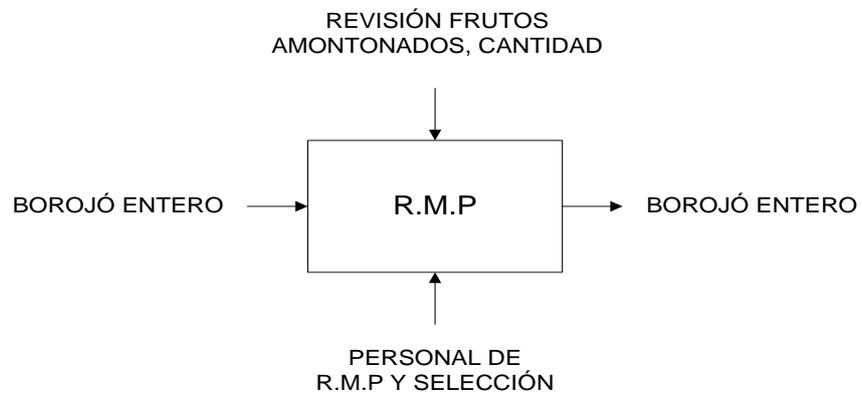


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Es el primer paso de la elaboración del relleno de borojó. Las frutas enteras deberán llegar a la planta procesadora debidamente transportadas, es decir, se recibirán frutas que estén organizadas en gavetas una sobre otra y no frutos que estén amontonados sin su debida separación.

Debido que el borojó en su estado de madurez es un fruto muy sensible a golpes, es muy necesario que en el transporte se tomen medidas para evitar que los frutos sufran daños que hagan que éstos no puedan ser utilizados posteriormente en el proceso de producción. Solo se aceptarán frutos que estén en gavetas y debidamente separados unos de otros, para evitar daños físicos por golpes durante el transporte.

Diagrama No. 3.4. Entradas, salidas, controles y recursos para recepción de materia prima.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

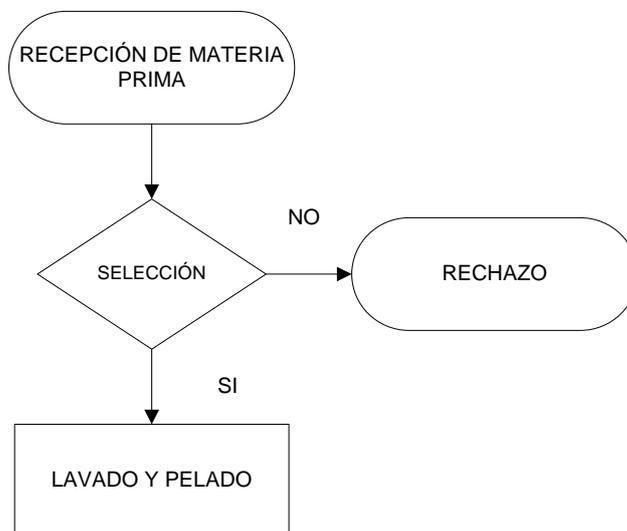
- Se asegura una materia prima sin golpes ni daños.

▪ **Desventajas.**

- En el caso de no tener personal capacitado puede ingresar frutos dañados o en menor cantidad de lo establecido.

3.4.1.2 Selección.

Diagrama No. 3.5. Selección.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Para que el relleno de borjój cuente con características organolépticas agradables al consumidor y el producto final cumpla con los requerimientos que el cliente impone se necesita que la materia prima cumpla con ciertos requisitos, los cuales se mencionan a continuación:

La fruta deberá estar madura, de color café claro y consistencia suave. No se aceptarán frutos que no hayan alcanzado su madurez, ya que, el borjój es un fruto no climatérico y por ende no puede ser almacenado hasta lograr su maduración o inducirla por otros métodos.

No deberá haber grietas o fisuras en la fruta que expongan la pulpa a contaminación biológica o química. Esto puede comprometer la calidad del producto final y la salud de los consumidores de ser el caso que el producto llegue contaminado a perchas.

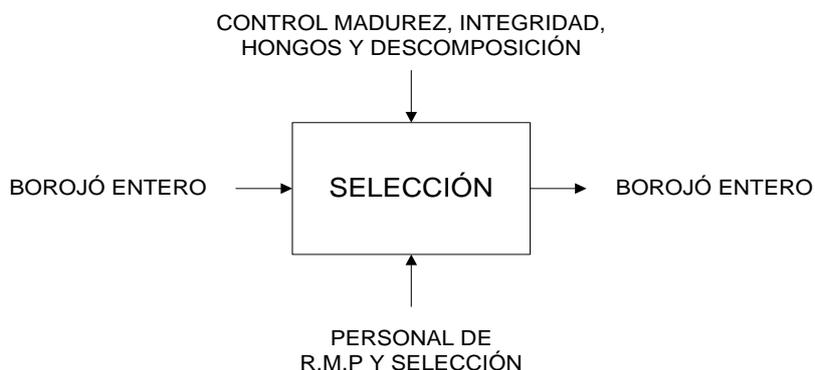
La fruta en lo posible, no deberá estar cubierta por hongos, ya que, existe el riesgo que en el lavado y pelado del fruto queden remanentes que no se

eliminaron correctamente y que puedan contaminar el producto durante el resto del proceso.

Frutos con indicios de pudrición o descomposición no serán aceptados porque pueden producir un riesgo de contaminación bacteriana durante el resto del proceso y al producto final.

Cualquier fruto que no cumpla con los requisitos antes mencionados no serán aceptados y el productor será el encargado de disponer de éstos. El porcentaje de rechazo es aproximadamente 3%.

Diagrama No. 3.6. Entradas, salidas, controles y recursos para selección.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ Ventajas.

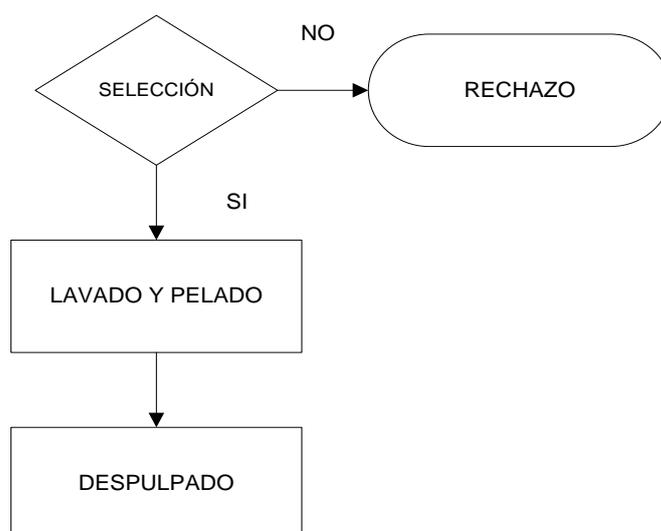
- Se asegura una materia prima integra, libre de impurezas y con la madurez adecuada.

- **Desventajas.**

- Pueden ingresar frutos en mal estado en el caso que el personal no esté capacitado o desconcentrado.

3.4.1.3 Lavado y pelado. PCC 1.

Diagrama No. 3.7. Lavado y pelado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Para el lavado de los frutos se utilizará únicamente agua potable regada mediante mangueras tipo ducha, además se utilizarán cepillos de cerda suave que no dañen el fruto ni creen huecos o fisuras. Se debe eliminar todo tipo de impureza de la parte exterior del fruto, restos biológicos como hojas, ramas y tierra que pueden estar adheridos y que dañen la calidad final del producto.

En caso de existir pequeñas formaciones de hongos en la superficie del fruto deberán ser eliminadas con abundante agua y cepillado para que el momento del pelado sea eliminado en su totalidad.

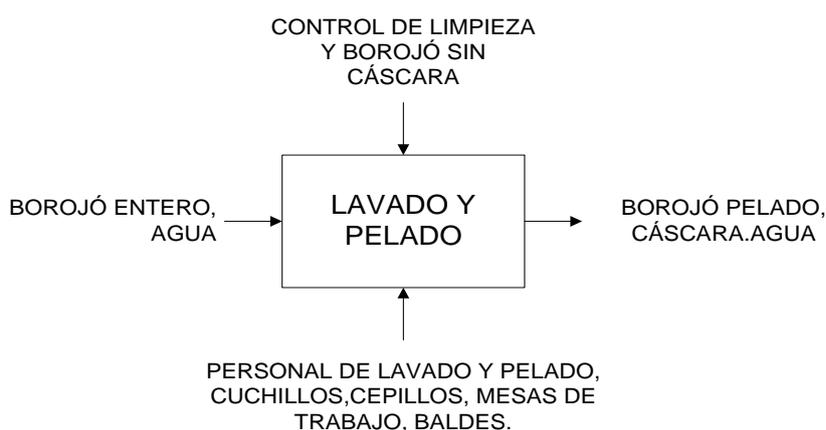
Este proceso se llevará a cabo en mesas de trabajo de acero inoxidable, cada operador utilizara una manguera tipo ducha y un cepillo. Todos los frutos

deberán ser lavados en su totalidad y no se aceptará ningún tipo de contaminación a partir de este punto.

El pelado se lo hará manualmente con cuchillos bien afilados. El objetivo del pelado manual es eliminar la cáscara con la menor cantidad de pulpa adherida a ella para mejorar el rendimiento del producto final, además de quitar residuos de formaciones de hongos que puedan quedar remanentes del lavado. Este proceso se llevara a cabo sobre mesas de trabajo de acero inoxidable y se asignarán operarios según el volumen de producción.

Esta parte del proceso se ha determinado como el primer punto crítico de control (PCC) de la producción. Esto se debe a que si no se realiza un lavado y pelado minucioso, se corre el riesgo de contaminación biológica con hongos como *Aspergillus* y *Penicillium* que pueden pasar a la pulpa durante el proceso de despulpado. Además de esto existe riesgo de contaminación por tierra u hojas provenientes del campo.

Diagrama No. 3.8. Entradas, salidas, controles y recursos para lavado y pelado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

- **Ventajas.**

- El lavado elimina todas las impurezas del fruto asegurando un producto final apto para el consumo.

- El pelado elimina la cáscara del borojó facilitando posteriormente el despulpado, al prevenir que la despulpadora contamine la pulpa con cáscara.

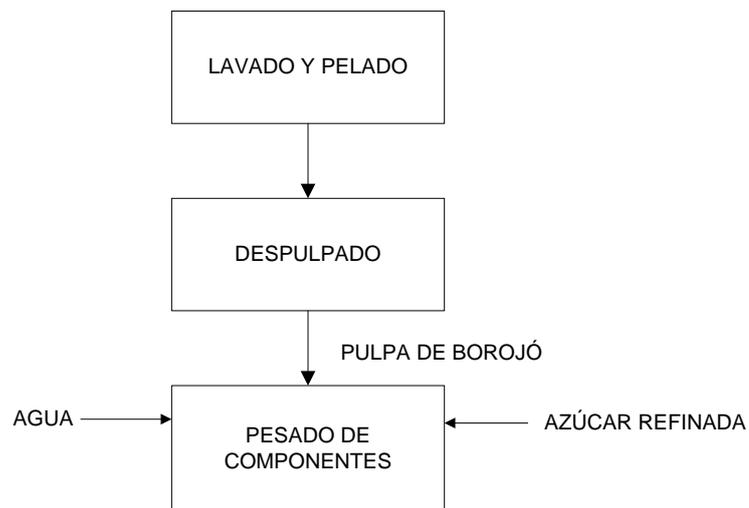
- **Desventajas.**

- Desperdicio de agua al utilizar duchas para el lavado.

- Desperdicio de pulpa en caso que los operarios no se encuentren instruidos en el pelado.

3.4.1.4 Despulpado.

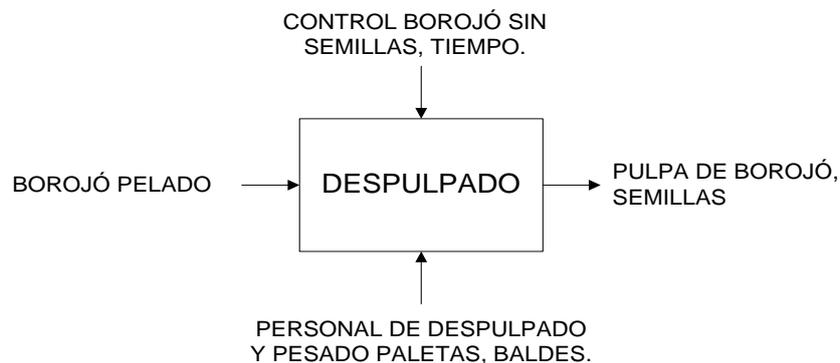
Diagrama No. 3.9. Despulpado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

El despulpado se realiza mecánicamente con una despulpadora automática, los frutos ingresarán sin cáscara y el objetivo es separar la pulpa de la gran cantidad de semillas que posee el borojó para así obtener la materia prima limpia y pura para la elaboración del relleno de la barra energética. Esta máquina la operarán uno o dos operarios de la empresa quienes además de ingresar los frutos a la maquina y controlar su correcto funcionamiento, deberán mediante el uso de paletas evitar que la pulpa quede adherida a las paredes de la máquina y exista pérdidas y desperdicio de materia prima. Una vez concluida esta parte del proceso la pulpa deberá ser recolectada en recipientes limpios para proceder al pesado.

Diagrama No. 3.10. Entradas, salidas, controles y recursos para despulpado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

▪ **Ventajas.**

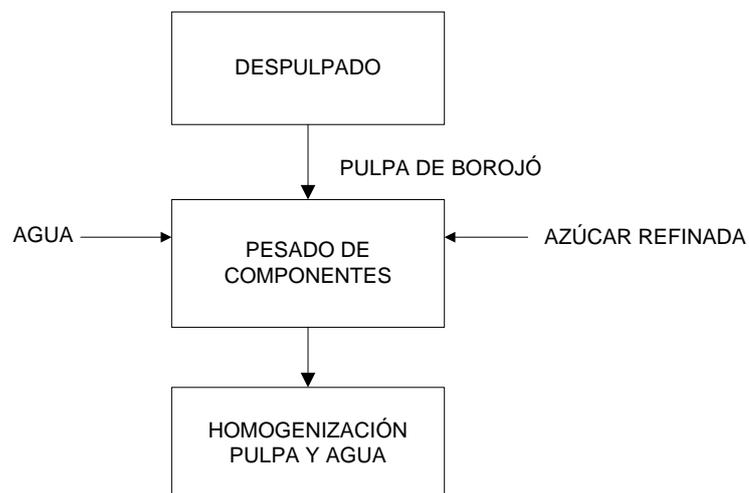
- Disminuye tiempo en comparación con un despulpado manual.
- Es más higiénico al reducir manipulación de la fruta.
- Menos desperdicio de pulpa, mayor rendimiento

- **Desventajas.**

- Gasto de luz.
- Puede dejar semillas en la pulpa si el personal no controla el proceso.

3.4.1.5 Pesado de componentes.

Diagrama No. 3.11. Pesado de componentes.



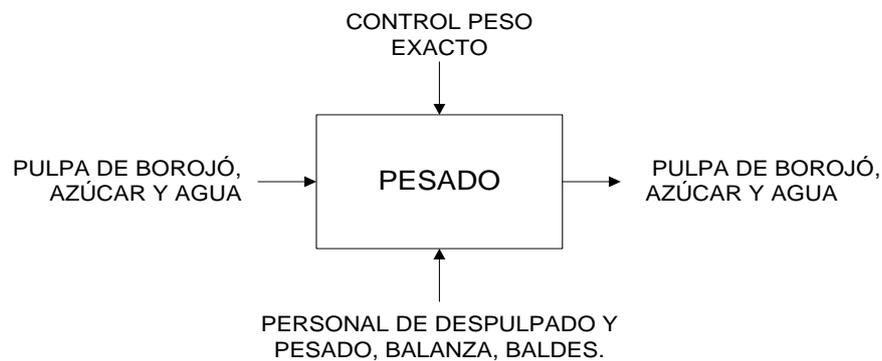
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Los componentes para el relleno de borojó que serán pesados mediante una balanza electrónica previo a su elaboración, son los siguientes.

- Azúcar. 47,4%
- Pulpa de borojó. 26,3%
- Agua. 26.3%

Cada componente deberá ser pesado de acuerdo con las necesidades de elaboración, dependiendo la cantidad de relleno que se necesite. Se busca minimizar desperdicios y maximizar rendimiento.

Diagrama No. 3.12. Entradas, salidas, controles y recursos para pesado de componentes.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

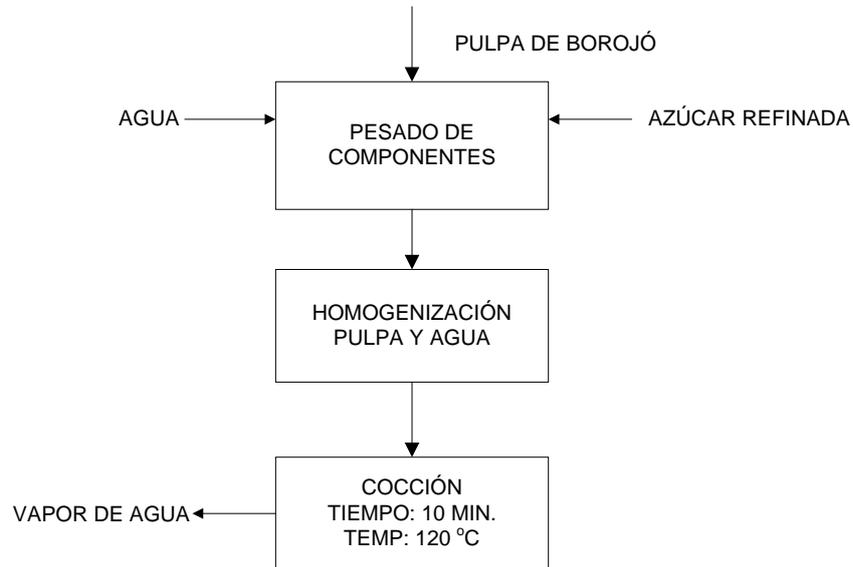
- Se obtienen cantidades exactas para evitar desperdicio.

▪ **Desventajas.**

- Ocasiona pérdidas en caso de no estar calibrada la balanza.

3.4.1.6 Homogenización de pulpa y agua.

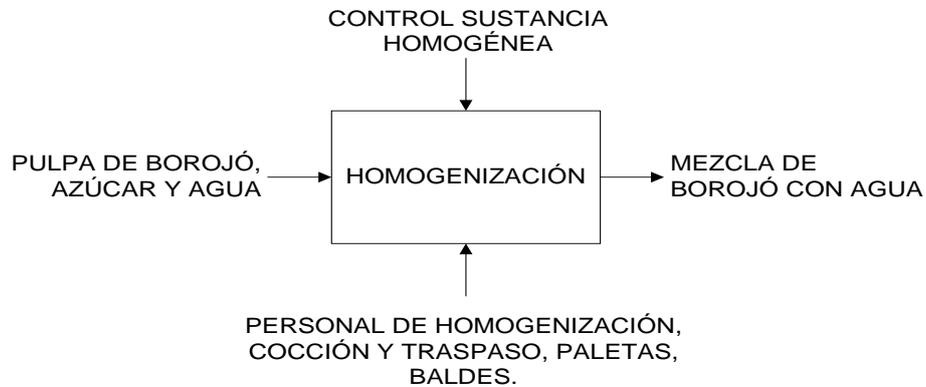
Diagrama No 3.13. Homogenización de pulpa y agua.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Mediante una licuadora industrial se homogenizará la pulpa de borjón junto con agua. Se busca disminuir la concentración del sabor de la fruta para hacerlo más suave y agradable al consumidor además de disminuir el espesor de esta para facilitar la agitación durante el proceso de cocción y concentración.

Diagrama No. 3.14. Entradas, salidas, controles y recursos para homogenización.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

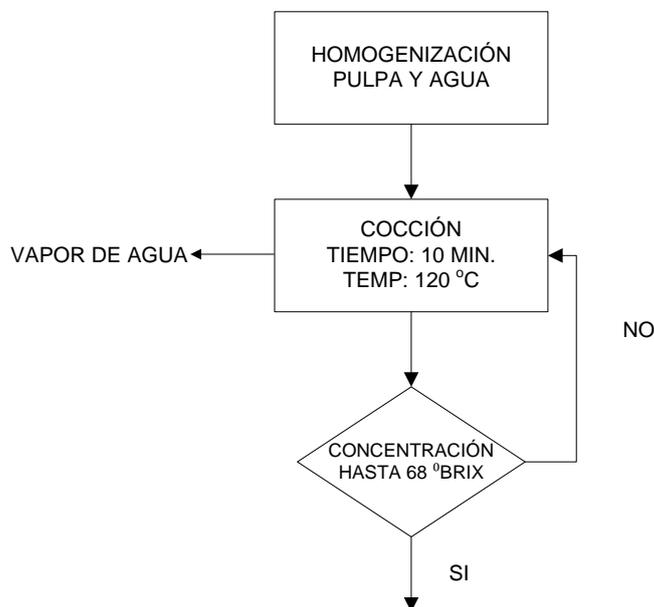
- Reduce sabor fuerte del borjój.
- Ayuda en la agitación durante cocción.
- Reduce viscosidad del borjój

▪ **Desventajas.**

- Disminuye cantidad de borjój en el producto.
- Genera pérdidas debido al trasvase.
- Gasto de luz.

3.4.1.7 Cocción.

Diagrama No. 3.15. Cocción.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Se llevará a cabo en una marmita con agitador automático, ingresan la pulpa homogenizada con agua y el azúcar los cuales se concentrarán mediante acción del calor. No es necesaria la adición de pectina, ya que, el borjón tiene en su composición cantidades suficientes para poder formar el gel requerido mediante concentración.

Este proceso dura 10 minutos aproximadamente a una temperatura de 120 °C. El tiempo debe ser tomado muy en cuenta ya que se busca la consistencia adecuada para la formación de la barra energética. Si se pasa del tiempo estimado el relleno de borjón quedará muy duro, lo cual no es agradable al momento de consumirlo. Y si se lo saca con anterioridad, el gel deseado no se forma bien haciendo que el relleno quede muy blando y no sea apto para formar la barra. Pero a pesar que el tiempo es un factor importante, el determinante exacto son los grados Brix al que debe llegar, exactamente 68 ° Brix para que la consistencia sea la deseada; esto se determinó en las pruebas

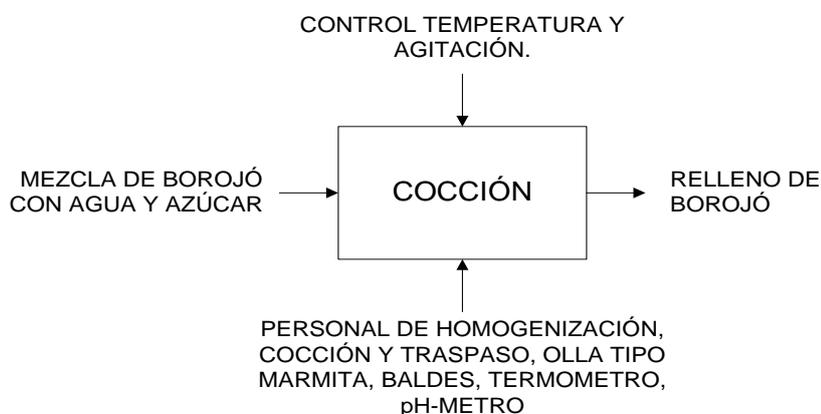
de formulación del producto. En este diagrama de flujo de procesos se ha determinado un condicionante de °Brix siguiente al proceso de cocción, fundamental y crítico para el resultado final del producto.

Otro factor importante que se debe tomar en cuenta es el pH de la mermelada, este debe ser de 3.5 para asegurar que el relleno no será un medio de cultivo apto para la proliferación de microorganismos patógenos que afecten la salud del consumidor.

La reacción de Maillard o de pardeamiento no enzimático, se da en los alimentos cuando los azúcares reaccionan con las proteínas generando una serie de pigmentos oscuros y modificaciones en el olor y sabor de los mismos. Esta reacción se da cuando los alimentos han sido sometidos a tratamientos que involucran calor. (UAL. 2004)

Esta reacción justifica el cambio de color que se produce en la cocción del borojón, cuando la mezcla homogenizada de agua, borojón y azúcar pasa de tener un color café claro a uno oscuro, parecido al color del vino. Además, la disminución del sabor y olor intenso del borojón se ve justificada por este fenómeno.

Diagrama No. 3.16. Entradas, salidas, controles y recursos para cocción.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

- **Ventajas.**

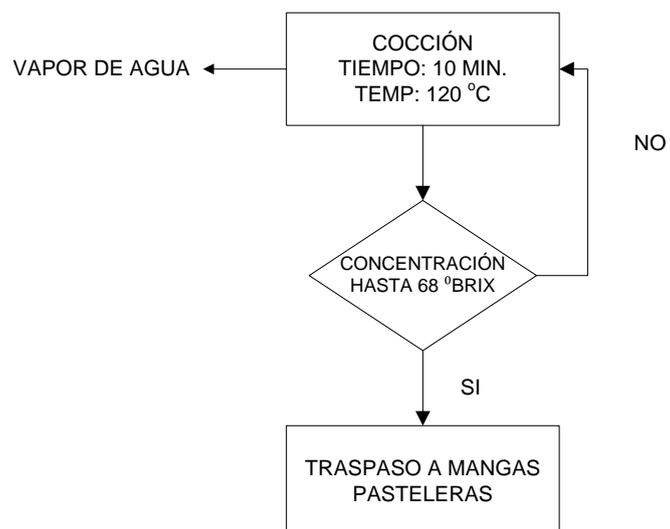
- Permite formación del relleno de borjón.
- Elimina microorganismos patógenos.
- Permite la concentración hasta 68 grados Brix.

- **Desventajas.**

- Genera pérdidas por evaporación y trasvase.
- Genera olores.
- Consume gas.

3.4.1.8 Concentración hasta 68 °Brix. PCC 2.

Diagrama No. 3.17. Concentración hasta 68 °Brix.

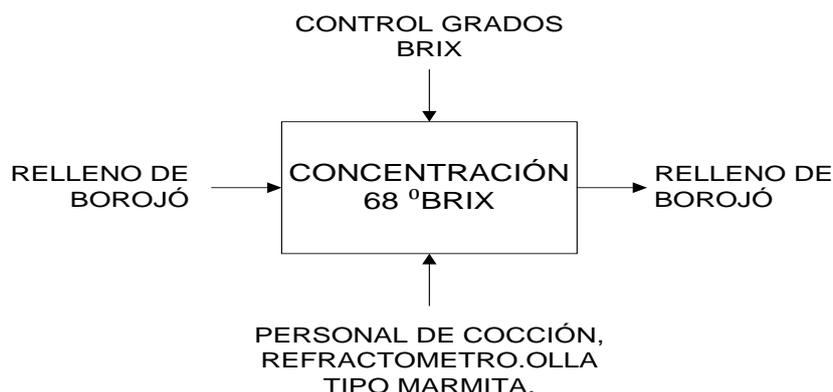


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Del cumplimiento de esta condición en el proceso dependerá si el producto final cumple con los requerimientos necesarios o no. Si el relleno de borajó está por debajo de los 68 °Brix, tendrá una consistencia demasiado blanda y no será apta para la barra, ya que, se derramaría por los costados. Por otra parte, si al concentrar se excediera en tiempo y por ende los °Brix subirían por encima del límite deseado, se obtendría un relleno de consistencia muy dura, que no sería agradable para el consumidor. Es por esto que durante el proceso de cocción es indispensable llegar a obtener los °Brix exactos en el relleno.

En esta parte del proceso se han encontrado riesgos biológicos, por esto, se ha determinado como el segundo PCC. Si no se alcanza la concentración de sólidos solubles necesaria, se generará un medio de cultivo óptimo para el desarrollo de bacterias, hongos y levaduras. Es indispensable que la cantidad de sólidos solubles sea mayor a la de humedad para que no existan problemas de conservación del producto.

Diagrama No. 3.18. Entradas, salidas, controles y recursos concentración hasta 68 °Brix.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

- **Ventajas.**

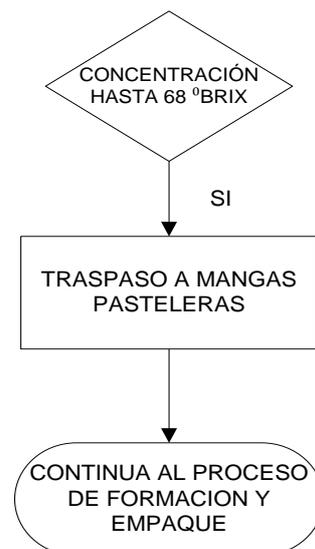
- Permite obtener la consistencia adecuada para la posterior formación de la barra energética.

- **Desventajas.**

- En caso de no obtener la concentración indicada se pone en riesgo las características organolépticas finales del producto.

3.4.1.9 Traspaso a mangas pasteleras.

Diagrama 3.19. Traspaso a mangas pasteleras.

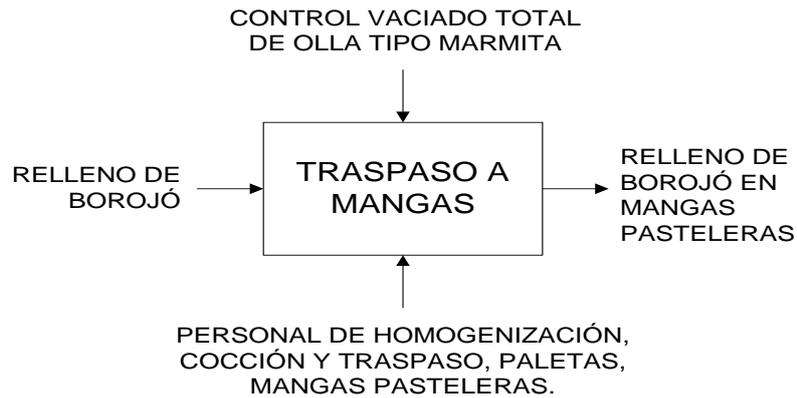


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Para facilitar la posterior formación de las barras energéticas se traspasa el relleno de borojó una vez listo a mangas pasteleras que ayudarán a dosificar el producto en cantidades exactas y así minimizar desperdicio. La facilidad de manipular estos instrumentos ayuda a mejorar la eficiencia del obrero y mejora

así los tiempos del proceso. En total, se debe procesar 16.77 kg de relleno de borojó diariamente para cubrir el objetivo de producción.

Diagrama No. 3.20. Entradas, salidas, controles y recursos para traspaso a mangas pasteleras.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

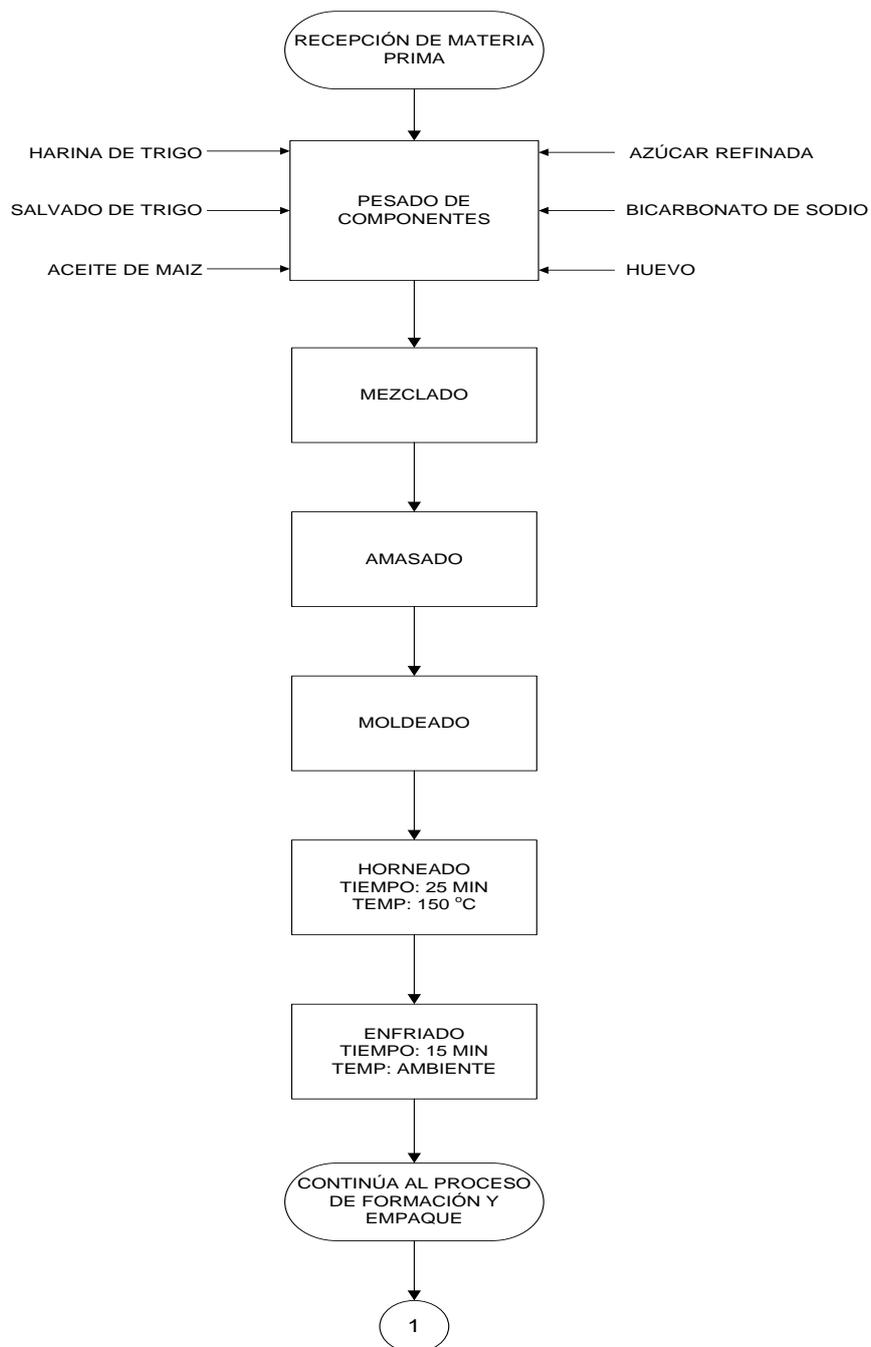
- Permite dosificar mejor el relleno en la barra.
- Facilita la manipulación.

▪ **Desventajas.**

- Incrementa las pérdidas por trasvase.

3.4.2 Descripción de procesos para la elaboración de barras de trigo.

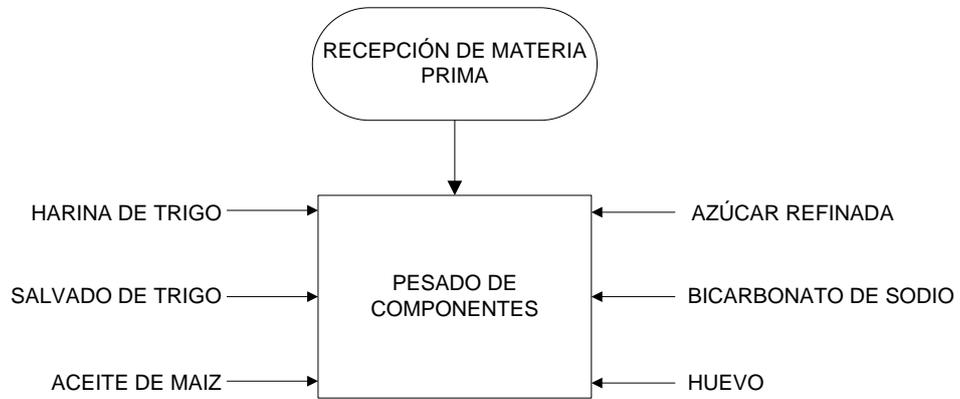
Diagrama No. 3.21. Proceso de elaboración de barras de trigo.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

3.4.2.1 Recepción de materia prima.

Diagrama No. 3.22. Recepción de materia prima.



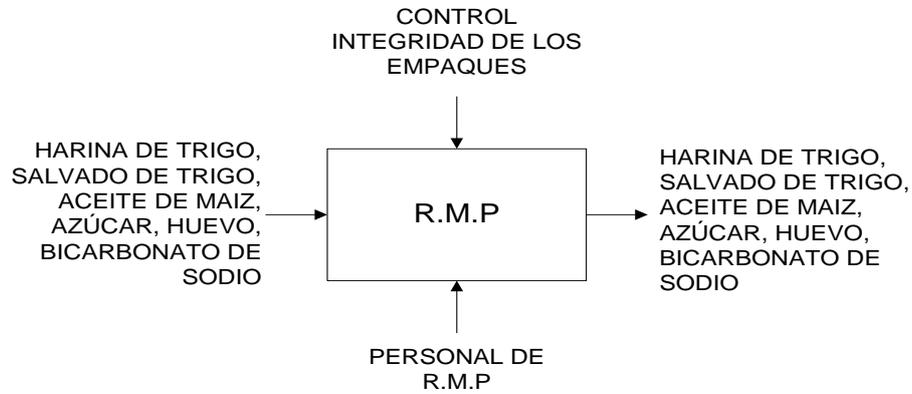
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

**Tabla No. 3.10. Descripción de recepción de materia prima
para barras hechas a base de trigo.**

Materia Prima	Presentación para recepción	Aspectos importantes
Harina de trigo	Quintal (45 kg)	Controlar que los sacos no tengan rupturas.
Salvado de trigo	Fundas 200 g	Empaque en buenas condiciones
Aceite de maíz	Bidón 20 litros	Bidones deben estar sin golpes ni huecos. Sellado integro y cantidad completa.
Azúcar	Quintal (45 kg)	Controlar que los sacos no tengan rupturas.
Huevo de gallina	Cubetas de 30 huevos	No se aceptarán cubetas con más de un huevo roto
Polvo de hornear	Envase 100 g	Empaque sin daños.

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Diagrama No. 3.23. Entradas, salidas, controles y recursos para recepción de materia prima.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

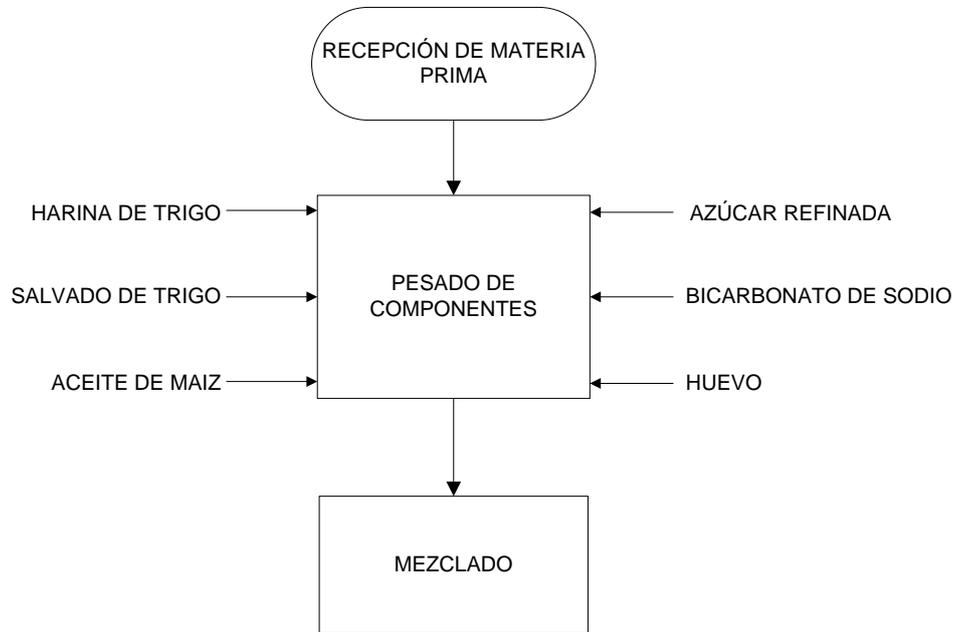
▪ Se asegura recibir materia prima sin alteraciones que afecten la calidad final del producto.

▪ **Desventajas.**

▪ Personal desconcentrado o sin entrenamiento puede dejar ingresar materia prima en mal estado.

3.4.2.2 Pesado de componentes.

Diagrama No. 3.24. Pesado de componentes.

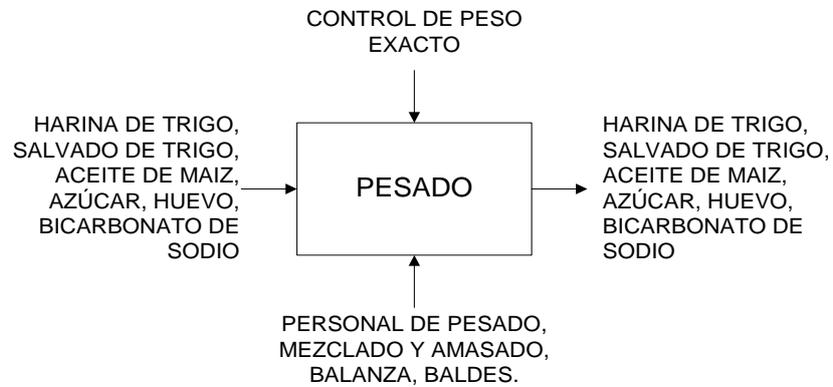


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

En esta parte del proceso se pesa cada uno de los componentes según las necesidades para el proceso de elaboración y dependiendo de la cantidad de barras de trigo que se necesite. Las cantidades se miden de acuerdo con la formulación del producto.

El pesado se lo realiza en una balanza electrónica con el objetivo de evitar pérdidas que afecten el rendimiento final del producto.

Diagrama No. 3.25. Entradas, salidas, controles y recursos para pesado de componentes.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

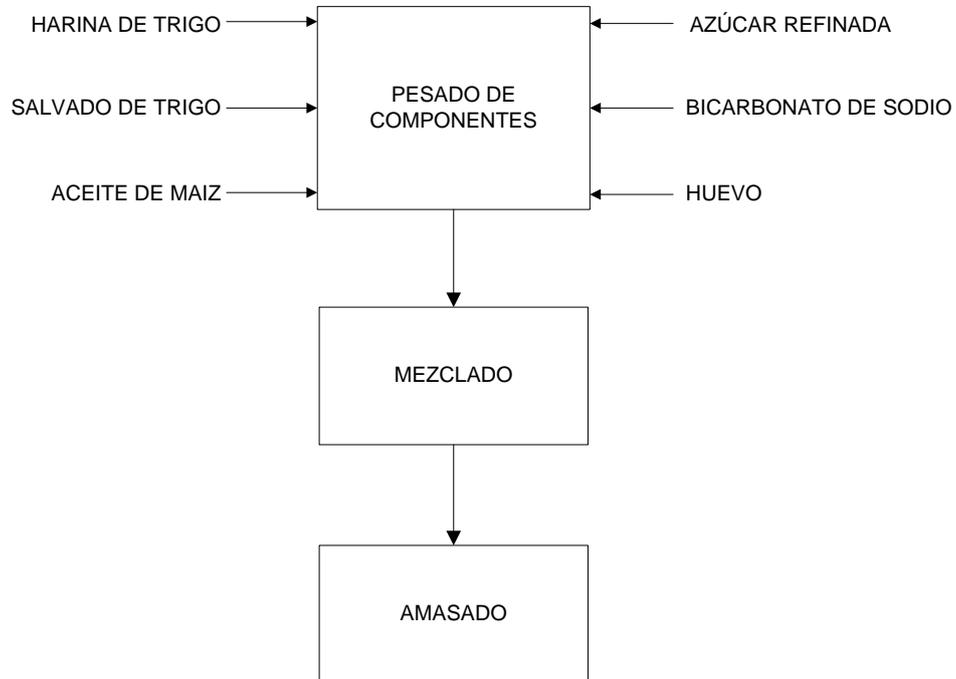
- Asegura el peso exacto de los componentes de la barra.
- Disminuye perdidas y desperdicios

▪ **Desventajas.**

- Si la balanza no está calibrada existen pérdidas.

3.4.2.3 Mezclado.

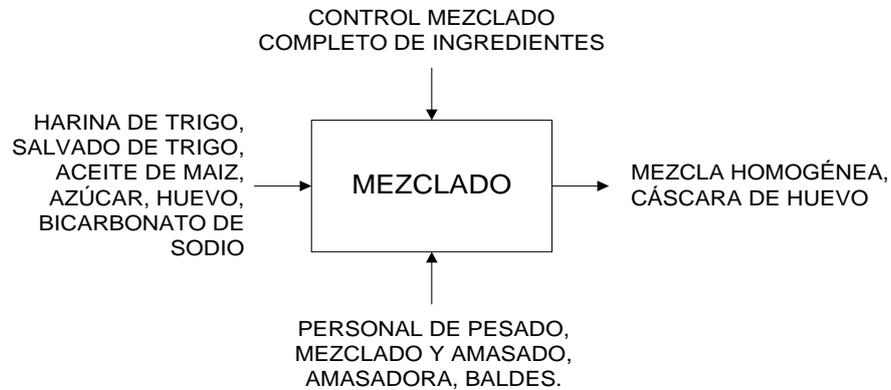
Diagrama No. 3.26. Mezclado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Se lo realiza en una amasadora automática. Todos los componentes ingresan a la máquina para ser mezclados y lograr la unión de todos los ingredientes. El tiempo de este proceso es de aproximadamente 1 minuto.

Diagrama No. 3.27. Entradas, salidas, controles y recursos para mezclado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

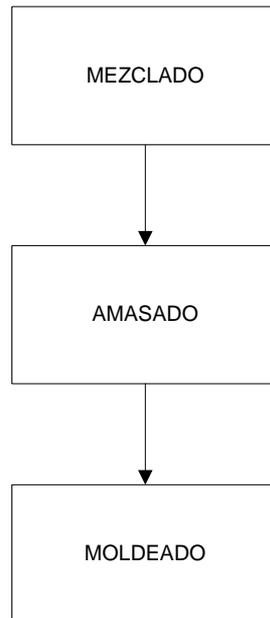
- Homogeniza bien todos los ingredientes.
- Reduce desperdicios a comparación con mezclado manual.

▪ **Desventajas.**

- Gasto de luz.
- Genera residuos en las paredes del vaso de la amasadora.

3.4.2.4 Amasado.

Diagrama No. 3.28.
Amasado.

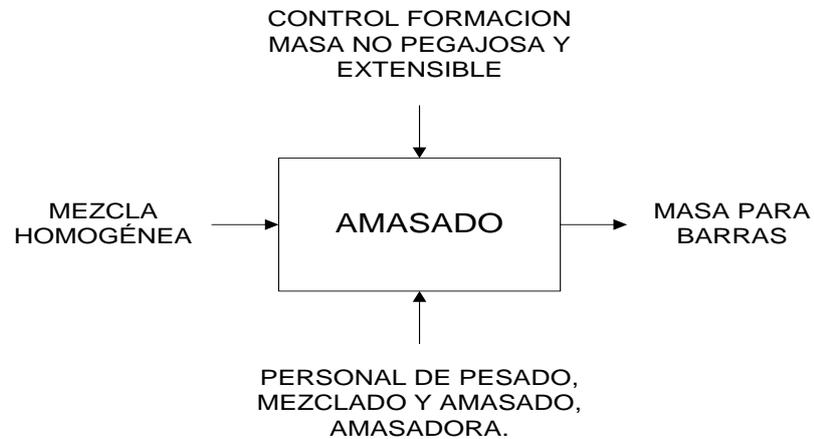


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Se lo realiza de igual manera en la amasadora automática, El tiempo de este proceso es de aproximadamente 10 minutos, ya que, consiste en un amasado rápido para así lograr efectividad en los tiempos del proceso, un solo operador se encargará de controlar esta fase de producción.

El objetivo es obtener una masa extensible, no pegajosa para que el momento de moldear se obtenga láminas delgadas y finas que no formen una barra energética muy gruesa y sea agradable para el consumidor.

Diagrama No. 3.29. Entradas, salidas, controles y recursos para amasado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

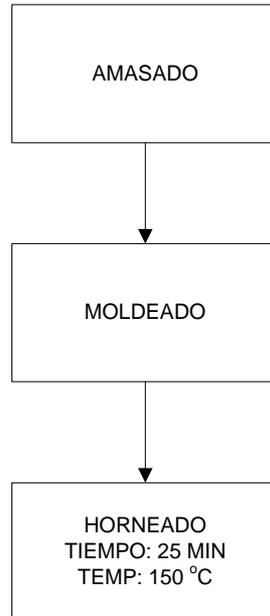
- Permite formación de gluten.
- Ahorra tiempo.
- Disminuye manipulación.
- Permite formar masas extensibles y no pegajosas.
- Existe menor oxidación

▪ **Desventajas.**

- Gasto de luz.
- Genera residuos en las paredes de la máquina.
- Puede recalentar la masa.

3.4.2.5 Moldeado.

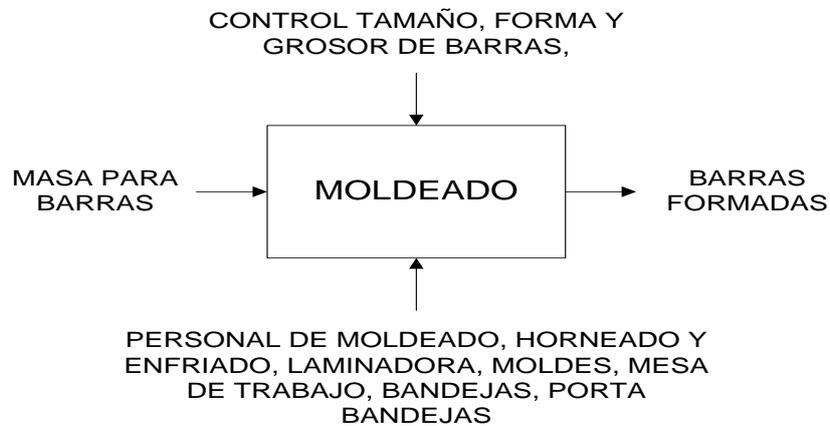
Diagrama No. 3.30.
Moldeado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Mediante una laminadora se estira la masa hasta obtener el grosor adecuado para la formación de las barras, posteriormente la masa es colocada en bandejas de aluminio para hornear donde se aplica el molde que forma las barras con dimensiones de 10 cm de largo por 4 cm de ancho.

Diagrama No. 3.31. Entradas, salidas, controles y recursos para moldeado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

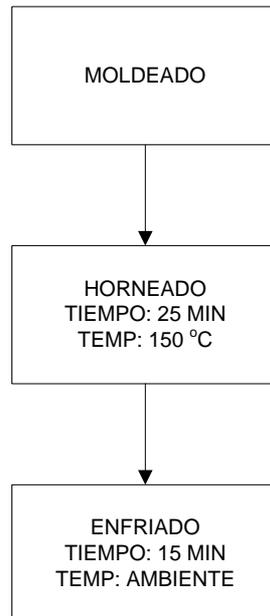
- Se obtiene un grosor uniforme de la barra.
- Se obtienen medidas justas para la barra.
- Disminuye tiempos en proceso.
- Disminuye manipulación de la masa
- Reduce perdidas.

▪ **Desventajas.**

- Gasto de luz
- Personal no calificado puede romper las láminas de masa.

3.4.2.6 Horneado. PCC 3.

Diagrama No. 3.32.
Horneado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Este proceso se lo realiza en un horno. Las barras previamente formadas ingresan al horno precalentado a 150 °C donde permanecerán por 25 minutos hasta que toda la barra quede uniformemente cocida. La capacidad del horno permite hornear 100 barras completas cada 25 minutos, hay que completar 1118 barras diarias. No se aceptan barras quemadas en su totalidad, quemadas en los bordes o barras que no hayan completado el horneado y la masa quede cruda.

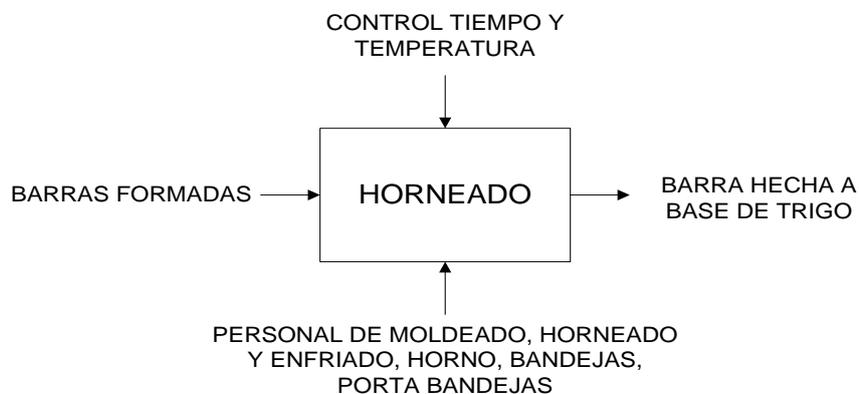
Completados los 25 minutos en el horno se coloca las bandejas con las barras en una mesa de trabajo para el enfriado.

Esta parte del proceso se la estableció como el tercer y último PCC, ya que, se identificaron riesgos biológicos. Es indispensable alcanzar y mantener la temperatura adecuada junto con el tiempo establecido, para asegurar que la

actividad de agua del producto final sea suficientemente baja y evitar la proliferación de bacterias y principalmente hongos del tipo *Penicillium*.

La reacción de Maillard ocurre también en horneado. Debido a ésta, la barra hecha a base de trigo adquiere sabor y su color dorado característico.

Diagrama No. 3.33. Entradas, salidas, controles y recursos para horneado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

- Obtención de barra de trigo terminada.
- Provoca altas temperaturas disminuyendo microorganismos.

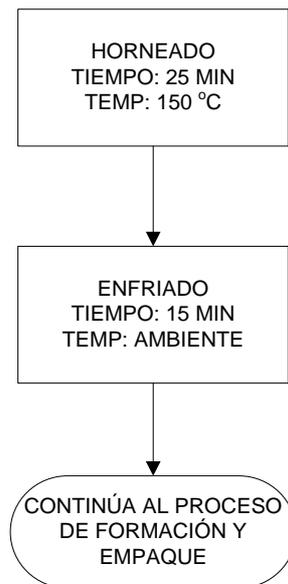
▪ **Desventajas.**

- Gasto de gas.
- Si no se controla tiempo y temperatura se pueden quemar las barras.

- Genera calor.

3.4.2.7 Enfriado.

Diagrama No. 3.34.
Enfriado.

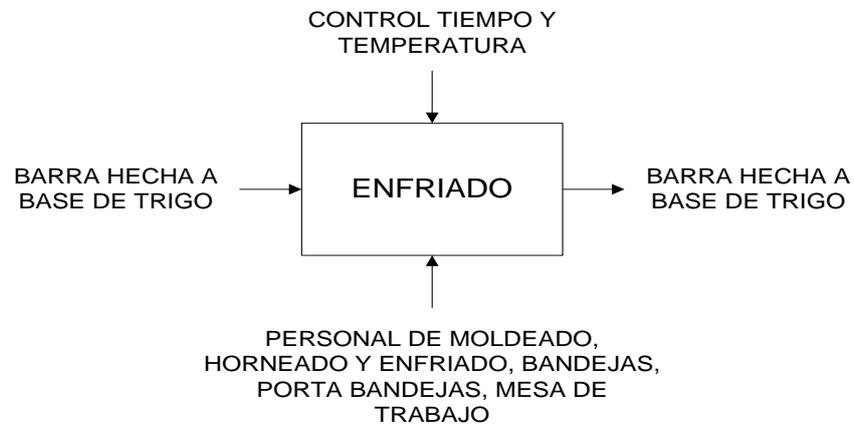


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Posterior al horneado las barras deben permanecer en las bandejas debidamente agrupadas en un portabandejas para que se enfríen y puedan ser utilizadas para la formación final junto con el relleno de borjón.

Se debe esperar 20 minutos antes de retirar las barras de trigo de sus bandejas y pasar a la formación final del producto.

Diagrama No. 3.35. Entradas, salidas, controles y recursos para enfriado.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

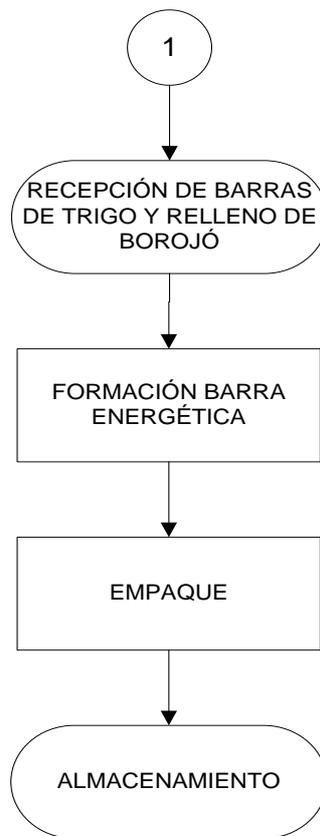
- Adecua la temperatura para la adición del relleno de borajó.
- Consolida la textura de la barra.

▪ **Desventajas.**

- Ocupa espacio útil en la planta.

3.4.3 Descripción de procesos para la formación y empaque de las barras energéticas de trigo rellenas con borjón.

Diagrama 3.36. Proceso de formación y empaque de barras energéticas de trigo rellenas de borjón.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

2.4.3.1 Recepción de barras de trigo y relleno de borjón.

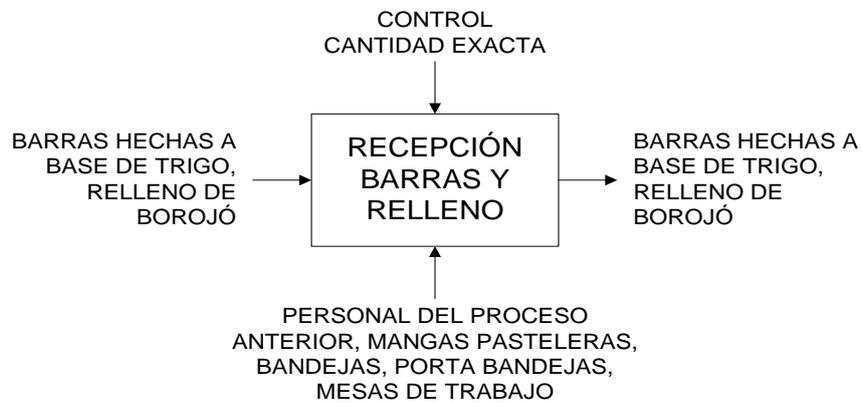
Diagrama No. 3.37.
Recepción de barras
de trigo y relleno de
borjón.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Las barras de trigo llegan a este paso en las mismas bandejas que se usaron para hornear y se acomodan en dos mesas de trabajo de acero inoxidable. El relleno de borjón debe estar en mangas pasteleras para proceder al siguiente paso.

Diagrama No. 3.38. Entradas, salidas, controles y recursos para recepción de barras de trigo y relleno de borojé.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

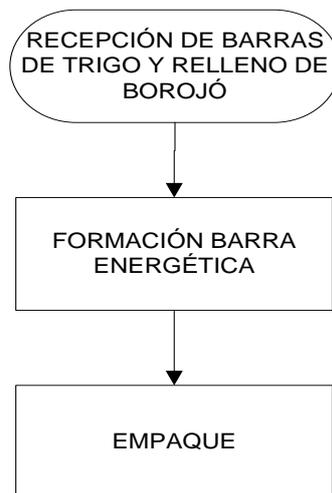
- Permite juntar las dos líneas del proceso.

▪ **Desventajas.**

- Si no hay eficiencia en tiempos de proceso se acumulan los productos en proceso.

3.4.3.2 Formación de barra energética.

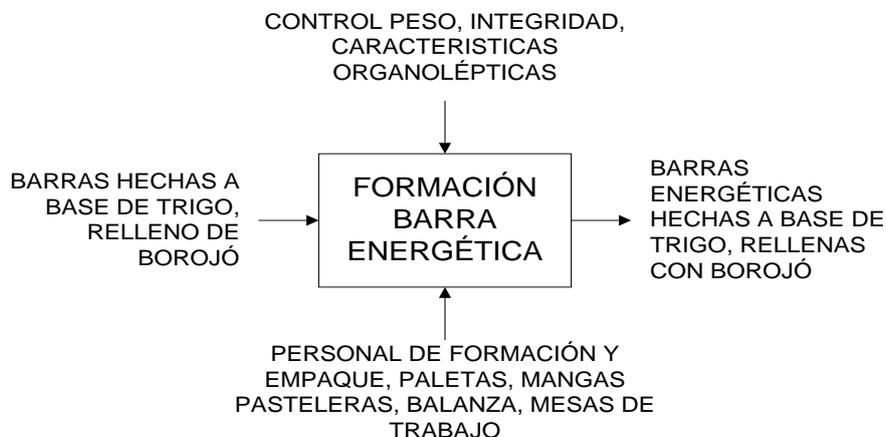
Diagrama No. 3.39.
Formación de barra
energética.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Este proceso lo realizan dos obreros de forma manual, a las barras que ocuparán la parte inferior se vierte el contenido de borjón de las mangas pasteleras en sentido de arriba hacia abajo y en el centro de estas, es necesario que se aplique de manera uniforme y la cantidad exacta de 15 g para que el contenido no se desborde posteriormente. Una vez colocado el relleno de borjón se cubre con otra barra de trigo en la parte superior y se aplasta ligeramente hasta que el relleno llegue a los bordes, de esta manera queda formada la barra energética y puede ser empacada. El peso debe ser 40 g.

Diagrama No. 3.40. Entradas, salidas, controles y recursos para formación de barra energética.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

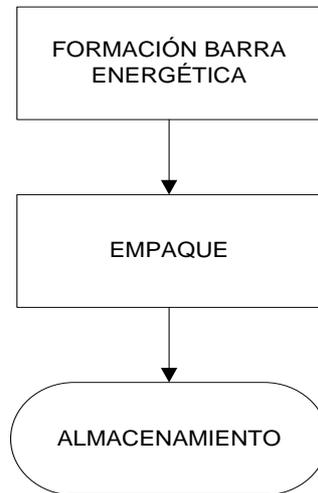
- Forma el producto final.
- Establece la porción adecuada (40 g).
- Verifica calidad final del producto.

▪ **Desventajas.**

- Manipulación del producto.
- Si no se usan cantidades justas de borojó puede alterar la presentación del producto.
- Utiliza mucha mano de obra.

3.4.3.3 Empaque.

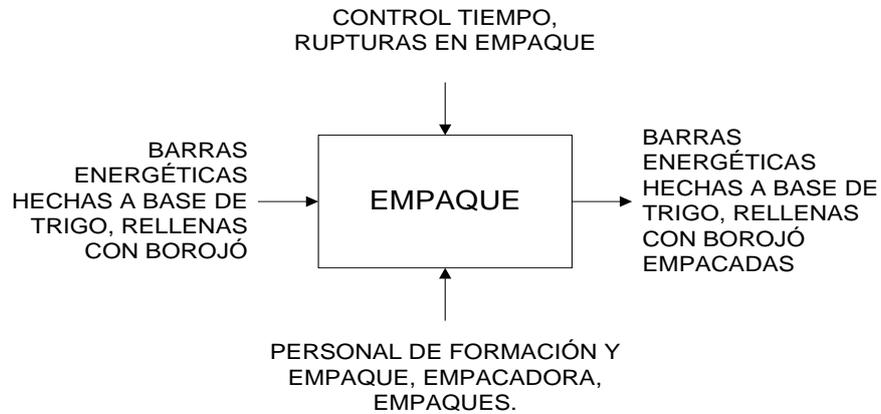
Diagrama No. 3.41.
Empaque.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Las barras energéticas se van colocando en la empacadora horizontal una a una en la banda que ingresará al tubo de laminado formado por la máquina, posteriormente el equipo automatizado se encargará de empacar las barras energéticas que se deberán recolectar en gavetas una vez que hayan salido del proceso.

Diagrama No. 3.42. Entradas, salidas, controles y recursos para empaque.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

▪ **Ventajas.**

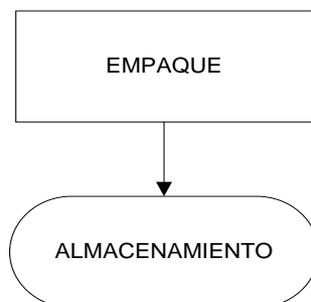
- Acondiciona la barra energética para su conservación.
- Optimiza tiempo.
- Disminuye manipulación.

▪ **Desventajas.**

- Gasto de luz.
- Si la maquina no está calibrada puede causar barras mal empacadas y demoras en el proceso.

3.4.3.4 Almacenamiento.

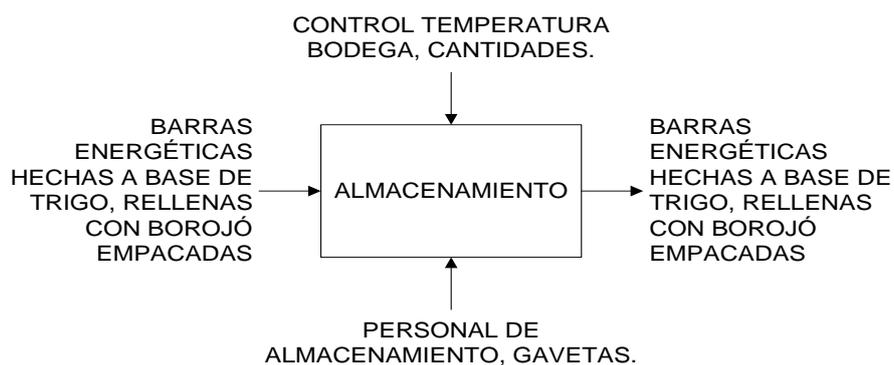
**Diagrama No. 3.43.
Almacenamiento.**



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Previo a su transporte, distribución y venta las barras energéticas listas para ser consumidas se almacenan en una bodega libre de humedad, calor y luz directa, condiciones óptimas para la conservación del producto terminado.

Diagrama No. 3.44. Entradas, salidas, controles y recursos para almacenamiento.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

- **Ventajas.**

- Crea un stock adecuado para su posterior venta.
- Mantiene al producto en condiciones óptimas de conservación.

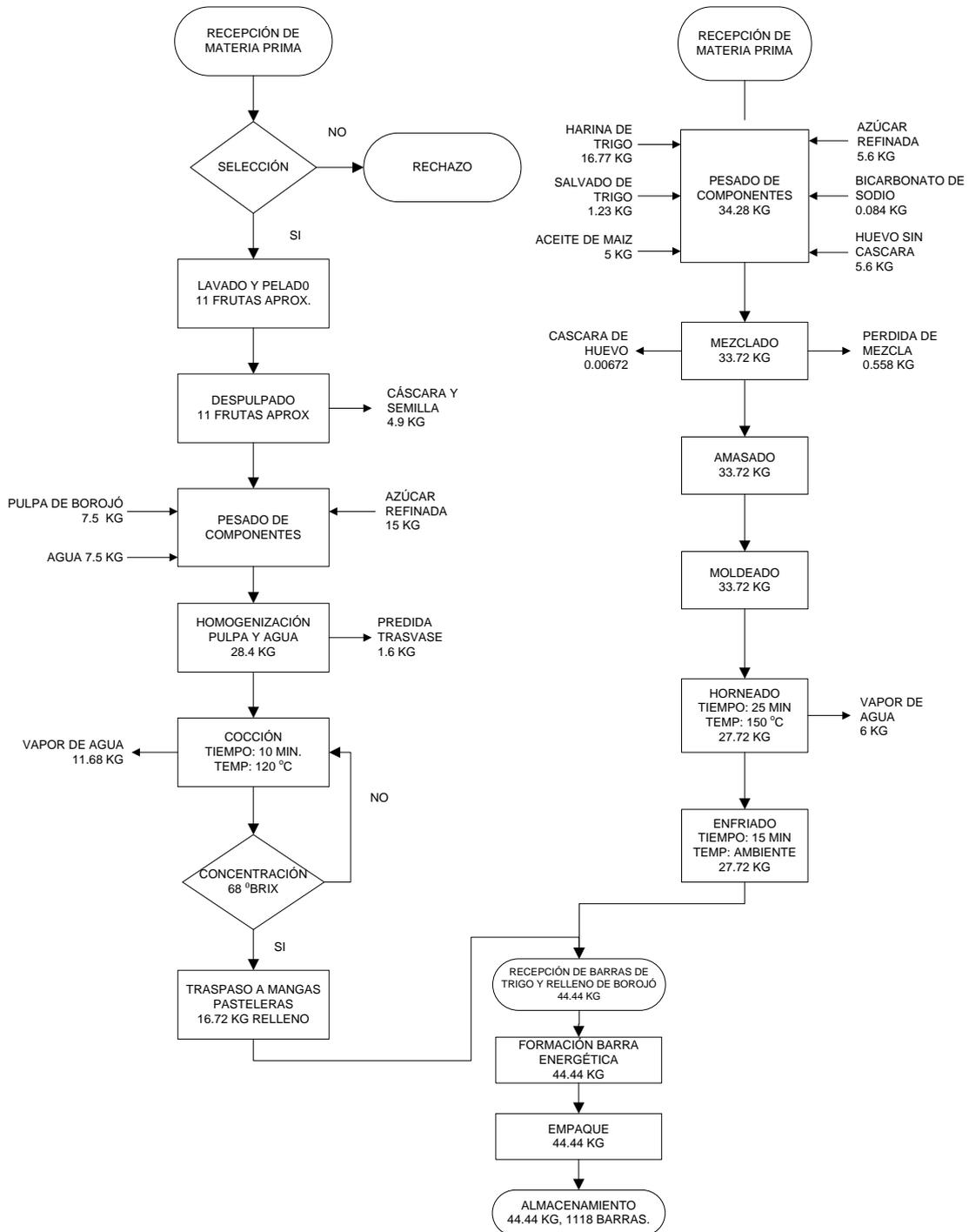
- **Desventajas.**

- Espacio atrayente para plagas (ratas).
- Puede generar contaminación cruzada si no existe una buena limpieza.

3.5 BALANCE DE MATERIA POR DIA DE TRABAJO.

Diariamente se requiere elaborar 1118 barras energéticas, para esto se necesita 16.72 kg de relleno de borojó y 27.72 kg de barras hechas a base de trigo, obteniendo un peso total de 44.44 kg de barras energéticas. Los equipos y maquinaria que se utilizarán en la implementación del proyecto han sido elegidos para cubrir estas necesidades sin estar al máximo de su capacidad. Es decir, si se necesitara producir más barras diariamente la planta está en capacidad de hacerlo.

Diagrama No. 3.45 Balance de materia según producción diaria.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

CAPÍTULO 4. FORMULACIÓN, ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DEL PRODUCTO.

En este capítulo se analizan las pruebas de formulación hechas del producto con sus respectivas degustaciones y determina la más adecuada para la barra energética final. Se analiza el producto bajo parámetros bromatológicos y microbiológicos para determinar posteriormente su tiempo de vida útil.

Posteriormente se realizan los balances de masa respectivos para todas las partes del proceso y por último se analizan las encuestas de las características organolépticas del producto.

4.1 PRUEBAS DE FORMULACIÓN.

Para obtener la formulación idónea del producto se realizaron varias pruebas donde la cantidad y variedad de ingredientes cambiaban según las apreciaciones hechas por un grupo de 15 personas quienes degustaron cada uno de los productos elaborados en los distintos ensayos.

Se realizaron pruebas separadas para la barra hecha a base de trigo y el relleno de borjón. Para cada una se pidió a los encuestados que evalúen al producto a manera general bajo las siguientes características:

- Desagradable.
- Regular.
- Bueno
- Muy bueno
- Excelente.

4.1.1 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo

No. 1.

Tabla No. 4.1. Prueba No. 1 de barras hechas a base de trigo.

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Avena	g	50
Salvado de trigo	g	100
Miel de abeja	g	50
Huevo	g	150

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

La primera prueba de formulación se la realizó diseñando la barra con características similares a las barras de cereales que se encuentran en el mercado, es decir, una estructura compacta donde todos los ingredientes se encuentren bien mezclados, firme, de buen sabor y que no se deshaga fácilmente durante su almacenaje y transporte.

El tiempo empleado para el horneado de la barra fue 25 minutos a una temperatura de 190 °C, se utilizó una bandeja de horneado para este proceso.

Fotografía No. 4.1. Prueba No. 1 de barras hechas a base de trigo.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

Gráfico No. 4.1. Resultados de degustación para prueba No. 1 de barras hechas a base de trigo.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

El resultado fue una barra de cereal muy rígida, dura y que se deshacía en pequeños pedazos, tenía un sabor insípido y desagradable. Esto se debe a que el salvado de trigo al ser expuesto al calor adquiere una textura muy dura, además de esto, se requiere más dulce para mejorar el sabor del producto. Todos los encuestados coincidieron que esta barra hecha a base de trigo era desagradable.

4.1.2 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo

No. 2.

Tabla No. 4.2. Prueba No. 2 de barras hechas a base de trigo.

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Harina de trigo	g	50
Salvado de trigo	g	50
Avena	g	75
Miel de abeja	g	85
Huevo	g	150

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Para la segunda prueba se añadió harina de trigo a la formulación con el fin de evitar que la barra se deshaga como en la prueba anterior, es decir, se buscó que haya mayor adhesión de los ingredientes y lograr una barra más compacta.

Para corregir el problema de la dureza de la barra y obtener un producto suave, de consistencia agradable, se disminuyó la cantidad de salvado de trigo a la mitad y para contrarrestar este cambio se incluyó 25 g más de avena junto con la harina de trigo antes mencionada.

Por último, se aumentó 35 g de miel de abeja a la formulación para mejorar el sabor de la barra, se horneó a 190 °C durante 25 minutos.

Fotografía No. 4.2. Prueba No. 2 de barras hechas a base de trigo.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

Gráfico No. 4.2. Resultados de degustación para prueba No. 2 de barras hechas a base de trigo.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El resultado fue una barra más dura que la anterior, la harina de trigo cumplió su función de cohesionar bien todos los ingredientes pero no se logró obtener una textura suave y agradable. Esto se debe a que la harina de trigo, al ser combinada con un agente líquido, en este caso la miel de abeja y el huevo, necesita de un amasado para que se forme el gluten y de esta manera obtener un producto de textura suave y agradable.

El sabor de la barra tampoco mejoró, se necesita más dulzor que es característico de las barras energéticas. Todos los encuestados coincidieron una vez más que la barra era desagradable.

4.1.3 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo

No. 3.

Tabla No. 4.3. Prueba No. 3 de barras hechas a base de trigo.

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Harina de trigo	g	125
Salvado de trigo	g	22
Avena	g	19
Azúcar	g	75
Huevo	g	100
Aceite de maíz	g	50
Polvo de hornear	g	5

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Después de obtener dos pruebas fallidas en las formulaciones anteriores, se decidió modificar totalmente las características del producto. Las barras energéticas ya no tendrán el aspecto y las características de una barra tradicional de cereales, como en un principio se quería lograr. En cambio, se formuló al producto con el fin de obtener una barra tipo galleta, es decir, una

barra delicada, de sabor dulce, textura crujiente y suave que al momento de ser unida con el relleno de borjón cause una mezcla de sabor y textura agradable siendo aceptada por el consumidor.

La harina de trigo es el ingrediente que está en mayor cantidad, este es indispensable para la formación de la masa, el aceite de maíz se lo utilizó para dar sabor y textura a la barra, además de ayudar en el amasado y moldeado. El azúcar sustituyó a la miel de abeja, ya que, proporciona más sabor a menor costo. Se disminuyó la cantidad de huevo para evitar que la barra tenga una estructura muy dura. Por último, el polvo de hornear ayuda a que la barra tenga una textura más suave y agradable.

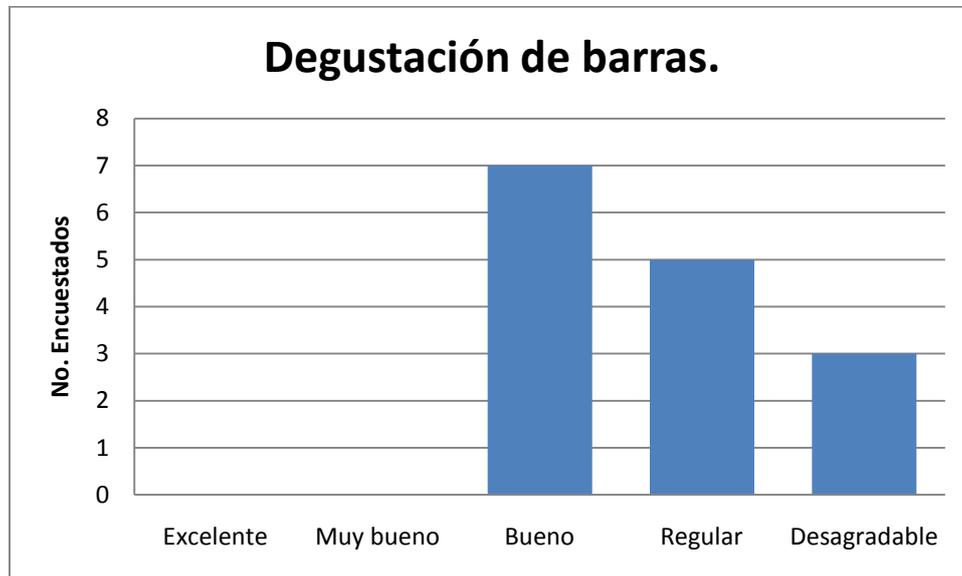
El producto se horneó a 190 °C durante 25 minutos, en bandejas para hornear.

**Fotografía No. 4.3. Prueba No. 3 de barras
hechas a base de trigo.**



Fuente: CARRASCO, E. 2010

Gráfico No. 4.3. Resultados de degustación para prueba No. 3 de barras hechas a base de trigo.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

El resultado de esta prueba fue una barra de buen sabor, a pesar de esto la textura y el tamaño de la barra no fueron los deseados. La barra resultó ser muy gruesa y difícil de consumir, por este motivo la textura no era agradable contrariamente si se tuviera una barra más delgada. El polvo de hornear es el encargado del grosor de la barra debido que la masa crece durante el horneado cuando actúa este componente.

Durante el amasado hubo problemas, ya que, la masa resultó ser muy pegajosa dificultando este proceso y el de moldeado.

A pesar de esto, la mayoría de consumidores coincidieron en que el producto era bueno, debido a su agradable sabor, olor y aroma.

4.1.4 Prueba de formulación de barras hechas a base de trigo

No. 4.

Tabla No. 4.4. Prueba No. 4 de barras hechas a base de trigo.

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Harina de trigo	g	300
Azúcar	g	100
Huevo	g	100
Salvado de trigo	g	22
Aceite de maíz	g	90
Polvo de hornear	g	2

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

En esta formulación se aumentó la cantidad de harina a 300g para evitar tener una masa muy pegajosa y difícil de manipular, se aumentó la cantidad de aceite en 40 g para obtener un producto con mejor textura y una masa menos pegajosa.

La cantidad de azúcar incrementó en 25 g para contrarrestar el incremento del aceite y la harina de trigo y evitar que se pierda el sabor dulce logrado anteriormente, se eliminó la avena de la formulación para obtener una barra hecha enteramente de subproductos del trigo y por último se disminuyó la cantidad de polvo de hornear en 3 g para evitar obtener una barra muy gruesa.

Para obtener unas barras finas se estiró bien la masa hasta obtener una lámina delgada que al momento de ser unida con el relleno de borjón no cree una barra gruesa, difícil de consumir.

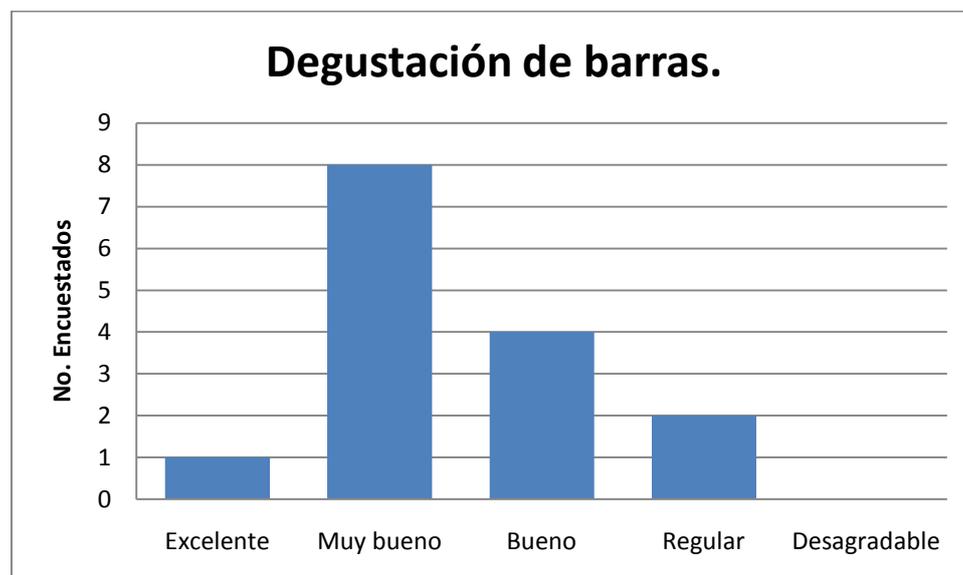
La temperatura de horneado se disminuyó a 150 °C para evitar que las barras se quemen debido a su delgado grosor.

Fotografía No. 4.4. Prueba No. 4 de barras hechas a base de trigo.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

Gráfico No. 4.4. Resultados de degustación para prueba No. 4 de barras hechas a base de trigo.



Elaborado por: CARRASCO, 2010.

Como resultado se obtuvo una barra fina y textura crujiente, mas no dura. Su sabor siguió siendo agradable para los encuestados a pesar de los cambios hechos en la formulación.

Se logró eliminar lo pegajoso de la masa pudiendo de esta manera estirla y obtener unas barras delgadas que posteriormente formarán un producto con el grosor adecuado.

El tiempo de horneado fue el adecuado así como la temperatura, evitando que las barras se quemen debido a su delgado grosor. Esta formulación fue la que más agradó a los encuestados, motivo por el cual se la utilizará para la elaboración del producto final.

4.1.5 Prueba de formulación de relleno de borjón No. 1.

Tabla No. 4.5. Prueba No. 1 de relleno de borjón.

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Azúcar	g	180
Borjón	g	100
Agua	g	100

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El relleno de borjón se lo elaboró en la misma manera en la que se elabora una mermelada, para obtener un producto de agradable sabor con la consistencia adecuada para que no se derrame el momento de juntarlo con la barra hecha a base de trigo.

La pulpa de borjón es muy viscosa, a manera de pasta, por lo que se necesita diluirla con agua para que, además de disminuir su viscosidad, lograr bajar la intensidad del sabor de la fruta que resulta poco agradable para muchas

personas. La concentración del azúcar con la fruta mediante cocción también se facilita con la disolución de la pulpa.

En la homogenización de pulpa y agua existe una pérdida del 10% el momento del trasvase desde la licuadora hacia la olla para cocción, es por esto que la cantidad de azúcar se calcula según el peso de la mezcla de borjón y agua luego del trasvase.

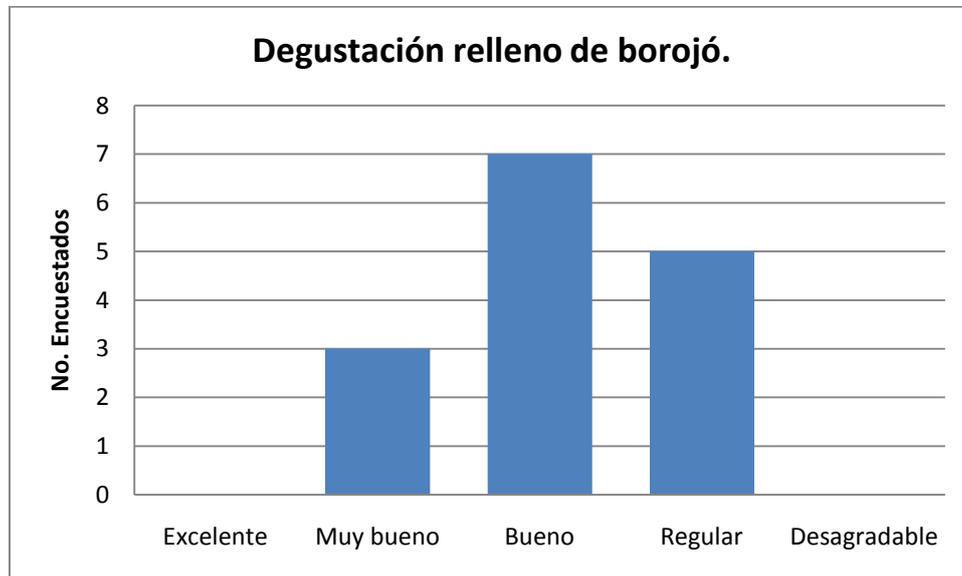
La temperatura de cocción fue de 120 °C y se tomaron dos muestras para analizar la consistencia del producto final. A la primera muestra se la dejó concentrar 15 minutos y a la segunda 20 minutos.

Fotografía No. 4.5. Prueba No. 1 de relleno de borjón.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

Gráfico No. 4.5. Resultados de degustación para prueba No. 1 de relleno de borjón.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Se obtuvo un relleno muy sólido, con las características de un ate. Esto se debe a que los tiempos de concentración fueron muy prolongados obteniendo 74 grados Brix para la muestra de 15 minutos y 76 grados Brix para la muestra de 20 minutos.

A pesar de esto, el sabor del producto fue del agrado de los encuestados, quienes a su vez coincidieron en que el olor del producto no era muy agradable.

4.1.6 Prueba de formulación de relleno de borojé No. 2.

Tabla No. 4.6. Prueba No. 2 de barras hechas a base de trigo.

Ingrediente	Unidad	Cantidad
Azúcar	g	180
Borojé	g	100
Agua	g	100

(Elaborado por: CARRASCO, E. 2010).

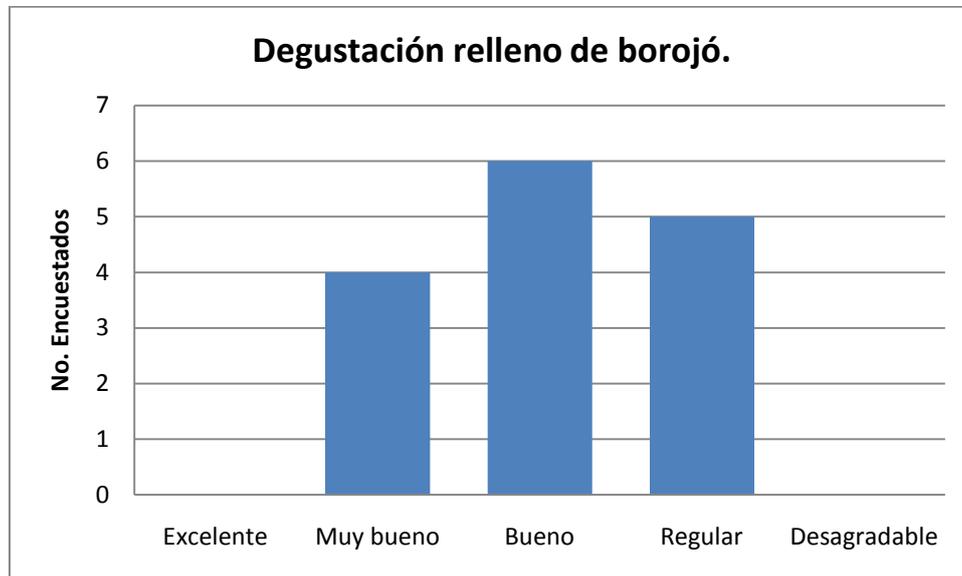
Para esta prueba la única variación fue disminuir la concentración a 10 minutos, se mantuvo la misma formulación y temperatura de cocción.

Fotografía No. 4.6. Prueba No. 2 de relleno de borojé.



Fuente: CARRASCO, E. 2010

Gráfico No. 4.6. Resultados de degustación para prueba No. 2 de relleno de borjón.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El resultado que se obtuvo fue un relleno con la consistencia adecuada para la barra energética, tiene una consistencia semisólida ideal para esparcir sobre la barra hecha a base de trigo sin que existan derrames.

Se obtuvo una concentración de 68 grados Brix luego de 10 minutos de cocción, ésta concentración es la ideal y será utilizada para la elaboración del producto final.

La consistencia y el sabor del relleno fueron del agrado de los encuestados pero coincidieron nuevamente en que el olor no era muy agradable. Con la formación final de la barra energética se logrará opacar el olor del relleno mejorando así esta característica organoléptica

4.2 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.

4.2.1 Especificaciones.

Las barras energéticas hechas a base de trigo rellenas con borjón se rigen bajo los requisitos establecidos por las normas: NTE INEN 2 085: 2005 Galletas. Requisitos y NTE INEN 419 Conservas vegetales, mermeladas de frutas. Requisitos. (Ver Anexo No. 1)

Se utilizaron estos requisitos dada la carencia por parte del Instituto Ecuatoriano de Normalización de una norma para barras energéticas o barras de cereales. Sin embargo, las regulaciones para estos alimentos se adaptan bien para las necesidades de BOROBAR.

Tabla No. 4.7. Requisitos de la mermelada de frutas.

Características	Unidad	Min	Max	Método de Ensayo
Sólidos solubles (a 20 °C)	% m/m	65	–	INEN 380
pH		2.8	3.5	INEN 389
Acido Ascórbico	mg/kg	–	500	INEN 384
Dióxido de Azufre	mg/kg	–	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinado	mg/kg	–	1000	*
Mohos	% campos positivos		30	INEN 386
Cenizas	% m/m		**	INEN 401
<p>* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicarán las normas internacionales que recomienda la autoridad competente.</p> <p>** Ver apéndice Y.</p>				

Fuente: NTE INEN 419.

Tabla No. 4.8. Requisitos bromatológicos para galletas.

Requisitos	Min	Max	Método de ensayo
pH en solución acuosa al 10%	5.5	9.5	NTE INEN 526
Proteína % (%N x 5.7)	3.0	–	NTE INEN 519
Humedad %	–	10.0	NTE INEN 518

Fuente: NTE INEN 2085:2005.

Tabla No. 4.9. Resultados de análisis bromatológico de BOROBAR.

Programa de examen	Unidades	Resultado	Método de ensayo
Proteína	%	8.6	AOAC 920.87
Humedad	%	11.5	AOAC 925.10
Grasa	%	12.3	AOAC 922.06
Cenizas	%	0.6	AOAC 923.03
Fibra	%	0.6	AOAC 945.18
Carbohidratos	%	66.4	LASA BR01
Energía	Kcal/100 g	410.7	LASA BR02

Fuente: LASA. 2010.

Los parámetros bromatológicos cumplen con los requisitos de las normas que se utilizaron como referencia. El relleno de borojé tiene un pH de 3.5 y una concentración de sólidos solubles de 68.

No se requiere la adición de conservantes en el relleno por lo que no se toma en cuenta esa disposición, Esto se debe a que el pH del producto no permite el

crecimiento de microorganismo; y ya en el producto terminado el porcentaje de humedad es bajo (11.5%) permitiendo así la exclusión de conservantes. En los resultados se obtuvo un porcentaje de proteína de 8.6, superando el mínimo establecido por la norma INEN 2085:2005, y en el caso del porcentaje de humedad, se superó el límite en 1.5%. Esto se debe a que la unión de la barra con el relleno aumenta la humedad, esto sin embargo, no afecta a la calidad final del producto.

El aporte energético de BOROBAR cumple con el objetivo del producto, dotar energía a quien lo consuma. El detalle de la comparación bromatológica entre los diversos productos presentes en el mercado se encuentra en el capítulo 7.

El resultado del análisis bromatológico se encuentra en el Anexo No. 2

4.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

El análisis microbiológico debe cumplir con lo estipulado en la norma INEN NTE INEN 2 085: 2005 Galletas. Requisitos. En esta norma existe una tabla que detalla los requisitos microbiológicos para galletas con relleno la cual será usada como referencia para el análisis de BOROBAR.

Tabla No. 4.10. Requisitos microbiológicos para galletas con relleno y para galletas recubiertas.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P ufc/g	3	1.0×10^4	3.0×10^4	1	NTE INEN 1529 – 5
Mohos y levaduras upc/g	3	2.0×10^2	5.0×10^2	1	NTE INEN 1529 - 10
Estafilococos aureus					
Coagulasa positiva ufc/g	3	$< 1.0 \times 10^2$..	0	NTE INEN 1529 – 14
Coliformes totales ufc/g	3	$< 1.0 \times 10^2$	1.0×10^2	1	NTE INEN 1529 – 7
Coliformes fecales ufc/g 3	3	ausencia	--	0	NTE INEN 1529 – 8

n: número de unidades de muestra.

m: nivel de aceptación.

M: nivel de rechazo.

C número de unidades entre m y M

(Fuente: NTE INEN 2085:2005)

**Tabla No. 4.11. Resultado de análisis microbiológico de
BOROBAR.**

Programa de examen	Resultado	Método de ensayo
Contaje de mesófilos aerobios U.F.C/g	10	PEE/LASA/MB/20 BAM CAP 3
Coliformes totales	< 3	PEE/LASA/MB/01b BAM CAP 4
Hongos upc/g	< 10	PEE/LASA/MB/04 BAM CAP. 18 FDA
Levaduras upc/g	< 10	PEE/LASA/MB/20 BAM CAP 3

Fuente: LASA. 2010

La tabla No. 4.11 muestra que los resultados microbiológicos cumplen con los requisitos de la norma INEN 2085:2005. Todos los valores están en los rangos permitidos lo que asegura un producto libre de microorganismos patógenos y apto para el consumo humano. El resultado del análisis microbiológico se encuentra en el Anexo No. 3

4.4 ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL.

4.4.1 Actividad de agua (aw).

“La actividad del agua (aw) se define como la cantidad de agua libre en el alimento, es decir, el agua disponible para el crecimiento de microorganismos y para que se puedan llevar a cabo diferentes reacciones químicas.” (GIMFERRER, N. 2008)

La actividad de agua de BOROBAR permite determinar el tiempo de vida útil del producto. Con el dato de humedad obtenido del análisis bromatológico se puede determinar la aw mediante el uso de la siguiente fórmula:

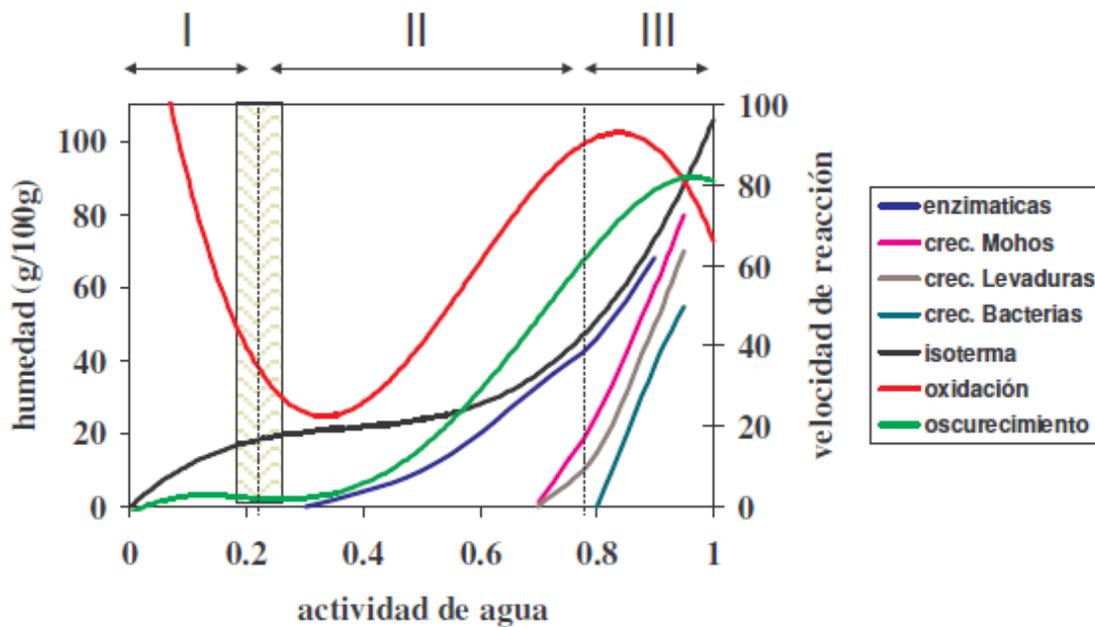
$$A_w = HR/100$$

$$A_w = 11.5\%/100$$

$$A_w = 0.12$$

La a_w de las barras tienen un valor de 0.12, esto significa que en la composición del producto no existe mayor cantidad de agua disponible para el crecimiento de microorganismo, facilitando su conservación. En el gráfico No. 4.7 se observa como los microorganismos se multiplican en función de la a_w del producto.

Gráfico No. 4.7. Cambios que ocurren en los alimentos en función de contenido de agua.



Fuente: PONCE, E. 2005

La a_w de BOROBAR no permite la multiplicación rápida de microorganismos siendo esta muy baja como para proporcionar un ambiente ideal para su

multiplicación, es por esto que la velocidad en la que se va a deteriorar el producto es lenta prolongando su tiempo de vida útil.

En la tabla No. 4.12 se encuentra la aw mínima para el crecimiento de diferentes microorganismos.

Tabla No. 4.12. Aw mínima para el crecimiento de microorganismos.

Organismo	Aw mínima
Bacterias	0.91
Levaduras	0.88
Mohos	0.8
Bacterias halófilas	0.75
Levadura osmófila	0.60
<i>Salmonella</i>	0.95
<i>Cl. Botulinum</i>	0.95
<i>E. Coli</i>	0.96
<i>S. Aureus</i>	0.86
<i>Bacillus sb</i>	0.96

Fuente: PONCE, E. 2005.

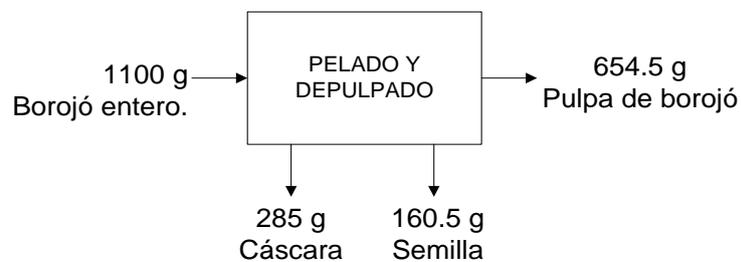
Con el análisis de la aw se puede establecer que el tiempo de vida útil del producto es de 6 meses, siempre y cuando el empaque no sufra ninguna alteración durante este tiempo y las condiciones de almacenamiento sean en un lugar fresco y seco.

4.5 BALANCE DE MASA.

4.5.1 Balance de masa para pelado y despulpado de borjón.

El balance de masa para pelado y despulpado de borjón se realizó con un fruto grande de 1100 g, este procedimiento se lo realizó de manera artesanal de manera que existe altas pérdidas de pulpa. Si este proceso se lo realiza con una despulpadora y personal capacitado se reducen las pérdidas.

Diagrama No. 4.1. Balance de masa para pelado y despulpado de borjón.



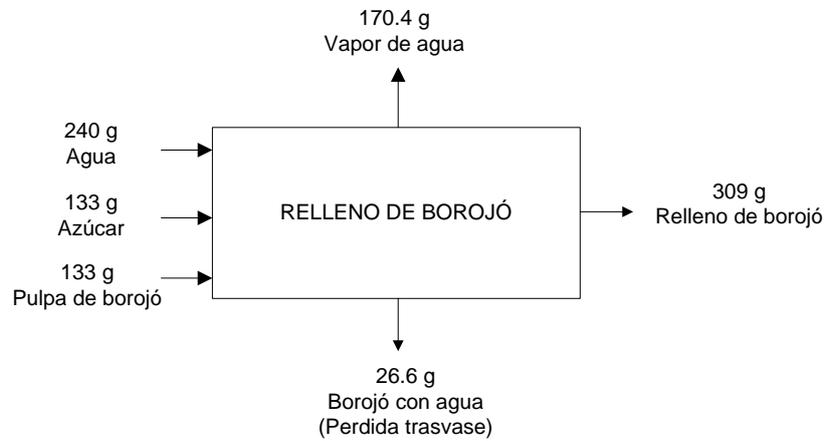
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

4.5.2 Balance de masa para elaboración de relleno de borjón.

El balance de masa se lo realizó para la elaboración de 20 barras energéticas de 40 g cada una. El contenido de relleno de borjón es de 309 g para las 20 barras.

En el gráfico No. 4.9 detalla los pesos del balance de masa y la cantidad de vapor de agua emitido durante la cocción del relleno.

**Diagrama No. 4.2. Balance de masa para
relleno de borojó.**

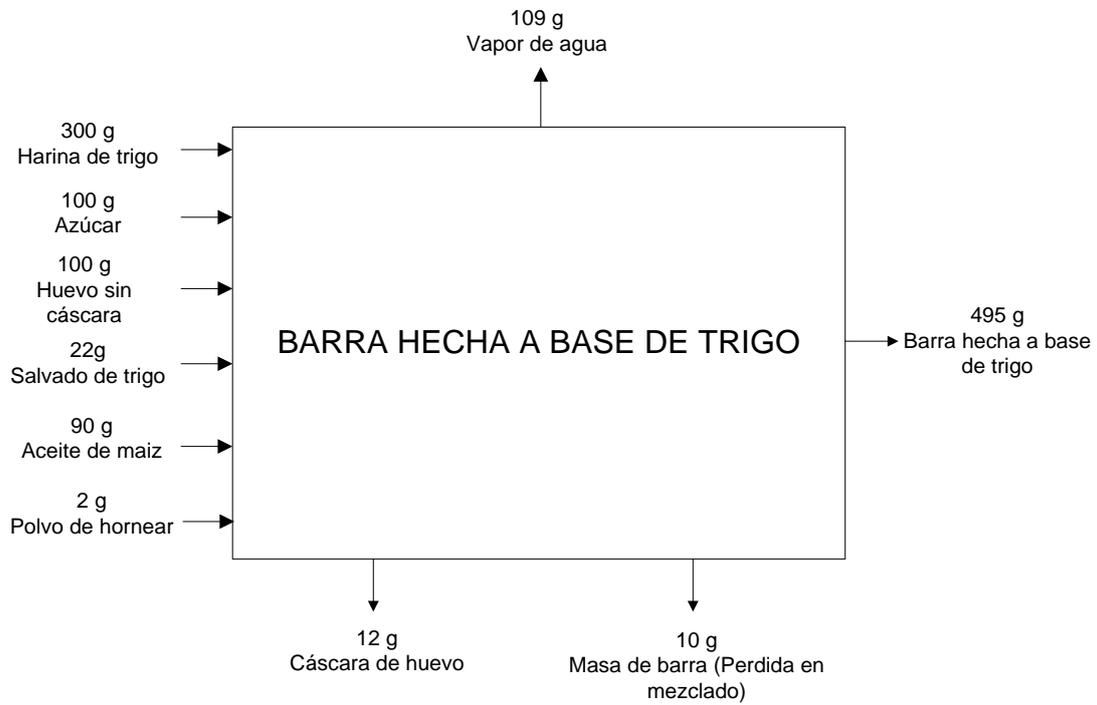


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

**4.5.3 Balance de masa para elaboración de barras hechas a
base de trigo.**

Para la elaboración de 20 barras energéticas se necesita 495 g de barras hechas a base de trigo. El contenido de una barra de hecha a base de trigo en el producto final es de 25 g.

Diagrama No. 4.3. Balance de masa para barra hecha a base de trigo.

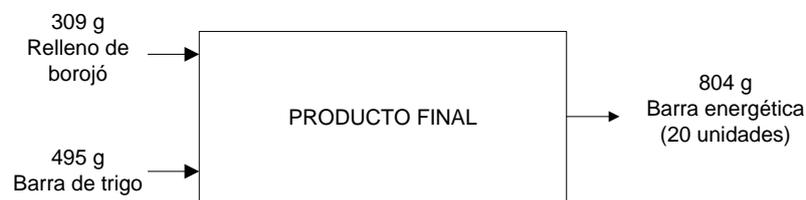


Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

4.5.4 Balance de masa para formación de barras energética hechas a base de trigo rellenas con borojón.

El producto final está formado por 15 g de borojón y 25 g de barra hecha a base de trigo.

Diagrama No. 4.4. Balance de masa para producto final.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

4.6 ENCUESTA DE CARÁCTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.

Se realizó una encuesta a 60 personas para determinar la aceptación del producto de acuerdo a sus características sensoriales, ésta fue hecha en centros de estudio superior y en canchas recreacionales de fútbol alrededor de la ciudad de Quito. El tamaño de la muestra responde a la capacidad de elaboración de barras energéticas, así como los recursos disponibles.

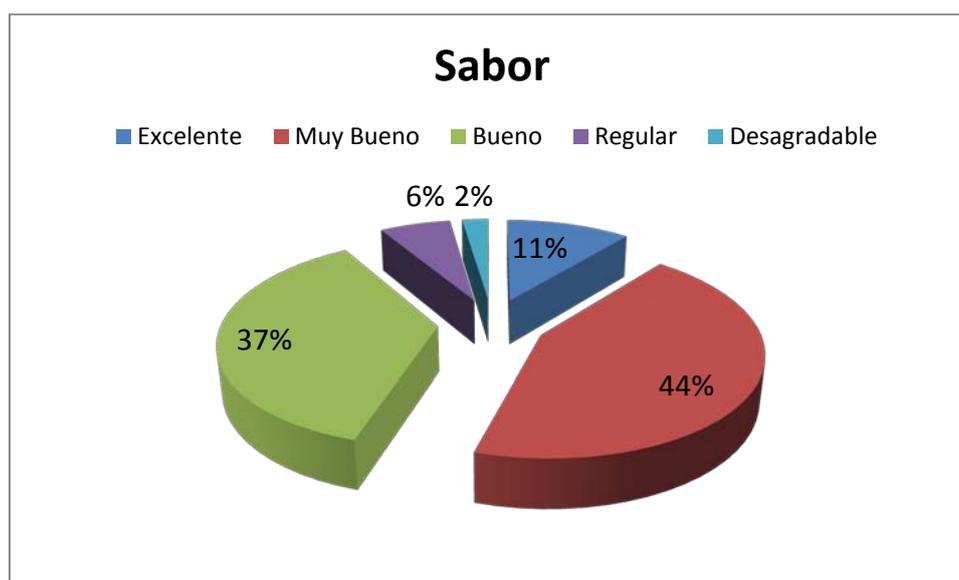
El modelo utilizado en la encuesta se encuentra en el Anexo No. 4. Los parámetros y su calificación se encuentran detallados en la tabla No. 4.13. La encuesta de aceptación del producto se encuentra en el capítulo 6.

Tabla No. 4.13. Parámetros encuesta de características organolépticas.

Parámetro	Sabor
	Textura
	Color
	Olor
	Aroma
Calificación	Excelente
	Muy bueno
	Bueno
	Regular
	Desagradable

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

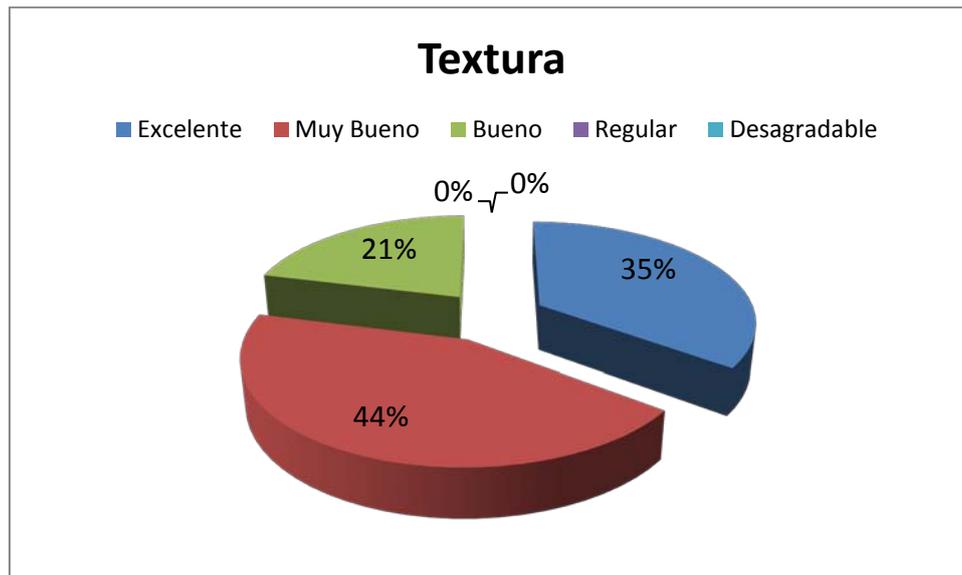
Gráfico No. 4.8. Resultado parámetro sabor.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

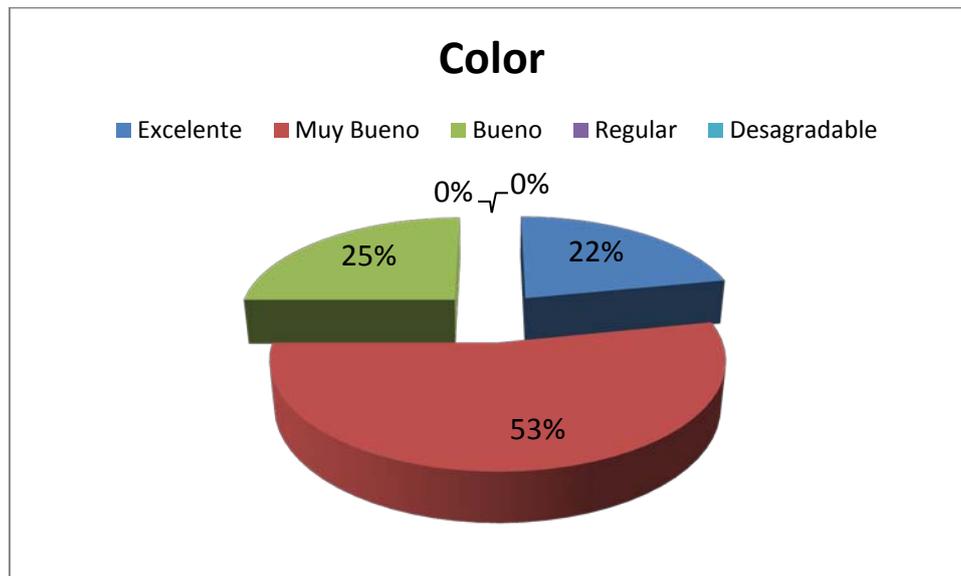
La mayoría de encuestados (44%) coincidieron en que el sabor de la barra energética era muy bueno, logrando así su aceptación.

Gráfico No. 4.9. Resultado parámetro textura.



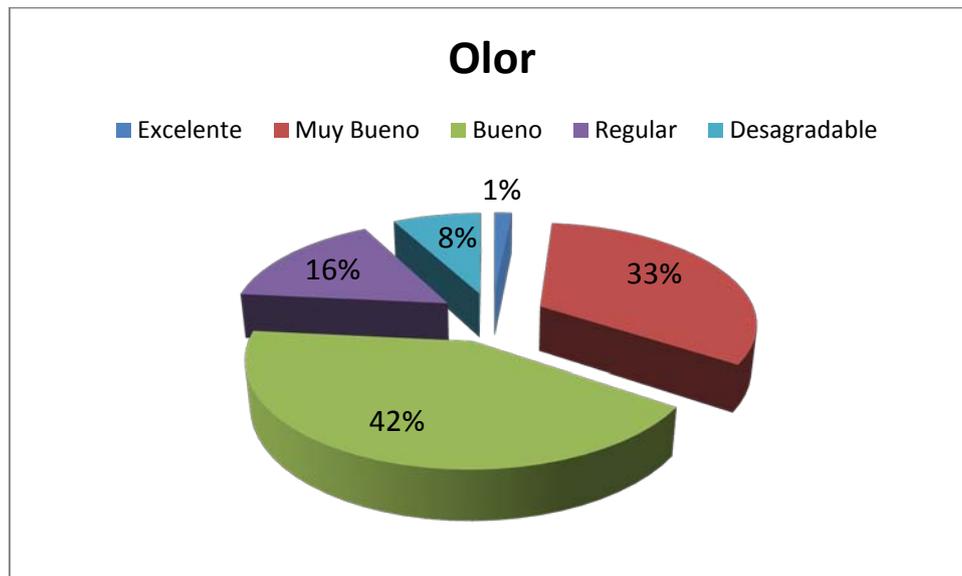
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

La textura del producto fue el agrado de los encuestados, quienes en su mayoría dijeron que era muy buena. Esto es beneficioso, ya que, la textura es un factor determinante en la aceptación del producto.

Gráfico No. 4.10. Resultado parámetro color.

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

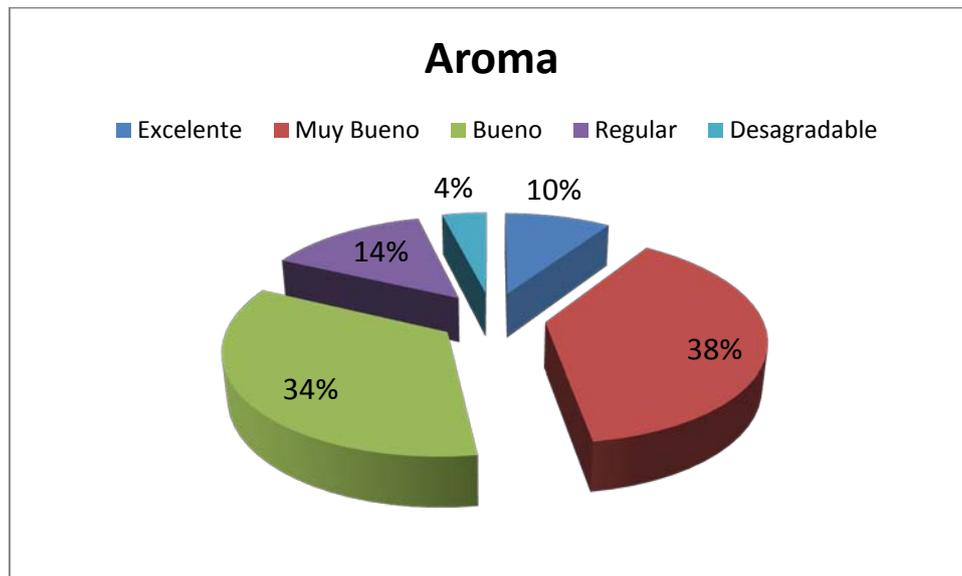
El 53% de los encuestados dijo que el color del producto era muy bueno, es necesario controlar bien las temperaturas en cocción y horneado para mantener esta característica.

Gráfico No. 4.11. Resultado parámetro olor.

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El olor del producto final resultó aceptable para los consumidores, a pesar de esto, no se logró una calificación de muy bueno.

Sin embargo, es importante que el olor desagradable del borjón haya sido contrarrestado con la formación de la barra energética.

Gráfico No. 4.12. Resultado parámetro aroma.

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El aroma es percibido por la cavidad buco nasal, a los encuestados, en su mayoría (38%), les pareció muy bueno; aunque la calificación de bueno tiene un porcentaje cercano.

CAPÍTULO 5. DISEÑO DE PLANTA

Este capítulo abarca el diseño de una planta procesadora para la producción de BOROBAR y determina los parámetros necesarios para la construcción de la misma basándose en las especificaciones de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) cumpliendo de esta manera con las normas de seguridad alimentaria.

▪ BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura son normas que definen los criterios elementales para la elaboración de alimentos de manera higiénica para así garantizar que los productos elaborados bajo esta norma sean seguros para el consumo humano.

Estas normas son útiles para establecer un diseño y disposición de los establecimientos, que asegura obtener procesos efectivos que elaboren alimentos inocuos y saludables para el consumo humano.

Al implementar BPM se crea conciencia en los empleados de la importancia de elaborar productos sanos, un proceso que involucra el cuidado de su higiene personal y del medio donde se procesa el producto.

La aplicación de esta norma es la base para implementar posteriormente un sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), así como la certificación ISO 22000 que asegure que el producto elaborado sea seguro para su consumo.

5.1 DISPOSICIÓN DE LA PLANTA.

Una buena disposición de la planta el momento de su diseño asegura eficiencia en el proceso, un producto apto para el consumo y un ambiente confortable y seguro de trabajo. Para cada área de la fábrica existen determinaciones y parámetros que asegurarán que todos los ámbitos nombrados anteriormente se cumplan. El diseño de planta se lo ha realizado con la finalidad de cumplir las exigencias del mercado, con opción a expandirse si fuese necesario; bajo criterios tecnológicos que aseguren una construcción moderna y eficiente; por último, se tomaron en cuenta los costos de construcción buscando las opciones más convenientes sin descuidar la calidad de ésta.

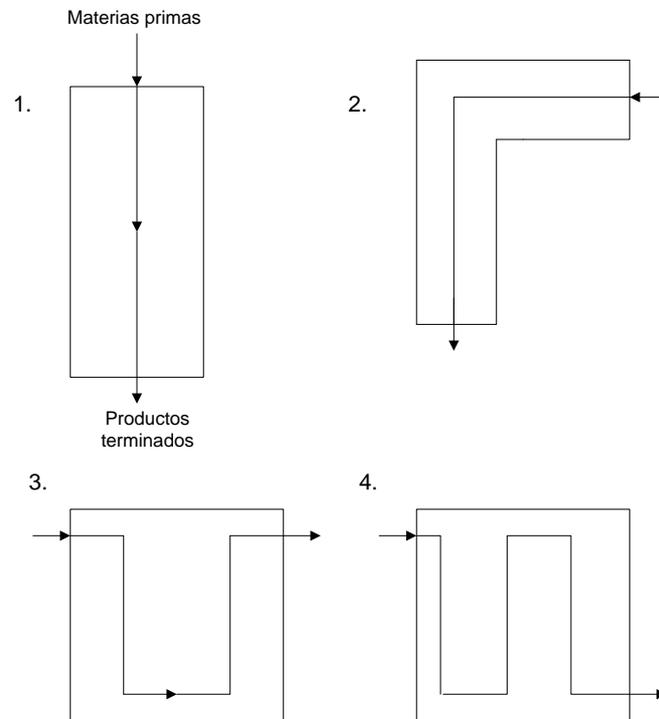
Existen varios modelos que se pueden adaptar para lograr eficacia en los procesos de elaboración, al elegir el que mejor se adapte a las necesidades de propias hay que tener en cuenta que todas las actividades de elaboración que se realicen deben seguir una secuencia apropiada, con esto se evitan retrocesos en el proceso y una cantidad mínima de cruzamientos.

La producción debe ser de manera continua y eficiente en cuestión de tiempo, se debe evitar almacenar materiales durante el proceso, el espacio debe ser utilizado lo máximo posible evitando espacios vacíos que a larga puedan ser focos de contaminación. Los trabajadores y materiales deben moverse mínimas distancias, se debe buscar el máximo rendimiento de equipos y por último evitar el constante manipuleo de utensilios y materiales.

Si se cumplen estas disposiciones se logrará llevar a cabo una producción higiénica, con pocas posibilidades de re contaminación o contaminación cruzada obteniendo un producto elaborado bajo óptimas condiciones.

En el siguiente gráfico se muestran diferentes opciones para llevar a cabo el procesado, todas cumplen con las condiciones estipuladas anteriormente. Para la planta de procesamiento de BOROBAR se ha elegido la opción 1 ya que ayuda a optimizar el espacio del terreno a utilizar y permite la entrada de materia prima por un lado y salida de producto terminado por otro.

Gráfico No. 5.1 Ejemplos de diferentes formas para realizar las operaciones de procesado.



(Elaborado por: CARRASCO, E. 2010. Fuente: FORSYTHE, F.J y HAYES, P.R. 2002)

5.1.1 Parámetros y disposición de las distintas áreas de trabajo.

5.1.1.1 Recepción de materias primas.

En las áreas de recepción de materia prima habrá un constante tránsito de camiones, camionetas o cualquier medio de transporte que entregue los diferentes materiales necesarios para la elaboración del producto. Estas áreas tienen que ser amplias y permitir un acceso rápido, directo y fácil para no entorpecer el continuo abastecimiento de materia prima.

Esta zona deberá estar en continua limpieza debido a su alto tránsito, mediante el uso de mangueras el piso de toda el área de descarga debe ser lavado con agua para así librarse de todos los contaminantes que los medios de transporte puedan traer a la planta procesadora. Con esto se evita posibles riesgos de contaminación que pueda afectar al interior de la fábrica.

5.1.1.2 Almacenamiento de materias primas.

Las bodegas destinadas al almacenamiento de materias primas deben ser lugares limpios con buena circulación de aire, temperatura y humedad que no comprometa la conservación natural del producto. Deben estar protegidas del ingreso de roedores e insectos y la contaminación por polvo.

Las materias primas no pueden estar arrimadas a las paredes ni estar colocadas directamente contra el piso, es necesario que estén organizadas en estanterías de manera que se facilite su conservación, inspección y manipulación. Las estanterías deben estar separadas del piso con un mínimo de 30 cm para que haya una correcta ventilación y facilite su limpieza.

Esta área deberá estar diseñada de manera que se facilite el flujo continuo de materia prima hacia la zona de procesado, para esto, el área de tránsito deberá estar delimitada con líneas que aseguren que la circulación no sea un problema.

5.1.1.3 Área de procesamiento.

El área de procesamiento de para la elaboración de BOROBAR está dispuesta en línea continua como ya se estableció anteriormente. Para mantener continuidad en el proceso y evitar contaminación cruzada se ha dividido esta área en tres secciones; la primera para la elaboración del relleno de borjón, la segunda para los procesos de elaboración de la barra hecha a base de trigo y

una última para la formación final de las barras energéticas y el empaque de estas.

Todas las secciones están completamente divididas mediante paredes y el paso del producto de una a otra se lo realiza por las divisiones existentes en las cuales debe haber cortinas de tiras plásticas, esto con el fin de evitar contaminación del producto en proceso.

Para el flujo de personal entre áreas se utilizan puertas que puedan cerrarse solas. Entre las áreas destinadas al personal y a producción existe una cámara de sanitización para la limpieza de botas con el uso de pediluvios, el lavado y desinfección de manos mediante lavabos accionados con la rodilla con disponibilidad de jabón líquido y desinfectante a base alcohol.

El objetivo de la construcción de esta cámara es de aislar la parte de producción del resto de instalaciones para así evitar que el personal lleve contaminantes al proceso lavándose de manos previo al ingreso a producción y no dentro de esta.

La disposición de las máquinas y equipos se realiza con la finalidad de asegurar su óptimo funcionamiento y facilitar su limpieza e inspección mediante el acceso inmediato a todas sus superficies y partes internas. Deben estar situados con una debida separación de techos, paredes y pisos para facilitar la limpieza de éstos y el área que los rodea, además de permitir una buena circulación del personal.

Se han delimitado áreas negras, grises y blancas. El área negra se caracteriza por su alto grado de contaminación o riesgo de esta, para la fabricación de barras energéticas con relleno de borjón se ha establecido como área negra la parte de recepción de la fruta y el lavado de esta, ya que al venir directamente del campo puede traer contaminantes como tierra, hojas y tallos donde puede proliferar contaminantes microbiológicos. Se ha establecido al resto de secciones de procesamiento y a la bodega de recepción de materia prima para la elaboración de las barras hechas a base de trigo como área gris, esta área

se caracteriza por tener una contaminación o riesgo de esta de medio a alto. Por último se ha establecido como área blanca a la bodega del producto terminado donde la contaminación o riesgo de esta es baja o nula.

5.1.1.4 Almacenamiento de producto terminado.

Para el almacenamiento de producto terminado se debe seguir las mismas estipulaciones que se establecieron para el almacenamiento de materias primas, las bodegas destinadas para estos dos propósitos tienen características similares.

5.1.1.5 Áreas para el personal.

Para crear una ambiente agradable de trabajo y lograr que el personal se sienta a gusto y motivado es necesario dotar de ciertas comodidades como áreas de descanso, servicios sanitarios y comedores. Estos lugares deben ser atractivos y proveer una atmosfera totalmente diferente al lugar de trabajo, la disposición y capacidad de estos dependerá de del personal empleado en la planta.

- **Servicios sanitarios.**

Deben existir aseos diferenciados para hombres y mujeres, estos estarán localizados lejos del área de proceso. La limpieza diaria de estos servicios es obligatoria para mantener la salud de los empleados y evitar que estos contaminen el producto que manipulan.

Igual que en la cámara de sanitización previa al ingreso al área de producción se requiere lavabos accionados con la rodilla provistos de agua caliente y fría, debe haber disponibilidad de jabón líquido y desinfectante a base de alcohol.

“En total se dispondrá de inodoros, que funcionen de ser posible, por accionamiento con el pie, en la proporción de 1 por cada 15 mujeres y de 1

urinario y 1 inodoro por cada 25 hombres.” (FORSYTHE, F.J y HAYES, P.R. 2002)

- **Vestidores.**

Deben existir vestuarios con suficientes lockers para que los empleados guarden sus pertenencias y ropa de calle. Estos deberán estar separados de las paredes y sus techos tienen que ser inclinados para evitar que se coloquen objetos que puedan causar contaminación. Es necesario la disponibilidad de duchas para que los empleados las utilicen obligatoriamente antes empezar su jornada laboral. Los vestuarios deberán estar ubicados cerca de la entrada a la fábrica.

- **Comedor.**

En la fábrica existirá un comedor para atender hasta 25 personas. Las condiciones de higiene deben mantenerse de manera que los alimentos que se consuman en esta área no sufran riesgo de contaminación, es por esto que se requiere de una limpieza al inicio de la jornada laboral y una más luego que se ha utilizado el comedor para servir los alimentos.

5.1.1.6 Áreas de servicio.

- **Instalaciones de gas.**

Las instalaciones de gas se encontrarán situadas a ocho metros de separación de la planta con el fin de evitar consecuencias graves en el caso de un accidente y también prevenir la contaminación causada por la misma causa. El suministro de gas será por medio de tanques industriales de 45 kg que aseguren una disponibilidad continua para los procesos que requieran de este, como son la cocción del relleno de borjón y el horneado de las barras hechas a base de trigo.

- **Instalaciones de agua.**

El abastecimiento permanente de agua para las operaciones de limpieza, higiene del personal y procesamiento se asegurará con la construcción de una cisterna de 10 m³.

- **Disposición de desechos.**

Los desechos generados en los procesos productivos deberán ser manejados de manera que no se conviertan en una fuente de contaminación, para esto se necesita que el personal esté instruido para disponer de estos de la manera correcta.

La cáscara de la fruta proveniente del pelado y las semillas provenientes del despulpado son los desechos generados de los procesos para la elaboración del relleno de borjón, estos deben ser recolectados en baldes destinados únicamente para este propósito. Una vez que se han llenado los baldes un empleado deberá acopiar de estos residuos en el área de basura la cual está ubicada a 8 metros de separación de la planta.

Los desechos generados en la elaboración de las barras hechas a base de trigo son menores y conllevan menor riesgo de contaminación, pero deben ser manejadas de igual forma que los demás desechos, es por esto que las cáscaras de huevo deben ser recolectadas en baldes para su posterior disposición en el área de basura. Los empaques de materia prima e insumos deben ser igualmente dispuestos en esta área una vez que no tengan uso alguno

Todos los demás desechos que se generen de los procesos de elaboración, áreas de personal y administrativas deben ir a la zona de basura o desechos, esta zona deberá estar limpia, sin acumulación de residuos o suciedad que puedan comprometer la higiene que se mantiene dentro de la fábrica.

5.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.

La planta destinada para la elaboración de las barras energéticas hechas a base de trigo y rellenas con borjón ha sido diseñada pensando en facilitar y agilizar todos los procesos de producción, desde la llegada de la materia prima hasta el almacenamiento del producto final.

El diseño asegura un ambiente de trabajo cómodo y seguro para el personal, facilita la limpieza y desinfección para cumplir con todas las regulaciones higiénicas, integra todas las áreas para que funcionen armoniosamente sin provocar problemas de continuidad o circulación de producto y personal.

En el diseño se ha asegurado que la planta tenga instalaciones que provean todos los servicios necesarios, entre los cuales se encuentran luz, agua, gas, ventilación y un manejo de desechos que opere eficientemente. La edificación será resistente al fuego, evitará transmitir ruidos y vibraciones.

La construcción será de una sola planta, lo que ayuda a mantener un flujo continuo de recursos y en caso de ser necesario ayuda a realizar cambios, modificaciones o ampliaciones en un futuro. Tiene una extensión de 456 m² en total, 321 m² pertenecen a la parte de producción y 135 m² a las áreas de servicio, personal y administrativas. Toda su estructura y componentes se han diseñado siguiendo parámetros sanitarios que aseguren que el producto que se elabora dentro de sus instalaciones sean seguros para el consumo humano.

5.2.1 Alrededores y vías de acceso.

El cuidado y mantenimiento de los alrededores de la fábrica se lo debe considerar de igual importancia que el del interior, ya que, puede ser fuente de contaminación o plagas que pongan en riesgo la higiene en la elaboración del producto.

Todos los alrededores de la planta deberán estar iluminados, los jardines bien mantenidos evitando el crecimiento de malezas o aguas estancadas, no debe existir acumulación de desechos, materiales o chatarra.

Todas las vías de acceso, calles y estacionamientos deberán estar libres de desechos para así evitar que sean fuentes de contaminación cuando la materia prima está expuesta, es decir, en el descargue para su procesamiento o almacenaje en bodega.

5.2.2 Techos e iluminación.

Los techos deben tener la altura necesaria para permitir una continua circulación de aire y evitar que el calor se acumule, además de esto una altura correcta se necesita para albergar maquinarias, equipos y estanterías de manera que no se asegure su correcto funcionamiento e inspección.

Para el caso de la planta a construir para el procesamiento de BOROBAR se hará un techo con una leve inclinación con el fin de que el agua corra con mayor facilidad evitando así el empozamiento y facilitando su limpieza. Para evitar que tuberías, conexiones y cableados estén en el espacio comprendido entre el techo y los operarios se situarán en un piso auxiliar, es decir, por debajo del techo de la planta existirá un piso que además de servir de soporte para dichos elementos servirá como techo para el área de procesado. Esto se lo realiza con el fin de evitar que impurezas y contaminantes como agua condensada en las tuberías o pintura descascarada caigan sobre el producto en proceso y lo dañen haciendo que no sea apto para su consumo. Es una medida higiénica que pese al gasto que representa será importante para asegurar un producto elaborado en las mejores condiciones sanitarias.

En cuanto a la iluminación, se utilizarán fuentes artificiales dispuestas de manera uniforme y en lugares precisos que contrarrestará las sombras generadas por la luz natural. Las lámparas irán empotradas en el techo del

área de producción lo cual facilita su limpieza y se evita la existencia de objetos colgantes.

En las paredes se instalarán ventanales para permitir el paso de luz natural durante el día, estas serán resistentes a la corrosión y para facilitar su limpieza los umbrales tendrán una leve inclinación. Con esto se logra equilibrar la iluminación con fuentes naturales y artificiales.

5.2.3 Paredes.

Las paredes deben ser totalmente lisas, libre de porosidades o rugosidades, con esto se logra facilitar la limpieza y se impide que adhieran alimentos que al generar ácidos orgánicos deterioren las paredes. Las uniones con el techo y el piso deberán ser redondeadas e impermeables para así evitar la acumulación de polvo y contaminantes. Además, facilita la limpieza al no existir un ángulo de difícil acceso.

Estas paredes, así como los techos, deberán ser de color pálido por razones higiénicas. Al resaltar la suciedad se puede limpiar de manera más fácil sin dejar restos que un color oscuro pueda opacar.

El material de construcción será duradero, no se utilizará azulejos ya que con el tiempo se rompen y son focos de contaminación. Tampoco se utilizará pinturas que se descascaren por que podrían contaminar el producto, una opción adecuada son las pinturas epoxi.

5.2.4 Pisos y drenajes.

Las exigencias para la construcción de pisos no varían mucho de las determinadas para paredes, deben ser lisos, impermeables, duraderos, libres de grietas y fisuras. Es muy importante que los pisos resistan el tráfico de

personas y vehículos de ser necesario, pero lo más importante es que resistan el peso y la presión impuesta por los equipos y maquinaria sin agrietarse ni romperse.

Es necesario que los pisos tengan una característica antideslizante, deben ser fáciles de limpiar, por lo cual es necesario su resistencia a la grasa, materiales de limpieza y agua caliente. Debido que para la limpieza se utiliza agua y sustancias acuosas se necesita de una leve inclinación con sentido hacia los desagües para evitar la formación de charcos que pueden representar un riesgo de contaminación. Los líquidos generados de la limpieza lavado deben ir de las partes menos sucias hacia las más sucias.

Son diferentes los materiales que se pueden utilizar para la construcción del piso, las cerámicas representan una buena opción debido a su durabilidad, resistencia al peso y al tránsito con una buena capacidad antideslizante, el problema es que resultan muy costosos. La opción que se utilizará es la de recubrir el piso con resina epoxi obteniendo un piso resistente a golpes, impactos, sustancias químicas y ataques microbiológicos.

Los drenajes deben ser de fácil limpieza y mantenimiento, hay que evitar que estén totalmente cubiertos y asegurar buena profundidad para evitar inundaciones. El uso de rejillas es necesario para la recolección de desechos, deben permitir el paso del personal sin complicaciones.

“..., por ejemplo áreas de lavado de frutas y hortalizas, se emplean a menudo drenajes dotados de rejillas o laminas metalizas perforadas fáciles de levantar” (FORSYTHE, F.J y HAYES, P.R. 2002)

5.2.5 Ventilación.

Una ventilación adecuada es necesaria para mantener un ambiente cómodo de trabajo y asegurar las mejores condiciones sanitarias en el procesado, la falta

de control del ambiente de la zona de procesado y de la planta en sí, puede comprometer la calidad del producto final.

Para lograr una buena ventilación se instalarán en la planta extractores que permitan una buena circulación de aire y eviten la acumulación de humedad, calor y olores no deseados dentro del procesamiento. Estos extractores deben ser resistentes a la corrosión y no deben permitir el ingreso de contaminantes del exterior.

Para la sección de materias primas y primeros procesos no se necesitan temperaturas y condiciones ambientales tan estrictas como en las fases finales de la producción, es por esto que el flujo de aire siempre debe ir contrario al flujo de procesamiento del alimento. El flujo de aire deberá empezar por las áreas blancas, pasar por las áreas grises y terminar en las negras.

Con una adecuada ventilación se logra mantener una temperatura óptima de hasta 22 °C, una humedad de hasta el 70% asegurando un ambiente agradable de trabajo y más importante aún, un ambiente seguro para la elaboración de alimentos.

5.3 EQUIPOS.

Todos los equipos deberán estar fabricados de un material resistente, anticorrosivo, no poroso, que permita una fácil limpieza y mantenimiento. Es por esto que los equipos que se utilizarán para la elaboración de BORBAR estarán hechos en acero inoxidable, este material además de tener las características mencionadas anteriormente tiene la ventaja de no transmitir olores, sabores ni sustancias tóxicas que puedan poner en riesgo la salud del consumidor.

Los equipos deben instalarse de manera que su operación y mantenimiento sea fácil, debe permitir una fácil limpieza al tener el área que los rodea libre de obstáculos. Todas las uniones del equipo que estén en contacto con el

alimento deben estar hechas con el fin de evitar la acumulación de residuos o partículas que puedan promover la formación de microorganismos alterando el alimento.

Por último, la fabricación del equipo deberá asegurar un producto sin la contaminación por combustibles, agua contaminada o pedazos de metal que se puedan desprender de este.

5.4 HIGIENE DEL PERSONAL.

Para asegurar que todo el personal cumpla con las normas higiénicas para manipular alimentos se ha elaborado una lista con indicaciones obligatorias. Del cumplimiento de estas disposiciones dependerá la elaboración de un alimento seguro para el consumo humano.

- Todos los empleados que trabajen en el área de procesado deben ducharse diariamente en las instalaciones de la fábrica antes de empezar su jornada de trabajo.
- Todos los empleados deben lavarse las manos cada vez que ingresen y abandonen al área de procesado. Para esto existen lavabos accionados con la rodilla en la cámara de sanitización construida con este fin, deben usar siempre jabón líquido y desinfectante a base de alcohol.
- El uso de guantes desechables es obligatorio para todos los empleados que manipulen alimentos.
- El uso de cofia es obligatorio para hombres y mujeres, las mujeres en caso de llevar cabello largo se necesita que esté bien recogido.
- Los hombres deberán estar siempre afeitados, está prohibido el uso de vello facial.

- El uso de mascarilla es obligatorio, deben estar cubiertos nariz y boca en todo momento.
- El uso de botas de caucho es obligatorio para todos los empleados.
- Está prohibido el uso de anillos, aretes y cualquier tipo de joyas.
- Todos los empleados deben tener uñas cortas y mantenerlas siempre limpias.
- Está prohibido el uso de maquillaje y esmalte de uñas.
- Está prohibido el ingreso objetos extraños en área de producción ya sean lápices, bolígrafos, termómetros, llaves, celulares. Llevar lápices o bolígrafos detrás de la oreja también está prohibido.
- Está prohibido consumir alimentos, bebidas, dentro del área de procesado, masticar chicle o dulces también se encuentra prohibido.
- Está prohibido fumar en la fábrica y en sus alrededores.
- En el caso de que el trabajador tenga lastimados, éstos deberán estar totalmente cubiertos para que pueda ingresar al área de producción, en el caso de que la cortada o herida no pueda ser cubierta totalmente o esta pueda entrar en contacto con el alimento al momento de manipularlo, el trabajador deberá abstenerse de ingresar a la zona de procesado.

Todos los trabajadores deben presentar un examen médico antes de empezar a trabajar en la fábrica, esto es necesario para prevenir contaminación al alimento que van a manipular o contagiar a los demás empleados. Además de

esto, una vez cada cuatro meses se realizarán exámenes médicos a todos los empleados como medida preventiva para evitar cualquier tipo de propagación o contaminación del producto.

Cualquier persona que tenga síntomas de enfermedad deberá comunicar inmediatamente a su superior, en caso de sufrir un corte o lesión deberá inmediatamente separarse de producción hasta que esté en condiciones de retornar sin representar un riesgo de contaminación microbiológica.

El personal será capacitado para manipular alimentos de manera higiénicamente correcta y como actuar en caso de presentarse contaminación o riesgo de esta. La capacitación del personal deberá ser constante ya sea para adquirir nuevas habilidades y conocimientos o para reforzarlos.

5.5 CONTROL DE PRODUCCIÓN.

Para todas las operaciones relacionadas con la recepción de materia prima, preparación, elaboración del producto y empaque se utilizarán métodos de control para asegurar que el producto final que saldrá a la venta y estará a disposición del consumidor sea seguro y cumpla con todas las exigencias higiénicas requeridas.

5.5.1 Materia prima.

Toda la materia prima a utilizar para la elaboración del producto debe estar en una condición higiénica adecuada y sus empaques no deben presentar signos de daño o contaminación. El agua a utilizar para el lavado de las frutas y las superficies de contacto debe ser apropiada y libre de microorganismos patógenos, las canastillas y gavetas para el transporte y almacenaje de la materia prima deberán estar siempre limpias. El

almacenamiento debe cumplir con las especificaciones mencionadas en el numeral 5.1.1.2 de este capítulo.

Para asegurar que todas las condiciones se cumplan es indispensable realizar una inspección cuando se recibe materia prima en la fábrica, a las almacenadas se les hará una inspección semanal. Para tener constancia y asegurar el cumplimiento de las inspecciones se recomienda elaborar una ficha sencilla donde se registre fecha y hora de la llegada de la materia prima a la fábrica, el peso de la misma, si existen rastros de contaminación y el estado del empaque. Se debe anotar cualquier tipo de observación y en caso de ser necesario se realizarán análisis de laboratorio.

5.5.2 Proceso de elaboración.

La elaboración del producto se la organizará en lotes de producción diarios con el fin de planificar adecuadamente según las horas laborables y disponibilidad de materia prima.

El proceso de elaboración inicia con una limpieza total de pisos y superficies de contacto así como de los utensilios que son requeridos para ciertas partes del proceso. Cada empleado será responsable de su área de trabajo y de los equipos y materiales que utilice; es importante desinfectar periódicamente todos los lugares que entren en contacto con el alimento con un desinfectante líquido provisto en un atomizador.

Para llevar un control adecuado de la producción se debe medir y registrar todos los factores físicos determinantes para obtener un producto idóneo y homogéneo. Se llevarán registros diferenciados para cada proceso.

Para los procesos de elaboración del relleno de borjón se elaborara una ficha donde se registrarán horas de inicio y finalización, peso de los componentes, acidez del relleno, grados Brix y temperatura de cocción al alcanzar los grados Brix deseados.

En la ficha para los procesos de elaboración de la barra de trigo se debe registrar las horas de inicio y finalización, el peso de los componentes y la temperatura de horneado junto con el tiempo que demora este proceso.

Estos registros deben ser llenados por personal capacitado de manera obligatoria y sin fallas para que de esta manera cumpla el propósito para el cual fueron creados. Se recomienda también, elaborar un manual de procesos y funciones para mejorar la efectividad y control de la producción.

- **Nota.**

El diseño de planta junto con su disposición, flujo de personal y de producto se encuentra detallado en el Anexo No. 6 (Planos de la planta procesadora de BOROBAR, barra energética hecha a base de trigo y rellena con borojón).

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS FINANCIERO.

En este capítulo se realiza una evaluación para conocer si es rentable invertir en un proyecto destinado a la elaboración de barras energéticas hechas a base de trigo y rellenas con borojó.

Se analiza la inversión a realizar, los diversos costos que implica el proceso, punto de equilibrio, capital de trabajo y al final se determina la rentabilidad mediante la elaboración de un flujo de caja así como el análisis con los indicadores VAN (Valor actual neto) y TIR (Tasa interna de retorno).

6.1 DATOS GENERALES

En la tabla No. 6.1 se detallan los principales datos que se tomaran en cuenta para el análisis de rentabilidad del proyecto.

Tabla No. 6.1. Datos generales.

Descripción	Unidad	Datos
Producción anual	Barra energética	268195
Producción mensual	Barra energética	22350
Producción diaria	Barra energética	1118
Impuestos.	%	25.00
Tasa de descuento nominal	%	13.50
Tasa de crecimiento	%	2.70

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

6.2 INVERSION FIJA

Tabla No. 6.2. Presupuesto para terreno.

Terreno	Cantidad	Monto (\$)
3000 metros cuadrados	1	99.000,00
TOTAL		99.000,00

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.3. Presupuesto para equipo y maquinaria.

Equipo y maquinaria	Cantidad	Monto (\$)
Mesa de trabajo	7	3.373,16
Cuchillo	4	8,68
Cepillo	6	17,40
Despulpadora	1	2.250,00
Paleta pequeña ac. inox	4	21,12
Paleta grande ac. inox	2	66,28
Balde 12 litros	5	15,50
Balanza Digital	3	524,64
Licuada Industrial	1	481,60
pH-metro	1	170,00
Olla tipo marmita	1	1.680,00
Refractómetro	1	136,60
Termómetro	1	50,00
Amasadora	1	1.568,97
Laminadora	1	1.245,57
Bandejas para hornear	20	300,00
Molde para barra	2	240,00
Horno	1	6.496,00
Porta bandeja	2	300,00
Empacadora	1	22.064,00
Vaso Precipitación	4	8,48
TOTAL		32.272,00

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

**Tabla No. 6.4. Presupuesto para equipos de oficina
y comedor.**

Equipo de oficina y comedor	Cantidad	Monto (\$)
Computadoras	1	596,96
Impresora	1	22,16
Fax	1	130,00
Equipo de comunicación	2	140,00
Muebles	44	1.275,00
Escritorios	2	300,00
Accesorios	-	22,00
Otros	-	59,00
TOTAL		2.545,12

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.6. Presupuesto para equipo de transporte.

Equipo de transporte	Cantidad	Monto (\$)
Camioneta Toyota 4x2	1	22.690,00
TOTAL		22.690,00

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.6. Presupuesto para obras civiles.

Obras civiles	Cantidad	Monto (\$)
Construcciones y edificaciones (\$362/m ²)	1	165.000,00
Nivelación, acondicionamiento y accesos	-	15.000,00
TOTAL		180.000,00

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

Tabla No. 6.7 Depreciación del activo fijo.

	2010/03	2011/03	2012/03	2013/03	2014/03	2015/03	2016/03	2017/03	2018/03	2019/03	2020/03	2021/03	2022/03	2023/03	2024/03	2025/03	2026/03	2027/03	2028/03	2029/03	2030/03	TOTAL
	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	270,03	
	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	5400,34	801000,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22.690,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.745,12
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32.272,00
	(2019)	(2018)	(2017)	(2016)	(2015)	(2014)	(2013)	(2012)	(2011)	(2010)												
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	VALOR												Activo fijo

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Los equipos y maquinaria se deprecian en 5 años, los equipos de oficina en 4 años, la camioneta se deprecia en 5 años y por último las edificaciones se deprecian en 20 años, a pesar que en la tabla No. 6.7 se muestran las depreciaciones por los primeros 10 años.

Tabla No. 6.8. Inversión en intangibles.

Estudio de pre - inversión	Monto (\$)
Estudio de factibilidad	400,00
Gastos de gestión	Monto (\$)
Gastos de constitución	800,00
Registro Sanitario	600,00
TOTAL	1.400
Gastos de organización	Monto (\$)
Puesta en marcha	200,00
TOTAL INTGANGIBLES	2000,00

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

6.2.1 Inversión en capital de trabajo.

Tabla No. 6.9. Desembolsos en sueldos y salarios con cargas sociales.

Cargo	Cantidad	Monto/ mes (\$)	Total/mes (\$)
Obreros	10	304,80	3048,00
Supervisor	1	435,34	435,34
Limpiezas	1	304,80	304,80
Seguridad	1	304,80	304,80
Secretaria	1	304,80	304,80
Gerentes	1	998,51	0,10
TOTAL SUELDOS Y SALARIOS			4.398

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.10. Desembolsos en materia prima e insumos / mes.

Rubro	Unidad	Cantidad/mes	Precio (\$)	Total/mes (\$)
Borojó	Fruta	166,00	0,90	149,40
Harina de trigo	Quintal 46 kg	7,00	34,19	239,33
Azúcar	Quintal 46 kg	8,00	34,49	275,92
Salvado de trigo	Empaque 220 g	123,00	1,27	156,21
Huevo de gallina	Cubeta de 30 huevos	75,00	3,86	289,50
Aceite de maíz	Bidón 20 lt	6,00	32,10	192,60
Polvo de hornear	Envase 100 g	17,00	1,40	23,80
Empaque laminado impreso	Empaque	22350,00	0,10	2235,00
Cajas de 6 u.	Caja	2980,00	0,12	357,60
TOTAL MATERIA PRIMA E INSUMOS				3.919

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.11. Desembolsos en servicios / mes.

Detalle	Monto/mes (\$)
Energía eléctrica	90,00
Gas	307,00
Agua	144,00
Teléfono e internet	80,00
TOTAL SERVICIOS	621,00

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.12. Desembolsos en publicidad.

Detalle	Monto/mes (\$)
Radio	250,00
Trípticos, volantes, afiches	100,00
Degustaciones (500 barras aprox.)	165,00
TOTAL PUBLICIDAD	515,00

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.13. Capital de trabajo.

Inversión en capital de trabajo	Monto (\$)
Sueldos y salarios	4.397,84
Materia prima e insumos	3.919,36
Desembolsos en servicios	621,00
Desembolsos en publicidad	515,00
Sub-total	9.453,20
Imprevistos (5% del sub-total)	472,66
TOTAL	9.925,86

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El capital de trabajo es la cantidad necesaria de recursos que necesita la empresa para poder realizar sus actividades normales de producción. Se determina mediante la diferencia entre activos circulantes y pasivos circulantes.

El capital de trabajo debe ser positivo, como en el caso del proyecto de BOROBAR, para asegurar el correcto desempeño de la producción en la empresa para un mes.

Tabla No. 6.14. Resumen de inversión total.

Inversión	Monto (\$)
Terreno	99.000,00
Equipo y maquinaria	32.272,00
Equipo de oficina	2.545,12
Equipo de transporte	22.690,00
Obras civiles (edificaciones)	180.000,00
Sub-total	336.507,12
Imprevistos (5% del sub-total)	16.825,36
TOTAL	353.332,48
Inversión en intangibles	Monto (\$)
Estudio de pre-inversión	400,00
Gastos de gestión	1.400,00
Gastos de organización y constitución	200,00
Sub-total	2.000,00
Imprevistos (5% del sub-total)	100,00
TOTAL	2.100,00
Inversión en capital de trabajo	Monto (\$)
Sueldos y salarios	4.397,84
Materia prima e insumos	3.919,36
Desembolsos en servicios	621,00
Desembolsos en publicidad	515,00
Sub-total	9.453,20
Imprevistos (5% del sub-total)	472,66
TOTAL	9.925,86
Inversión total	Monto (\$)
Inversión fija	353.332,48
Inversión en intangibles	2.100,00
Inversión en capital de trabajo	9.925,86
TOTAL	365.358,34

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

La inversión a realizarse es considerablemente alta, esto se debe principalmente a la gran cantidad de equipos que se requieren para la fabricación del producto, a la adquisición de un vehículo, a la compra de un terreno y la construcción de la planta procesadora.

El equipo más costoso es la empacadora Flow-Pack cuyo precio está en \$ 22,064.00, pero es necesaria su compra para asegurar rapidez en el proceso y disminuir riesgos de contaminación por excesiva manipulación del producto.

La construcción de la planta también es necesaria, ya que, remodelar una edificación ya existente saldría más costoso y podría existir el riesgo que no se adapte a las necesidades de la línea de producción de BOROBAR.

6.3 COSTOS FIJOS.

Los costos fijos son aquellos que permanecen iguales durante un periodo de tiempo determinado sin importar el volumen de producción.

Tabla No. 6.15. Resumen de costos fijos anuales.

Costos fijos	Monto anual (\$)
Depreciación del activo fijo	20.628,68
Mano de obra indirecta	16.198,08
Publicidad	6.180,00
Desembolsos en servicios	7.452,00
Imprevistos (5%)	2.522,94
TOTAL COSTOS FIJOS	52.981,70

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Dentro de los costos fijos es importante un gasto constante en publicidad para asegurar que el consumidor esté al tanto de BOROBAR y que el producto cumpla con su expectativa de crecimiento anual, de no mantener este rubro se corre el riesgo de fracasar en el proyecto.

6.4 COSTOS VARIABLES.

Los costos variables son aquellos que dependen de la producción, es decir, si la producción aumenta éstos aumentarán y si la producción disminuye sucederá lo contrario.

Tabla No. 6.16. Resumen de costos variables anuales.

Costos variables	Monto anual (\$)
Materia prima e insumos	47.032,32
Mano de obra directa	36.576,00
Imprevistos (5%)	4.180,42
TOTAL COSTOS VARIABLES	87.788,74

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 6.17. Costo variable medio.

Detalle	Monto anual (\$)
Costo variable total	87.788,74
Total de barras energéticas producidas	268.195,00
Costo variable medio	0,33

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Los rubros más representativos son los de materia prima e insumos. Los empaques laminados representan un costo elevado, pero su utilización es necesaria para asegurar una conservación higiénica del producto y una buena presentación al consumidor.

Mantener un número adecuado de obreros es necesario para asegurar continuidad en el proceso y el cumplimiento de las metas de producción al final del año.

El costo variable medio se lo calcula dividiendo el costo variable total por la cantidad de barras energéticas producidas, así se obtiene que la ganancia por unidad de BOROBAR es de \$ 0, 32.

6.5 PROYECCIÓN DE INGRESOS, COSTOS Y BENEFICIOS.

Tabla No. 6.18. Proyección de ingresos, costos y beneficios.

Año	Demanda a cubrir por el proyecto	Ingresos proyectados	Costos fijos	Costos Variables	Costos totales	Beneficios proyectados
2010,00	268195,00	174326,75	52981,70	87788,74	140770,43	33556,32
2011,00	273897,00	178033,05	52981,70	89655,18	142636,88	35396,17
2012,00	279599,00	181739,35	52981,70	91521,63	144503,33	37236,02
2013,00	285300,00	185445,00	52981,70	93387,75	146369,44	39075,56
2014,00	291002,00	189151,30	52981,70	95254,19	148235,89	40915,41
2015,00	296704,00	192857,60	52981,70	97120,64	150102,33	42755,27
2016,00	302406,00	196563,90	52981,70	98987,08	151968,78	44595,12
2017,00	308108,00	200270,20	52981,70	100853,53	153835,23	46434,97
2018,00	313810,00	203976,50	52981,70	102719,97	155701,67	48274,83
2019,00	319511,00	207682,15	52981,70	104586,09	157567,79	50114,36

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

En la tabla No. 6.18 se detallan los beneficios proyectados del proyecto si se mantiene una tasa de crecimiento anual del 2.70% en ventas. De esta manera se asegura que la inversión es rentable.

6.6 PUNTO DE EQUILIBRIO.

Tabla No. 6.19. Calculo del punto del equilibrio para el primer periodo.

Costos fijos	Monto anual (\$)
Depreciación del activo fijo	20.628,68
Mano de obra indirecta	16.198,08
Publicidad	6.180,00
Desembolsos diversos	7.452,00
Imprevistos (5%)	2.522,94
TOTAL COSTOS FIJOS	52.981,70
Costos variables	Monto anual (\$)
Materia prima e insumos	47.032,32
Mano de obra directa	36.576,00
Imprevistos (5%)	4.180,42
TOTAL COSTOS VARIABLES	87.788,74
Ingresos por año	Monto anual (\$)
Precio BOROBAR	0,65
Total de ventas 1er año	268.195,00
Ventas	174.326,75
Beneficio anual	Monto anual (\$)
Total de ingresos	174.326,75
Total de egresos	140.770,43
Beneficio anual esperado	33.556,32
Punto de equilibrio	
Relación: Ingresos/Egresos	1,24
Valor del punto de equilibrio	106.729,13
Cantidad del punto de equilibrio (barras)	164.198,67

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

La relación calculada en el punto de equilibrio entre ingresos y egresos permite conocer la velocidad en que el dinero entra a la empresa en relación a la velocidad en la que sale de ella.

Para el caso del proyecto de BOROBAR se obtuvo una relación igual a 1,24 que indica que la velocidad de ingresos es 1,24 veces mayor a la de los egresos. Este coeficiente debe ser elevado en los siguientes periodos si se quiere elevar la capacidad de liquidez del proyecto.

El valor del punto de equilibrio se calcula con la siguiente fórmula:

$$V.P.E. = \text{Costos Fijos} / [1 - (\text{Costos variables} / \text{ventas})]$$

Este valor indica las ventas necesarias para que la empresa funcione sin pérdidas ni ganancias, el objetivo debe ser operar siempre sobre este valor para asegurar un negocio rentable.

La cantidad del punto de equilibrio se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q.P.E = V.P.E / \text{Precio}$$

Este valor indica la cantidad de barras energéticas que deben ser vendidas para que el negocio no pierda ni gane, es por eso importante mantenerse en el nivel de ventas proyectado para así asegurar la inversión a realizar.

6.8 VALOR ACTUAL NETO (VAN) Y TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

El valor actual neto permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja, si el valor es mayor a cero el proyecto se considera rentable. La tasa de descuento nominal que se utilizó para el cálculo de VAN fue de 13.5 %, como se indica en la tabla No. 6.1

La tasa interna de retorno es un indicador de rentabilidad que permite conocer si el proyecto es viable económicamente. Mientras mayor sea la tasa interna de retorno más rentable será el proyecto.

Tabla No. 6.21. Valor actual neto y tasa interna de retorno.

Descripción	Cantidad
Valor actual neto (VAN)	220.919,20
Tasa interna de retorno (TIR)	14%

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Con los datos de la tabla No. 6.28 se determina que la producción de BOROBAR es un proyecto viable y económicamente rentable a futuro que generará ganancias, producción nacional y fuentes de empleo.

CAPÍTULO 7. ESTUDIO DE MERCADO Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN.

En este capítulo se analiza el mercado potencial del producto, se determina el segmento de mercado al cual se quiere llegar, se estudia la demanda y oferta existente, se realiza un análisis de la competencia mediante comparaciones en el aspecto nutricional, aporte energético y precio de venta al público.

Posteriormente se analizan los datos obtenidos de la encuesta de aceptación del producto, se plantean las alternativas para promocionarlo y lograr su objetivo de ventas, por último se muestra un ejemplo del empaque de la barra con su presentación.

7.1 MERCADO POTENCIAL DEL PRODUCTO.

“Mercado Potencial: consumidores actuales más los que pueden llegar a serlo con una política de mercadotecnia adecuada” (DE LA FUENTE, D. et al. 2006).

BOROBAR es un alimento concebido para que quien lo consuma obtenga energía calórica de manera rápida requerida para actividades de desgaste físico o mental. Es recomendable para cualquier persona adulta que realice este tipo de actividades y quiera optar por un producto hecho a base de fruta natural de alto aporte energético en lugar de uno hecho únicamente de cereales, como los que hay actualmente en el mercado.

Es por esto que el mercado potencial de estas barras energéticas es muy amplio y diversificado, al ser un producto con un costo bajo puede ser adquirido por personas de diferentes ingresos económicos quienes se preocupen por mantener una dieta balanceada junto con un estilo de vida saludable.

A pesar que este producto puede ser consumido por cualquier adulto, es necesario realizar una segmentación de mercado con fines de comercialización

y mercadeo para así determinar el grupo de personas con mayor tendencia a adquirir este producto.

7.1.1 Segmentación de mercado.

Actualmente existe una tendencia a optar por un estilo de vida más saludable, las personas cuidan su dieta y buscan alimentos que les sean favorables a su organismo; de buen sabor, rápido consumo y fácil almacenamiento. Además de esto procuran realizar actividades deportivas con frecuencia.

Dentro de esta tendencia son los adultos jóvenes, cuyas edades están entre los 18 y 29 años, quienes se inclinan más a probar nuevas alternativas de productos innovadores y están más atentos a campañas publicitarias y promociones, además de ser un grupo influenciado publicitariamente.

Debido a su alto potencial de adquisición es un segmento rentable en el cual enfocar las ventas y el mercadeo del producto; mediante campañas publicitarias, especialmente gráficas, se puede lograr un alto impacto y a un costo no muy elevado.

Si la publicidad y mercadeo está bien realizado y el producto es de buena calidad se tiene la potencialidad de crecer en el mercado y la inversión estaría totalmente justificada.

7.1.2 Variables de segmentación.

- **Segmentación geográfica.** Para la comercialización y distribución de BOROBAR en su etapa inicial se determinan las parroquias urbanas del Cantón Quito

▪ **Segmentación demográfica.** Se determina el grupo de personas adultas de edades comprendidas entre 18 y 29 años que residen en el Distrito Metropolitano de Quito, son 501,146 personas.

7.1.3 Tamaño del mercado.

Las personas adultas con edades entre 18 y 29 años corresponden a un amplio segmento que tiene un potencial de crecimiento elevado, solo en las parroquias urbanas del Distrito Metropolitano de Quito existen 448,247 habitantes con una tasa de crecimiento del 2.7% anual.

Con los resultados obtenidos de la encuesta de aceptación del producto, detallada más adelante en este capítulo, se puede determinar el porcentaje de mercado que captará el proyecto de BOROBAR.

Se obtuvo que la cantidad de personas que consumen barras energéticas es del 61% de los encuestados, los cuales adquieren habitualmente éste alimento.

Para la frecuencia de consumo de barras energéticas se obtuvo que el 55% de los encuestados consume una barra mensual y el 27% consume una barra semanal. Sumando estos dos porcentajes se obtiene que el 82% tiende a consumir barras energéticas de manera frecuente, por lo tanto, se puede concluir que el 61% de los habitantes entre 18 y 29 años del Distrito Metropolitano de Quito consume al menos una barra energética al mes; dando como resultado 273,431 unidades vendidas al mes aproximadamente.

Con una campaña publicitaria enfocada en resaltar los beneficios del borojón y motivar al consumo de productos ecuatorianos se busca captar el 8% del mercado, lo que supondría ventas mensuales de 21,875 unidades con una tasa de crecimiento anual del 2.7%, la misma del crecimiento poblacional.

Dado que el 8% establecido solo considera personas entre 18 y 29 dentro de las parroquias urbanas de Quito es factible el objetivo de captar el 8% de éste

mercado, ya que, no se está considerando personas mayores a este rango de edad o que residan fuera de este perímetro quienes pueden ser considerados como posibles consumidores del producto.

7.1.4 Análisis de la demanda.

No existen datos accesibles de la demanda de barras energéticas en las parroquias urbanas el Distrito Metropolitano de Quito, pero con el análisis realizado en el numeral 7.3.1 se puede predecir la demanda de barras energéticas basado en una crecimiento del 2.7%, asumiendo que no hay nuevas entradas.

Tabla No. 7.1 Pronóstico de demanda de barras energéticas.

Año	Demanda proyectada de barras energéticas de 40 g.
2010	3,281.172
2011	3,352.440
2012	3,423.708
2013	3,494.988
2014	3,566.256
2015	3,637.524
2016	3,708.804
2017	3,780.072
2018	3,851.352
2019	3,922.620
2020	3,993.888

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Esta demanda está satisfecha según los resultados de la encuesta de aceptabilidad donde se promedió un consumo de una barra por persona al mes; sin embargo, con la introducción de BOROBAR al mercado se busca desplazar a los productos tradicionales para adquirir un 8% del mercado ofreciendo un producto novedoso y natural.

7.1.5 Análisis de la oferta.

En Ecuador no existen productos elaborados hechos con borjón en su totalidad o como parte de su composición, en ciertos supermercados se puede encontrar su pulpa envasada en empaques plásticos pero no hay gran existencia en perchas. Esto se debe a que el hábito consumo de borjón no está difundido en la ciudad de Quito ni en el país y pocas son las personas que conocen de sus propiedades energética y nutricionales; generalmente relacionan al borjón como un afrodisíaco evitando así su consumo como un energético de alta calidad.

“Esta fruta en Ecuador es poco conocida, en países como Colombia y Panamá su consumo es más popular, incluso se lo industrializa de distintas maneras, sea como jalea, bebidas energizantes o medicinales.” (CORPEI, 2004).

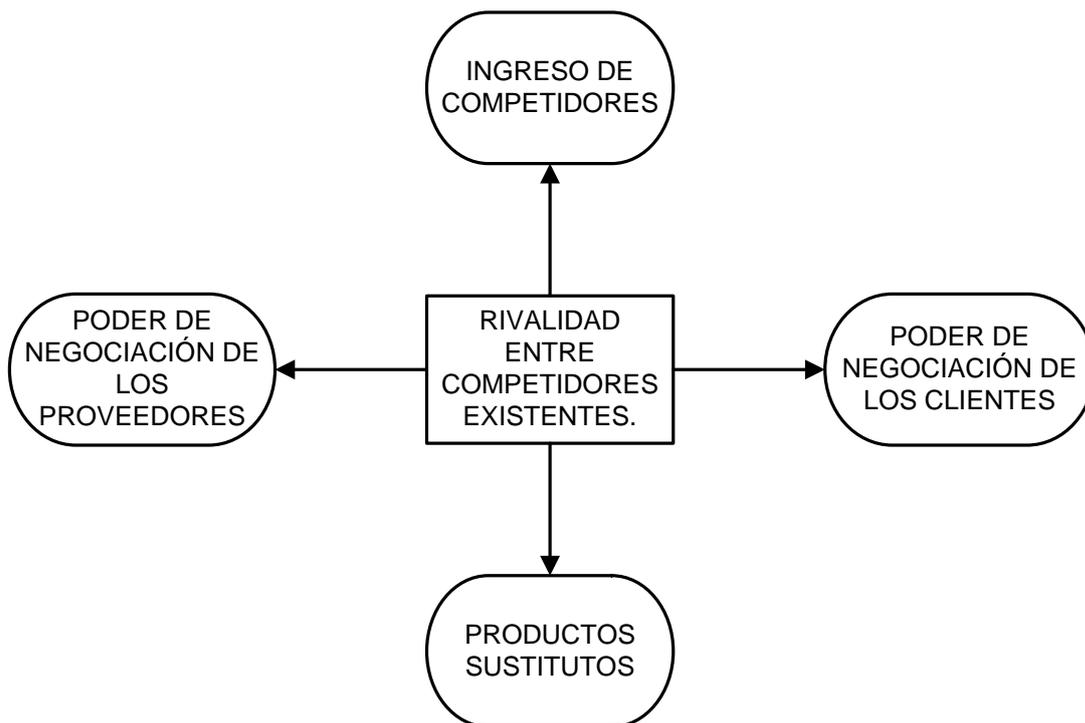
Al igual que su uso, el cultivo de borjón no está muy difundido en el país, no hay plantaciones tecnificadas o de largas extensiones pero existen pequeños productores que podrían abastecer la materia prima necesaria, éstos se encuentran ubicados en las provincias de Esmeraldas y Orellana según datos de la CORPEI, sin embargo no existe información de la cantidad sembrada o en producción.

La mayoría de barras energéticas existentes a la venta están hechas a base de cereales, frutas deshidratadas y variedades de nueces. Es por esto que BOROBAR presenta un valor agregado que lo diferencia de los productos ya existentes para así lograr posicionarse el mercado.

7.2 ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER.

Las cinco fuerzas de Porter es una herramienta de gestión que la empresa utiliza para evaluar sus objetivos y recursos dentro de la industria o sector a la que pertenece.

Diagrama No 7.1. Diagrama de Porter.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

7.2.1 Rivalidad entre competidores existentes.

7.2.1.1 Producto No. 1

- **Nombre del producto:** Nutri-Grain.
- **Nombre del fabricante:** Kelloggs.
- **Procedencia:** México.

- **Ingredientes:** Harina de trigo, azúcares, aceite vegetal, salvado de trigo, huevo, jarabe de maíz, fresas, almidón modificado de tapioca, agua, manzana en polvo.
- **Presentación:** Barra de trigo relleno con fresa, 39 g.
- **Precio:** \$ 0.60

Tabla No. 7.2. Información nutricional por 39g de Nutri-Grain.

Componente	Unidad	Cantidad
Energía	Cal.	150
Carbohidratos	g.	28
Grasa	g.	3.5
Proteínas	g.	2

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

7.2.1.2 Producto No. 2

- **Nombre del producto:** Batory.
- **Nombre del fabricante:** AMB – Batory.
- **Procedencia:** Ecuador.
- **Ingredientes:** Pasas, nueces, avena, germen de trigo, arroz crocante, miel, ralladura de coco, ajonjolí, canela.
- **Presentación:** Barra de granola, 50g.
- **Precio:** \$ 0.75

Tabla No. 7.3. Información nutricional por 50g de Batory.

Componente	Unidad	Cantidad
Energía	Cal.	No Disponible
Carbohidratos	g.	31
Grasa	g.	6
Proteínas	g.	5

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

7.2.1.3 Producto No. 3

- **Nombre del producto:** Enerfrut.
- **Nombre del fabricante:** Everfrut S.A.
- **Procedencia:** Ecuador.
- **Ingredientes:** Azúcar, miel, pasas, avena, mantequilla de maní, ciruelas, almendras, ajonjolí, germen de trigo, arroz crocante, leche en polvo, coco, quinua y esencia.
- **Presentación:** Barra de granola, 35g.
- **Precio:** \$ 0.54

Tabla No. 7.4. Información nutricional por 35g de Enerfrut.

Componente	Unidad	Cantidad
Energía	Cal.	198
Carbohidratos	g.	31
Grasa	g.	6
Proteínas	g.	5

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

7.2.1.4 Producto No. 4

- **Nombre del producto:** All Bran (Pasas).
- **Nombre del fabricante:** Kellogg's.
- **Procedencia:** México.
- **Ingredientes:** Cereal de salvado de trigo, sal yodada, aceite vegetal, harina de trigo, azúcares, pasas, puré de pasas, fibra de avena, huevo, leche descremada en polvo, canela en polvo, saborizantes.
- **Presentación:** Barra de cereales, 40 g.
- **Precio:** \$ 0.60

Tabla No. 7.5. Información nutricional por 50g de All Bran (Pasas).

Componente	Unidad	Cantidad
Energía	Cal.	155
Carbohidratos	g.	20
Grasa	g.	7
Proteínas	g.	3

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

7.2.1.5 Producto No. 5

- **Nombre del producto:** Nature Valley (Oats ´n Honey).
- **Nombre del fabricante:** General Mills Inc.
- **Procedencia:** Estados Unidos.
- **Ingredientes:** Avena, azúcar, aceite de colza, harina de maíz, miel, harina de soya, miel de azúcar, sal, polvo de hornear.
- **Presentación:** Barra de granola crujiente, 42 g.
- **Precio:** \$ 0.93

Tabla No. 7.6. Información nutricional por 50g de Nature Valley (Oats ´n Honey).

Componente	Unidad	Cantidad
Energía	Cal.	190
Carbohidratos	g.	29
Grasa	g.	6
Proteínas	g.	4

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

7.2.1.6 Producto No. 6

- **Nombre del producto:** Mixcer barra.
- **Nombre del fabricante:** Incremar Cía. Ltda.
- **Procedencia:** Ecuador.
- **Ingredientes:** Extruidos de soya, quinua, avena, trigo, maíz, sal, azúcar, chocolate.
- **Presentación:** Cereales extruidos cubiertos de chocolate, 25 g.
- **Precio:** \$ 0.47.

Tabla No. 7.7. Información Nutricional por 25g de Mixcer barra.

Componente	Unidad	Cantidad
Energía	Cal.	110
Carbohidratos	g.	17
Grasa	g.	4
Proteínas	g.	2

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Tabla No. 7.8 Resumen productos existentes en el mercado.

Producto	Características
Nutri-Grain	Producto hecho en México bajo la marca Kellogg's, único relleno con fruta y similar a BOROBAR. Su precio es bajo debido a altas cantidades producidas.
Baterly	Fue la primera barra energética hecha en el Ecuador, es una barra compuesta por variedad de frutos secos y cereales. Su precio es alto en comparación con las demás barras de producción nacional.
Enerfrut	Producto hecho en Ecuador, tiene un precio muy competitivo y utiliza los aportes nutricionales de la quinua en su composición.
All Bran	Elaborado bajo la marca Kellogg's está hecho en México y tiene el mismo precio de Nutri-Grain. Tiene un alto aporte de fibra y las pasas le dan un sabor diferente a las demás
Nature Valley	Producto hecho en Estados Unidos, tiene una amplia variedad de sabores y presentaciones. Es la barra energética más costosa del mercado.
Mixer	Producto ecuatoriano, el peso de su presentación es menor al promedio de sus competidores por lo que su precio se lo puede considerar elevado. Utiliza los aportes de la quinua, soya y Omega 3 en su composición.

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

7.2.1.7 Comparación bromatológica de los productos existentes con BOROBAR.

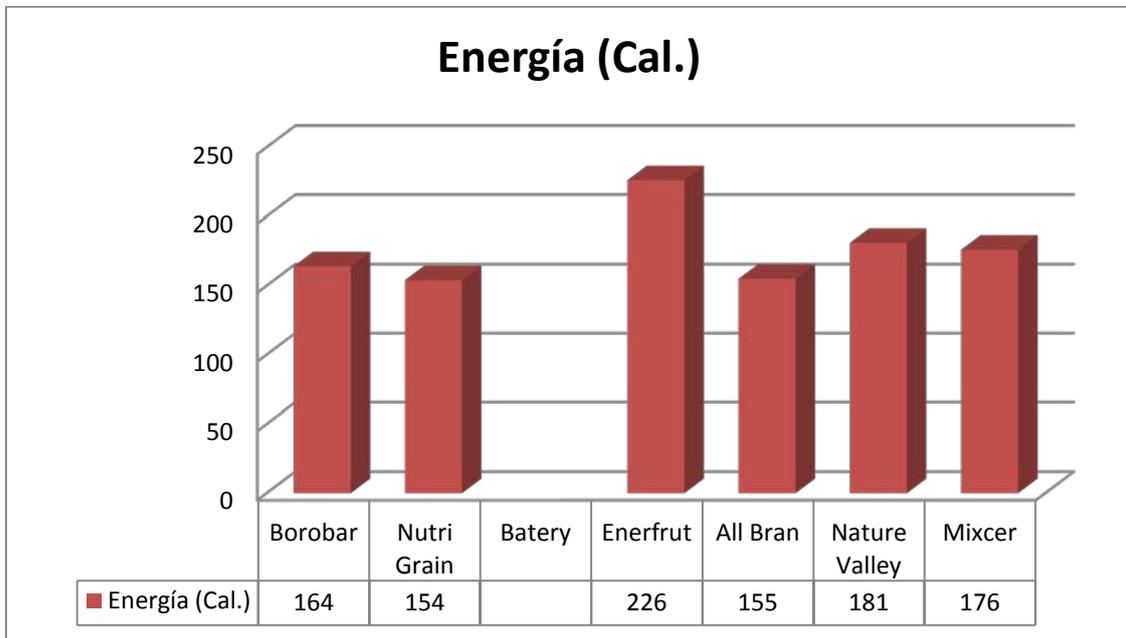
La información nutricional de cada producto está dada de acuerdo con la cantidad que existe de cada componente en su peso determinado. Debido a que cada uno tiene un peso diferente es necesario analizar las características bromatológicas en un mismo peso, es por esto que se utilizará como referencia la presentación de 40 g de BOROBAR para la comparación trasladando las cantidades de los componentes y el aporte nutricional a la cantidad antes mencionada.

Tabla No. 7.9. Comparación de las características bromatológicas entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.

Producto	Energía (Cal)	Carbohidratos (g)	Grasa (g)	Proteína (g)
Borobar	164	26	5	3.4
Nutri-Grain	154	29	3.6	2
Batery	--	25	5	4
Enerfrut	160	35	7	5.7
All Bran	155	20	7	3
Nature Valley	152	23	5	3.3
Mixcer	176	27	6	3.2

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

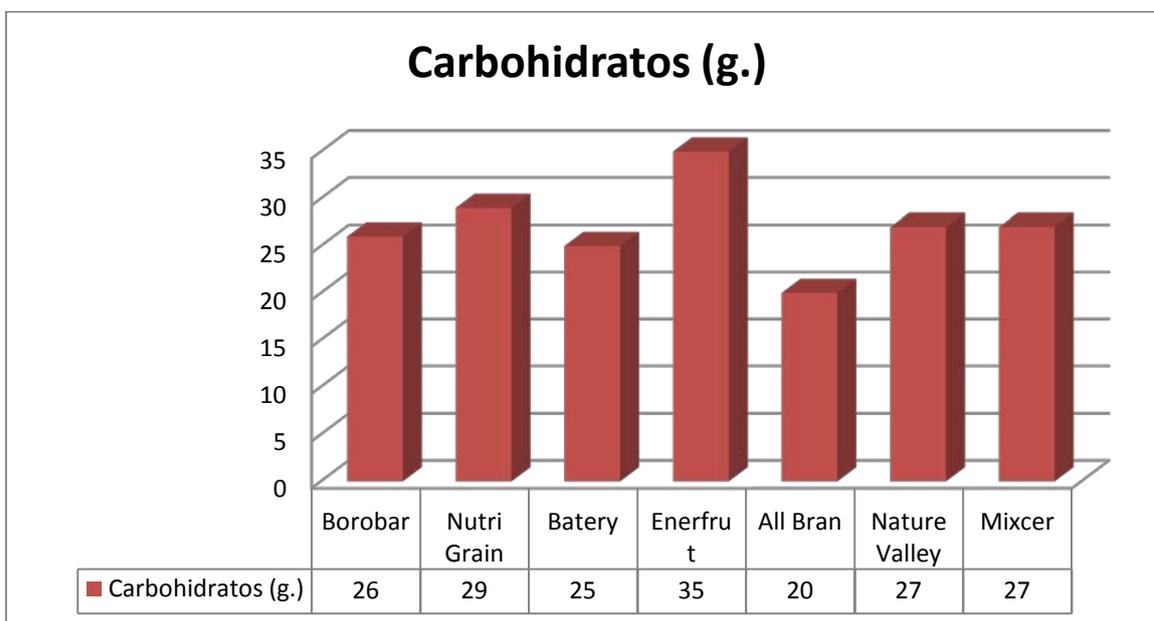
Gráfico No. 7.1. Comparación de energía entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010

El aporte calórico de todas las barras energéticas es similar, al estar hechas con cereales las calorías provenientes de los carbohidratos es mayor. La barra Enerfrut es la excepción, su alto aporte calórico proviene de una mayor cantidad de azúcares y grasa que las de los demás productos.

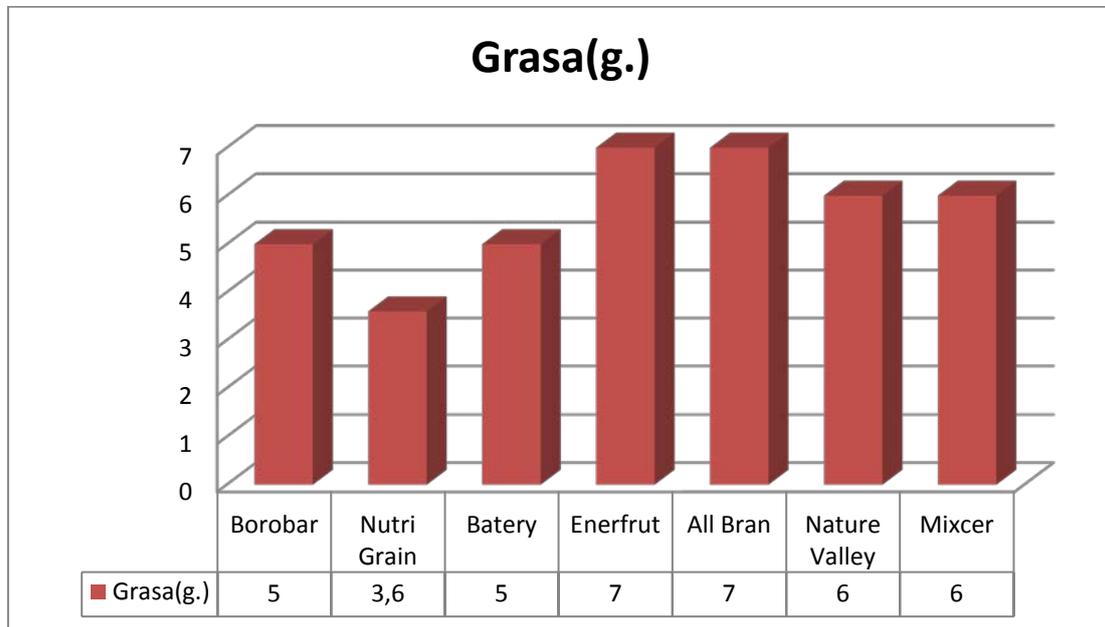
Gráfico No. 7.2. Comparación de carbohidratos entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El aporte de carbohidratos es similar en todas las barras, es la mayor fuente de calorías y al estar hecha de cereales son carbohidratos de asimilación lenta. La mezcla de cereales con fruta de BOROBAR es una combinación ideal ya que provee azúcares de rápida absorción provenientes de la fruta (para obtener energía instantánea) y azúcares de asimilación lenta provenientes del trigo (para obtener energía a largo plazo).

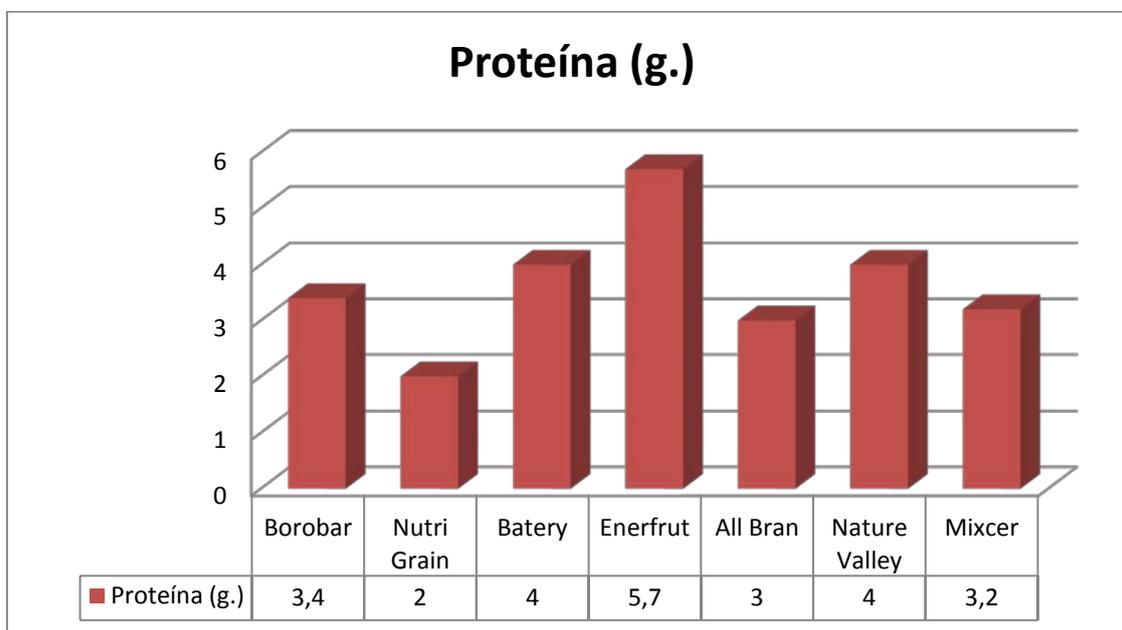
Gráfico No. 7.3. Comparación de grasa entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Las grasas son una importante fuente de energía pero si no son utilizadas correctamente son almacenadas en el organismo en forma de tejido adiposo. BOROBAR contiene menos cantidad de grasa que la mayoría de productos analizados lo que es ventajoso si no se quiere aumentar peso a base de grasas.

Gráfico No. 7.4. Comparación de proteína entre BOROBAR y los demás productos, por cada 40 g.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El producto que mas proteína contiene es Enerfrut que lo hace atractivo para el consumidor, si es que está dispuesto a consumir un producto que le aporta mayor cantidad de azúcares y grasas que los demás. BOROBAR tiene una cantidad promedio de proteínas con los demás productos en el mercado, satisfaciendo las mismas necesidades.

7.2.2 Ingreso de nuevos competidores.

El mercado de barras energéticas se comporta de manera creciente, prueba de ello es la aparición de nuevos productos en los últimos años. Las marcas Enerfrut y Mixcer tienen menos de dos años en el mercado, lo que supone una importante oportunidad de negocio el ingresar con un nuevo producto de barras energéticas.

Ante la amenaza de que competidores nuevos entren constantemente en el mercado, se ha establecido como barrera de entrada el aporte novedoso del borojó en una barra energética.

Si un nuevo producto desea entrar a competir en el mercado deberá buscar un factor diferenciador como lo es el borojó, y al no haber muchos a disposición debido que las opciones ya han sido utilizadas como el amaranto, quinua, soya, omega 3, etc; será más difícil que productos innovadores sigan entrando en el mercado.

Es por esto necesario captar el 8% del mercado con una estrategia de comercialización intensiva, para que en el caso de ingresar nuevos productos tradicionales con mejor calidad o a menor precio, no afecte las ventas de BOROBAR.

7.2.3 Productos sustitutos.

Los productos sustitutos de BOROBAR presentes en el mercado nacional son: bebidas energizantes y chocolates en barra. La primera opción funciona más como un estimulante debido al contenido de compuestos como la cafeína y taurina que actúan de manera instantánea con un efecto poco prolongado.

Los chocolates en barra son una fuente excelente de energía, pero contienen mayor cantidad de azúcares y grasa que una barra energética hecha con cereales.

Tabla No. 7.10. Productos sustitutos.

Producto	Ejemplos	Rango de precio por unidad.
Bebidas energizantes	V220, Red Bull, Cult, Ciclón.	1,00 – 2,90
Chocolates en barra	Manicho, Manicero, Bios, Snickers, Twix.	0,31 – 0,90

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

7.2.4 Poder de negociación de los proveedores.

El cultivo de borjón no está masificado en el país, es por esto que el abastecimiento del materia prima conlleva una amenaza si los pequeños productores deciden cambiar sus cultivos por unos con mayor aceptación dentro del mercado.

Cuando el proyecto BOROBAR empiece a generar las ventas esperadas, se corre el riesgo que los productores incrementen el precio del fruto aprovechando la poca oferta que existe de éste; si esto ocurre los costos variables del negocio incrementarían, amenazando su rentabilidad.

Es por esto que se debe generar una relación gana-gana con los productores de la fruta, incentivando su cultivo mediante asesoría técnica en campo y más que nada, asegurando un precio justo del producto que evite problemas a largo plazo.

7.2.5 Poder de negociación de los clientes.

Los clientes de productos energéticos y saludables están siempre pendientes de los aportes nutricionales de los productos que consumen, prefieren alimentos ricos en proteína y carbohidratos evitando ingerir altas cantidades de grasa.

Es por esto que los clientes exigen que una barra energética tenga un buen contenido calórico originado del aporte de proteínas, azúcares de lenta asimilación y en menor cantidad grasas insaturadas que no causen daños en su salud.

En BOROBAR el cliente encontrará un producto acorde a sus exigencias nutricionales, elaborado bajo estrictas condiciones de higiene y a un precio accesible para cualquier economía.

7.3 ANÁLISIS FODA.

7.3.1 Fortalezas.

- Única barra energética con el aporte nutricional de una fruta, el borjón.
- Producto sin aditivos ni conservantes lo que asegura un alimento natural.
- Elaboración del producto bajo BPM que asegura su inocuidad y seguridad para el consumo humano.
- Imagen innovadora del empaque.

- Poca inversión en publicidad por parte de productos existentes en el mercado, permitiendo que la publicidad de BOROBAR tenga más impacto.

7.3.2 Oportunidades.

- Clientes actuales se preocupan más por su nutrición.
- Creciente interés en la población por el deporte, lo que deriva en la necesidad de consumir productos energéticos.
- Ecuador es un país apto para el cultivo del borojó gracias a su diversidad de suelos, climas y altitudes.
- En el mercado internacional existen múltiples oportunidades de negocio, ya que, las barras energéticas son un producto muy popular.
- Alza de aranceles para los productos importados los que incentiva al consumidor a adquirir productos de fabricación nacional.
- Proyecto rentable para inversionistas.

7.3.3 Debilidades.

- Las propiedades energéticas del borojó son desconocidas por mucha gente.
- Algunas personas lo catalogan como potenciador sexual, este motivo podría frenar al consumidor al momento de adquirir el producto.
- El sabor y olor de la fruta no es del agrado de mucha gente y podrían relacionar esas características con el producto.

- Alto costo de inversión inicial.
- Alto costo en publicidad.

7.3.4 Amenazas.

- El borojó no es un cultivo muy difundido lo que complicaría el abastecimiento de materia prima.
- Poca demanda de borojó.
- Ingreso de nuevos productos características similares.
- Posible campaña publicitaria agresiva por parte de grandes compañías para promocionar su producto.
- Inestabilidad política.

7. 4 ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO.

Se realizaron 128 encuestas de aceptabilidad para evaluar la introducción de BOROBAR al mercado. Las preguntas realizadas en la encuesta se las formularon para saber si los potenciales clientes tienen conocimiento acerca del borojó y sus beneficios, si consumen barras energéticas, estarían dispuestos a probar una nueva opción y cuánto pagarían por ellas.

Se formularon siete sencillas preguntas con el fin de mantener el interés del encuestado y evitar que este se pierda con una encuesta muy larga, además no se necesitan más interrogantes para determinar si el nuevo producto será aceptado y tendrá viabilidad comercial. El modelo utilizado en la encuesta se encuentra en el ANEXO No. 5

7.4.1 Cálculo del tamaño de la muestra.

El tamaño de muestra para realizar las encuestas de aceptación del producto se calculó utilizando el programa de computación DYANE (diseño y análisis de encuestas).

Tabla No. 7.11. Datos del tamaño de muestra.

Dato	Unidad	Resultado
Tamaño de población	Habitantes	448,247
Intervalo de confianza	%	95.50
Error de muestreo	%	8.84
Tamaño de muestra	Encuestas	128

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

En la tabla No. 7.12 se muestran los datos de la población adulta entre 18 y 30 años según los datos del último censo realizado en el 2001 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). La población total del Cantón Quito en sus parroquias urbanas en este año era de **1'399,378** habitantes.

**Tabla No. 7.12. Población de adultos entre 18 y 30 años
en las parroquias urbanas del Cantón Quito en el año
2001.**

Edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
18	14,420	15,544	29,964
19	14,063	15,072	29,135
20	14,841	15,751	30,592
21	14,705	16,053	30,758
22	14,747	15,594	30,341
23	14,556	15,341	29,897
24	13,736	14,835	28,571
25	13,160	14,355	27,515
26	12,040	13,314	25,354
27	11,938	13,011	24,949
28	11,989	13,186	25,175
29	10,868	11,792	22,660

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2001.

Tabla No. 7.13. Resumen población de adultos entre 18 y 30 años en las parroquias urbanas del Cantón Quito en el año 2001.

Genero	Población
Masculino	173,478
Femenino	187,139
TOTAL (26% de la población total del Cantón Quito en parroquias urbanas)	360,617
TOTAL CANTON QUITO PARROQUIAS URBANAS	1'399,378

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2001.

Para poder calcular el tamaño de la muestra es necesario utilizar datos actualizados de población, debido a que el último censo se lo realizó en el año 2001 es necesario realizar un cálculo proyectado para el año 2010. Según el INEC la tasa de crecimiento anual de la población es de 2.7%.

Tabla No. 7.14. Población proyectada de adultos entre 18 y 30 años en las parroquias urbanas del Cantón Quito en el año 2001 para el año 2010.

Genero	Población
Masculino	215,633
Femenino	232,614
TOTAL	448,247
TOTAL CANTON QUITO PARROQUIAS URBANAS	1 739,426

Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Para realizar las 128 encuestas se escogieron lugares donde se concentre la población entre 18 y 30 años, lugares como centros de estudio superior y canchas de futbol dentro de la urbe fueron los adecuados.

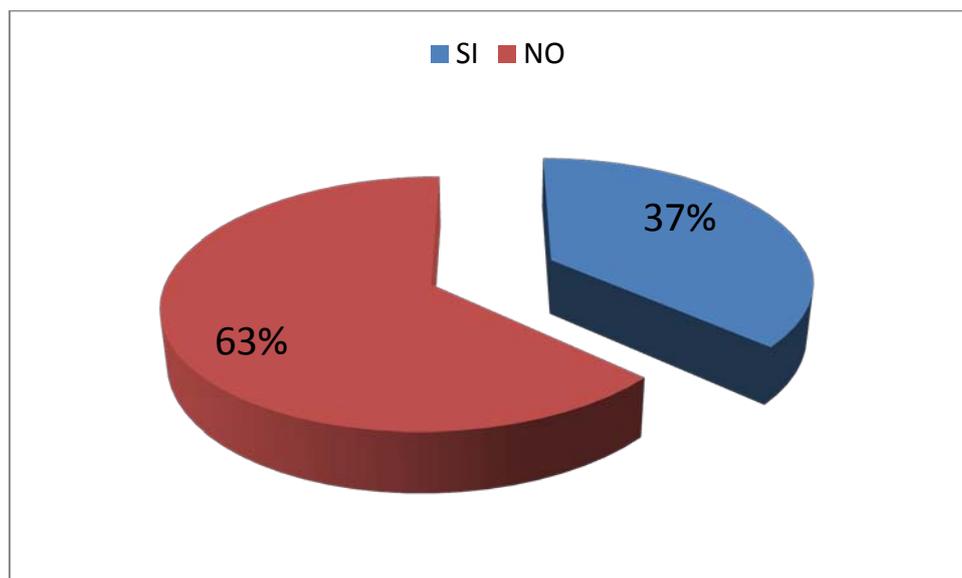
Las encuestas fueron realizadas a personas de distinto nivel económico y de diferentes actividades laborables para obtener así una muestra que refleje toda la diversidad de los consumidores.

7.5 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

7.5.1 Pregunta No. 1

¿Conoce usted acerca del alto aporte energético del borjón?

Gráfico No. 7.5. Conocimiento aporte energético del borjón.



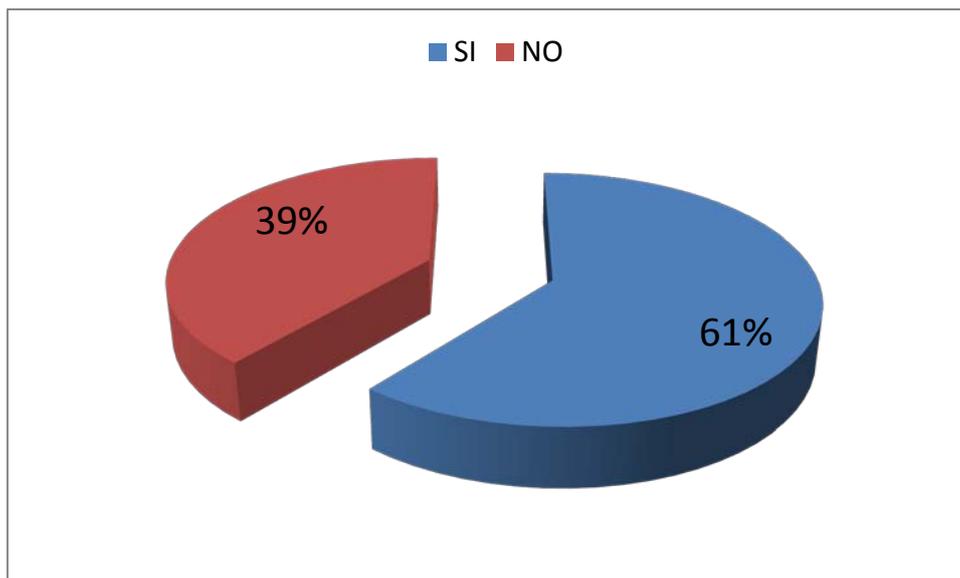
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

Con este resultado se determina que la mayoría de gente no tiene conocimiento acerca del aporte energético del borjón, es por esto que como estrategia de venta será necesario enfocarse en difundir esta característica de la fruta para que el consumidor poco a poco la vaya conociendo y aprecie el producto por su valor diferente al resto.

7.5.2 Pregunta No. 2

¿Consumen barras energéticas que están disponibles en el mercado actualmente?

Gráfico No. 7.6. Conocimiento consumo de barras energéticas.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

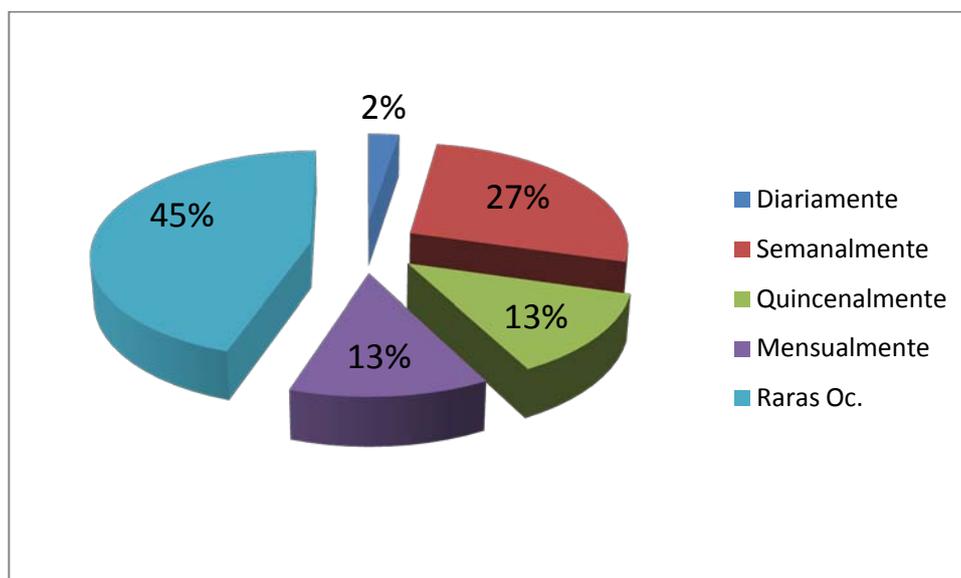
Más de la mitad de los encuestados consumen barras energéticas que están en el mercado actualmente, esto quiere decir que el mercado es atractivo debido que este tipo de producto tiene pocos años en el mercado y poco a poco más personas se inclinan a consumirlo.

7.5.3 Pregunta No. 3

De ser afirmativa la pregunta No. 2 continúe con las siguientes preguntas, caso contrario pase a la pregunta No. 6

¿Con que frecuencia consume barras energéticas?

Grafico No. 7.7. Conocimiento frecuencia de consumo.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

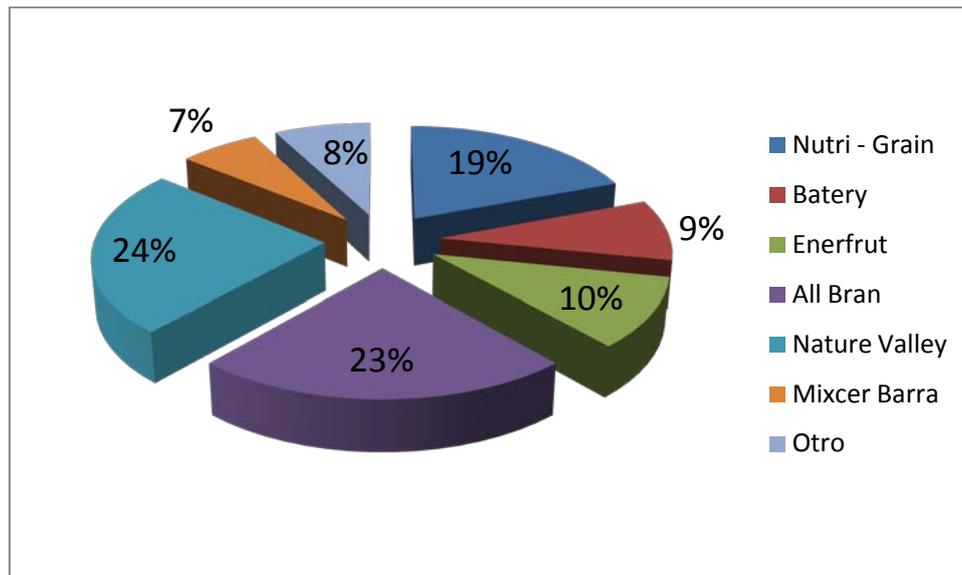
Se puede observar que el 45% de los encuestados consume barras energéticas en raras ocasiones, es decir, puede consumir este tipo de producto una vez cada dos meses o con menor frecuencia. Pero el 55% de los encuestados tiende a consumir por lo menos una vez al mes una barra energética, además el 27% dijo consumir semanalmente.

Este último dato es importante y se puede determinar que si existe una tendencia de consumo frecuente que permitirá a BOROBAR captar consumidores cuando ingrese al mercado.

7.5.4 Pregunta No. 4

¿Qué marca de barras energéticas consume?

Grafico No. 7.8. Conocimiento marcas que se consumen.



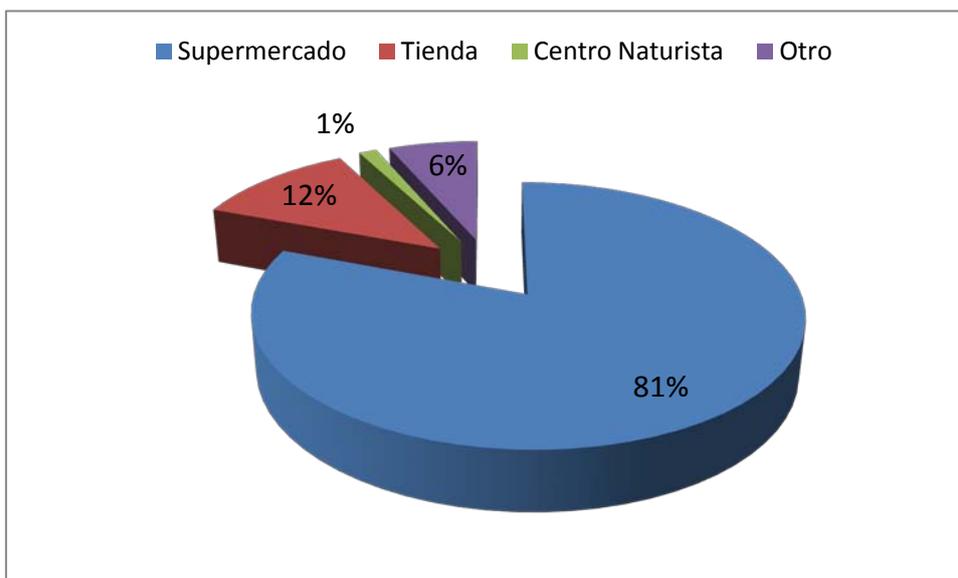
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010)

Las marcas extranjeras son las que mayor aceptación tienen por parte de los consumidores mientras que las marcas nacionales ocupan el 34% del mercado nacional. Se requiere una buena campaña publicitaria para alentar al consumidor a comprar un nuevo producto hecho en Ecuador.

7.5.5 Pregunta No. 5

¿En dónde adquiere sus barras energéticas?

Grafico No. 7.9. Conocimiento lugar de adquisición de barras energéticas.



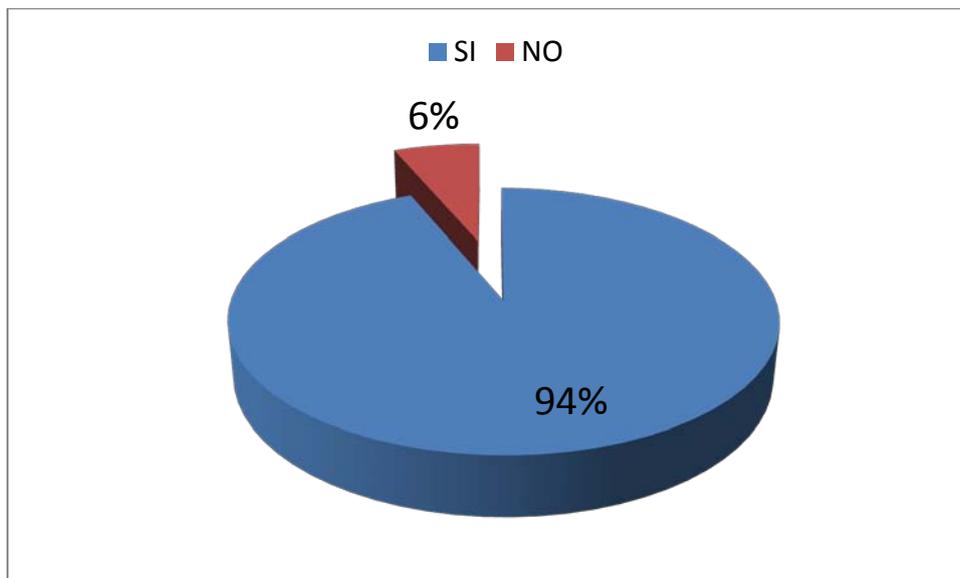
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

La mayoría de personas adquiere sus barras energéticas en los supermercados, es por esto que será en principal canal de distribución para BOROBAR.

7.5.6 Pregunta No. 6

¿Estaría usted dispuesto a consumir una opción nueva en barras energéticas con los aportes nutricionales del borojó, conocida como la fruta más energética que existe?

Grafico No. 7.10. Conocimiento disposición de consumir BOROBAR.



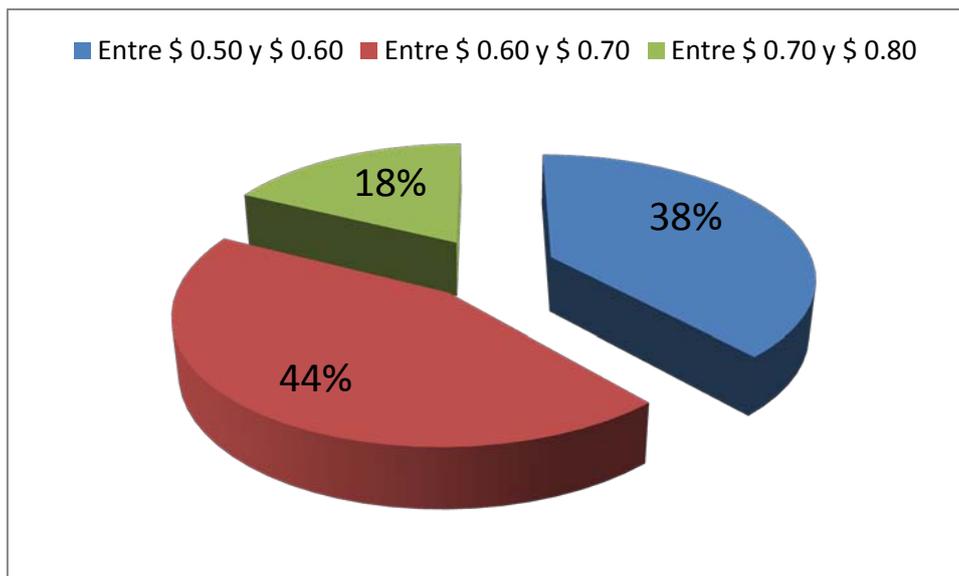
Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

La efectiva respuesta ante esta pregunta por parte de los encuestados es una muestra que BOROBAR será aceptada en el mercado y tendrá un buen potencial de crecimiento en él.

7.5.7 Pregunta No. 7

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una barra energética en presentación de 40 gramos?

Grafico No. 7.11. Conocimiento del precio a pagar por BOROBAR.



Elaborado por: CARRASCO, E. 2010.

El precio entre \$ 0.60 y \$ 0.70 es el que mayor acogida tuvo entre los encuestados. El precio para BOROBAR estará dentro de este rango, el cual es muy competitivo dentro del mercado actual.

7.6 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

BOROBAR será comercializado en el mercado en dos presentaciones. La primera será una porción individual de 40g, para la venta en tiendas, tiendas naturistas, farmacias y gasolineras. La segunda será en cajas que contengan seis unidades individuales, esta será para la venta en las principales cadenas de supermercados.

Para el nombre del producto se unieron dos palabras. La primera, BORO, es una abreviatura del nombre del fruto que se utilizará para la elaboración de las barras, el borojó, y la segunda, BAR, significa barra en el idioma inglés. Este nombre se lo escogió para enfatizar la presencia del borojó en el producto, el cual le da un distintivo especial, ya que, ningún otro en el mercado tiene este fruto energético en su composición.

El slogan de BOROBAR es “Energía tropical”, éste se lo formuló para llegar al consumidor como una nueva opción en barras energéticas. A diferencia de los productos presentes en el mercado, BOROBAR tiene en su composición el aporte energético de una fruta propia de climas tropicales y sub-tropicales que se los encuentra en el Ecuador. El consumidor se verá atraído, ya que, a estos frutos se los considera exóticos y crean curiosidad e interés de consumo, más aún si se obtiene un buen aporte energético.

El empaque del producto será un laminado de tres capas impreso con la imagen del producto. Este tendrá en la parte frontal el logotipo del producto que está conformado por su nombre con dos tipos de fuente de letra, la descripción del producto, su slogan y el peso. Los colores que se eligieron son blancos, negros y rojos, el diseño se le elaboró buscando una imagen moderna y diferente para que el consumidor sepa que está adquiriendo un producto innovador. En el fondo se ubicaron sombras de palmeras que reflejan el slogan del producto.

La parte posterior contiene la información nutricional del producto por su porción de 40g, los ingredientes del mismo, registro sanitario, lote, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, precio de venta al público, la forma recomendada de conservación y un código de barras.

La caja de 6 unidades mantiene el mismo diseño e información que el empaque individual de 40g.

La presentación del empaque de 40 g y la caja de 6 unidades de BOROBAR se encuentran en el Anexo No. 7.

7.7 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN.

El objetivo principal en la comercialización del producto será concientizar al consumidor respecto a las ventajas que ofrece el borojó desde un punto de vista energético para así lograr que el producto que se quiere vender tenga acogida en el mercado.

El consumo de borojó en el país no es común, pocas son las personas que lo consumen regularmente y como demostró el estudio de mercado no muchos conocen el aporte energético y nutricional del mismo. Esto se debe a tres factores.

El primero es que al no haber producción a gran escala del producto, es muy difícil encontrar el fruto en el mercado ocasionando que no se cree un hábito de consumo. A pesar que ahora las cadenas de supermercados ofrecen pulpa de borojó envasada no siempre se encuentra en perchas debido a su baja rotación.

El segundo factor es que las personas que conocen acerca del fruto o han oído hablar del mismo lo asocian como un fruto cuyo único propósito es ser un potenciador sexual, si no se corrige este concepto mediante una promoción correcta del producto no se logrará venderlo como realmente es, una fuente de energía natural.

El último factor es que el sabor del borojó es poco agradable y a muy pocas personas les gusta, esto es un impedimento al momento de consumir el fruto, ya que, si el consumidor no encuentra un sabor agradable al producto, no lo va a adquirir

Es por esto que BOROBAR se creó como una barra de cereal con borojó, para además de añadir cualidades nutricionales proporcionar al consumidor un producto con sabor agradable y una presentación familiar.

Para llegar al consumidor se realizará publicidad por medio de radio, esta deberá ser enfocada en los beneficios energéticos del borjón y en lo posible tiene que ser en emisoras con oyentes jóvenes y radios deportivas.

Volantes y trípticos informativos deberán ser distribuidos en los principales puntos de venta, estos deberán contener información clave acerca del borjón y recalcar los beneficios si consumen BOROBAR. Se realizarán degustaciones en eventos deportivos como competencias ciclísticas y de atletismo, para que los consumidores conozcan el producto y comprueben su efectividad.

El 80 % del producto será comercializado en cadenas de supermercados donde se demostró que la mayoría de personas adquiere sus barras energéticas, en estos establecimientos se venderán las barras en su presentación de caja de 6 unidades. El resto de la producción será comercializada en tiendas, centros naturistas, farmacias y gasolineras en su presentación individual de 40g.

7.7.1 Análisis de las cuatro P.

Una vez definidas las estrategias de comercialización se resume mediante las cuatro "P" del marketing, las cuales son:

- **Producto:** BOROBAR, barra energética con borjón. Presentación individual de 40g y cajas con 6 unidades.
- **Plaza:** Adultos mayores de 18 años. Publicidad enfocada para personas activas.
- **Promoción.** Radio, volantes, trípticos.
- **Precio:** El precio de BOROBAR es de **\$0.65** por unidad de 40 g.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1 CONCLUSIONES.

- Se elaboró una barra energética hecha a base de trigo y rellena con borjón, con este producto se aprovechan las propiedades energéticas del fruto que no habían sido utilizadas en un producto de esta naturaleza. La barra hecha a base de trigo le da una textura crujiente al producto y aporta los beneficios energéticos de los carbohidratos contenidos en ésta, además, facilita la aceptación en el mercado de un alimento hecho con borjón, ya que, el consumidor se sentirá más familiarizado al consumirlo en forma de barras, una presentación que ha sido ya aceptada con anterioridad. El desarrollo de este producto promueve el cultivo y consumo del borjón, fruta con grandes cualidades nutricionales y energéticas la cual no había sido aprovechada en un producto elaborado.

- El desarrollo de la formulación final del producto se lo hizo mediante varias pruebas hasta obtener un balance adecuado entre propiedades organolépticas y nutricionales. Al final se obtuvo una barra energética de 40 g que aporta 164 Calorías, distribuidas en 4.8 g de grasa (8% de la ingesta diaria), 26.6 g de carbohidratos (9% de la ingesta diaria) y 3.4 g de proteína (7% de la ingesta diaria). Mediante la realización de 60 encuestas de degustación se determinó que el 44% de la muestra dijo que el sabor y textura del producto eran muy buenas, el 53% dijo que el color del producto era muy bueno, a la mayoría de encuestados, el 42%, les pareció que el olor era de calificación bueno, sin embargo, no fue desagradable para la mayoría de ellos. Por último, el parámetro aroma fue calificado como muy bueno por el 38 % de los encuestados, de esta manera se concluye que el sabor del producto fue del agrado de los encuestados logrando mejorar el sabor y olor del fruto de borjón, el cual no es del agrado de los consumidores.

- Para la elaboración del producto se diferenciaron tres procesos con el objetivo de separar la producción en áreas y personal para evitar retrocesos y contaminación cruzada. El primero es para la elaboración del relleno de borojón, donde se han identificado dos puntos críticos de control; el primero es en procesos de pelado y lavado, donde de no existir un estricto control podría pasar a la pulpa contaminantes físicos y biológicos. El segundo es en la concentración hasta 68 °Brix donde se asegura que la concentración de sólidos solubles y acidez en el producto sea la adecuada para evitar el crecimiento de bacterias patógenas. El segundo proceso es la elaboración de la barra de trigo donde se identificó como punto crítico de control al horneado de la barra donde de no alcanzar el tiempo y temperatura requerido se corre el riesgo de no disminuir la actividad de agua del producto creando un medio apto para la reproducción de microorganismos. El último proceso es la formación y empaque de las barras, aquí no se identificaron puntos de control; el tiempo de vida útil determinado para la barra es de 6 meses, siempre y cuando se mantenga en su empaque y en las condiciones recomendadas para su almacenamiento.

- El diseño de planta se lo realizó bajo normas de buenas prácticas de manufactura para asegurar que las barras energéticas que se elaboren dentro de este establecimiento cumplan con todos los requisitos sanitarios y sean seguras para el consumidor.

- Para lograr aceptación del producto en el mercado se diseñó una campaña publicitaria enfocada en resaltar los beneficios energéticos del borojón. Esta propone realizar cuñas radiales para difundir el producto, publicidad impresa para distribuir en los lugares de venta y degustaciones en eventos deportivos donde los consumidores puedan poner a prueba el producto. El empaque tiene un diseño moderno, donde se buscó resaltar con fondos de palmeras el clima tropical de donde proviene el borojón. El precio del producto se lo estableció en

\$ 0.65 luego de realizar el estudio de mercado y el análisis financiero donde se demostró que a pesar de que el proyecto necesita una inversión alta, su rentabilidad final la justifica.

8.2 RECOMENDACIONES.

- Para asegurar el abastecimiento continuo de materia prima se recomienda crear convenios con los pequeños productores para asegurar la compra de su producto, a un precio justo que los motive a continuar con su producción.
- Realizar manualmente el pelado del borjón a pesar de requerir mayor cantidad de mano de obra, con esto se asegura que no hayan contaminantes en la pulpa.
- Construir una planta procesadora de acuerdo a los planos elaborados en este proyecto, con esto se asegura una producción sin retrocesos eficaces, e higiénicos, además de instalaciones cómodas para el personal.
- Realizar un mantenimiento constante de las maquinas y equipos, en especial aquellos que se utilizan en los procesos donde se han identificado puntos críticos de control.
- Mantener las balanzas siempre calibradas para asegurar pesos exactos y evitar pérdidas.
- Llevar a cabo las estrategias de comercialización para asegurar que los consumidores conozcan el aporte energético del borjón.
- Después que el producto haya tenido acogida en la ciudad de Quito se recomienda ampliar el mercado para obtener mayores beneficios.
- Asegurar la presencia del producto en las mayores cadenas de supermercados, lugar donde se concentra la mayor cantidad de ventas de este sector.

BIBLIOGRAFÍA.

- AAKER, D. 2004. Brand portfolio strategy: creating relevance, differentiation, energy, leverage, clarity. Free Press. New York, United States of America. ISBN 0743249380
- ALMACENES MONTERO. 2010. Laminadora de masa. <http://www.hornosecuador.com/productos>
- ASTIMEC. 2009. Empacadora horizontal. Disponible en <http://www.astimec.net/envolvedora-horizontal.html>
- BCE. 2009. *Boletín de inflación a primer semestre 2009. Disponible en http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/BoletinInflacion_1S2009.pdf*
- BIOLOGY DIRECT. 1999. Supplementary content. Disponible en www.biology-direct.com/content/supplementary/1745-6150-5-34-s1.xls
- BONE, L. et al. 2001. Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana. ECORAE. Quito, Ecuador.
- CORN REFINERS ASSOCIATION. 2006. Corn oil. Disponible en <http://www.corn.org/CornOil.pdf>
- CORPEI. 2004. Estudio de mercado para el borjón. Disponible en http://www.corpei.org/archivos/file/pdf/estudio_borjón_entrega_final_v2.pdf
- DE LA FUENTE, D. et al. 2006. Administración de empresas en la ingeniería. Ediciones de la Universidad de Oviedo. Oviedo, España. ISBN 9788483175354.

- ECOSERV. 2010. Despulpadora. Disponible en <http://ecoserv.ec.tf/>
- EQUIPAN. 2010. Horno y amasadora. Disponible en <http://www.hornosecuador.com/productos>
- FORSYTHE, F.J y HAYES, P.R. 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acribia. Zaragoza, España. ISBN 8420009865.
- GIMFERRER, N. 2008. El agua en los alimentos. Disponible en <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2008/03/26/175613.php>
- INDAP. 2009. Instituto de Desarrollo Agropecuario – Chile. Disponible en http://www.indap.gob.cl/observatorio/index.php?option=com_content&task=view&id=645&Itemid=70
- LEFCOWITZ, E. 2006. A brief history of Space Food Sticks. Disponible en <http://www.spacefoodsticks.com/history.html>
- LINARES, J. 2007. Borojoa patinoi Cuatrec. Disponible en <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=310&method=displayAAT>
- METÁLICAS LOZADA HNOS. 2010. Olla tipo marmita marmita y licuadora industrial. Disponible en <http://www.metalicaslozada.com/nosotros.html>
- NESTLÉ S.A. 2010. PowerBar. Disponible en <http://www.powerbar.com/about/history.aspx>
- NUTRIWARD. 2005. El borojó. Disponible en http://nutriward.com/images/Borojo_Manual1.pdf
- ORDUZ, J y RANGEL, J. 2002. Frutas tropicales potenciales para el piedemonte llanero. Produmedios. Bogotá, Colombia. ISBN 9583356964

- PLACENTINO, C. 2007. Barras de cereal: ¿una opción saludable?. Disponible en <http://www.qentinet.com.ar/barras-de-cereal-%C2%BFuna-opcion-saludable/>
- PONCE, E. 2005. Actividad de agua, aw. Disponible en <http://docencia.izt.uam.mx/epa/archivos/quimalim/Actividadagua.pdf>
- RAWSON, H y GÓMEZ, H. 2001. Trigo regado: Manejo del cultivo. FAO. Roma, Italia. ISBN 9253044888
- REDHEAD, J. 1990. Utilización de alimentos tropicales: cereales. FAO. Roma, Italia. ISBN 9253027746*
- REYNA, R. 2000. Trigo, monarca de los granos. Disponible en <http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=1753>*
- SAPAG, N y SAPAG, R. 2007. Preparación y evaluación de proyectos, quinta edición. McGraw-Hill Interamericana. México, D.F., México. ISBN 9789562782067.
- TEJERO, F. 2009. Las amasadoras, ventajas e inconvenientes de los distintos tipos. Disponible en <http://www.franciscotejero.com/tecnica/amasado/las%20amasadora.htm>
- TURNER, L. 1999. Behind bars: energy snacks basics. Disponible en Better Nutrition. September 1999. Vol. 61. No. 9.
- UAL. 2004. Universidad de Almería. Bases de la conservación de alimentos. Disponible en <http://www.ual.es/~jfernand/TA/Tema2/Tema2-BasesConservacion.pdf>
- USDA, 2009. National Nutrient Database for Standard Reference. Disponible en <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>

VENEGAS, B. 1999. Secado por atomización del jugo de borjón. Universidad Central del Ecuador, Ingeniería Química. Quito, Ecuador.

VILLAVICENCIO, A. et al. 2008. Guía técnica de cultivos, Manual No. 73. INIAP. Quito, Ecuador.

GLOSARIO.

Término. Definición.

^oBrix. Cantidad de sólidos solubles presentes en una solución.

Aw. Actividad de agua.

BCE. Banco Central del Ecuador.

CORPEI. Corporación de Promoción de Exportaciones.

ECORAE. Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la
Agricultura y la Alimentación.

INDAP. Instituto de Desarrollo Agropecuario – Chile.

INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización.

INIAP. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones
Agropecuarias.

LASA Laboratorio de Análisis de Alimentos y Productos
Procesados

pH. Medida de acidez o alcalinidad.

UAL. Universidad de Almería.

USDA: United States Department of Agriculture.

ANEXOS.

ANEXO No.1 NTE INEN 2 085:2005 y NTE INEN 419

Norma Técnica
Ecuatoriana
Obligatoria

CONSERVAS VEGETALES
MERMELADA DE FRUTAS
REQUISITOS

NTE INEN 419
Primera revisión
1988-05

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las mermeladas de frutas.

2. TERMINOLOGIA

2.1 Mermelada de frutas. Es el producto obtenido por la cocción del ingrediente de fruta, como se define en el numeral 2.2, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.

2.2 Ingrediente de fruta. Es el producto preparado a partir de:

- a) Fruta fresca, fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, congelada, concentrada y/o diluida o conservada por algún otro método permitido.
- b) Fruta sana, comestible, de madurez adecuada y limpia, no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté cortada, clasificada o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, hueso (pipitas) y que puede estar pelada o sin pelar.
- c) Que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

2.3 Consistencia adecuada. Es la que debe presentar la mermelada cuando:

- a) La textura sea firme, untosa, sin llegar a ser dura;
- b) en caso de usar trozos de fruta, éstos deben estar uniformemente dispersos en toda su masa.

2.4 Otras materias vegetales extrañas. Porciones o partículas extrañas de materias vegetales extrañas inofensivas y que midan como máximo 5 mm en cualquier dimensión.

2.5 Fruta dañada o manchada. Es la fruta o pedazos de la misma, cuya apariencia o calidad comestible están deterioradas por magulladuras, partículas oscuras, daños causados por insectos, hongos, bacterias, y áreas endurecidas.

2.6 Cáscara y ojos. Cualquier trozo de epidermis incluyendo los "ojos" o partes de los mismos, que se eliminan normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

(Continúa)

- 2.7 Semillas.** Son aquellas semillas provenientes de la fruta que están o no completamente desarrolladas.
- 2.8 Cáscara manchada.** Son pedazos de cáscara con manchas oscuras superficiales apreciables a simple vista.
- 2.9 Carozo.** Es el hueso entero del durazno que se elimina en la preparación de la fruta para la elaboración de la mermelada.
- 2.10 Fragmentos de carozo.** Pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pesa por lo menos 5 miligramos.
- 2.11 Cáscara o piel.** Cualquier trozo de epidermis que se elimina normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.
- 2.12 Hojas.** Cualquier partícula de hoja o bráctea que mida más de 5 mm en cualquier dimensión.

3. DISPOSICIONES GENERALES

- 3.1** El producto, así como la materia prima usada para elaborarlo, cumplirá con lo especificado en la Norma INEN 405.
- 3.2** Otras definiciones empleadas en esta norma constan en la Norma INEN 377.
- 3.3** La materia prima utilizada para elaborar la mermelada debe corresponder a las variedades comerciales para conserva que respondan a las características del fruto de:

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Mora	Rubus spp.
Frujilla	Fragaria sp
Piña	Anana sativa o comosa
Naranja	Citrus citensis o aurantium
Durazno	Prunus pérsica
Guayaba	Psidium guayaba L.
Membrillo	Cydonia vulgaris

- 3.4** La mermelada debe ser elaborada con 45 partes, en masa, del ingrediente de fruta original por cada 55 partes de los edulcorantes mencionados en el numeral 4.3.5.

4. REQUISITOS

- 4.1** La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3^o o más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente (ver INEN 382).

(Continúa)

4.2 El producto estará exento de sustancia colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extraños a la fruta.

4.3 Se podrán añadir al producto las siguientes sustancias:

4.3.1 *Pectina*, en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.2 *Acido cítrico*, L-tartático o málico, solos o combinados, en las cantidades necesarias para ayudar a la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.3 *Preservantes*: benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico solos o combinados, sin exceder del límite indicado en la Tabla 1.

4.3.4 *Antioxidante*: Acido ascórbico en la proporción indicada en la Tabla 1.

4.3.5 *Edulcorantes*: Azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes, artificiales.

4.3.6 *Antiespumantes permitidos*: No más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

4.4 La mermelada presentará un color característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas.

4.5 El olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños.

4.6 El límite máximo de materias vegetales extrañas inocuas permitidas en la mermelada, será el indicado en el cuadro 1.

4.6.1 Cuando la unidad de tolerancia sea mayor que el contenido neto en gramos de los envases individuales, se sumará la masa de varios envases para llegar a la cantidad requerida de mermelada. Por ejemplo: en un lote que consiste de envases de aproximadamente 500 g de masa, y con un cierto defecto permitido en 3 000 g, tal defecto estará permitido en un total de no más de 6 envases.

4.7 El producto debe estar exento de almidones, féculas y otros gelificantes que no sea la pectina.

4.8 La mermelada cumplirá , además, con lo especificado en la Tabla 1.

(Continúa)

CUADRO No. 1
MATERIAS VEGETALES EXTRAÑAS INOCUAS

MERMELADA DE MORA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras materias vegetales extrañas
	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	2	2	12	2
MERMELADA DE FRUTILLA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras mater. vegetales extrañ.
	en 1 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	3	2	12	2
MERMELADA DE PIÑA	cáscara y ojos	Fruta dañada o manchada	semillas	
	en 500 g	en 250 g	en 250 g	
	4	4	6	
MERMELADA DE NARANJA	semillas	cáscara manchada	otras materias veget. extrañ.	
	en 500 g	en 500 g	en 3 000 g	
	1	4	1	
MERMELADA DE DURAZNO	fragmentos de carozo	pieles o cáscara	fruta dañada	otras materias veget. extrañ.
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	en 1 000 g
	2	3	5	4
MERMELADA DE GUAYABA	semilla	hojas	otras materias vegetales extrañas	
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	
	5	2	1	
MERMELADA DE MEMBRILLO	pedúnculos	hojas	semillas	otras materias vegetales extrañas
	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g
	2	3	2	2

TABLA 1. Requisitos de la mermelada de frutas

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MIN.	MAX.	MÉTODO DE ENSAY.
sólidos solubles (a 20°C)	°/o m/m	65	-	INEN 380
pH		2,8	3,5	INEN 389
Acido ascórbico	mg/kg	-	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	-	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados	mg/kg	-	1 000	*
Mohos	°/o campos positivos	-	30	INEN 386
Cenizas	°/o m/m		**	INEN 301

* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicarán las normas internacionales que recomienda la autoridad competente.

** Ver Apéndice Y.

(Continúa)

4.9 El producto debe presentar ausencia de microorganismos osmofílicos y xerofílicos por gramo de producto en condiciones normales de almacenamiento; y no deberá contener ninguna sustancia originada a partir de microorganismos, en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. (ver INEN 1 529).

4.10 El límite máximo de impurezas minerales permitido en la mermelada de piña, naranja, durazno, guayaba y membrillo es de 0,01 % en masa. Para mermeladas de mora y frutilla es de 0,04% en masa (ver INEN 1 630).

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 **Envase.** Los envases para la mermelada deberán ser de materiales resistentes a la acción del producto, que no alteren las características organolépticas, y no cedan sustancias tóxicas.

5.1.1 El producto deberá envasarse en recipientes nuevos y limpios, de modo que se reduzcan al mínimo las posibilidades de contaminación posterior y de alteración microbiológica.

5.1.2 El llenado debe ser tal, que el producto ocupe no menos del 90% de la capacidad total del envase (ver Norma INEN 394).

5.2 **Rotulado.** El rótulo del envase debe llevar impreso con caracteres legibles e indelebiles la siguiente información:

- a) designación del producto,
- b) marca comercial,
- c) número del lote o código,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades S.I.,
- f) fecha del tiempo máximo de consumo,
- g) número de Registro Sanitario,
- h) lista de ingredientes,
- i) precio de venta al público,
- j) país de origen,
- k) norma técnica INEN de referencia,
- l) forma de conservación,
- m) las demás especificaciones exigidas por la ley.

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

(Continúa)

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.

(Continúa)

APENDICE Y

Y.1 Aplicación de la Norma. Esta norma entrará en vigencia a partir de su oficialización en el Registro Oficial. El valor del parámetro de cenizas será incluido en la Tabla 1, en una posterior revisión y emisión de la norma como OBLIGATORIA.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 377 *Conservas de frutas, Definiciones.*
- INEN 378 *Conservas vegetales. Muestreo.*
- INEN 380 *Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles.*
- INEN 382 *Conservas vegetales. Determinación del extracto seco.*
- INEN 384 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de ácido ascórbico*
- INEN 386 *Conservas vegetales. Ensayos microbiológicos. Mohos.*
- INEN 389 *Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ion hidrógeno (pH).*
- INEN 394 *Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto.*
- INEN 401 *Conservas vegetales. Determinación de cenizas.*
- INEN 405 *Conservas vegetales. Requisitos generales*
- INEN 1 529 *Métodos de ensayo microbiológicos en alimentos*
- INEN 1 630 *Conservas vegetales. Determinación de impurezas minerales.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations, Title 21. Part 150. *Fruit butters, jellies, preserves, and related products.* Office of the Federal Register. Washington, 1985.

Codex Alimentarius volumen II. *Normas de Codex para frutas y hortalizas elaboradas y hongos comestibles.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud. Roma, 1982.

George H, Ranch. *Fabricación de mermeladas.* Editorial Acribia, Zaragoza (España) 1970.

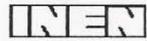
D. Pearson. *Técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos.* Editorial Acribia, Zaragoza (España) 1976.

Codex Alimentarius Volumen XIV Aditivos Alimentarios. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. Roma 1984.

F.L. Hart, H. Fischer. *Análisis moderno de los alimentos.* Editorial Acribia. Zaragoza (España), 1977.

Norma Centroamericana ICAITI 34059 *Mermelada de mora.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.

(Continúa)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 085:2005
Primera revisión

GALLETAS. REQUISITOS.

Primera Edición

COOKIES. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requisitos.
AL 02.08-420
CDU: 664.665
CIIU: 3117
ICS: 67.060.00

USO EXCLUSIVO ESTERAN CARRASCO

Norma Técnica
Ecuatoriana
Obligatoria

GALLETAS.
REQUISITOS.

NTE INEN
2 085:2005
Primera revisión
2005-05

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.

2. DEFINICIÓN

2.1 **Galletas.** Son productos obtenidos mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros ingredientes aptos para el consumo humano.

2.1.1 *Galletas simples.* Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado.

2.1.2 *Galletas Saladas.* Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada.

2.1.3 *Galletas Dulces.* Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.

2.1.4 *Galletas Wafer.* Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.

2.1.5 *Galletas con relleno.* Aquellas definidas en 2.1 a las que se añade relleno.

2.1.6 *Galletas revestidas o recubiertas.* Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

2.1.7 *Galletas bajas en calorías.* Es el producto definido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido calórico en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

2.2 *Leudantes.* Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneado.

2.3 *Agentes de tratamiento de harinas.* Son sustancias que se añaden a la harina para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma; como agente de tratamiento de harina se considera a: los blanqueadores, acondicionadores de masa y mejoradores de harina.

3. CLASIFICACIÓN

3.1 Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:

3.1.1 Tipo I Galletas saladas

3.1.2 Tipo II Galletas dulces

3.1.3 Tipo III Galletas wafer

3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno

3.1.5 Tipo V Galletas revestidas o recubiertas

(Continúa)

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requisitos.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las galletas se deben elaborar en condiciones sanitarias apropiadas, observándose buenas prácticas de fabricación y a partir de materias primas sanas, limpias, exentas de impurezas y en perfecto estado de conservación.

4.2 La harina de trigo empleada en la elaboración de galletas debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 616.

4.3 A las galletas se les puede adicionar productos tales como: azúcares naturales, sal, productos lácteos y sus derivados, lecitina, huevos, frutas, pasta o masa de cacao, grasa, aceites, levadura y cualquier otro ingrediente apto para consumo humano.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 Requisitos Bromatológicos. Las galletas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1.

TABLA 1.

Requisitos	Min	Max	Método de ensayo
pH en solución acuosa al 10%	5,5	9,5	NTE INEN 526
Proteína % (%N x 5,7)	3,0	--	NTE INEN 519
Humedad %	--	10,0	NTE INEN 518

5.1.2 Requisitos Microbiológicos

5.1.2.1 Las galletas simples deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 2.

TABLA 2.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras upc/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10

5.1.2.2 Las galletas con relleno y las recubiertas deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para galletas con relleno y para galletas recubiertas

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	$1,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras upc/g	3	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10
Estafilococos aureus					
Coagulasa positiva ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	--	0	NTE INEN 1529-14
Coliformes totales ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-7
Coliformes fecales ufc/g 3	3	ausencia	--	0	NTE INEN 1529-8

En donde:

- n número de unidades de muestra
- m nivel de aceptación
- M nivel de rechazo
- c número de unidades entre m y M

(Continúa)

5.1.3 Aditivos

5.1.3.1 A las galletas se les puede adicionar aditivos tales como: saborizantes, emulsificantes, acentuadores de sabor, leudantes, humectantes, agentes de tratamiento de las harinas, antioxidantes y colorantes naturales en las cantidades permitidas de conformidad con la NTE INEN 2 074 y en otras disposiciones legales vigentes.

5.1.3.2 Se permite la adición del Dióxido de azufre y sus sales (metabisulfito, bisulfito, sulfito de sodio y potasio) como agentes de tratamiento de las harinas, conservantes o antioxidantes, en una cantidad máxima de 200 mg/kg, expresado como dióxido de azufre.

5.1.3.3 Para los rellenos de las galletas wafer y de las galletas con relleno, se permite el uso de colorantes artificiales que consten en las listas positivas de aditivos alimentarios para consumo humano según NTE INEN 2 074.

5.1.4 Contaminantes

5.1.4.1 El límite máximo de contaminantes, para las galletas en sus diferentes tipos, son los indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Contaminantes

Metales pesados	Límite máximo
Arsénico, como As, mg/kg	1,0
Plomo, como Pb, mg/kg	2,0

6. INSPECCIÓN**6.1 Muestreo**

6.1.1 Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 476

6.2 Aceptación o Rechazo

6.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se repetirán los ensayos en la muestra testigo reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 Las galletas se deben envolver y empacar en material adecuado que no altere el producto y asegure su higiene y buena conservación.

7.2 La calidad de todos los materiales que conforman el envase, como por ejemplo: tinta, pegamento, cartones, etc.; deben ser grado alimentario.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2. Además debe constar la forma de conservación del producto.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 476:1980	<i>Productos empaquetados o envasados. Método de muestreo al azar</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518:1981	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 519:1981	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la proteína</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 526:1981	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación del ión Hidrógeno</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 616:1992	<i>Harina de Trigo. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-1:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-2:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos Aerobios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del recuento de colonias</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia Coli</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de Mohos y levaduras viables</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de staphylococcus aureus</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Instituto Colombiano de Norma Técnicas ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 1241. *Productos de molinería. Galletas* (quinta revisión), Bogotá 1996
- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI. Norma centroamericana 34 191:87, Guatemala 1987
- Comisión Panamericana de Normas Técnicas COPANT. Norma Panamericana 1451, Lima 1983
- Norma Venezolana COVENIN 1483-83 Caracas 1983
- American Institute of Baking. *Cooking Chemistry and Technology*. Kansas 1989.

ANEXO No. 2 RESULTADO ANÁLISIS BROMATOLÓGICO



LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



ENSAYOS
N° OAE LE IC 06-002

INFORME DE RESULTADOS

INF LASA 04-06-10-22780
ORDEN DE TRABAJO No. 006794

SOLICITADO POR: SR. ESTEBAN CARRASCO
DIRECCIÓN: CUMBAYA
TELÉFONO / FAX: 2889-322
TIPO DE MUESTRA: BARRAS ENERGETICAS CON RELLENO DE BOROJO
PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACION: M1
COD. MUESTRA: 3812-10

FECHA RECEPCIÓN: 26-05-10
FECHA DE ANÁLISIS: 27-05/02-06-10
FECHA DE ENTREGA: 04-06-10
NÚMERO DE MUESTRAS: UNO (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

PROGRAMA DE EXAMEN	UNIDADES	RESULTADO	MÉTODO DE ENSAYO
PROTEÍNA	% (F6.25)	8,6	AOAC 920.87
HUMEDAD	%	11,5	AOAC 925.10
GRASA	%	12,3	AOAC 922.06
CENIZAS	%	0,6	AOAC 923.03
FIBRA	%	0,6	AOAC 945.18 *
HIDRATOS DE CARBONO	%	66,4	LASA BR01 *
ENERGÍA	kcal/100 g	410,7	LASA BR02 *

* METODO FUERA DE ALCANCE DE ACREDITACION


Dr. Marco Guijarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
* Opiniones e Interpretaciones están fuera del alcance de acreditación OAE

Pág. 1 de

ANEXO No. 3 RESULTADO ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.



LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS



ENSAYOS
N° OAE LE IC 06-002

INFORME DE RESULTADOS

INF- LASA 04-06-10-22780
ORDEN DE TRABAJO No. 006794

SOLICITADO POR: SR. ESTEBAN CARRASCO
DIRECCIÓN: CUMBAYA
TELÉFONO / FAX: 2889-322
TIPO DE MUESTRA: BARRAS ENERGETICAS CON RELLENO DE BOROJO
PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACION: MI
COD. MUESTRA: 3812-10

FECHA RECEPCIÓN: 26-05-10
FECHA DE ANÁLISIS: 27-05/02-06-10
FECHA DE ENTREGA: 04-06-10
NÚMERO DE MUESTRAS: UNO (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

<i>PROGRAMA DE EXAMEN</i>	<i>RESULTADO</i>	<i>METODO DE ENSAYO</i>
CONTAJE TOTAL AEROBIOS MESÓFILOS U.F.C / g.	10	PEE/LASA/MB/20 BAM CAP 3
COLIFORMES TOTALES NMP / g	< 3	PEE/LASA/MB/01b BAM CAP 4
HONGOS upc/g	< 10	PEE/LASA/MB/04 BAM CAP. 18 FDA
LEVADURAS upc/g	< 10	PEE/LASA/MB/04 BAM CAP. 18 FDA

Dr. Marco Guijarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
* Opiniones e Interpretaciones están fuera del alcance de acreditación OAE

Pág. 1 de



ANEXO No. 4 ENCUESTA DE CARÁCTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

**Encierre en un círculo la opción correspondiente a su apreciación.
Solamente una respuesta por pregunta.**

1. Sabor

-Excelente -Muy Bueno -Bueno -Regular -
Desagradable

2. Textura

-Excelente -Muy Bueno -Bueno -Regular -
Desagradable

3. Color

-Excelente -Muy Bueno -Bueno -Regular -
Desagradable

4. Olor

-Excelente -Muy Bueno -Bueno -Regular -
Desagradable

5. Aroma

-Excelente -Muy Bueno -Bueno -Regular -
Desagradable

ANEXO No. 5 ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

Encierre en un círculo la respuesta a las siguientes preguntas. Únicamente una respuesta por pregunta.

1.- ¿Conoce usted acerca del alto aporte energético del Borojón.?

SI NO

2.- ¿Consumo barras energéticas que están disponibles en el mercado actualmente?

SI NO

3.- De ser afirmativa la pregunta No. 2. ¿Con que frecuencia consume barras energéticas?

- Diariamente - Semanalmente - Quincenalmente
- Mensualmente - Raras Ocasiones

4.- ¿Qué marca de barras energéticas consume?

- Nutri – Grain. – Batory. – Enerfrut – All Bran
– Nature Valley – Mixcer Barra – Otro

5.- ¿En dónde adquiere sus barras energéticas?

- Supermercado – Tienda – Centro Naturista – Otro

6.- ¿Estaría usted dispuesto a consumir una opción nueva en barras energéticas con los aportes nutricionales del Borojón, conocida como la fruta más energética que existe?

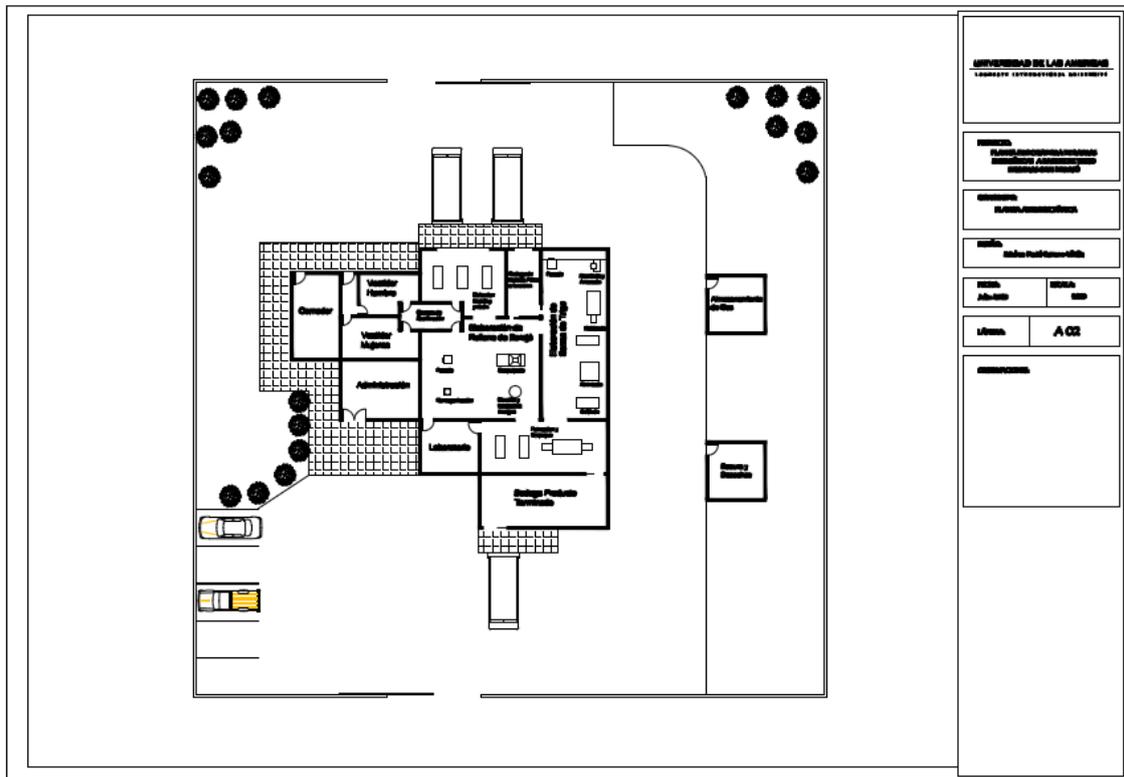
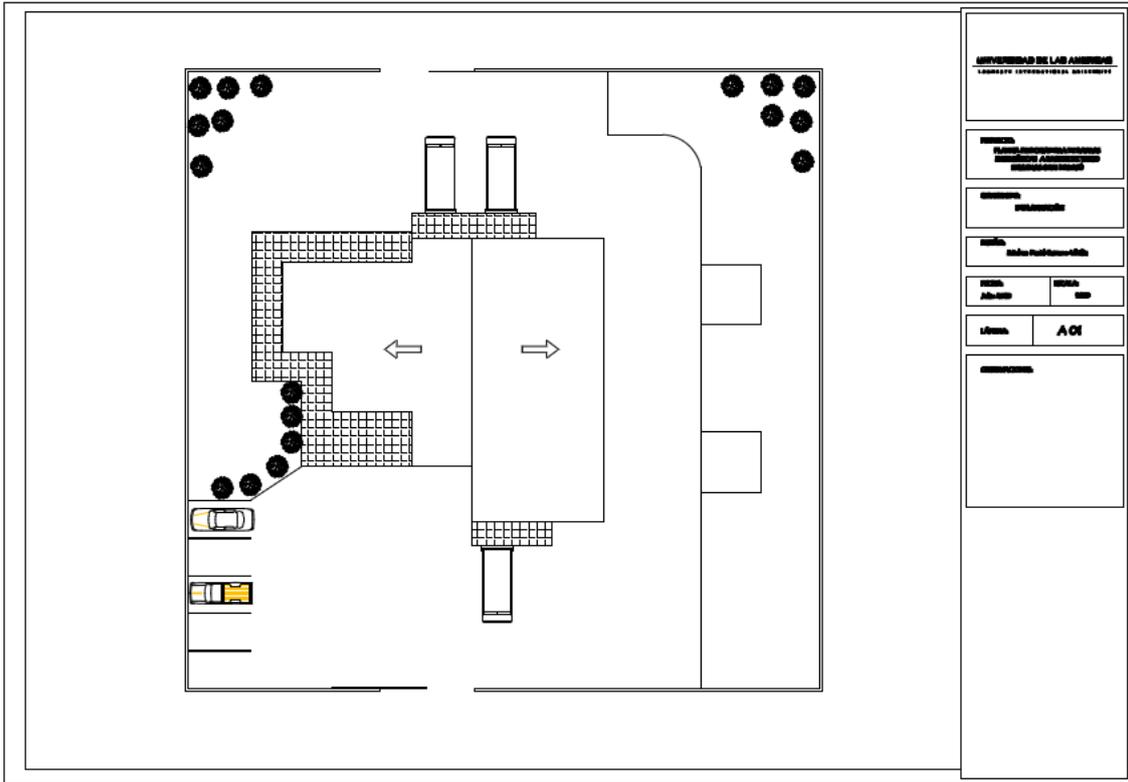
SI NO

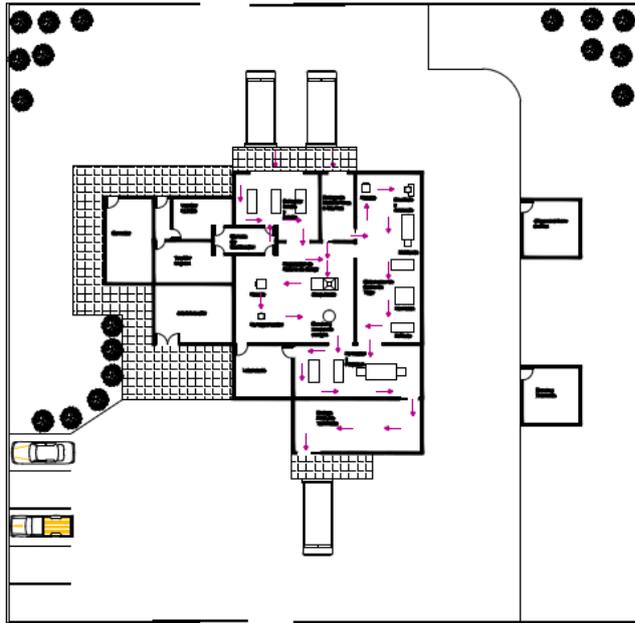
7.- ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por una barra energética en presentación de 40 gramos?

- Entre \$ 0.50 y \$ 0.60. - Entre \$ 0.60 y \$0.70. -Entre \$ 0.70 y \$ 0.80.

-GRACIAS POR SU COLABORACIÓN-

ANEXO No. 6 PLANOS





SERVICIO DE LAS ARMES
UNIDAD DE INVESTIGACION Y ANÁLISIS

PROYECTO
PLAN DE SEGURIDAD
DEL SERVICIO DE LAS ARMES

OBJETIVO
ANÁLISIS DE RIESGOS

FECHA
15/03/2018

FECHA Aprobado	FECHA Emitido
--------------------------	-------------------------

ÁREA	ACS
-------------	------------

CONTENIDO

ANEXO No. 7 EMPAQUE DE 40 g Y CAJA DE 6 UNIDADES DE BOROBAR

