

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**CARACTERIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS  
PROCESOS PRODUCTIVOS DE DOS BEBIDAS EN POLVO  
A BASE DE SOYA ELABORADAS POR UNA  
MICROEMPRESA SALVADOREÑA**

PRESENTADO POR:

**MIRNA ADELA GALDÁMEZ LEÓN  
SARA ABIGAHIL LÓPEZ JUÁREZ  
XENIA CAROLINA MAURICIO RIVERA**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**INGENIERA DE ALIMENTOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2018

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR:

**M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIA GENERAL:

**LIC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

SECRETARIO:

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA E INGENIERIA DE ALIMENTOS**

DIRECTORA:

**DRA. TANIA TORRES RIVERA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA E INGENIERIA DE ALIMENTOS

Trabajo de graduación previo a la opción al Grado de:  
**INGENIERA DE ALIMENTOS**

Título:

**CARACTERIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS  
PROCESOS PRODUCTIVOS DE DOS BEBIDAS EN POLVO  
A BASE DE SOYA ELABORADAS POR UNA  
MICROEMPRESA SALVADOREÑA**

Presentado por:

**MIRNA ADELA GALDÁMEZ LEÓN  
SARA ABIGAHIL LÓPEZ JUÁREZ  
XENIA CAROLINA MAURICIO RIVERA**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**INGA. ANA BEATRIZ LIMA DE ZALDAÑA**

San Salvador, Marzo 2018

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**INGA. ANA BEATRIZ LIMA DE ZALDAÑA**

## AGRADECIMIENTOS

Inicialmente agradecemos a Dios por ser nuestra fortaleza principal y ayudarnos a dar este gran paso académico para lograr el título de Ingeniera de Alimentos.

Así mismo a la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador por permitirnos nuestra formación profesional apoyándonos en cada una de las diversas actividades cuando fue necesario y por permitirnos ser parte de los hombres y mujeres que nuestro país necesita. Al cuerpo de maestros y maestras de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos quienes bajo su experiencia nos transmitieron sus conocimientos durante los años académicos, los cuales hicieron posible que nuestros sueños se cumplieran y sobre todo a la Ingeniera Ana Beatriz Lima, asesora del presente trabajo de graduación, por su paciencia, dedicación y profesionalismo. La confianza no se regala con facilidad y estos años como universitarias nos permiten ganar el tiempo que se necesita para lograr ese sentimiento. Como compañeros gracias a esa gran cantidad de amigos que nos acompañaron en este proceso, destacando a nuestro grupo de panelistas que nos apoyaron en el análisis sensorial, los cuales nos brindaron su ayuda en este proceso por más de dos meses y a nuestro amigo y compañero José Jacobo Brito Padilla por su apoyo incondicional en el diseño de las etiquetas. Gracias a aquellos compañeros y docentes que no dudaron en brindarnos una mano amiga cuando lo necesitamos, que nos dieron ánimos cuando nos hacían falta, que hicieron todo eso sin pedir nada a cambio, eso significa contar con amigos de verdad. También mencionar a Don Atilio Santillana y su familia, por su apertura para la realización de este estudio, el cual se ha visto inspirado en gran medida a los productos que este gran emprendedor produce en su microempresa, por su paciencia y siempre estar dispuestos a ayudarnos.

ADELA GALDAMEZ, SARA LOPEZ Y XENIA MAURICIO

Dedicatoria por: *Mirna Adela Galdámez León*

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos difíciles, por permitirme superar cada obstáculo y lograr mis metas.

A mis padres Lucio Galdámez y Mirna de Galdámez por su apoyo incondicional, paciencia, confianza, amor, gracias por enseñarme a ser perseverante y ser mi mayor ejemplo de vida; a mi hermano Alfonso Galdámez por su motivación, cuidados y apoyo durante este periodo de aprendizaje.

Gracias a todos mis amigos que formaron parte fundamental de este logro, algunos desde el inicio de mi carrera y otros que aparecieron en el transcurso de ella.

Agradamientos a la Ingeniera Beatriz Lima por ser nuestra guía durante la carrera y el desarrollo de este trabajo y además a todos los docentes que formaron parte de mi formación; a Xenia Mauricio por haber sido una excelente compañera y amiga en estos años, por ser una persona de admirar, inteligente, dedicada y llena de alegría, y además a mi compañera Sara López por su esfuerzo y dedicación en la realización de este trabajo de grado.

Gracias a todos.

Dedicatoria por: *Sara Abigahil López Juárez*

Para todos aquellos que hicieron este logro posible, fundamentalmente a Dios y a mi familia que fueron, son y serán por siempre mi bastón en la vida. También deseo mencionar al resto de personas que se vieron involucradas en este proceso; a la Ingeniera Beatriz Lima asesora del presente trabajo de grado, a mis compañeras de tesis, Adela Galdámez y Xenia Mauricio por su incondicional apoyo y al resto de compañeros que más que compañeros se volvieron mis amigos a lo largo de esta marcha. Gracias a todos.

Dedicatoria por: *Xenia Carolina Mauricio Rivera*

Los sueños se cumplen a través de la Bendición de Dios...

Dedico este triunfo a Dios y a la Virgen María por el acompañamiento a lo largo de mi vida y permitirme culminar una etapa más con éxito.

A mi hijo Rubén José Romero por darme esa fuerza motriz que me faltó en los momentos más difíciles de la carrera, a través de su sonrisa, su amor y su ternura.

A mi esposo Rolando José Romero por enseñarme a ser valiente y no rendirme, te agradezco por no abandonarme y apoyarme en las decisiones más importantes de mi vida.

A mis padres María Magdalena Rivera y José Santos Mauricio por los valores que me inculcaron, el amor y su entrega total, por su sacrificio y lucha durante estos años, a mis hermanos por su motivación, colaboración y apoyo, a través de su amor para con mi hijo.

Gracias a mi amiga y compañera de tesis Mirna Adela Galdámez por su cariño, paciencia y apoyo incondicional hacia mí, por su entrega y dedicación al trabajo de graduación, así también a Sara López por su apoyo y esfuerzo para lograr culminar el presente documento.

Gracias a mis amigos y compañeros que estuvieron conmigo a lo largo de la carrera y contribuyeron a enriquecer mi conocimiento.

Gracias a todos los docentes que compartieron su conocimiento y vocación, Ingeniera Delmy Rico, Ingeniero Nelson Vaquero, Ingeniera Silvia de Urrutia y a todos los demás docentes que fueron parte de mi formación académica, en especial a nuestro docente asesor Ingeniera Beatriz Lima, han sido una fuente de inspiración y amor por el saber para mí.

Un agradecimiento especial para el Licenciado José Luis Gálvez, por ser un docente excepcional y brindarme su apoyo y consejo, ha sido como un padre en mi vida.

Gracias a los ángeles que Dios a lo largo de la carrera me envió para no desfallecer Dilma Reyes, Julio Cañas, Jocelyn Chica, Emilia Mauricio sin su ayuda espiritual, emocional y económica, no hubiese logrado este triunfo.



## RESUMEN

Se realizó la caracterización y estandarización de los procesos productivos de dos bebidas a base de soya elaboradas por una microempresa salvadoreña: bebida sabor vainilla y bebida de horchata con soya. La caracterización se elaboró a partir de análisis bromatológicos, microbiológicos, fisicoquímicos y determinación de vida de anaquel, y la estandarización de los procesos productivos a través de la medición de tiempos y temperaturas utilizados en cada una de las etapas de producción de ambas bebidas.

Dentro del estudio de vida de anaquel se incluyeron análisis fisicoquímicos (pH, Humedad, grasas e índice de acidez) realizados cada 10 días durante un periodo de 60 días para bebida de horchata con soya y durante 90 días para la bebida de soya en polvo sabor vainilla. Se realizó un análisis sensorial descriptivo cuantitativo para un grupo de 8 jueces, el cual mostró que a una temperatura de 25°C la bebida de horchata con soya posee 142 días de vida de anaquel y la bebida de soya sabor vainilla posee 199 días.

Para garantizar la inocuidad de los productos, se realizaron análisis microbiológicos al inicio y al final del estudio de vida de anaquel acelerada, los resultados obtenidos fueron comparados con los parámetros de la norma NSO 67.45.01:06: Mezcla para preparar bebida de horchata. Especificaciones, para la bebida de horchata con soya y con la norma NSO 67.03.02:08 Harinas. Harinas de maíz nixtamalizado, para la bebida de soya en polvo sabor vainilla. Dando como resultado que ambas bebidas cumplen con las especificaciones que declara cada norma.

Con los datos obtenidos a través del análisis bromatológico, se elaboraron etiquetas nutricionales para ambos productos, las cuales fueron sometidas a comparación con la composición de alimentos de las tablas del INCAP (bebida de horchata con morro y frijol de soya, leche de soya) y con las bebidas de similar composición nutricional que se elaboran y distribuyen comercialmente en El Salvador (Horchata Especial y Bebida comercial A y Bebida comercial B) en donde la bebida de horchata en estudio, respecto a la horchata con morro que reporta el INCAP, contiene un mayor aporte de proteína, grasa, carbohidratos, calcio y hierro, con respecto a la comparación con la bebida Horchata Especial, la bebida en

estudio presentó un mayor aporte de Hierro y Zinc, además de reportar menos contenido calórico, en cuanto a los demás nutrientes se encuentra en menor cantidad.

Al realizar la comparación de la bebida a base de soya sabor vainilla con la bebida leche de soya que declara el INCAP, la bebida en estudio contiene menos contenido calórico y grasa total, sin embargo se observa un contenido elevado de carbohidratos y un porcentaje bajo de proteína, calcio, fósforo y hierro, con la composición nutricional que presentan las bebidas comerciales, la bebida en estudio en comparación con la bebida comercial A, presenta un mayor aporte de grasa total, carbohidratos, fibra dietética, vitamina A, vitamina D, tiamina, rivotravina, niacina, vitamina B6, ácido fólico y vitamina B12 y en comparación con la bebida comercial B, la bebida en estudio posee un mayor aporte de carbohidratos, fibra dietética, vitamina D, rivotravina y vitamina B12, con un contenido calórico menor a ambas bebidas comerciales y en cuanto a los demás nutrientes se reporta en menor cantidad.

Se realizó una propuesta de mejora de instalaciones y una guía de buenas prácticas de manufactura, basada en un diagnóstico de las condiciones actuales de la empresa que elabora las bebidas en estudio y los flujos de procesamiento, donde se propuso habilitar una puerta de acceso que conecte las dos áreas de procesamiento y reubicar los equipos con el objetivo de evitar contaminación cruzada y asegurar la calidad e inocuidad de los productos.

Además, se realizó una propuesta de mejora de nutrientes para ambas bebidas en estudio, debido al déficit encontrado en algunos de ellos, a través de la reformulación de la bebida y el enriquecimiento de nutrientes.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>i</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>ii</b>
<b>ALCANCES</b> .....	<b>iii</b>
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA SOYA</b> .....	<b>1</b>
1.1 Generalidades de la soya (Glycine max).....	1
1.1.1 Historia de la soya.....	2
1.1.2 Taxonomía y Morfología de la soya.....	3
1.1.3 Contenido nutricional de la soya.....	5
1.1.4 Contenido no nutricional de la soya.....	7
1.1.5 Importaciones del grano de soya para procesamiento.....	9
1.2 Proceso de elaboración de bebidas a base de soya.....	10
1.3 Bebidas en polvo a base de soya comercializadas en El Salvador.....	13
1.3.1 Bebidas de soya en polvo sabor vainilla comercializadas en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador.....	16
1.3.2 Horchatas de morro con soya comercializadas en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador.....	18
1.4 Tablas de Composición de Alimentos presentadas por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).....	20
1.4.1 Tabla de composición de Alimentos (INCAP).....	20
1.5 Bebidas en polvo a base de soya y la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) en El Salvador.....	23
1.6 Normativas de bebidas en polvo.....	25
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA CARACTERIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE DOS BEBIDAS A BASE DE SOYA</b> .....	<b>27</b>
2.1 Análisis Físicos y Fisicoquímicos a aplicar en las materias primas y productos terminados en estudio.....	27
2.2 Análisis Bromatológico para las bebidas en estudio según la A.O.A.C. (A.O.A.C, 1990).....	32

2.3 Vida de anaquel aplicado a las bebidas en estudio.....	33
2.3.1 Análisis microbiológico.....	33
2.3.2. Análisis Sensorial aplicado a las bebidas en estudio.....	35
2.4 Tamaño de muestra.....	37
2.5 Etiquetado.....	38
2.5.1 Etiquetado general.....	38
2.5.2 Etiquetado Nutricional.....	39
2.6 Metodología para la comparación de etiquetas de los productos a base de soya que se comercializan en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador y las bebidas en estudio.....	41
2.7 Estandarización aplicada a los procesos productivos de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y de la bebida de horchata con soya .....	42
2.7.1 Metodología para mejoramiento de instalaciones .....	43
2.8 Metodología para la Guía de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	44
2.9 Metodología para propuesta de reformulación.....	44
<b>CAPITULO III: ETAPA EXPERIMENTAL DE LAS BEBIDAS EN ESTUDIO .....</b>	<b>45</b>
3.1 Caracterización de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	45
3.1.1 Caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	45
3.1.2 Caracterización Fisicoquímica de la bebida de soya en polvo tipo leche sabor vainilla.....	47
3.1.3 Caracterización Bromatológica de la bebida de soya en polvo sabor vainilla ....	47
3.1.4 Vida Útil de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	50
3.2 Caracterización de la bebida de horchata con soya .....	57
3.2.1 Caracterización física de la bebida horchata con soya .....	57
3.2.2 Caracterización Fisicoquímica de la bebida de horchata con soya .....	59
3.2.3 Caracterización Bromatológica de la bebida de horchata con soya .....	60
3.2.4 Vida Útil de la bebida de horchata con soya .....	63
3.3 Balance de materia para la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	70
3.4 Caracterización de materias primas de las bebidas en estudio y de los productos terminados .....	72

3.4.1 Fichas técnicas sugeridas de las materias primas utilizadas en la elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y bebida horchata con soya .....	72
3.4.2 Fichas técnicas de las bebidas en estudio .....	82
3.5 Estandarización de los procesos productivos de las bebidas en estudio.....	87
3.5.1 Proceso productivo de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	87
3.5.2 Proceso productivo de la bebida de horchata con soya .....	92
3.6 Diagnóstico general de la empresa .....	97
3.6.1 Equipos utilizados en el procesamiento de los productos .....	100
3.6.2 Determinación de la capacidad actual de producción .....	101
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTAS DE MEJORA .</b>	<b>103</b>
4.1 Comparación de contenido nutricional de las bebidas en estudio versus las comercializadas en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador .....	103
4.2 Propuesta de etiquetado general para las bebidas en estudio .....	105
4.3 Propuesta de mejora de instalaciones .....	106
4.3.1 Propuesta de mejora para la infraestructura en el área de producción .....	106
4.3.2 Propuesta de flujos de trabajo.....	108
4.4 Propuesta de reformulación de bebidas en estudio para la mejora de nutrientes .....	110
4.5 Propuesta de guía de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) .....	115
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>116</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>118</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>123</b>
ANEXO 1. Ejemplo de cálculo de la medición 1 de la caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.....	123
ANEXO 2. Equipos empleados para la caracterización física de productos terminados, bebida de soya tipo leche sabor vainilla y horchata con soya. ....	130
ANEXO 3. Índice de Carr. ....	131
ANEXO 4. Resultados del análisis bromatológico para la bebida de soya en polvo sabor vainilla y la bebida de horchata con soya. ....	132

ANEXO 5. Ejemplo de cálculos de nutrientes por porción y % VDR de la bebida de soya en polvo sabor vainilla. ....	135
ANEXO 6. Determinación de tiempo de evaluación de la bebida de soya en polvo sabor vainilla en ambiente controlado. ....	139
ANEXO 7. Estudio de estabilidad de la bebida de soya en polvo sabor vainilla. ....	142
ANEXO 8. Evaluación Sensorial de caracterización del producto. ....	148
ANEXO 9. Formato de Análisis sensorial por atributo para la bebida de soya en polvo sabor vainilla (Fría y Caliente). ....	149
ANEXO 10. Tendencia de los resultados de la bebida de soya en polvo sabor vainilla. ....	151
ANEXO 11. Construcción del gráfico del modelo matemático de Arrhenius y cálculo de la vida útil de la bebida de soya en polvo sabor vainilla. ....	154
ANEXO 12. Ejemplo de cálculo de la medición 1 de la caracterización física de la bebida de horchata con soya. ....	156
ANEXO 13. Mediciones para la determinación del Índice de Actividad Ureásica para la bebida de horchata con soya y equipo empleado. ....	161
ANEXO 14. Resumen de datos obtenidos de nutrientes por porción y % VDR de la bebida de horchata con soya. ....	162
ANEXOS 15. Determinación de tiempo de evaluación de horchata con soya. ....	163
ANEXO 16. Estudio de estabilidad de la bebida de horchata con soya. ....	165
ANEXO 17. Formato de análisis sensorial de la bebida de horchata con soya. ....	170
ANEXO 18. Resultados obtenidos del análisis sensorial de la bebida de horchata con soya. ....	171
ANEXO 19. Construcción del grafico del modelo matemático de Arrhenius. ....	172
ANEXO 20. Simbología y cálculos del balance de vitaminas para la bebida de soya en polvo sabor vainilla. ....	174
ANEXO 21. Imágenes de la remodelación de las instalaciones de la empresa en estudio. ....	176
ANEXO 22. Fichas técnicas de base no láctea de soya y proteína aislada de soya. ....	178
ANEXO 23. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura ....	181

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1</b> Composición del grano de soya y sus partes en base seca (%) .....	2
<b>Tabla 1.2</b> Taxonomía de los cultivos del grano de soya.....	3
<b>Tabla 1.3</b> Morfología de la planta de soya .....	4
<b>Tabla 1.4</b> Composición de aminoácidos esenciales en ingredientes de soya (Miligramos de aminoácidos por 100 g de proteína) .....	6
<b>Tabla 1.5</b> Composición Nutricional de diferentes derivados de la soya .....	7
<b>Tabla 1.6</b> Fitoquímicos en el grano de soya .....	8
<b>Tabla 1.7</b> Importación del grano de soya a El Salvador (kg) .....	9
<b>Tabla 1.8</b> Empresas de El Salvador que comercializan bebidas en polvo a base de soya..	14
<b>Tabla 1.9</b> Contenido nutricional de la Bebida comercial A .....	16
<b>Tabla 1.10</b> Contenido nutricional de la bebida comercial B .....	18
<b>Tabla 1.11</b> Bebida de Horchata Especial con soya.....	20
<b>Tabla 1.12</b> Grupos de alimentos. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica...	21
<b>Tabla 1.13</b> Componentes para cada ítem alimentario y sus unidades de medidas .....	22
<b>Tabla 1.14</b> Reglamentos Técnicos y normativas a aplicar en el desarrollo y análisis de resultados de las bebidas en estudio .....	25
<b>Tabla 2.1</b> Parámetros físicos aplicados a las materias primas utilizadas en la elaboración de la horchata con soya.....	29
<b>Tabla 2.2</b> Parámetros y métodos a aplicar en análisis físicos de las bebidas en estudio .....	30
<b>Tabla 2.3</b> Parámetros y métodos a aplicar en los análisis fisicoquímicos de las bebidas en estudio.....	32
<b>Tabla 2.4</b> Resumen de parámetros a evaluar y a aplicar en la determinación del análisis bromatológico.....	33
<b>Tabla 2.5</b> Criterios Microbiológicos para Harinas. Harinas de maíz nixtamalizado.....	34
<b>Tabla 2.6</b> Criterios microbiológicos para la bebida de horchata .....	34
<b>Tabla 2.7</b> Frecuencia de análisis para cada una de las bebidas en estudio .....	36
<b>Tabla 2.8</b> Cantidad de materia prima utilizada en la elaboración de las bebidas en estudio .....	37

<b>Tabla 2.9</b> Cantidades utilizadas de los productos terminados para análisis fisicoquímico y sensorial .....	38
<b>Tabla 2.10</b> Declaración de nutrientes para la metodología de etiquetado nutricional.....	40
<b>Tabla 2.11</b> Diseño estándar para el etiquetado nutricional de productos según normativa.	40
<b>Tabla 2.12</b> Modelo para la comparación de la composición nutricional de bebidas que se comercializan en el mercado metropolitano de San Salvador.....	42
<b>Tabla 3.1</b> Resultados promedios de los análisis que conforman la caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	46
<b>Tabla 3.2</b> Contenido nutricional y % VDR de la bebida de soya en polvo sabor vainilla ...	48
<b>Tabla 3.3</b> % VDR y peso absoluto de minerales de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	48
<b>Tabla 3.4</b> Comparación de nutrientes, entre valores de referencia del INCAP y los obtenidos en la bebida de soya en polvo sabor vainilla.....	49
<b>Tabla 3.5</b> Resultado de la determinación del % Humedad, bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	51
<b>Tabla 3.6</b> Características e indicadores evaluados para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla fría y caliente .....	53
<b>Tabla 3.7</b> Resultado total de la evaluación sensorial para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla fría.....	55
<b>Tabla 3.8</b> Resultado total de la evaluación sensorial para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla caliente.....	55
<b>Tabla 3.9</b> Resultados de la determinación de pH durante los 90 días de estudio .....	56
<b>Tabla 3.10</b> Resultados evaluación microbiológica, bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	57
<b>Tabla 3.11</b> Resultados promedios de los análisis que conforman la caracterización física de la bebida de horchata con soya.....	58
<b>Tabla 3.12</b> Resultado de nutrientes y % VDR de la bebida de horchata con soya.....	61
<b>Tabla 3.13</b> %VDR y peso absoluto de minerales de la bebida de horchata con soya .....	61
<b>Tabla 3.14</b> Comparación de componentes indicados por el INCAP y los encontrados en la bebida de horchata con soya .....	62



<b>Tabla 3.15</b>	Resultado de la determinación del % Humedad, bebida de horchata con soya.	63
<b>Tabla 3.16</b>	Resultados de acidez de la grasa, bebida de horchata con soya .....	65
<b>Tabla 3.17</b>	Características evaluadas en la bebida de horchata con soya.....	66
<b>Tabla 3.18</b>	Resultado total de la evaluación sensorial, bebida de horchata con soya.....	67
<b>Tabla 3.19</b>	Resultados del pH para la bebida de horchata con soya.....	68
<b>Tabla 3.20</b>	Resultado de análisis microbiológico de la bebida de horchata con soya.....	69
<b>Tabla 3.21</b>	Resultados del porcentaje de grasa a lo largo del tipo de estudio de vida de anaquel.....	70
<b>Tabla 3.22</b>	Ficha técnica de la base de soya .....	73
<b>Tabla 3.23</b>	Ficha técnica del azúcar.....	74
<b>Tabla 3.24</b>	Ficha técnica de la proteína de soya .....	75
<b>Tabla 3.25</b>	Ficha técnica del saborizante de vainilla en polvo .....	76
<b>Tabla 3.26</b>	Ficha técnica del arroz.....	77
<b>Tabla 3.27</b>	Ficha técnica del grano de soya.....	78
<b>Tabla 3.28</b>	Ficha técnica de la semilla de morro .....	79
<b>Tabla 3.29</b>	Ficha técnica del maní.....	80
<b>Tabla 3.30</b>	Ficha técnica del ajonjolí.....	81
<b>Tabla 3.31</b>	Ficha técnica de la Bebida de soya en polvo tipo leche sabor vainilla.....	82
<b>Tabla 3.32</b>	Etiqueta nutricional de la bebida de soya en polvo sabor vainilla según RTCA para un producto comercial.....	83
<b>Tabla 3.33</b>	Etiqueta nutricional de la bebida de soya en polvo sabor vainilla según la FDA para un producto comercial .....	84
<b>Tabla 3.34</b>	Ficha técnica de la Bebida de horchata con soya .....	85
<b>Tabla 3.35</b>	Etiqueta nutricional de la bebida de horchata con soya según RTCA para un producto comercial .....	86
<b>Tabla 3.36</b>	Etiqueta nutricional de la bebida de horchata con soya según la FDA para un producto comercial .....	87
<b>Tabla 3.37</b>	Descripción del proceso de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.....	88
<b>Tabla 3.38</b>	Códigos de las etapas del proceso de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	90

<b>Tabla 3.39</b> Simbología del diagrama de flujo de estudio de tiempos de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.....	90
<b>Tabla 3.40</b> Procedimiento de elaboración de la bebida de horchata con soya .....	92
<b>Tabla 3.41</b> Códigos de las etapas del proceso de la bebida horchata con soya .....	95
<b>Tabla 3.42</b> Simbología del diagrama de flujo del estudio de la bebida de horchata con soya .....	95
<b>Tabla 3.43</b> Tamaño de cada área y representación numérica para la disposición en bloque .....	99
<b>Tabla 3.44</b> Equipo utilizado para la elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y bebida horchata con soya.....	100
<b>Tabla 4.1</b> Valores comparativos por porción (30 g) de las bebidas de soya en polvo sabor vainilla.....	103
<b>Tabla 4.2</b> Valores comparativos por porción (30 g) de las bebidas de horchata con soya...	104
<b>Tabla 4.3</b> Secuencia de etapas de procesamiento de las bebidas en estudio .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3.1</b>	Comportamiento de datos experimentales de Tiempo vs Humedad.....	51
<b>Figura 3.2</b>	Comportamiento de datos experimentales de Tiempo vs. pH .....	56
<b>Figura 3.3</b>	Tiempo Vrs. Humedad, bebida de horchata con soya.....	64
<b>Figura 3.4</b>	Tiempo vrs. Índice de acidez .....	65
<b>Figura 3.5</b>	Tiempo Vrs. pH, bebida de horchata con soya .....	68
<b>Figura 3.6</b>	Resultados del % de grasa en la bebida de horchata con soya.....	70
<b>Figura 3.7</b>	Instalaciones actuales de la empresa a escala .....	98
<b>Figura 4.1</b>	Diseño propuesto de Etiqueta General de la Bebida de soya en polvo sabor vainilla.....	105
<b>Figura 4.2</b>	Diseño propuesto de Etiqueta General de la Bebida de Horchata con soya ....	105
<b>Figura 4.3</b>	Distribución de equipos y flujos de procesamientos.....	110

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

<b>Esquema 1.1</b> Proceso de elaboración de bebida de soya en polvo .....	10
<b>Esquema 1.2</b> Proceso general de elaboración de horchata .....	12
<b>Esquema 2.1</b> Etapas de la metodología empleada en el desarrollo de los análisis a realizar a las bebidas en estudio.....	28
<b>Esquema 2.2</b> Control en el proceso y en la producción .....	43
<b>Esquema 2.3</b> Condiciones de los edificios .....	43
<b>Esquema 3.1</b> Balance de vitaminas de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.....	71
<b>Esquema 3.2</b> Proceso productivo de la bebida de soya en polvo sabor vainilla .....	89
<b>Esquema 3.3</b> Diagrama de flujo de estudio de tiempos en el proceso de elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.....	91
<b>Esquema 3.4</b> Proceso productivo de la bebida de horchata con soya .....	94
<b>Esquema 3.5</b> Diagrama de flujo de estudio de tiempos en el proceso de elaboración de la bebida horchata con soya.....	96
<b>Esquema 3.6</b> Disposición de las áreas actuales dentro de la empresa en estudio .....	99
<b>Esquema 4.1</b> Secuencia de pasos de las bebidas en estudio.....	109

## INTRODUCCIÓN

Los productos elaborados a base de soya, presentan un mayor aporte nutricional a los consumidores, debido a que poseen un mayor porcentaje de proteínas, las cuales ayudan al crecimiento y mantenimiento de los tejidos del cuerpo.

Dentro del mercado salvadoreño hay diversos tipos de bebidas en polvos a base de soya, entre las que se encuentran las bebidas saborizadas, atoles y horchatas, elaboradas a nivel industrial y artesanal, inclusive algunos hogares la producen de forma líquida artesanalmente para consumo propio.

Las bebidas elaboradas a partir de soya, día con día están tomando más auge en el mercado salvadoreño ya que existe un número de personas que no son capaces de digerir la lactosa o son alérgicos a ella.

La microempresa en estudio, procesa una gran variedad de productos a base de soya entre los cuales se tienen; bebidas a base de soya sabor: natural, fresa, banano, vainilla y chocolate, horchata, café de maíz y carne de soya. Los productos a evaluar en esta investigación (bebida a base de soya sabor vainilla y horchata con soya), fueron seleccionados sobre la base de que son los más comercializados por la microempresa, y en los cuales la problemática radica en que no poseen información nutricional y etiquetado, lo cual hoy en día la mayoría de la población exige, por ende es necesario e importante realizar una caracterización y estandarización del proceso productivo de ambos productos para tener un control sobre el procesamiento, brindarle a la población un producto de calidad con información veraz y además permitir ampliar la comercialización y distribución de los productos en los supermercados.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

- Caracterizar y estandarizar los procesos productivos de dos bebidas en polvo a base de soya: bebida sabor vainilla y horchata, elaboradas por una microempresa salvadoreña.

### **Objetivos específicos:**

- Evaluar los factores nutricionales de las bebidas a través del análisis bromatológico y elaborar las etiquetas de información nutricional basadas en la legislación nacional vigente.
- Determinar la vida de anaquel de las bebidas en polvo a base de soya, que incluya los principales factores químicos, físicos y microbiológicos que intervienen en su deterioro.
- Realizar un balance de materia a partir de las fichas técnicas de las materias primas utilizadas en la elaboración de la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla para obtener el contenido de las vitaminas que posee.
- Comparar resultados de los análisis nutricionales con el contenido en las etiquetas de información nutricional de productos similares que se comercializan en el mercado metropolitano de San Salvador.
- Realizar una propuesta de mejoramiento de las instalaciones de la planta procesadora de alimentos a base de soya y una guía de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

## ALCANCES

- Mediante el análisis bromatológico se pretende determinar los siguientes nutrientes: carbohidratos, proteínas, humedad, lípidos, fibra cruda y cenizas, con el fin de elaborar la etiqueta de información nutricional de ambas bebidas según la legislación vigente en El Salvador.
- Se establecerán las variables que influyen en el procesamiento de las dos bebidas para lograr estandarizar el proceso.
- Se determinará la vida de anaquel por medio del uso de una cámara de ambiente controlado, utilizando el método de Arrhenius.
- La investigación y comparación de productos en polvo elaborados a base de soya con propiedades nutricionales similares y comercializadas en el área metropolitana de San Salvador versus los dos productos a base de soya en estudio: bebida sabor vainilla y horchata, se realizará para dar a conocer las bebidas que ofrecen un mayor aporte nutricional para la población Salvadoreña.
- El balance de materia se realizará únicamente a la bebida de soya en polvo sabor vainilla, partiendo de las fichas técnicas de las materias primas que se utilizan en la elaboración con la finalidad de obtener los contenidos de vitaminas y así lograr dar un mayor criterio en la determinación de la bebida a base de soya con mayor aporte nutricional.
- Se propondrá un diseño de etiquetado para las dos bebidas para brindar la información nutricional básica a los consumidores de las mismas, además una mejora de instalaciones de la planta procesadora de alimentos a base de soya y guía de buenas prácticas de manufactura para asegurar un producto inocuo y de calidad.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA SOYA**

En este capítulo se describen las generalidades del grano de soya, su composición fisicoquímica y nutricional, además de las importaciones del grano de soya para procesamiento en los últimos años. De manera general se especifican los procesos productivos para la obtención de productos a base de soya y las empresas que actualmente comercializan este tipo de bebidas en El Salvador. Se especifican también todos los reglamentos y normativas aplicables a las bebidas en estudio. Toda la información se relaciona con el actual impacto de las bebidas a base de soya y la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) en El Salvador.

### **1.1 Generalidades de la soya (*Glycine max*)**

La soya (*Glycine max*) es una leguminosa oleaginosa de ciclo corto que crece en regiones tropicales, subtropicales y templadas. Ocupa una posición privilegiada entre los cultivos del mundo, siendo Estados Unidos y Brasil los principales cultivadores, conjuntamente forman el 80% de la producción mundial. Sus vainas contienen tres o más semillas que se utilizan industrialmente para la extracción del aceite y el residuo (okara), rico en proteínas utilizado para la alimentación humana o animal (Badui Dergal, 2006).

El grano de soya posee una cobertura llamada tegumento que es la protección ante los agentes externos del grano, este mismo tiene la particularidad de no estar muy adherido, y se separa de forma sencilla por remojo o tratamientos térmicos. El embrión está compuesto por: epicótilo, hipocótilo, radícula que forman el eje embrionario; y dos cotiledones.

El grano de soya está anatómicamente constituido por tres fracciones principales: la cascarilla, que representa aproximadamente el (8%) del peso total de la semilla, el hipocótilo (2%) y el cotiledón (90%); en este último se localiza el aceite en pequeños compartimientos llamados esferosomas, de 0.2 a 0.3 mm, que a su vez están dispersos entre los cuerpos proteínicos (aleuronas) de mayor tamaño (2 a 20 mm), integrados aproximadamente en un 98% de proteínas.



La tabla 1.1 muestra la composición promedio del grano de soya y sus partes en porcentaje base seca.

**Tabla 1.1** Composición del grano de soya y sus partes en base seca (%)

	<b>Proteína</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>	<b>Cenizas</b>	<b>Componentes, Semilla</b>
<b>Soya Total</b>	40	21	34	4.9	100
<b>Cotiledón</b>	43	23	29	5.0	90
<b>Cascarilla</b>	9	1	86	4.4	8
<b>Hipocótilo</b>	41	11	43	4.3	2

**Fuente:**(Badui Dergal, 2006)

### **1.1.1 Historia de la soya**

La soya, originaria del norte y centro de China, ha sido y continúa siendo un alimento milenario de los pueblos de Oriente. Hacia el año 3000 A.C. los chinos ya la consideraban una de las cinco semillas sagradas junto con el arroz, el trigo, la cebada y el mijo.

En la India se promocionó su consumo a partir de 1735 y en el Continente Europeo se plantaron las primeras semillas provenientes de China en 1740 en Francia. Veinticinco años más tarde, en 1765, se introdujo desde China y vía Londres en el Continente Americano, en Georgia, Estados Unidos (Ridner, 2006).

La soya es un producto de alto valor biológico que ha ganado reconocimiento por parte del consumidor por la asociación que se hace a los beneficios para la salud, esto ha generado un creciente mercado de productos alimenticios con proteína de soya, la cual actualmente es producida en grandes volúmenes: a nivel mundial se tienen 155 millones de toneladas métricas de soya cultivadas, de las cuales el 38% están en los Estados Unidos, seguido de Brasil (25%), Argentina (19%), China (7%), India (3%), Canadá (2%), y Paraguay (2%), mientras el resto de países cultivan sólo aproximadamente el 4%, sobre un promedio de 40% de proteína contenida en la soya, se tendrían 63,6 millones de toneladas métricas de proteína de soya por año, disponibles para el consumo (Vanegas Pérez, Restrepo Molina, y López Vargas, 2009).

La introducción de la soya en algunos países de América Latina se debió en parte a una lucha en contra de la desnutrición de niños de familias que no podían adquirir fuentes de proteína, como la carne, leche y el huevo. Un ejemplo de ello es que en Guatemala se desarrolló la incaparina, que consistía en un suplemento proteico a base de maíz y soya. También la Asociación Americana de la soya (ASA, por sus siglas en inglés), ha contribuido a que los países latinoamericanos se interesen en el consumo de la soya, pues ha coordinado diferentes actividades para dar a conocer su preparación y usos en esta región. La ASA fue creada hace 25 años para incrementar el cultivo de esta especie vegetal. Esta organización tomó fuerza y ha liderado la producción mundial de soya hasta la actualidad (Torres Torres y Tovar Palacios, 2009).

### 1.1.2 Taxonomía y Morfología de la soya

La tabla 1.2 describe la taxonomía de los cultivos del grano de soya.

**Tabla 1.2** Taxonomía de los cultivos del grano de soya

<b>Nombre Común</b>	Soya, soja
<b>Nombre Científico</b>	<b>Glycine max</b>
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Sub Reino</b>	Tracheobionta
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Angiospermae
<b>Subclase</b>	Rosidae
<b>Orden</b>	Leguminosae
<b>Familia</b>	Fabaceae
<b>Subfamilia</b>	Faboideae
<b>Tribu</b>	Phaseoleae
<b>Subtribu</b>	Glycininae
<b>Genero</b>	Glycine
<b>Especie</b>	Max

**Fuente:**(Valladares, 2010)

La tabla 1.3 describe la morfología de la planta de soya.

**Tabla 1.3** Morfología de la planta de soya

<b>Morfología</b>	<b>Descripción</b>
<b>Planta</b>	Planta herbácea anual, arbustiva y bastante abundante en hojas; de estación cálida, con ramas que proceden del tallo principal, tiene hojas, tallos y vainas pubescentes. Su ciclo vegetativo oscila de tres a siete meses y de 40 a 100 cm de envergadura.
<b>Raíz</b>	La radícula está presente en la semilla madura, de la que se forma la raíz principal de la planta adulta, la que en condiciones favorables puede alcanzar una profundidad de 2 m.
<b>Tallo</b>	La altura de la planta depende del número de nudos que se formen y éste a su vez depende del fotoperiodo. La altura de las variedades oscila entre 40 - 120 cm. y la mayoría de las variedades tienen un tallo principal bien definido que se ramifica a partir de los nudos inferiores.
<b>Hojas y ramas</b>	La soya presenta dos cotiledones, hojas alternas, donde las dos primeras son hojas unifoliadas, y las demás son trifoliadas en los nudos posteriores y folíolos primarios en la base de las ramas laterales.
<b>Flores</b>	La flor de soya tiene un cáliz tubular, una corola dividida en cinco pétalos y un ovario (posee de 1-5 óvulos); los estambres circundan el pistilo. Los pétalos se extienden más allá de los sépalos en la tarde antes de que las flores se abran. Normalmente son de color blanco, púrpura.
<b>Fruto o Vainas</b>	A la madurez, las vainas generalmente tienen 2-3 semillas, pero pueden contener hasta 5, y en su forma varían desde la casi esférica, hasta discos casi aplanados y en el color desde el verde pálido y amarillo hasta el marrón oscuro.

Continúa...

**Tabla 1.3.a** Morfología de la planta de soya

<b>Morfología</b>	<b>Descripción</b>
<b>Semilla</b>	La semilla generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo. Algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilo de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es rica en proteínas y en aceites. En algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42% de proteína y del 20-22% en aceite, respecto a su peso seco. En la proteína de soya hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina (Jules, 2016).

**Fuente:** (Valladares, 2010)

En El Salvador la soya posee un periodo de siembra desde el mes de julio hasta agosto, con una producción de 45 a 50 kg/ha y se realiza una siembra directa en línea. Su principal zona agroecológica es la región cálida, la cual posee un clima cálido, con una temperatura media de 28 °C y una altura que varía entre 0-300 msnm (FAO, 2006).

### **1.1.3 Contenido nutricional de la soya**

El aceite y las proteínas que almacena el grano de soya son algunos de los elementos de mayor interés nutricional. Tiene una mayor cantidad de proteínas que otras leguminosas y cuatro veces más que algunos cereales, lo cual la hace un excelente sustituto del huevo y la carne (Díaz Mejía y Santana Grande, 2009).

Las características nutricionales más importantes de ésta semilla son (Newman, 2007):

- a) Proteína de alta calidad y digestibilidad.
- b) Fibra dietética: Coadyuva en las funciones digestivas.
- c) Ácidos grasos esenciales: ácidos linoleico y linolénico.
- d) Lecitina y Fosfolípidos: Importantes en el metabolismo intermediario y en la movilización de las grasas.
- e) Fitoestrógenos o isoflavonas: Se supone con funciones anticancerígenas y prevención de osteoporosis. Factor que condiciona su utilización en alimentos para uso infantil.

La Tabla 1.4 muestra los ocho aminoácidos esenciales que contiene la proteína de soya en el grano, la harina, el concentrado de soya, en el aislado y las bebidas de soya.

**Tabla 1.4** Composición de aminoácidos esenciales en ingredientes de soya (Miligramos de aminoácidos por 100 g de proteína)

<b>Aminoácidos</b>	<b>Grano entero de soya</b>	<b>Harina de soya</b>	<b>Concentrado de soya</b>	<b>Aislado de soya</b>	<b>Bebida de soya</b>
Isoleucina	35	46	48	49	46
Leucina	79	78	79	82	79
Lisina	62	64	64	64	60
Metionina	21	13	13	10	16
Cistina		12	16	10	
Fenilalanina y Tirosina	87	88	89	92	80
Treonina	41	39	45	38	40
Triptófano	n/a	14	16	14	n/a
Valina	37	46	50	50	48

**Fuente:**(Jiménez, 2007)

Debido a su compleja estructura, estas fracciones proteínicas son muy sensibles a muchos agentes desnaturalizantes, como los pH extremos, las temperaturas altas, las concentraciones elevadas de disolventes y de sales, entre otros. De todos estos, el efecto del calor es el más importante, ya que los tratamientos térmicos son las operaciones unitarias que más se emplean en la manufactura de los alimentos. La consecuencia de esto es, en una primera instancia, la reducción de la solubilidad de las proteínas, lo que puede llegar a inducir la gelificación. El calentamiento de las dispersiones de proteínas de soya en una concentración de 7% causa rápidamente la formación de geles.

La tabla 1.5 presenta la composición nutricional de diferentes derivados de la soya.

**Tabla 1.5** Composición Nutricional de diferentes derivados de la soya

Derivados de la soya  Composición	Harinas		Concentrados			Aislados
	Sin desgrasar	Desgrasada	Alcohol	Ácido	Calor húmedo	
<b>Proteína</b>	41.5	53.0	66.0	67.0	70.0	93.0
<b>Grasa</b>	21.0	1.0	0.3	0.4	1.2	0.0
<b>Humedad</b>	5.0	5.0	6.7	5.2	3.1	4.7
<b>Fibra Cruda</b>	2.1	2.9	3.5	3.4	4.5	0.2
<b>Ceniza</b>	5.2	6.0	5.6	4.8	3.8	3.8
<b>*ISN</b>	--	--	5.0	7.0	3.0	85.0

**Fuente:** (Badui Dergal, 2006)

\*ISN= Índice de solubilidad de nitrógeno

#### 1.1.4 Contenido no nutricional de la soya

Los alimentos derivados de las plantas no sólo contienen nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales), sino también un gran número de sustancias no nutritivas llamadas fitoquímicos.

Los fitoquímicos (de la palabra griega fito, que significa planta), son componentes químicos naturales, biológicamente activos, que se encuentran en los alimentos derivados de plantas. En éstas, tales sustancias actúan como sistemas de defensa naturales para sus plantas huéspedes, protegiéndolas de infecciones y de invasiones microbianas y confiriéndoles color, aroma y sabor.

Los granos de soya proveen una variedad de fitoquímicos que pueden tener una función importante en la reducción del riesgo de desarrollar enfermedades crónicas. La tabla 1.6 describe los fitoquímicos que contiene el grano de soya.

**Tabla 1.6** Fitoquímicos en el grano de soya

<b>Fitoquímico</b>	<b>Características químicas</b>	<b>Efectos en la salud</b>
Inhibidores de tripsina (IT) 45-60 mg/gP <sup>1</sup>	Son proteínas (inhibidor Bowman-Birk y el inhibidor de tripsina Kunitz) presentes en la soya que reducen la actividad de diversas proteasas gastrointestinales, incluida la tripsina.	Inhíbe la digestión de proteínas. El calor destruye 80-90% de la actividad de los IT. El tratamiento excesivo con calor afecta la proteína dietaria y produce efectos adversos en su absorción.
Saponinas 0.5%	Son glucósidos formados por la unión de una sapogenina con uno o varios azúcares.	Puede reducir el colesterol plasmático al quedar ácidos biliares o colesterol en el intestino.
Ácido fítico 0.5%	Inositolhexafosfato, compuesto termoestable presente en la soya y otras leguminosas.	Disminuye la biodisponibilidad del Zn, Fe, Ca y Cu, lo que puede de forma indirecta alterar el colesterol plasmático. Puede reducir el riesgo de cáncer de colon por sus efectos antioxidantes.
Oligosacáridos	Rafinosa 0.8-1.0% Estaquirosa 4-4.5 %	No son hidrolizadas por las alfa-galactosas en la mucosa intestinal y por tanto son fermentadas para generar ácidos grasos de cadena corta y gas (metano, hidrógeno y dióxido de carbono) en el colon. El remojo o las nuevas variedades de grano atenúan estos efectos.

<sup>1</sup> \* Unidades= mg/100 g de porción comestible.

Continúa...

**Tabla 1.6.a** Fitoquímicos en el grano de soya

<b>Fitoquímico</b>	<b>Características químicas</b>	<b>Efectos en la salud</b>
Isoflavonas	Daidzeina, genisteina y gliciteina. El ecuol es un metabolito generado a partir de la daidzeina por la flora bacteriana del intestino	Las isoflavonas tienen baja actividad estrogénica para tener un impacto importante sobre los síntomas vasomotores de la deficiencia de estrógenos en mujeres perimenopáusicas.

**Fuente:** (Torres Torres y Tovar Palacios, 2009)

### 1.1.5 Importaciones del grano de soya para procesamiento

Según El Banco Central de Reserva (BCR) hay una pequeña porción de agricultores que están produciendo soya en El Salvador, sin embargo, éstos no logran satisfacer la demanda que poseen las empresas productoras de bebidas de soya en la región salvadoreña, es por ello que se hace indispensable importar el grano de soya.

La tabla 1.7 resume la cantidad en kilogramos de grano de soya que El Salvador ha importado en el periodo comprendido del año 2011 al año 2015, de acuerdo a las estadísticas del BCR.

**Tabla 1.7** Importación del grano de soya a El Salvador (kg)

<b>AÑO</b> <b>PAÍS</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Total/país</b>
<b>EEUU</b>	52.49	86.76	706.11	689.94	20,000.50	21,535.8
<b>Guatemala</b>	161,555	16,809.16	13,389.42	11,136.23	10,267.54	213,309
<b>Nicaragua</b>	236,296.20	366,815.7	367,222.8	301,106.8	419,867.5	1,691,309
<b>Total/año</b>	397,904	383,712	381,318	312,933	450,135	1,926,266

**Fuente:** Banco Central de Reserva

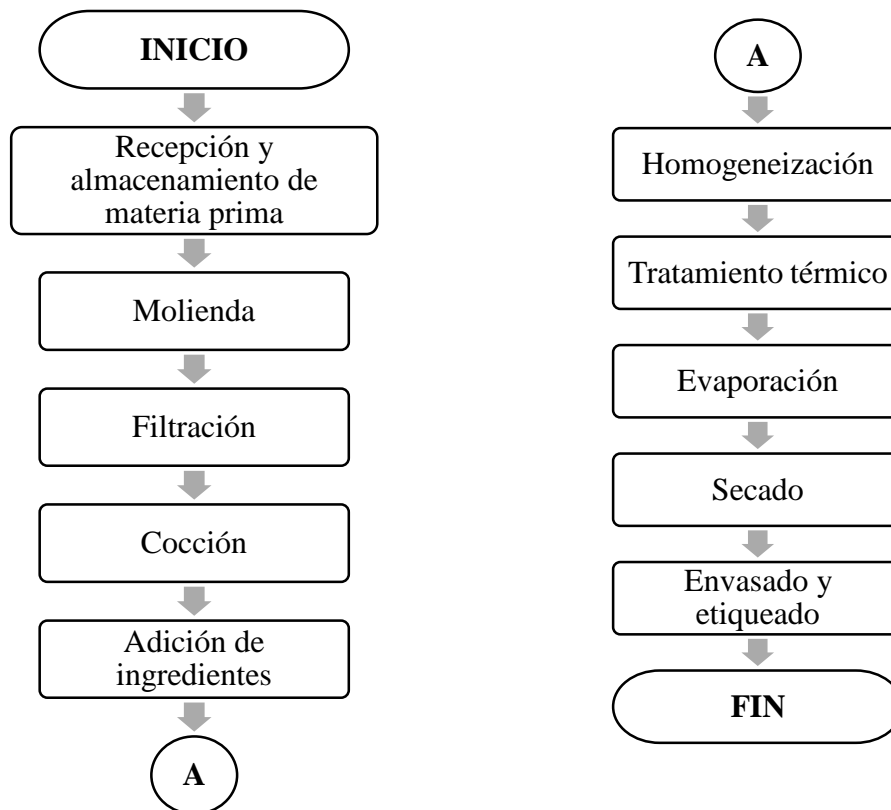
Puede observarse que en todo ese período, Nicaragua ha sido el país que más ha exportado su grano de soya hacia El Salvador.



## 1.2 Proceso de elaboración de bebidas a base de soya

### a) Proceso general de elaboración de bebida de soya en polvo

La bebida de soya líquida se obtiene a través de la molienda del grano de soya mezclado con agua, donde se le puede agregar ciertos aditivos para luego por medio de secado obtener la bebida de soya en polvo. En el esquema 1.1 se presenta el proceso detallado de la elaboración de bebida de soya en polvo.



**Esquema 1.1** Proceso de elaboración de bebida de soya en polvo

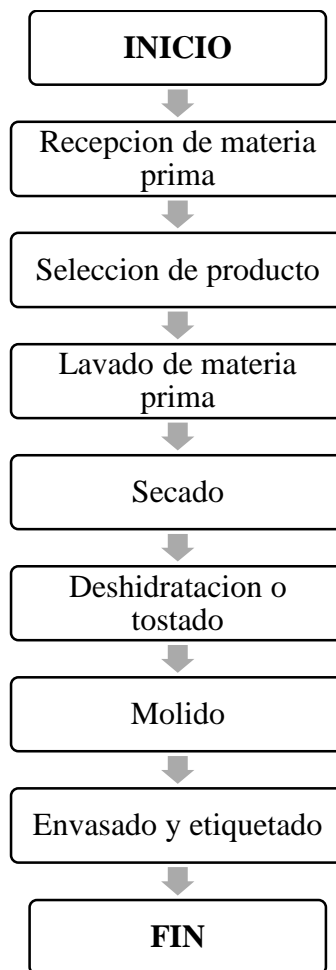
**Fuente:** (Milessi, 2014)

Descripción de las etapas de la elaboración de bebida de soya en polvo:

- i. **Recepción y almacenamiento de materia prima:** los granos de soya son la materia prima fundamental. Deberán ser no transgénicos, de alta calidad proteica, limpios, secos (11.5%), libres de impurezas y que no estén partidos.
- ii. **Molienda:** los granos limpios se mezclan con agua potable directamente sumergiéndolos en agua caliente al mismo tiempo que se realiza la molienda de los mismos. Esta etapa se realiza con el fin de desactivar la enzima lipoxigenasa.
- iii. **Filtración:** se utiliza una decantadora centrifuga para separar la bebida líquida de soya del okara.
- iv. **Cocción:** la bebida líquida de soya es hervida a una temperatura de 90°C durante 10 minutos.
- v. **Adición de ingredientes:** para mejorar el aspecto sensorial se agregan aditivos como azúcar y/o lecitina de soya.
- vi. **Homogeneización:** da a la bebida líquida de soya una apariencia más suave, cremosa y blanca. También mejora la uniformidad del producto.
- vii. **Tratamiento térmico:** Pasteurización: La bebida es sometida a 75°C durante 15 segundos para destruir los microorganismos patógenos y también reducir significativamente el contenido microbiano total.
- viii. **Evaporación:** se utiliza un evaporador de doble efecto. Debido a su contenido en proteínas la bebida es termo-sensible, por lo que la ebullición se realiza bajo vacío dando una evaporación a una temperatura más baja que 100°C.
- ix. **Secado:** se realiza el secado spray. Se obtiene un producto en polvo a partir de un material líquido concentrado que se pulveriza finamente formando una niebla que entra en contacto con una corriente de aire caliente.
- x. **Envasado y etiquetado:** el producto se envasa asépticamente en bolsas de polietileno para luego ser contenidas en cajas y/o bolsas. Posteriormente se almacena a temperatura ambiente.

### b) Proceso general de elaboración de horchata

La horchata se compone por una variedad de ingredientes, en donde tres de los principales son: el arroz, la semilla de morro y el azúcar, los otros ingredientes pueden variar entre soya, ajonjolí, cacao, maní, canela, culantro y vainilla. El proceso siempre es el mismo: selección, tostado y molienda de los ingredientes, obteniendo lo que es una bebida en polvo. En el esquema 1.2 se muestra el proceso de elaboración de horchata.



**Esquema 1.2** Proceso general de elaboración de horchata

**Fuente:** (Torres Funes y Zaldaña de Escobar, 2017)

Descripción de las etapas de la elaboración de horchata con soya:




- i. **Recepción de materia prima:** Se almacena toda la materia prima involucrada en el proceso: azúcar, arroz, semillas de morro, soya, maní y ajonjolí.
- ii. **Selección de producto:** la selección de las semillas se realiza a través de procedimientos adecuados tales como el tamizado y de forma visual que permitan detectar productos defectuosos.
- iii. **Lavado de materia prima:** una vez seleccionadas dichas semillas son sometidas a tratamiento de limpieza eliminando impurezas orgánicas que puedan ser arrastradas por las semillas; este procedimiento usualmente es realizado con abundante agua.
- iv. **Secado:** posterior al lavado, las semillas son secadas con el objetivo de disminuir su humedad para evitar que estas pierdan su textura.
- v. **Deshidratación o tostado:** esta etapa se realiza con la finalidad de que las semillas no pierdan su olor y sabor.
- vi. **Molienda:** en esta etapa las semillas son trituradas hasta obtener un polvo fino.
- vii. **Envasado y etiquetado:** el producto se envasa asépticamente en bolsas de polietileno, para luego ser almacenadas y distribuidas.

### **1.3 Bebidas en polvo a base de soya comercializadas en El Salvador**

En El Salvador existen varias empresas que se dedican al procesamiento del grano de soya y otras que solo importan y distribuyen bebidas en polvo a base de soya, cada una con sus respectivas marcas. Estas empresas manufactureras comercializan sus productos bajo dos grandes rubros: insumos para la industria alimenticia y productos de consumo final. Los principales productos del rubro de insumos incluyen: polvos para hornear, mezcla para panadería, colorantes básicos. El rubro de consumo incluye bebidas de soya, atoles, gelatinas, salsas, especias, entre otros.




La tabla 1.8 muestra las diferentes empresas salvadoreñas que se dedican al procesamiento y comercialización de bebidas en polvo a base de soya.

**Tabla 1.8** Empresas de El Salvador que comercializan bebidas en polvo a base de soya

Empresa	Generalidades de la empresa	Productos a base de soya
<p><b>Casa Bazzini's S.A. de C.V.</b></p>	<p>Casa Bazzini S.A. de C.V. inicia sus operaciones en el año de 1992 en la ciudad de San Salvador. Es una empresa que se especializa en la exportación, manufactura y procesamiento de toda la gama de semillas comestibles, nueces y frutas deshidratadas (Bazzini, 2017).</p>	<p>Harina de soya con aroma a café y horchata con soya.</p> 
<p><b>HERMEL S.A. de C.V.</b></p>	<p>HERMEL S.A. DE C.V. fue fundada en San Salvador, El Salvador en Abril de 1987. Al principio la empresa se dedicaba únicamente a las representaciones de otras compañías multinacionales de Estados Unidos, Alemania y España. Fabricantes de aditivos y material para la industria alimenticia en el mercado salvadoreño. En el año 2008 se relanza la marca estrella Soyalin con una fórmula mejorada y nuevo empaque (HERMEL, 2011).</p>	<p>Bebida a base de soya sabor vainilla, bajo la marca Soyalin.</p> 
<p><b>MELHER S.A de C.V.</b></p>	<p>Chocolates Melher es una empresa orgullosamente salvadoreña que nació en 1983 con la visión de llevar sus productos al mundo. Entre sus productos se encuentran Chocovitos, Choco Rey, Gelatina Chocomelher, y en este año lanzaron un nuevo producto que contiene proteína de soya llamado Forty Shake (MELHER).</p>	<p>Bebida con proteína de soya sabor a vainilla</p> 

Continúa...

**Tabla 1.8.a** Empresas de El Salvador que comercializan bebidas a base de soya

Empresa	Generalidades de la empresa	Productos a base de soya
<p><b>CONESSA S.A de C.V.</b></p>	<p>Es una empresa dedicada desde hace 25 años a la fabricación y distribución de Materias Primas para la Industria de Alimentos como carragenina, fosfatos, proteínas de Soya en polvo y texturizada, condimentos y especias, extensores, etc., (CONESSA).</p>	<p>Bebida a base de soya y atol con la marca SOYAVITA y SoyaTol respectivamente</p> 
<p><b>DISZASA S.A. de C.V.</b></p>	<p>Es una empresa distribuidora de productos de consumo masivo, manteniendo siempre como visión ser una empresa a la vanguardia en distribución en el mercado local y Centroamericano (DISZASA, 2015).</p>	
<p><b>CETEBEDI S.A.</b></p>	<p>En CETEBEDI S.A. se fabrican productos a base de soya utilizando materias primas y tecnología bajo un sistema de calidad e inocuidad; comprometidos tanto con las normas como con los requerimientos legales y reglamentarios, a un mejoramiento continuo en cada uno de los procesos para lograr la satisfacción al cliente y el desarrollo sostenible con el ambiente, bajo parámetros de comunicación eficiente tanto de forma interna como externa (CETEBEDI).</p>	

### 1.3.1 Bebidas de soya en polvo sabor vainilla comercializadas en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador

De acuerdo a una investigación de campo realizada en las que se consideran las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador, se identificó la comercialización de dos bebidas de soya en polvo sabor vainilla, en las cuales en su empaque se describe el contenido nutricional, dicha información será de utilidad para la comparación nutricional entre las bebidas identificadas y la bebida en estudio.

A continuación, se describen las dos bebidas que serán identificadas como bebida comercial A y bebida comercial B:

**Nombre genérico:** Bebida comercial A (Bebida de soya sabor vainilla)

**País de origen:** El Salvador

**Ingredientes:** Soya no genéticamente modificada, Azúcar, Proteína de leche, Fibra Prebiótica (Fructooligosacárido de cadena corta (Nutraflora)), Sabor artificial a Vainilla, Colorantes Artificiales (Tartrazina y Amarillo ocaso), Fosfato de Calcio, Vitaminas A, C Y D, Tiamina, Riboflavina, Niacina, Vitamina B6 Y B12, Sulfato de Hierro, Zinc.

**Tabla 1.9** Contenido nutricional de la Bebida comercial A

<b>Tamaño por porción: 30 g. Porciones por empaque: 12 Aprox.</b>			
<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad por 100 g</b>	<b>Cantidad por 30 g</b>	<b>% VDN</b>
Energía	1746 kJ (417 kcal)	523kJ (125 kcal)	
Grasa Total (g)	7.7	3.8	3.8
Grasa saturada (g)	0	0	0
Colesterol (mg)	0	0	0
Carbohidratos (g)	73	22	7.3
Azúcar (g)	70	21	
Fibra Dietética (g)	2	0.6	2.4
Sodio	145	43.5	1.8

Continúa...

**Tabla 1.9.a** Contenido nutricional de la Bebida comercial A

<b>Tamaño por porción: 30 g. Porciones por empaque: 12 Aprox.</b>			
<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad por 100 g</b>	<b>Cantidad por 30 g</b>	<b>% VDN</b>
Vitamina A (µg)	2043	613	12
Vitamina D (µg)	7	2.1	21
Vitamina C (µg)	15.8	4.7	7
Tiamina (B1) (mg)	0.3	0.1	6
Riboflavina (mg)	0.6	0.18	10
Niacina (mg)	2.6	0.78	3.9
Vitamina B6 (mg)	0.4	0.12	6
Ácido Fólico (µg)	33	9.9	2.5
Vitamina B12 (µg)	2	0.6	10
Calcio (mg)	960	288	28
Fósforo (mg)	500	150	15
Hierro (mg)	7	2.1	11
Zinc (mg)	5	1.5	10
Yodo (mg)	50	15	10

**Fuente:** (Tomado del empaque comercial del producto)

**Nombre genérico:** Bebida comercial B (Bebida de soya sabor vainilla)

**País de origen:** El Salvador

**Ingredientes:** Azúcar, Harina de maíz, Avena molida, Proteína aislada de soya, Vainilla (saborizante), Almidón de maíz, Canela molida, Premezcla vitamínica (Vitaminas A, Vitamina C, Sulfato ferroso, Tiamina, Riboflavina, Niacina, Vitamina D3, Ácido Fólico y Dióxido de silicio.



**Tabla 1.10** Contenido nutricional de la bebida comercial B

<b>Tamaño por porción: 30 g. Porciones por empaque: 12 Aprox.</b>			
<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad por 30 g</b>		<b>% VDN</b>
Energía	(120 kcal)		
Grasa Total (g)	0		0
Grasa saturada (g)	0		0
Grasa Trans (g)	0		
Colesterol (mg)	0		0
Carbohidrato (g)	24		8
Azúcar (g)	16		
Fibra Dietética (g)	0		0
Sodio (mg)	45		2
Proteína Total (g)	4		
<b>Vitaminas y Minerales</b>			
Vitamina A	8%	Vitamina C	6%
Calcio	4%	Hierro	15 %

**Fuente:** (Tomado del empaque comercial del producto)

### **1.3.2 Horchatas de morro con soya comercializadas en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador**

Las horchatas son bebidas tradicionales en varios países de Centro América, tales como El Salvador, Honduras y Nicaragua, consiste en una harina instantánea de granos tostados y molidos, entre los cuales se utilizan semilla de morro, maní, ajonjolí, almendras y cereales, como maíz o arroz. El proceso consiste en seleccionar los granos, tostarlos separadamente, mezclarlos, molerlos y empacarlos. Esta harina es la base para preparar el refresco al cual se le agrega azúcar y hielo (FAO).

Los productos elaborados por las pequeñas y medianas empresas productoras de este tipo de bebidas gozan de gran aceptación y reconocimiento a nivel nacional y recientemente en diferentes países del exterior, esto debido a que forman parte del grupo de productos llamados

nostálgicos por el hecho de ser una bebida típica de su tierra natal y gracias a la sensación de nostalgia las personas están, no solo dispuestas a consumir el producto sino también a pagar un margen más alto, esto les permite recordar algún tipo de sabor y satisfacer de esa forma su necesidad de volver a saborear un “recuerdo” familiar (Rivera Rodríguez y Sevillano Payes, 2013).

En la actualidad el consumidor está más informado acerca del papel que juegan ciertos componentes nutricionales en la dieta diaria. Esto se traduce en un mayor interés por informarse y adquirir productos con determinadas características. El consumidor busca buena presentación, características sensoriales atractivas y propiedades benéficas. Para la industria alimentaria esta situación representa una gran oportunidad de abrir nuevas líneas de productos con un valor agregado de gran aceptación por consumidores meta (Sedó Masís, 2001). El contenido de soya en este tipo de bebida, le proporciona un valor agregado, debido a que la soya posee un inigualable contenido de proteína, grasa, carbohidratos, vitaminas y minerales.

Los productos con soya representan una opción de alimentación saludable, favoreciendo la salud de los consumidores a través de las ventajas alimenticias que estos poseen. Comercialmente la mayoría de horchatas no contienen soya, solamente se encontró una bebida de horchata con soya en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador, la cual será identificada como Horchata Especial, dicha información se utilizará para realizar la comparación de nutrientes con la bebida de horchata con soya en estudio.

**Nombre genérico:** Horchata Especial

**País de origen:** El Salvador

**Ingredientes:** Arroz, azúcar, soya, morro, maní, ajonjolí, culantro, vainilla, pepitoria, y otras especies.

**Tabla 1.11** Bebida de Horchata Especial con soya

<b>Tamaño de porción (30g) Porciones por bolsa 15.</b>			
<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad por porción</b>		<b>% Valor diario</b>
Calorías (kcal)	260		
Grasa total (g)	4		6
Grasa saturada (g)	0		0
Colesterol (mg)	0		0
Sodio(mg)	10		0
Carbohidratos totales (g)	23		8
Fibra dietética (g)	0		0
Azúcar (g)	11		
Proteína (g)	33		
Vitamina A	0%	Vitamina C	0%
Calcio	4 %	Hierro	10%

**Fuente:** (Tomado del empaque comercial del producto)

#### **1.4 Tablas de Composición de Alimentos presentadas por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)**

La Tabla de Composición de Alimentos del INCAP, publicada en 1996, ha tenido una creciente demanda, como una herramienta imprescindible para los profesionales relacionados con la nutrición, la alimentación y la dietética, la producción e industria de alimentos (técnicos, docentes e investigadores, entre otros), y también por la población en general.

##### **1.4.1 Tabla de composición de Alimentos (INCAP)**

- a) **Grupos de alimentos:** Contiene 22 grupos de alimentos. Los nombres de cada uno de los grupos se muestran en la tabla 1.12.

**Tabla 1.12** Grupos de alimentos. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica

<b>01</b>	Leche, quesos y similares	<b>12</b>	Frutas y jugos de frutas
<b>02</b>	Huevos	<b>13</b>	Cereales, granos secos, harinas y pastas
<b>03</b>	Carne de aves	<b>14</b>	Galletas, panes, tortillas y similares
<b>04</b>	Carne de cerdo	<b>15</b>	Azúcares, mieles, dulces y golosinas
<b>05</b>	Carne de vacuno	<b>16</b>	Aceites y grasas
<b>06</b>	Carne de caza	<b>17</b>	Bebidas diversas
<b>07</b>	Embutidos y similares	<b>18</b>	Postres
<b>08</b>	Mariscos y pescados	<b>19</b>	Comidas infantiles
<b>09</b>	Leguminosas, granos secos y derivados	<b>20</b>	Aderezos, salsas y sopas
<b>10</b>	Nueces y semillas	<b>21</b>	Comidas preparadas: comerciales y caseras
<b>11</b>	Verduras, hortalizas y otros vegetales	<b>22</b>	Condimentos

**Fuente:** (INCAP)

- b) Nombres usados:** En la Tabla los alimentos se presentan con el nombre completo, que describe en forma resumida las características del producto e incluye otros nombres comunes con los que es conocido el alimento en la región centroamericana.
- c) Valores de los nutrientes:** Los valores de los nutrientes se presentan por 100 gramos de porción comestible o gramos netos, incluso en aquellos productos que se usan o sirven con la porción desechable como parte del alimento (por ejemplo, pollo).
- d) Componentes incluidos para cada alimento:** La tabla contiene 28 componentes para cada ítem alimentario, incluyendo la fracción comestible. El número de productos incluido en la tabla es de 1,448, sin embargo, no para todos se dispone información de los 28 componentes. Cuando no se cuenta con información para algún dato se ha dejado el espacio en blanco. Cuando el valor es cero o cercano a éste, en la columna aparece un cero. Los componentes, las unidades de medida y el número de productos con información en cada componente se resumen en la tabla 1.13.

**Tabla 1.13** Componentes para cada ítem alimentario y sus unidades de medidas

<b>Componentes</b>	<b>Unidades</b>	<b>N° de productos con dato</b>
<b>Macronutrientes</b>		
Agua	%	1392
Energía	Kilogramos	1448
Proteínas	gramos	1447
Carbohidratos	gramos	1442
Fibra dietética	gramos	1034
<b>Grasas</b>		
Grasa total	gramos	1448
Ácidos grasos saturados	gramos	1104
Ácidos grasos monoinsaturados	gramos	1089
Ácidos grasos poliinsaturados	gramos	1089
Colesterol	miligramos	1122
<b>Minerales</b>		
Calcio	miligramos	1436
Hierro	miligramos	1433
Fósforo	miligramos	1395
<b>Componentes</b>		
	<b>Unidades</b>	<b>N° de productos con dato</b>
Magnesio	miligramos	1053
Sodio	miligramos	1177
Potasio	miligramos	1173
Zinc	miligramos	1131
<b>Vitaminas</b>		
Tiamina	miligramos	1425
Riboflavina	miligramos	1408
Niacina	miligramos	1426
Vitamina B6	miligramos	1126
Vitamina B12	miligramos	1136
Folatos-Equivalentes folatos dietéticos	miligramos	1000
Ácido fólico	miligramos	1106
Vitamina C	miligramos	1366
Vitamina A-Equivalentes de Actividad de Retinol	miligramos	1218
<b>Otros</b>		
Cenizas	Gramos	1394
Porción comestible	%	1444

**Fuente:** (INCAP)

## **1.5 Bebidas en polvo a base de soya y la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) en El Salvador**

A través de los años la Seguridad Alimentaria y Nutricional en El Salvador, ha tomado relevancia debido a la necesidad de garantizar a la población una alimentación adecuada que satisfaga las necesidades nutricionales.

Es prioritario que con la innovación de la industria alimentaria; y creando disponibilidad y accesibilidad económica de manera permanente, se busque la conformidad de la Política de la SAN tal como es el caso de las bebidas a base de soya con el fin de contribuir al desarrollo salvadoreño aportando alimentos de buena calidad en la cantidad y disponibilidad necesaria para su correcta utilización.

A nivel mundial, el Valor del Índice de Producción (PIB, por sus siglas en inglés) bruto per cápita de alimentos ha presentado un incremento sostenido en las últimas décadas, pasando de 87.8% en 1993 a 111.3% en el 2013 (FAO). La región centroamericana y El Salvador no se quedan atrás con respecto al comportamiento de este indicador, que ha mostrado aumentos de 84.5% a 106.7% y de 89.9% a 112.7%, respectivamente. Lo que implica, en términos generales, mayor disponibilidad de alimentos para la población tanto a nivel mundial como regional y nacional (FAO y PNUD, 2016).

A continuación, se describe la situación de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en El Salvador:

### **A) Situación de la pobreza y la Seguridad Alimentaria y Nutricional en El Salvador**

La pobreza continúa siendo de gran dimensión: es una de las expresiones más importantes de la desigualdad económica y social. Según cifras de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), un 37.8% de los hogares a nivel nacional se encuentran en pobreza; de estos, el 12% se encuentran en pobreza extrema; mientras que el 25.8% viven en pobreza relativa. Es importante mencionar que bajo estas condiciones de pobreza persisten las brechas entre el área urbana y el área rural (CONASAN, 2011).

## **B) Mala nutrición de El Salvador y la Seguridad Alimentaria y Nutricional.**

Se estima, del total de 280 mil hogares de la zona rural específicamente los hogares dedicados a la agricultura y/o ganadería, el 60 % enfrenta algún grado de inseguridad alimentaria (35 % leve, 18 % moderada y 7 % severa), en contraste con una incidencia de 49 % a nivel nacional (31 % leve, 13 % moderada y 5 % severa) (FAO y PNUD, 2016).

Para aumentar la disponibilidad de alimentos, el cual es el primer pilar de la Seguridad Alimentaria y Nutricional se realizan investigaciones contantes de aquellos alimentos que sean de fácil acceso y sobre todo de baja obtención económica, el grano de soya tiene un amplio potencial en este pilar ya que no solo es una leguminosa de fácil acceso, sino que también es económicamente viable.

La soya tiene numerosas formas de utilización como alimento humano, las cuales se categorizan de la siguiente manera:

- a) La soya como grano: Este puede ser consumido en forma directa, en sopas ensaladas, aderezos en carnes y también germinados.
- b) La soya como queso: El queso de soya se obtiene de forma similar al de la leche de vaca, se agrega ácido láctico, cuajo o sales de calcio a la leche de soya, para precipitar y obtener un queso vegetal de soya.
- c) La soya como harina: Se obtiene de moler las semillas, ésta es utilizada en panaderías, en fabricación de tortillas, pastas y para mezclar con otras harinas.
- d) La soya como bebida: Es muy similar a la leche de vaca por tres características de alto impacto: color, apariencia y valor nutritivo. No pierde su sabor característico o sabor vegetal por lo que muchas veces es combinada con saborizantes, entre los más comunes que se utilizan están saborizante a fresa, vainilla y chocolate.

Conociendo el contexto de El Salvador en relación a pobreza y mal nutrición, se marca un reto bastante grande para la industria de productos alimenticios a base de soya debido a que la alimentación es un derecho de la humanidad, todas las personas de una nación deben tener acceso a los alimentos, de modo que esto les permita una vida saludable y productiva, contribuyendo al desarrollo de sus propias naciones.

## 1.6 Normativas de bebidas en polvo

Dentro de las normativas de las bebidas en polvo se encuentran aquellas que son generales y que se aplican a todo tipo de productos, como: etiquetado nutricional, buenas prácticas de manufacturas, entre otras.

Para las bebidas en estudio no se encuentran normativas que cuenten con todos los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos necesarios para la comparación de resultados, por lo que se toman en cuenta otro tipo de normativa, tanto nacional como internacional que ayudarán al análisis de resultados.

La tabla 1.14 describe las normas y reglamentos técnicos utilizados en el desarrollo de la caracterización y estandarización de los procesos productivos de las dos bebidas en estudio y su objetivo de aplicación.

**Tabla 1.14** Reglamentos Técnicos y normativas a aplicar en el desarrollo y análisis de resultados de las bebidas en estudio

<b>CODIGO</b>	<b>NORMA</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>RTCA 67.01.07:10</b>	Etiquetado general de los alimentos previamente envasados (pre envasados).	Establecer mediante el reglamento las especificaciones del etiquetado de las bebidas en estudio.
<b>RTCA 67.01.33:06</b>	Industria de alimentos y bebidas procesadas. Buenas prácticas de manufactura.	Obtener una guía de Buenas Prácticas de Manufactura a partir de los principios generales establecidos en la normativa.
<b>NSO 67.45.01:06</b>	Mezcla para preparar bebida de horchata. Especificaciones.	Establecer los parámetros microbiológicos de la bebida horchata con soya, con el fin de comparar los resultados obtenidos del estudio de vida de anaquel.

Continúa...



**Tabla 1.14.a** Reglamentos Técnicos y normativas a aplicar en el desarrollo y análisis de resultados de las bebidas en estudio

<b>CODIGO</b>	<b>NORMA</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>NSO 67.03.02:08</b>	Harinas. Harinas de maíz nixtamalizado (Primera actualización)	Debido que no hay una normativa específica de comparación de parámetros microbiológicos para la bebida de soya en polvo sabor vainilla, se utilizará esta norma ya que la bebida es una mezcla de harinas en polvo.
<b>NSO 67.45.01:06</b>	Reglamento para Etiquetado Nutricional de Productos Alimenticios Preenvasados para Consumo Humano para la Población a partir de 3 Años De Edad.	Establecer las especificaciones que la viñeta nutricional y etiquetado del producto debe contener.
<b>CODEX ALIMENT ARIUS 19- 1981</b>	Norma para grasas y aceites comestibles no regulados por normas individuales.	Establecer parámetros de comparación entre contenidos de índices de grasa en la horchata con soya.
<b>CODEX ALIMENT ARIUS</b>	Planes de muestreo para alimentos pre envasados (NCA 6.5).	Su objetivo es establecer la toma de muestra para los diferentes estudios a realizar a las bebidas a base de soya.
<b>CODEX STAN 175- 1989</b>	Norma para productos proteicos de soya.	Su objetivo es establecer parámetros de comparación entre los productos finales y lo normalizado.
<b>NTE INEN 2471:2010</b>	Norma técnica Ecuatoriana NTE INEN 2471:2010 Mezclas en polvo para preparar refrescos o bebidas instantáneas. Requisitos.	Determinar un parámetro crítico de control durante la medición de vida de anaquel de la horchata con soya.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA CARACTERIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE DOS BEBIDAS A BASE DE SOYA**

La metodología empleada para caracterizar y estandarizar los procesos productivos de dos bebidas en polvo a base de soya, elaboradas por una microempresa salvadoreña, se detalla en el presente capítulo.

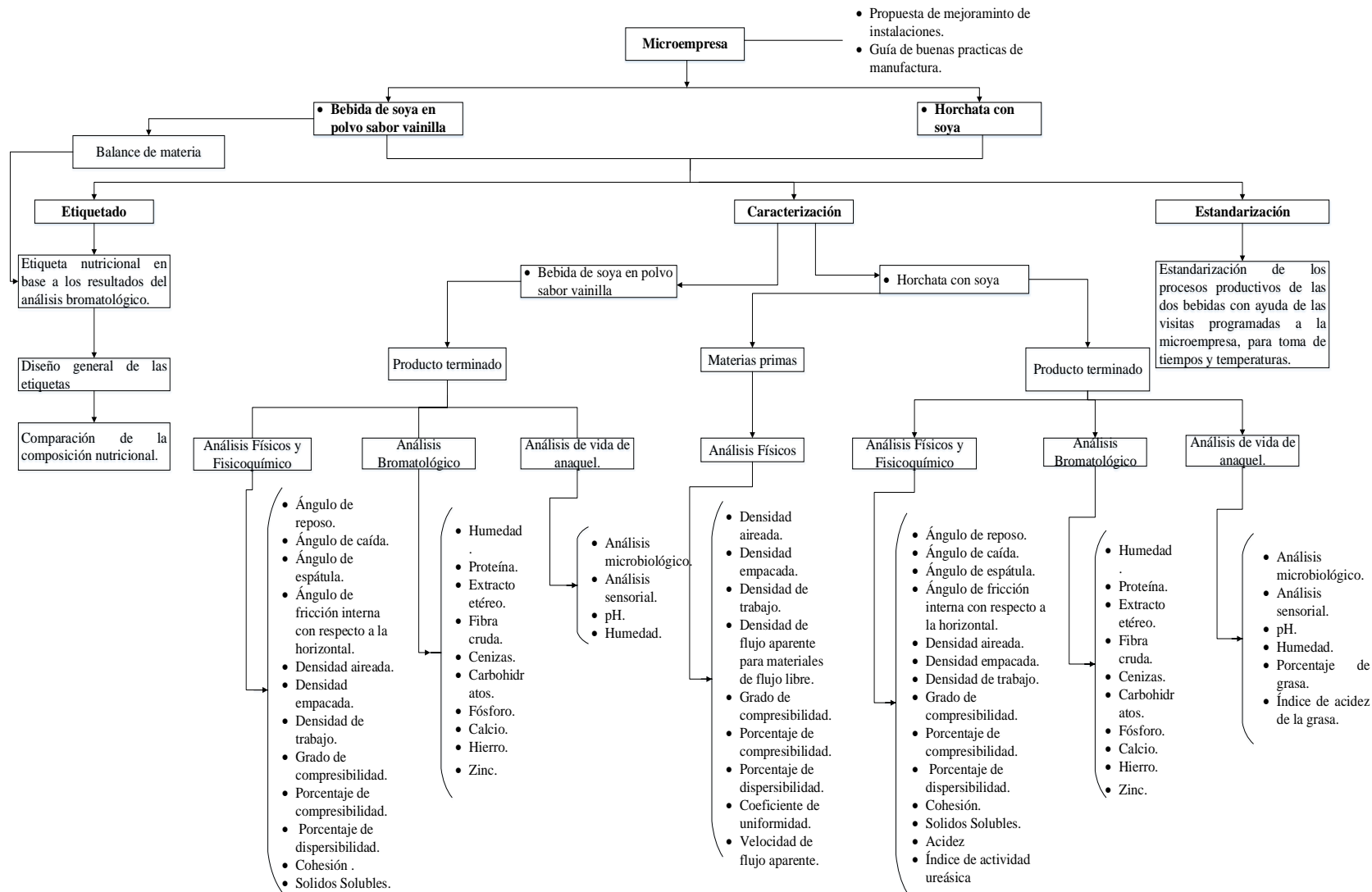
La importancia de estandarizar los procesos productivos de las bebidas radica en descubrir las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del procesamiento. Proporcionar una visión global de cada una de las etapas y ayudar a identificar aquellos puntos que deben ser controlados para obtener un producto de calidad.

La caracterización se aplica a las materias primas utilizadas en la elaboración de la bebida de horchata y a los productos terminados: horchata en polvo con soya y bebida a base de soya en polvo sabor vainilla. Por tanto, para el desarrollo de los objetivos perseguidos es necesario realizar una serie de etapas las cuales se resumen en el esquema 2.1.

### **2.1 Análisis Físicos y Fisicoquímicos a aplicar en las materias primas y productos terminados en estudio**

Se evaluarán parámetros físicos a las materias primas utilizadas en la elaboración de la horchata según la metodología de la Norma ASTM D6393-99, y las características físicas y fisicoquímicas de los productos terminados.

La tabla 2.1 describe los parámetros físicos y la finalidad de la metodología empleada, realizada a las materias primas de la bebida horchata con soya.



**Esquema 2.1** Etapas de la metodología empleada en el desarrollo de los análisis a realizar a las bebidas en estudio

**Tabla 2.1** Parámetros físicos aplicados a las materias primas utilizadas en la elaboración de la horchata con soya

	<b>Tipo de Medición</b>	<b>Finalidad de la metodología</b>
<b>Análisis de propiedades de flujo de masa de partículas</b>	Densidad aireada	Determinar cuánto espacio libre posee el material en polvo en su interior, con el fin de conocer qué cantidad de material en polvo puede empacarse o almacenarse, optimizando el espacio del empaque y del estante o bodega de almacenamiento.
	Densidad empacada	
	Densidad de trabajo	
	Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre	Caracterizar la fluidibilidad según el tipo de material, ya sea libremente si se realiza en forma consistente y estable como si fuera partículas individuales.
	Grado de compresibilidad	Representar el grado de aumento de la densidad aparente de un sólido, dividido en partículas, al ser sometido a agitación brusca con el fin de compactarlo.
	Porcentaje de compresibilidad	
	Coeficiente de uniformidad	Establecer la cantidad de granos que poseen uniformidad en su estructura.
	Velocidad de flujo aparente	Determinar el tiempo necesario para que fluya una cantidad específica de polvo, a través de un cilindro hueco colocado a una determinada altura.

La tabla 2.2 describe los parámetros físicos según la metodología de la Norma ASTM D6393-99, realizados a los productos terminados (bebida horchata con soya y bebida de soya en polvo sabor vainilla).

**Tabla 2.2** Parámetros y métodos a aplicar en análisis físicos de las bebidas en estudio

	<b>Tipo de Medición</b>	<b>Finalidad de la metodología</b>
<p><b>Análisis de propiedades de flujo de masa de partículas realizados a las bebidas en estudio (bebida a base de soya sabor vainilla y bebida de horchata con soya)</b></p>	<p>Ángulo de reposo para bebidas en estudio</p>	<p>Modelar el comportamiento que los materiales finos o polvo tendrán estando almacenados y el tipo de cono y espacio que utilizará, ya sea en un espacio libre o confinado.</p>
	<p>Ángulo de espátula para bebidas en estudio</p>	<p>Proporcionar una noción del comportamiento de los materiales para procesos de mezclado, generalmente procesos que involucran la mezcla de solutos sólidos finos en líquidos, procesos que involucran la utilización de equipo de mezcla, espátulas industriales, entre otros.</p>
	<p>Ángulo de caída</p>	<p>Determinar el comportamiento de los polvos al ser sometidos a un golpe estandarizado.</p>
	<p>Ángulo de fricción interna con respecto a la horizontal</p>	<p>Determinar la resistencia al deslizamiento causado por la fricción que hay entre las superficies de contacto de las partículas y de su densidad. El ángulo de fricción interna interviene en el diseño de equipos para el procesado de partículas sólidas.</p>

Continúa...

**Tabla 2.2.a** Parámetros y métodos a aplicar en análisis físicos de las bebidas en estudio

	<b>Tipo de Medición</b>	<b>Finalidad de la metodología</b>
<p><b>Análisis de propiedades de flujo de masa de partículas realizados a las bebidas en estudio (bebida a base de soya sabor vainilla y bebida de horchata con soya)</b></p>	Densidad aireada	<p>Las mediciones de las densidades (aireada y empacada) indican cuanto espacio libre posee una harina en su interior y es bastante útil a la hora de su empacado y almacenamiento, ya que brinda las herramientas para conocer qué cantidad de harina puede almacenarse o como puede optimizarse el espacio para el correcto almacenamiento.</p>
	Densidad empacada	
	Densidad de trabajo	
	Grado de compresibilidad	<p>Representar el grado de aumento de la densidad aparente de un sólido, dividido en partículas, a partir de la agitación brusca con el fin de compactarlo.</p>
	Porcentaje de compresibilidad	
	Porcentaje de dispersibilidad	<p>Demostrar el grado que tiende una masa de partículas sólidas a distanciarse radialmente desde un punto de choque.</p>
	Cohesión	<p>Determinar el grado de interacción que habrá entre masas de partículas. Es común para determinar si un material es apto para su transporte por medio neumático.</p>

En la tabla 2.3 se describen los parámetros fisicoquímicos realizados a los productos terminados (bebida horchata con soya y bebida de soya en polvo sabor vainilla).

**Tabla 2.3** Parámetros y métodos a aplicar en los análisis fisicoquímicos de las bebidas en estudio

	<b>Tipo de Medición</b>	<b>Metodología</b>	<b>Finalidad de la metodología</b>
<b>Análisis fisicoquímicos para la evaluación de la calidad de las bebidas en estudio</b>	Acidez	A.O.A.C. 33.2.06 Por titulación	Determina el grado de deterioro, que se ha producido debido a la actividad de los microorganismos en las bebidas en polvo (convirtiendo en ácido sulfúrico).
	Sólidos Solubles	A.O.A.C. 37.1.15	Indica la cantidad de sólidos solubles a partir de los cambios del índice de refracción que sufre una sustancia cuando otra es disuelta en ella.
	Actividad ureásica <sup>2</sup>	Método rápido potenciométrico de Caskey-Knapp (FAO)	Representa la eficacia del tratamiento térmico de inhibición practicado.

## **2.2 Análisis Bromatológico para las bebidas en estudio según la A.O.A.C. (A.O.A.C, 1990)**

El análisis bromatológico determina la calidad de los alimentos por medio de los componentes nutricionales que forman parte de la dieta alimenticia.

La tabla 2.4 describe la metodología a emplear según la Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) para el análisis bromatológico.

---

<sup>2</sup>La evaluación de la actividad ureásica residual en productos de soja es habitualmente empleada como indicador de la eficacia del tratamiento de inhibición practicado.

**Tabla 2.4** Resumen de parámetros a evaluar y a aplicar en la determinación del análisis bromatológico

	<b>Tipo de análisis</b>	<b>Metodología</b>
<b>Análisis bromatológico</b>	Humedad	Secar muestra a 105°C por 12h
	Proteína Cruda	Método de Kjeldahl.
	Grasas	Método Soxlet
	Fibra Cruda	Digestión ácido base
	Cenizas	Mufla a 550°C
	Carbohidratos	Diferencia
	Fósforo	Espectrofotometría visible
	Calcio, Hierro y Zinc	Método de absorción atómica

**Fuente:**(A.O.A.C, 1990)

### **2.3 Vida de anaquel aplicado a las bebidas en estudio**

La vida de anaquel de las bebidas en estudio se determinará utilizando la metodología de vida de anaquel acelerada, empleando la ecuación de Arrhenius. Para ello se mantendrán en una cámara de ambiente controlado a condiciones de temperatura y humedad específicas, durante 60 días para la bebida de horchata con soya y durante 90 días para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla, realizando cada 10 días diversos análisis fisicoquímicos para cada bebida.

#### **2.3.1 Análisis microbiológico**

El análisis microbiológico se realizará al inicio y al final del estudio de vida acelerada para las dos bebidas, con el fin de determinar si son aptas para el consumo humano, desde el punto de vista microbiológico. Los análisis microbiológicos se harán por el método de UFC/g, para determinar bacterias mesófilas, mohos y levaduras, coliformes totales y coliformes fecales. Para la comparación de los resultados del análisis microbiológico de las bebidas en estudio se hará uso de la Norma Salvadoreña Obligatoria Mezcla para preparar bebida de Horchata. Especificaciones, para la bebida de horchata con soya y para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla no hay una norma específica, por lo que se comparará con la Norma



Salvadoreña Obligatoria para Harinas. Harinas de Maíz Nixtamalizado, ya que su textura y su forma de procesamiento a nivel artesanal e industrial es considerada como una mezcla de harinas.

Los criterios microbiológicos para efectos de higiene para la bebida a base de soya sabor vainilla según la Norma Salvadoreña Obligatoria para Harinas. Harinas de Maíz Nixtamalizado (NSO 67.03.02:08) son los permitidos en la tabla 2.5:

**Tabla 2.5** Criterios Microbiológicos para Harinas. Harinas de maíz nixtamalizado

<b>Microorganismos</b>	<b>Recuento Preferible, UFC/g</b>	<b>Recuento Máximo, UFC/g</b>
Recuento bacterias mesófilas	100	1,000,000
Recuento de mohos y levaduras	100	10,000
Coliformes totales	10	100
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia

**Fuente:**(NSO 67.03.02:08, 1995)

Los criterios microbiológicos para efectos de higiene para la bebida de horchata según la Norma Salvadoreña Obligatoria para bebidas de horchata. Especificaciones (NSO 67.45.01:06) son los que se describen en la tabla 2.6.

**Tabla 2.6** Criterios microbiológicos para la bebida de horchata

<b>Microorganismos</b>	<b>Recuento recomendado UFC/g</b>	<b>Recuento máximo, UFC/g</b>
Recuento bacterias mesófilas	100	1,000,000
Recuento de mohos y levaduras	100	10,000
Coliformes totales	10	100
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia
Salmonella/25 g	Ausencia	Ausencia

**Fuente:** (NSO 67.45.01:06)

### **2.3.2. Análisis Sensorial aplicado a las bebidas en estudio**

La evaluación sensorial se fundamentó en obtener información a lo largo del estudio sobre atributos específicos que caracterizan a cada una de las bebidas en estudio y cómo éstos cambian en el tiempo, se llevó a cabo con una frecuencia de 10 días. Se empleó un grupo de jueces conformado por 8 personas entrenadas en la sesión del día cero donde se establecieron los parámetros, escalas y atributos a evaluar. Se realizó una caracterización general de cada una de las bebidas en el día cero, con la finalidad de recolectar atributos de color, olor, sabor y textura que identifican a las dos bebidas por separado. El mismo día se hizo una evaluación sensorial descriptiva cuantitativa por atributos, en la cual se ubicaron escalas de calificación, con las que el grupo de jueces evaluó cada uno de los atributos desde nada, poco o mucho. Las bebidas se prepararon según la dilución que especifican las etiquetas de las bebidas en estudio: deberán añadirse tres cucharadas de bebida en polvo por cada vaso de agua en ambas bebidas. La bebida sabor vainilla se preparó fría y caliente para determinar de qué forma varía la calificación de sus atributos según su preparación. La bebida de horchata se preparó utilizando licuadora para realizar una mejor mezcla. La interpretación de resultados se realizó comparando las respuestas de cada evaluación sensorial entre panelistas, representados en gráficos de barras por atributo.

La tabla 2.7, resume los diferentes análisis que se les realizaron a cada una de las bebidas y su frecuencia de análisis.

**Tabla 2.7** Frecuencia de análisis para cada una de las bebidas en estudio

Meses	Primer mes				Segundo mes			Tercer mes		
Frecuencia de análisis (Días)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
<b>Pruebas Bebida de soya en polvo sabor vainilla</b>	Microbiológico, pH, Humedad, Sensorial de caracterización del producto y de atributos	pH, Humedad Sensorial de atributos	pH, Humedad Sensorial de atributos	pH, Humedad Sensorial de atributos	pH, Humedad, Sensorial de atributos	pH, Humedad, Sensorial de atributos	pH, Humedad, Sensorial de atributos	pH, Humedad, Sensorial de atributos	pH, Humedad, Sensorial de atributos	Microbiológico, pH, Humedad, Sensorial de caracterización del producto
<b>Pruebas Bebida de Horchata</b>	Microbiológico, pH, Grasa, humedad, índice de acidez, Sensorial de caracterización del producto y de atributos	pH, Grasa, humedad Sensorial de atributos	pH, Grasa, humedad, índice de acidez Sensorial de atributos	pH, Grasa, humedad, Sensorial de atributos	pH, Grasa, humedad, Sensorial de atributos	pH, Grasa, índice de acidez, humedad, sensorial de atributos	Microbiológico, pH, Grasa, humedad índice de acidez, Sensorial de atributos	N/A	N/A	N/A

## 2.4 Tamaño de muestra

El tamaño de muestra de las bebidas en estudio se basó en la cantidad de análisis que se les realizaron a las materias primas y productos terminados. La tabla 2.8 detalla la cantidad de muestras de las materias primas utilizadas en la elaboración de horchata con soya, para llevar a cabo los análisis de propiedades de masa de partículas.

**Tabla 2.8** Cantidad de materia prima utilizada en la elaboración de las bebidas en estudio

<b>Análisis Físicos</b>	<b>Cantidad</b>
Densidad aireada	Se utilizaron <b>2.5 kg</b> de cada una de las materias primas (Maní, ajonjolí, arroz, soya y morro).
Densidad empacada	
Densidad de trabajo	
Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre	
Grado de compresibilidad	
Porcentaje de compresibilidad	
Coefficiente de uniformidad	
Velocidad de flujo aparente	

**Fuente:** (UES-EIQA-PSA-115, 2016)

En la tabla 2.9 se describen las cantidades que se utilizaron para determinar parámetros físicos, análisis bromatológico y estudio de vida de anaquel en los que se incluyen análisis microbiológico, químico y sensorial para los productos terminados (bebida de horchata y bebida en polvo a base de soya sabor vainilla).

**Tabla 2.9** Cantidades utilizadas de los productos terminados para análisis fisicoquímico y sensorial

<b>Análisis</b>	<b>Cantidad a utilizar</b>	<b>Muestras</b>
Físicos	2.5 kg	1 bebida de horchata con soya 1 bebida sabor vainilla a base de soya
Bromatológico	227 g	2 bebida de horchata con soya 2 bebida sabor vainilla a base de soya
Microbiológico- Fisicoquímico	110 g	2 bebida de horchata con soya 2 bebida sabor vainilla a base de soya
Fisicoquímico	100 g	5 bebida de horchata con soya 9 bebida sabor vainilla a base de soya
Sensorial	120 g	7 bebida horchata con soya
	240 g	11 bebida sabor vainilla

## 2.5 Etiquetado

De acuerdo al RTCA se describen las características básicas de la información de etiquetado general y de etiqueta nutricional para ser aplicadas en las propuestas de etiquetas para las bebidas en estudio.

### 2.5.1 Etiquetado general

El etiquetado de los alimentos puede proporcionar a los consumidores la información que necesitan y desean para elegir los alimentos, como: las cualidades de un producto, la utilización adecuada del producto, los beneficios del producto, los posibles riesgos del producto, la forma en que se produce y se comercializa un producto (FAO, 2015).

Las etiquetas pueden influir en la calidad de los productos alimenticios y facilitar la equidad en los mercados. Tanto si una etiqueta alimentaria es obligatoria como voluntaria, deben seguirse ciertos principios básicos (FAO, 2015).

Para el diseño correcto de las etiquetas de las dos bebidas en estudio se aplicará la **NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADOS (RTCA 67.01.02:10)**, en la cual se establecen los requisitos que debe cumplir el etiquetado de alimentos preenvasados para consumo humano.

En la etiqueta deberá aparecer la siguiente información según las especificaciones que indica la norma (RTCA 67.01.02:10):

- a) Nombre del alimento.
- b) Lista de ingredientes.
- c) Contenido neto y peso escurrido.
- d) Registro sanitario.
- e) Nombre y domicilio.
- f) País de origen.
- g) Identificación del lote.
- h) Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación.
- i) Instrucciones para el uso.

### **2.5.2 Etiquetado Nutricional**

Para la declaración de la información nutricional se seguirá el **REGLAMENTO PARA ETIQUETADO NUTRICIONAL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO PARA LA POBLACIÓN A PARTIR DE 3 AÑOS DE EDAD (RTCA 67.01.60:10)**.

Dicho reglamento indica todo el contenido que debe poseer el etiquetado nutricional, como se describe en la tabla 2.10.

**Tabla 2.10** Declaración de nutrientes para la metodología de etiquetado nutricional

Nutrientes que se deben declarar	Presentación del contenido de nutrientes	Tolerancias y cumplimiento
Valor energético Grasa Total. Grasa Saturada Carbohidratos Sodio Proteína	La declaración del contenido de nutrientes se debe hacer en forma numérica, expresadas en unidades del Sistema Internacional (SI).	Se Acepta una tolerancia de +/- 20% respecto a los valores de macronutrientes y sodio declarados en la etiqueta. Para los restantes micronutrientes se debe cumplir con el 80% del valor declarado en la etiqueta y el máximo a BPM.

**Fuente:** (RTCA 67.01.60:10)

La información sobre el contenido nutricional de un alimento se presentará en forma de cuadro o texto. La cantidad de información proporcionada en el mismo, depende de las características nutricionales que se destaquen en el producto alimenticio. El modelo del diseño básico para presentar la información en forma de cuadro se presenta en la tabla 2.11.

**Tabla 2.11** Diseño estándar para el etiquetado nutricional de productos según normativa

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>	
Tamaño de porción: .....g o mL o unidades (...g o mL)	
Porciones por envase: .....	
	Cantidad por 100 g o 100 mL o porción
Energía ( kJ)	
Grasa total (g)	
Grasa saturada (g)	
Carbohidratos (g)	
Sodio (mg)	
Proteína total (g)	

**Fuente:**(RTCA 67.01.60:10)

**NOTA:** Este panel tiene un diseño estándar y la cantidad de información proporcionada en el mismo, depende de las características nutricionales que se destaquen en el producto alimenticio, las cuales son expuestas en el reglamento.

En el caso de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y debido a que se cuenta con las fichas técnicas de las materias primas que se utilizan en su mezcla, en la cual se declara la cantidad de vitaminas que contiene, se elaborará un balance nutricional de vitaminas y minerales que contiene esta bebida incorporando dicha información en la etiqueta nutricional.

Para ello se determina lo siguiente:

$$\text{Entrada (E)} = \text{Salida (S)}$$

Dónde:

E= Bebida importada base de soya, complemento proteico, edulcorante y saborizante en polvo de vainilla.

S= Bebida de soya en polvo sabor vainilla.



## **2.6 Metodología para la comparación de etiquetas de los productos a base de soya que se comercializan en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador y las bebidas en estudio**

Para realizar la comparación entre etiquetas, se realizó un estudio de campo de bebidas a base de soya en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador. Para dicha comparación se clasifican las bebidas según los ingredientes, composición nutricional, origen y tipo de bebida en polvo: Bebidas sabor vainilla, bebidas de horchata con soya. En la tabla 2.12, se presenta el modelo a seguir para la comparación.



**Tabla 2.12** Modelo para la comparación de la composición nutricional de bebidas que se comercializan en el mercado metropolitano de San Salvador

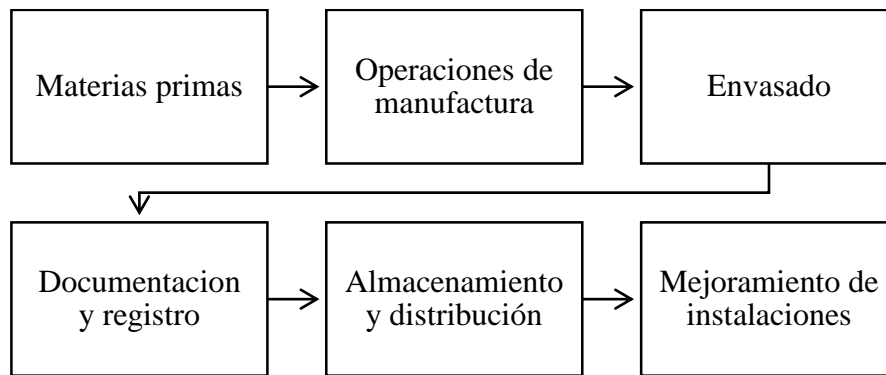
<b>BEBIDA</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE BEBIDA</b>	<b>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL</b>
Bebidas sabor vainilla	Tipo A	
	Tipo B	
	Bebida en estudio sabor vainilla	
Horchata con soya	Horchata especial	
	Bebida en estudio	

### **2.7 Estandarización aplicada a los procesos productivos de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y de la bebida de horchata con soya**

La estandarización tal y como la define la ISO “proviene de la palabra estándar los cuales son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser usados consistentemente como reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito”.

Existen tres tipos de estándares: de facto, de jure y los propietarios.

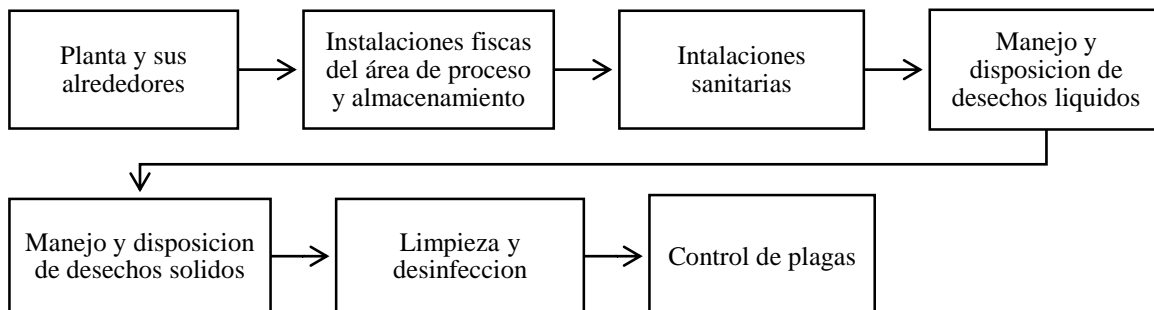
En este proyecto se llevará a cabo la estandarización de los procesos operativos de las bebidas a base de soya (bebida a base de soya sabor vainilla y horchata con soya) mediante una estandarización tipo jure, ya que la estandarización se regirá por el **REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA, PRINCIPIOS GENERALES (RTCA 67.01.33:06)**, la cual es una normativa con aceptabilidad a nivel regional. Puntualmente retomando el apartado número 8 de dicho reglamento, donde se establecen las condiciones mínimas en el control de procesos y en la producción, se puede adoptar la metodología para la estandarización de los procesos operativos de las bebidas en estudio tal como se describe en el esquema 2.2.



**Esquema 2.2** Control en el proceso y en la producción

### 2.7.1 Metodología para mejoramiento de instalaciones

Para este trabajo se propone una metodología a seguir para el mejoramiento de instalaciones de una planta tipo artesanal con el propósito de disminuir cualquier posible riesgo que se pueda encontrar dentro de la infraestructura actual de la planta. Para dicha Metodología se seguirá el **REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS, BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. PRINCIPIOS GENERALES (RTCA 67.01.33:06)**. Específicamente en el apartado número 5, donde se establecen las condiciones mínimas que debe cumplir un establecimiento para procesar alimentos, estas condiciones se muestran en el esquema 2.3.



**Esquema 2.3** Condiciones de los edificios

## 2.8 Metodología para la Guía de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

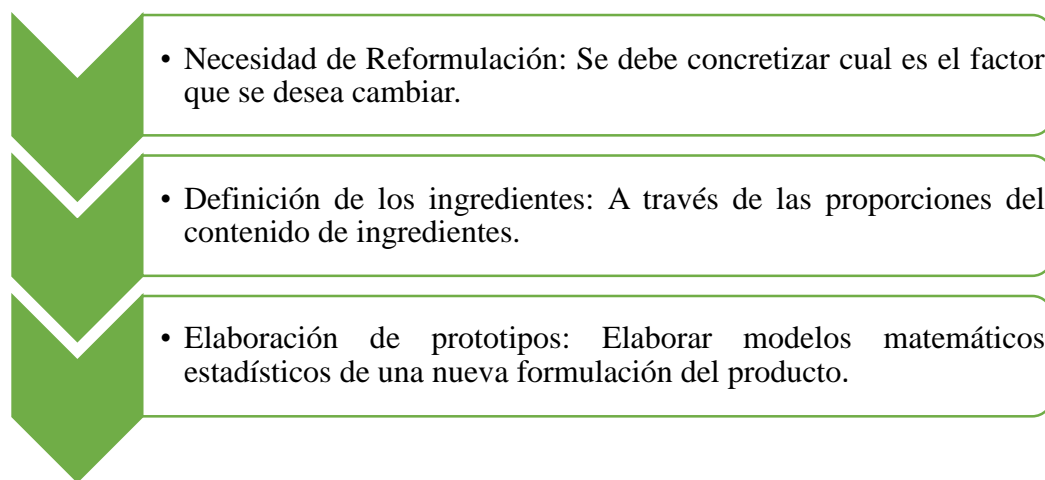
Las BPM comprenden todas las herramientas básicas para la elaboración de alimentos inocuos, se enfocan principalmente en la higiene y en la manipulación a lo largo de toda la cadena de producción.

La formulación de la guía de BPM se elaborará tomando en cuenta el **REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO DE BPM RTCA 67.01.33:06**.

## 2.9 Metodología para propuesta de reformulación

La reformulación de alimentos consiste en eliminar o sustituir unos ingredientes por otros, mejorando de manera significativa las propiedades nutricionales del producto sin apenas modificar su sabor (Marketingfood, 2013). La aplicación de los proyectos de reformulación aumenta el contenido de vitaminas, fibra o minerales de los alimentos procesados.

En el siguiente esquema se detallan los pasos que se llevarán a cabo para proponer una reformulación basada en el método clásico:



**Esquema 2.4.** Pasos para aplicar la metodología clásica para la reformulación

Los prototipos de composición de las bebidas se realizarán utilizando un modelo matemático estadístico estableciendo rangos de porciones máximas y mínimas dependiendo de la cantidad de nutrientes que se desea incrementar.

## **CAPITULO III: ETAPA EXPERIMENTAL DE LAS BEBIDAS EN ESTUDIO**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en los análisis realizados para la caracterización física de las materias primas de las bebidas en estudio, y la caracterización física, fisicoquímica, bromatológica y de vida de anaquel de los productos terminados, los cuales se incorporaron en las fichas técnicas elaboradas para el uso interno de la microempresa.

También se detalla el proceso de estandarización de los procesos productivos de las bebidas, detallando materias primas, procesos y tiempos empleados en cada etapa.

Así como el diagnóstico de la infraestructura actual de la microempresa, en el cual se tomaron mediciones del área de trabajo incluyendo equipos y áreas de ampliación.

### **3.1 Caracterización de la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

Para caracterizar la bebida de soya en polvo sabor vainilla, se realizaron los análisis físicos, fisicoquímicos, bromatológicos y vida de anaquel correspondientes, cuyos resultados se presentan a continuación.

#### **3.1.1 Caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

La caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla se realizó en la Planta Piloto de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador (UES). Se realizaron tres mediciones por análisis, en el Anexo 1 se muestran las mediciones obtenidas y el ejemplo de cálculo de la medición 1. En la tabla 3.1 se presenta el resumen de los resultados promedios obtenidos en cada uno de los análisis que conforman la caracterización física para la bebida de soya en polvo sabor vainilla y en el Anexo 2, se especifican los diferentes equipos que se utilizaron.

**Tabla 3.1** Resultados promedios de los análisis que conforman la caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Análisis</b>	<b>Resultado promedio</b>
Ángulo de reposo	30.38 °
Ángulo de caída	12.83°
Ángulo de espátula	30.77°
Ángulo de fricción interna con respecto a la horizontal	25.00 °
Densidad aireada	543.71 kg/m <sup>3</sup>
Densidad empacada	651.98 kg/m <sup>3</sup>
Densidad de trabajo	561.77 kg/m <sup>3</sup>
Grado de compresibilidad	0.1659
Porcentaje de compresibilidad	16.59 %
Cohesión	98.9 %
Fluidibilidad	66 puntos, Aceptable
Porcentaje de dispersibilidad	5.00 %

De acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla, se destacan:

- a) El ángulo de reposo (30.38°), ángulo de caída (12.83°) y el ángulo de espátula (30.77°), se caracteriza por mostrar buena fluidibilidad.
- b) Según (Filigrana Moya), el ángulo de fricción interna para harinas vegetales es de 40° por lo tanto el valor obtenido de 25° es aceptable ya que se encuentra cerca del teórico, la diferencia de los valores puede deberse a la composición de la bebida.
- c) La densidad de trabajo de la harina varía entre valores de 500-800 kg/m<sup>3</sup> (Catalán, 1992). Tomando como referencia este dato para la bebida de soya y por ser un producto muy similar a la harina se puede decir que el valor de 561.77 kg/m<sup>3</sup> se encuentra dentro del rango debido a que no se encuentran valores específicos para este tipo de producto.
- d) El análisis de fluidibilidad según el índice de Carr (Anexo 3) resultó con un puntaje de 66, lo que indica que la bebida de soya en polvo posee únicamente lo necesario para poder fluir correctamente y que éste se encuentra en el límite.

- e) El porcentaje de dispersibilidad obtenido de 5% muestra que la bebida posee una característica favorable para la realización de los diferentes procesos permitiendo sufrir menos pérdidas durante el mezclado y empaçado.

### **3.1.2 Caracterización Físicoquímica de la bebida de soya en polvo tipo leche sabor vainilla**

La caracterización físicoquímica de la bebida de soya en polvo sabor vainilla se llevó a cabo en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador (UES). Se determinó los sólidos solubles de la bebida por medio de un refractómetro a temperatura ambiente para una dilución de 45 g de producto/ 250 mL de agua, obteniendo un valor promedio de 15° Brix, es decir contiene 15 g de sólido disuelto (principalmente gramos de azúcar) por 100 g de disolución total.

### **3.1.3 Caracterización Bromatológica de la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

El análisis bromatológico se realizó en el Departamento de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (UES) y el análisis de minerales se realizó en el Laboratorio Especializado de Control de Calidad (LECC), los informes de resultados según los análisis realizados se encuentran en el Anexo 4. La tabla 3.2 presenta el resultado del contenido nutricional y el % Valor Diario Recomendado (% VDR) de cada uno de los nutrientes de la bebida de soya en polvo sabor vainilla. El cual fue calculado con respecto a los valores diarios recomendados para consumo humano según la FAO/OMS y el Instituto de Medicina (IOM). El Anexo 5 presenta un ejemplo de los cálculos.

El RTCA 67.04.60:10 ETIQUETADO NUTRICIONAL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO PARA LA POBLACIÓN A PARTIR DE 3 AÑOS DE EDAD indica en relación a los minerales que deben declararse en la etiqueta como % VDR, se debe trabajar con los valores por porción obtenidos inicialmente para determinar el % VDR, pero en caso de querer presentar los minerales en valores absolutos este explica su redondeo, el Anexo 5 se muestra un ejemplo de cálculo.

**Tabla 3.2** Contenido nutricional y % VDR de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Componente</b>	<b>Valor detectado por 100 g</b>	<b>Porción de 30 g</b>	<b>Peso absoluto (redondeo)</b>	<b>%VDR</b>	<b>%VDR Declarado (por redondeo)</b>
Proteína (g)	5.82	1.7	2	4	4
Grasa (g)	4.05	1.21	1.50	2.3	2
Carbohidratos (g)	84.3	25.3	25	8.3	8
Fibra (g)	3.64	1.1	1	4	4

La tabla 3.3 presenta los %VDR y los valores absolutos de los minerales evaluados para la bebida de soya en polvo sabor vainilla.

**Tabla 3.3** % VDR y peso absoluto de minerales de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Componente</b>	<b>Valor detectado por 100 g</b>	<b>Porción de 30 g</b>	<b>Peso absoluto (redondeo)</b>	<b>%VDR</b>	<b>%VDR Declarado (redondeo)</b>
Calcio (mg)	66.5	19.95	16	2.5	2
Fósforo (mg)	3.4	1.02	0	0.1	0
Hierro (mg)	2.8	0.84	0.84	6	6
Zinc (mg)	<1.2	<0.36	<0.3	<2.4	0

La tabla 3.4 muestra la comparación de nutrientes de la leche en polvo de frijol de soya del INCAP y los obtenidos para la bebida de soya en polvo sabor vainilla.

**Tabla 3.4** Comparación de nutrientes, entre valores de referencia del INCAP y los obtenidos en la bebida de soya en polvo sabor vainilla

Componente	Leche en polvo de soya (INCAP), 30 g		Bebida de soya en polvo sabor vainilla (Departamento de Química Agrícola, UES), 30 g		Diferencia de %VDR
	Peso absoluto	%VDR	Peso absoluto	%VDR	
Proteína (g)	8.49	17	2	4	-13 %
Grasa (g)	5.34	8	1.50	2	- 6 %
Carbohidratos (g)	13.14	4	25	8	+ 4 %
Fibra (g)	N/R*	N/R*	1	4	N/R
Calcio (mg)	179.1	22	16	2	-20 %
Fósforo (mg)	215.1	30	0	0	-30 %
Hierro (mg)	3.2	22	0.8	6	-16 %
Zinc (mg)	N/R*	N/R	0.3	0	N/R
Energía (kcal)	127.5	6.38	115	6	-0.38

\*No reportado en la tabla de composición de alimentos del INCAP.

Del análisis comparativo entre la bebida de soya en polvo sabor vainilla y la leche en polvo de soya reportado por el INCAP, se destaca:

- a) Los porcentajes de proteína, grasa, calcio y hierro de la bebida de soya en polvo sabor vainilla están por debajo de los porcentajes indicados por el INCAP.
- b) En cuando al porcentaje de carbohidratos, la bebida de soya en polvo sabor vainilla contiene un 4% más que el valor reportado.
- c) El porcentaje de fósforo reportado es cero, ya que según los cálculos realizados el % VRD de la bebida de soya en polvo sabor vainilla fue de 0.14 % y según el RTCA 67.04.60:10 debe declararse cuando posean un % VDR mayor al 2%.
- d) Los porcentajes de fibra y zinc no pueden ser comparados con las tablas del INCAP debido a que no se reportan datos para este tipo de producto.



e) La energía aportada por la bebida de soya en polvo sabor vainilla es menor al valor indicado por el INCAP.

#### **3.1.4 Vida Útil de la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

La determinación de vida de anaquel de la bebida de soya en polvo sabor vainilla se llevó a cabo por medio del uso de una cámara en condiciones de ambiente controladas modelo Cincinnati Sub-Zero en el Laboratorio de Control de Calidad de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM). El estudio se realizó durante un periodo de 90 días a condiciones aceleradas de: Temperatura ( $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) y Humedad Relativa ( $75\% \pm 5\%$ ), siendo estas tomadas como condiciones base debido a que los productos se almacenan a temperatura y humedad relativa ambientales, por lo general de  $25\text{ }^{\circ}\text{C} - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $55\% - 65\%$ , respectivamente. Para la determinación del tiempo de evaluación a condiciones aceleradas, se realizó en base al criterio de Arrhenius el cual especifica que por cada  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  de aumento de temperatura, la velocidad de deterioro se duplica, como se muestra en el Anexo 6.

Los parámetros organolépticos y fisicoquímicos se evaluaron cada 10 días, los microbiológicos se realizaron en el punto inicial y final del estudio para verificación y cumplimiento de las normas empleadas para este tipo de bebida. La evaluación tiene como fin identificar hasta qué punto estos dichos parámetros se encuentran estables.

##### **A. Estimación de vida útil utilizando el parámetro de humedad**

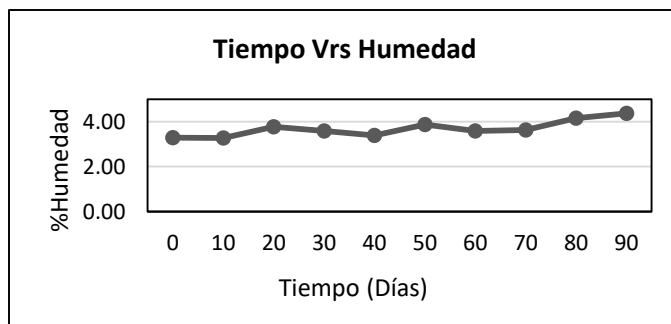
El análisis de determinación de humedad, para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla, se llevó a cabo en el Laboratorio de Control de Calidad de La Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM). El detalle del informe de estudio original, entregado por las autoridades del laboratorio se encuentra en el Anexo 7. Todos los fundamentos teóricos utilizados y metodología de análisis fueron extraídos de FARMACOPEA DE LOS ESTADOS UNIDOS 39 NF 34. (USP 39).

La Tabla 3.5 proporciona los resultados obtenidos del % Humedad durante los 90 días de estudio.

**Tabla 3.5** Resultado de la determinación del % Humedad, bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Día de evaluación</b>	<b>% Humedad</b>
0	3.29
10	3.27
20	3.77
30	3.59
40	3.39
50	3.87
60	3.58
70	3.63
80	4.16
90	4.37

En la figura 3.1 se observa el comportamiento de los datos estadísticos de humedad de la bebida de soya en polvo sabor vainilla durante los 90 días.



**Figura 3.1** Comportamiento de datos experimentales de Tiempo vs Humedad

Éste parámetro de evaluación para la determinación de vida de anaquel se compara con los datos de humedad aceptados para harinas que especifica la Norma Harinas. Harinas de maíz nixtamalizado teniendo como límite máximo el 14% de Humedad, dando como resultado el cumplimiento de la misma, sin embargo, debido a que la bebida en estudio se elabora a base de materias primas listas para el consumo, se realiza la comparación con la Norma técnica Ecuatoriana NTE INEN 2471:2010: Mezclas en polvo para preparar refrescos o bebidas instantáneas, la cual proporciona un valor crítico de humedad del 5 %. De acuerdo a este

valor se puede apreciar que la bebida de soya en polvo sabor vainilla es estable hasta el periodo de vida evaluado, debido a que el valor reportado es menor al que especifica la norma, sin embargo el valor máximo obtenido en el análisis fue de 4.37% para el día 90, este valor está muy cercano al límite máximo permitido por la Norma Técnica Ecuatoriana por lo que evaluarla durante un periodo un poco mayor, proporcionaría en base a esta norma la cantidad de días de duración en estante del producto.







### **B. Evaluación sensorial como una medida de calidad para la bebida a base de soya sabor vainilla**

El análisis sensorial descriptivo cuantitativo para la bebida a base de soya sabor vainilla se llevó a cabo en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador (UES), por un período de estudio de 90 días a condiciones de almacenamiento de temperatura ( $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) y Humedad Relativa ( $75\%\pm 5\%$ ), realizando la apreciación del producto cada 10 días a través de un panel sensorial, con el objetivo de determinar la variación de sus características organolépticas (color, olor, sabor y textura).

Se preparó una dilución de 45 g de producto/250 mL de agua, en dos presentaciones de consumo, así como lo indica la etiqueta actual del producto: fría y caliente. En el día cero se realizó una evaluación sensorial de caracterización como se muestra en el Anexo 8, donde el grupo de panelistas detalló las características de percepción propias del alimento. Luego se realizó una evaluación de caracterización por atributos como se muestra en el Anexo 9, la cual se llevó a cabo a lo largo del tiempo de estudio, con el propósito de evaluar la variación de las características organolépticas de la bebida.

La tabla 3.6 describe las características e indicadores para evaluar los diferentes parámetros sensoriales de la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla en su presentación fría y caliente.

**Tabla 3.6** Características e indicadores evaluados para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla fría y caliente

Parámetro	Característica	Indicador para la bebida fría	Indicador para la bebida caliente
Color	1	A. 	X. 
	2	B. 	Y. 
	3	C. 	Z. 
Sabor	Vainilla	Nada, Medio, Mucho.	
Sabor	Leche	Nada, Medio, Mucho.	
	Dulce	Nada, Medio, Mucho.	
Textura	Suave	Nada, Medio, Mucho.	
	Cremosa	Nada, Medio, Mucho.	
	Grumosa	Nada, Medio, Mucho.	N/A
Olor	Leche	Nada, Medio, Mucho.	
	Vainilla	Nada, Medio, Mucho.	

En la tabla 3.7 y 3.8, se resume los resultados obtenidos a lo largo de los 90 días para la preparación en frío y caliente, respectivamente, donde se describe el número de panelistas que seleccionaron los diferentes indicadores a lo largo del estudio, según el tipo de característica organoléptica. En el Anexo 10, se muestra la tendencia de los resultados en gráficos de cada una de las características evaluadas.

La tabla 3.7, presenta todas las características organolépticas específicas de la bebida de soya en polvo sabor vainilla, donde se observa que el sabor y olor a vainilla y leche, la textura suave y cremosa, dejaron de percibirse a partir del día 80 de acuerdo a la mayoría de panelistas, visualizándose además pequeñas partículas de residuos sólidos sobre las paredes del recipiente. También el color de la bebida fue intensificándose hasta la escala C.

Para el caso de la presentación en caliente de la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla y según se puede apreciar en la tabla 3.8, el color de la bebida fue intensificándose hasta la escala “Y” a partir del día 80 y a la escala “Z” a partir del día 90 en estudio, de acuerdo a la mayoría de los panelistas. En cuanto al sabor y olor a vainilla y leche y la textura cremosa se dejó de percibir a partir del día 80, el sabor dulce tuvo una tendencia inicial de mucho dulzor y luego se mantuvo en el indicador medio. Según la textura, los panelistas percibieron a lo largo del estudio, indicadores de medio y mucho de la característica suave, pero a partir del día 90 la mayoría de los panelistas ya no percibieron suavidad en la bebida caliente.

Analizando los resultados del estudio sensorial de la bebida a base de soya sabor vainilla preparada en frío y en caliente se infiere que: a las condiciones de almacenamiento de temperatura 40°C la mayoría de panelistas dejaron de percibir características de calidad a partir del día 80, lo cual significa que su vida útil a estas condiciones es inferior a 80 días.

Dado que el análisis sensorial se realizó cada 10 días como una medida de aseguramiento de la calidad de la bebida, se calculó la vida útil tomando el valor de 70 días para la temperatura de almacenamiento de 25°C (Temperatura ambiente), el valor encontrado por medio de la evaluación sensorial es de 199 días a 25 °C. La construcción del gráfico del modelo matemático de Arrhenius y el cálculo de la vida útil se muestra en el Anexo 11.

### **C. Estabilidad de pH de la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

La determinación de la estabilidad de pH de la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla, se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de La Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM). La Tabla 3.9 proporciona los resultados obtenidos del pH durante los 90 días de estudio.

**Tabla 3.7** Resultado total de la evaluación sensorial para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla fría

N° de días	Color			Sabor									Textura									Olor					
				Vainilla			Leche			Dulce			Suave			Cremosa			Grumosa			Leche			Vainilla		
	A	B	C	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU
Día 0	7	1	0	0	6	2	0	3	5	2	6	0	0	7	1	0	7	1	8	0	0	0	7	1	0	6	2
Día 10	7	1	0	0	5	3	0	5	3	2	6	0	0	6	2	0	7	1	8	0	0	0	6	2	0	6	2
Día 20	6	2	0	0	6	2	0	6	2	2	6	0	0	4	4	0	6	2	6	2	0	0	5	3	0	6	2
Día 30	6	2	0	1	5	2	2	5	1	2	5	1	0	5	3	0	6	2	6	2	0	0	4	4	0	6	2
Día 40	2	6	0	1	7	0	2	4	2	1	6	1	0	5	3	1	6	1	5	3	0	4	3	1	2	4	2
Día 50	1	5	2	2	6	0	4	3	1	1	7	0	1	5	2	3	4	1	5	3	0	3	5	0	3	3	2
Día 60	1	4	3	4	4	0	3	4	1	2	6	0	1	6	1	3	5	0	4	3	1	3	5	0	3	4	1
Día 70	1	3	4	3	5	0	3	5	0	0	6	2	4	3	1	3	5	0	3	3	2	4	4	0	4	3	1
Día 80	0	1	7	6	2	0	7	1	0	0	7	1	5	3	0	7	1	0	0	3	5	6	2	0	6	2	0
Día 90	0	1	7	7	1	0	7	1	0	1	7	0	7	1	0	7	1	0	0	1	7	7	1	0	6	2	0

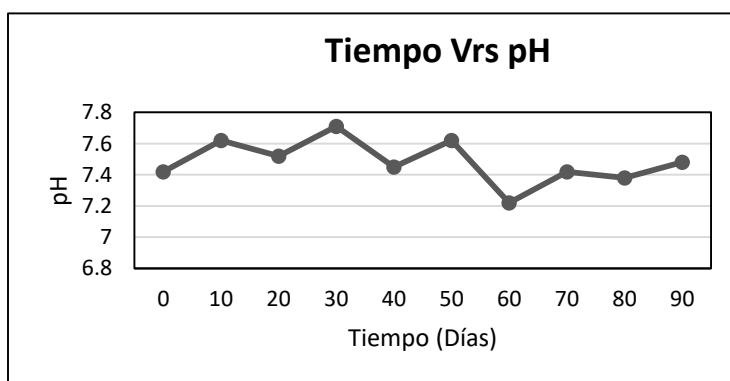
**Tabla 3.8** Resultado total de la evaluación sensorial para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla caliente

N° de días	Color			Sabor									Textura									Olor					
				Vainilla			Leche			Dulce			Suave			Cremosa			Leche			Vainilla					
	X	Y	Z	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU			
Día 0	8	0	0	0	4	4	0	0	8	0	2	6	0	1	7	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	5	3
Día 10	8	0	0	0	4	4	0	1	7	0	2	6	0	2	6	0	4	4	0	3	5	0	5	3	0	5	3
Día 20	7	1	0	0	5	3	0	3	5	0	3	5	0	3	5	0	5	3	0	3	5	0	4	4	0	4	4
Día 30	6	2	0	0	5	3	0	4	4	0	3	5	0	3	5	0	5	3	1	6	1	1	6	0	0	0	0
Día 40	5	3	0	0	8	0	1	6	1	0	4	4	0	4	4	0	7	1	1	6	1	2	6	0	0	0	0
Día 50	5	3	0	1	7	0	2	5	1	0	5	3	0	5	3	2	5	1	2	6	0	3	5	0	0	0	0
Día 60	4	4	0	2	6	0	2	6	0	0	6	2	0	6	2	2	6	0	2	4	0	3	5	0	0	0	0
Día 70	2	4	2	4	4	0	4	4	0	0	7	1	2	4	2	3	5	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0
Día 80	0	5	3	5	3	0	5	3	0	0	8	0	3	5	0	7	1	0	6	2	0	6	2	0	6	2	0
Día 90	0	2	6	7	1	0	6	2	0	0	8	0	6	2	0	7	1	0	7	1	0	6	2	0	6	2	0

**Tabla 3.9** Resultados de la determinación de pH durante los 90 días de estudio

Días de evaluación	pH
0	7.42
10	7.62
20	7.52
30	7.71
40	7.45
50	7.62
60	7.22
70	7.42
80	7.38
90	7.48

En la figura 3.2 se observa el comportamiento de los datos estadísticos de pH de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.



**Figura 3.2** Comportamiento de datos experimentales de Tiempo vs. pH

Los resultados de pH tuvieron un valor máximo de 7.71 en el día 30 y un valor mínimo de 7.22 en el día 60 como se observa en el gráfico.

#### **D. Estabilidad microbiológica de la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

La estabilidad microbiológica, se evaluó en el punto inicial (Día 0) y final (Día 90) del tiempo de estudio.

El comportamiento microbiológico se comparó con respecto a las especificaciones que indica la Norma Salvadoreña Obligatoria para Harinas. Harinas de Maíz Nixtamalizado (NSO 67.03.02:08). Los análisis se realizaron en el Laboratorio de control de calidad de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM). La tabla 3.10 muestra los resultados obtenidos en el análisis microbiológico.

**Tabla 3.10** Resultados evaluación microbiológica, bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Microorganismos</b>	<b>Recuento máximo permitido en la norma</b>	<b>Punto inicial (Día 0)</b>	<b>Punto final (Día 90)</b>
<b>Recuento total de bacterias</b>	$\leq 1,000,000$ UFC/g	250 UFC/g	500 UFC/g
<b>Recuento total de hongos y levaduras</b>	$\leq 10,000$ UFC/g	620 UFC/g	$\leq 100$ UFC/g
<b>Coliformes fecales</b>	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA

Según los datos obtenidos, se observa que la bebida cumple con los límites establecidos por la norma, siendo éste un alimento estable microbiológicamente durante el periodo de estudio.

### **3.2 Caracterización de la bebida de horchata con soya**

Para caracterizar la bebida de horchata con soya, se realizaron los análisis físicos, fisicoquímicos, bromatológicos y vida de anaquel correspondientes, cuyos resultados se presentan a continuación.

#### **3.2.1 Caracterización física de la bebida horchata con soya**

La caracterización física y los cálculos de la bebida de horchata con soya se llevaron a cabo de la misma manera que para el caso de la bebida de soya sabor vainilla, las mediciones obtenidas se muestran en el anexo 12. En la tabla 3.11 se presenta el resumen de los resultados promedios obtenidos en cada uno de los análisis que conforman la caracterización física para la bebida de horchata con soya. Los análisis se realizaron en la Planta Piloto de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador (UES).



**Tabla 3.11** Resultados promedios de los análisis que conforman la caracterización física de la bebida de horchata con soya

<b>Análisis</b>	<b>Resultado promedio</b>
Ángulo de reposo	21.05 °
Ángulo de caída	18.42°
Ángulo de espátula	43.31°
Ángulo de fricción interna con respecto a la horizontal	80.35 °
Densidad aireada	554.59 kg/m <sup>3</sup>
Densidad empacada	759.58 kg/m <sup>3</sup>
Densidad de trabajo	612.73 kg/m <sup>3</sup>
Grado de compresibilidad	0.2660
Porcentaje de compresibilidad	26.60 %
Cohesión	71.8 %
Fluidibilidad	59.5 puntos, Pobre
Porcentaje de dispersibilidad	47.66 %

De acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización física de la bebida de horchata con soya se destaca:

- a) El ángulo de reposo (21.05°), ángulo de caída (18.42°), indican que la bebida es capaz de fluir con facilidad, pero el ángulo de espátula (43.31°) indica que no fluye libremente.
- b) Según (Filigrana Moya), el ángulo de fricción interna para harinas vegetales es de 40°, por lo tanto, el valor obtenido de 80.35 ° se encuentra muy por arriba del nivel indicado, la diferencia de los valores puede deberse a la composición de la bebida.
- c) La densidad de la harina varía entre valores de 500-800 kg/m<sup>3</sup> (Catalán, 1992). Tomando como referencia este dato para la bebida de horchata con soya, por ser un producto muy similar a la harina y debido a que no se encuentran valores específicos para este tipo de producto se puede decir que el valor obtenido de 612.73 kg/m<sup>3</sup> se encuentra dentro del rango mostrado.

- d) El análisis de fluidibilidad, según el índice de Carr (Anexo 3) es de 59.5 puntos, indica que la bebida de horchata con soya es pobre y que se necesita agitación o vibración para poder fluir correctamente.
- e) El porcentaje de dispersibilidad obtenido de 47.66% muestra que la bebida posee una característica desfavorable para la realización de los diferentes procesos (mezclado y empaçado) en la elaboración de la horchata con soya.

### **3.2.2 Caracterización Fisicoquímica de la bebida de horchata con soya**

Los análisis que conforman la caracterización fisicoquímica de la bebida de horchata con soya son índice de acidez de la grasa, sólidos solubles e índice de actividad ureásica. El índice de acidez se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de La Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM), el análisis de sólidos solubles y actividad ureásica, se realizaron en los laboratorios de Tecnología de Alimentos y Planta Piloto de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, respectivamente.

#### **A. Índice de acidez de la grasa de la bebida de horchata con soya**

El índice de acidez es considerado como una medida del grado de descomposición del aceite o grasa, por acción de las lipasas o por alguna otra causa. La descomposición se acelera por la luz y el calor. Para la bebida de horchata con soya el Índice de acidez fue de 0.1 mg de KOH/ g de aceite o grasa. No existe una norma que regule el valor máximo del índice de acidez para este tipo de bebida, debido a esto se toma la NORMA PARA GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES NO REGULADOS POR NORMAS INDIVIDUALES (CODEX STAN 19, 1981) que indica un máximo de 4.0 mg de KOH/g de grasa o aceites para grasas y aceites vírgenes, por lo que el valor encontrado para la bebida de horchata con soya cumple con dicha norma, debido a que se encuentra muy por debajo del máximo permitido.

Se consideró importante realizar esta caracterización debido a que la mayoría de los ingredientes que componen la bebida son granos oleaginosos.

### **B. Sólidos Solubles de la bebida de horchata con soya**

La determinación de sólidos solubles de la bebida de horchata con soya para una dilución de 30 g/175 mL de agua, se realizó por medio del refractómetro. El porcentaje de sólidos solubles a temperatura ambiente para la bebida de horchata resultó de 9.66° Brix, por lo tanto contiene 9.66 g de sólido disuelto (en su mayoría gramos de azúcar) por 100 g de disolución total.

### **C. Índice de Actividad ureásica de la bebida de horchata con soya**

El estudio de la actividad ureásica permite determinar si existe ureasa residual en la harina de soya y sus derivados. Los valores aceptables oscilan entre 0.05 y 0.5, valores menores indican sobre cocimiento y valores mayores falta de cocimiento. Haciendo uso del pH metro, el valor del índice de actividad ureásica de la horchata de soya resultó ser 0. Indicando el resultado un sobre cocimiento de la soya. El Anexo 13, muestra las mediciones realizadas y el equipo empleado para su determinación.

### **3.2.3 Caracterización Bromatológica de la bebida de horchata con soya**

El análisis bromatológico para la bebida la horchata con soya se realizó al igual que la bebida de soya en polvo sabor vainilla en el Departamento de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (UES) y el análisis de minerales se realizó en el Laboratorio Especializado de Control de Calidad (LECC), los resultados entregados se encuentran en el Anexo 4.

La tabla 3.12 muestra el contenido nutricional y el % Valor Diario Recomendado (%VDR) de la bebida de horchata con soya. El cual fue calculado con respecto a los valores diarios recomendados para consumo humano según la FAO/OMS. El Anexo 14 muestra un resumen de los resultados obtenidos en el laboratorio y de los cálculos realizados, los cuales se trabajaron de la misma manera que para la bebida de soya sabor vainilla.

**Tabla 3.12** Resultado de nutrientes y % VDR de la bebida de horchata con soya

<b>Componente</b>	<b>Valor detectado</b>	<b>Porción de 30 g</b>	<b>Peso declarado (por redondeo)</b>	<b>%VDR</b>	<b>%VDR Declarado (por redondeo)</b>
Proteína (g)	12.89	3.87	4	8	8
Grasa (g)	9.51	2.85	3	4.6	5
Carbohidratos (g)	75.33	22.60	23	7.6	8
Fibra (g)	0.5	0.15	0	0	0

La tabla 3.13 presenta los %VDR y los valores absolutos de los minerales evaluados para la bebida de horchata con soya.

**Tabla 3.13** %VDR y peso absoluto de minerales de la bebida de horchata con soya

<b>Componente</b>	<b>Valor detectado</b>	<b>Porción de 30 g</b>	<b>Peso absoluto (redondeo)</b>	<b>%VDR</b>	<b>%VDR Declarado (redondeo)</b>
Calcio (mg)	70.7	21.21	16	2.6	2
Fósforo (mg)	3.4	1.02	0	0.1	0
Hierro (mg)	11.2	3.36	3.36	24	24
Zinc (mg)	1.3	0.39	0.3	2.6	2

La tabla 3.14 muestra la comparación de nutrientes de refresco de horchata con morro indicado por el INCAP y los obtenidos de la bebida de horchata con soya.

**Tabla 3.14** Comparación de componentes indicados por el INCAP y los encontrados en la bebida de horchata con soya

Componente	Horchata con morro (INCAP), 30 g		Bebida de horchata con soya, (Departamento de Química Agrícola, UES), 30 g		Diferencia de %VDR
	Peso absoluto	%VDR	Peso absoluto	%VDR	
Proteína (g)	0.06	0.1	4	8	+ 7.9 %
Grasa (g)	0.09	0.1	3	5	+ 4.9 %
Carbohidratos (g)	3.3	1	23	8	+ 7 %
Fibra (g)	N/R *	N/R *	0	0	N/R
Calcio (mg)	2.7	0.3	16	2	+1.7 %
Fósforo (mg)	2.4	0	0	0	0 %
Hierro (mg)	1.98	14	3.36	24	+ 10 %
Zinc (mg)	N/R *	N/R *	0.3	2	N/R
Energía (kcal)	14.7	0.75	130	6.5	+5.75

\*No reportado en la tabla de composición de alimentos del INCAP.

Del análisis comparativo entre la bebida de horchata con morro y la horchata con soya reportado por el INCAP, se destacan:

- a) La bebida de horchata con soya contiene un mayor porcentaje de proteína, grasa, carbohidratos, calcio y hierro, que el reportado para la horchata con morro.
- b) Los porcentajes de fibra y zinc no pueden ser comparados con las tablas del INCAP debido a que no se reportan datos para este producto.
- c) Con respecto al porcentaje de fósforo, el valor que indica el INCAP y el obtenido en la bebida de horchata con soya son tan bajos que no llegan al 2% para ser reportados según el RTCA 7.04.60:10, por lo que se reporta como 0%.
- d) El porcentaje de energía aportado por la bebida de horchata con soya sobre pasa con casi un 6% más al valor indicado.

### 3.2.4 Vida Útil de la bebida de horchata con soya

La determinación de útil de la bebida de horchata con soya se realizó a una temperatura ( $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) y humedad relativa ( $75\% \pm 5\%$ ). El estudio se llevó a cabo por un período 60 días para la bebida de horchata con soya, donde los parámetros de calidad, organolépticos y fisicoquímicos se evaluaron cada 10 días durante este periodo, en cambio los microbiológicos se realizaron en el punto inicial y final del estudio para verificación y cumplimiento de la norma empleada. La determinación del tiempo de evaluación de vida de anaquel de la bebida de horchata con soya se encuentra en el Anexo 15.

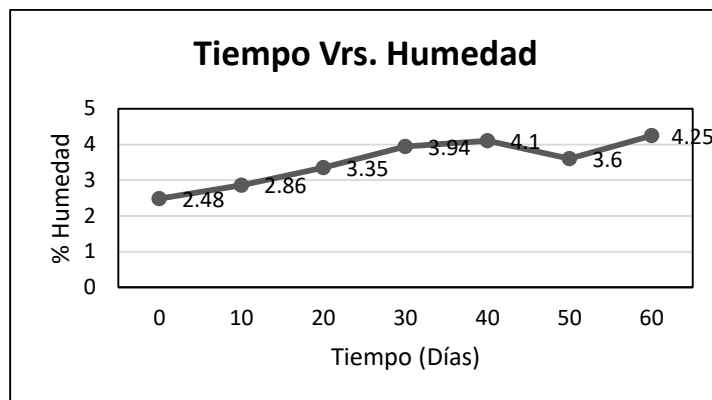
#### A. Estimación de vida útil utilizando el parámetro de Humedad

La estimación de vida útil a partir del parámetro de humedad para la bebida horchata con soya, se llevó a cabo al igual que para la bebida de soya en polvo sabor vainilla en el Laboratorio de Control de Calidad de La Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM). El detalle del informe de estudio original, entregado por las autoridades del laboratorio se encuentra en el Anexo 16, con la diferencia que la bebida de horchata con soya se estudió en un periodo de 60 días. Los resultados obtenidos en el análisis de humedad para el periodo establecido y a las condiciones mencionadas se presentan en la tabla 3.15.

**Tabla 3.15** Resultado de la determinación del % Humedad, bebida de horchata con soya

<b>Día de evaluación</b>	<b>Humedad (%)</b>
0	2.48%
10	2.86%
20	3.35%
30	3.94%
40	4.10%
50	3.60%
60	4.25%

En la figura 3.3 se observa el comportamiento de los resultados de humedad de la bebida de horchata con soya a lo largo de los días de evaluación.



**Figura 3.3** Tiempo Vrs. Humedad, bebida de horchata con soya

La Norma Salvadoreña Obligatoria Mezclas para preparar bebidas de horchata. Especificaciones, no reporta límites máximos ni mínimos de porcentajes de humedad permitidos, por lo que se decidió realizar la comparación con la Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2471:2010: Mezclas en polvo para preparar refrescos o bebidas instantáneas, la cual proporciona un valor crítico de humedad del 5 %. De acuerdo a este valor se puede apreciar que la bebida de horchata con soya cumple con el % de humedad durante el periodo de estudio evaluado.

Los resultados de humedad obtenidos presentaron valores que se encuentran desde 2.48% como valor mínimo en el día de 0 hasta 4.25% como valor máximo en el día 60.

### **B. Estimación de vida útil utilizando el parámetro de Índice de acidez**

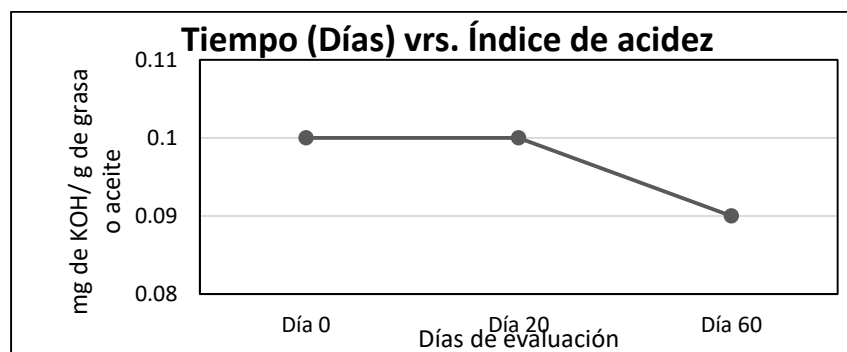
El parámetro de índice de acidez se consideró para el estudio de vida útil de la bebida de horchata con soya debido a la naturaleza de sus componentes, siendo en su mayoría granos oleaginosos.

El estudio de índice de acidez se realizó en tres puntos del tiempo durante el cual la bebida de horchata con soya estuvo almacenada en la cámara de condiciones controladas. Dicho estudio se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de La Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM). La Tabla 3.16 muestra los resultados obtenidos del índice de acidez durante los días de estudio con respecto al valor aceptado según Norma Codex Stan 19-1981 que es de 4.0 mg de KOH/ g de grasa o aceite.

**Tabla 3.16** Resultados de acidez de la grasa, bebida de horchata con soya

<b>Día de evaluación</b>	<b>Acidez de la grasa (mg de KOH/ g grasa o aceite)</b>	<b>Cumplimiento de la Norma</b>
Día 0	0.1	Cumple
Día 20	0.1	Cumple
Día 60	0.09	Cumple

En la figura 3.4 se observa el comportamiento de los resultados del índice de acidez de la bebida de horchata con soya a lo largo de los días de evaluación.



**Figura 3.4** Tiempo vrs. Índice de acidez

En los días de estudio la bebida horchata con soya cumplió con lo que indica la Norma Codex Stan 19-1981, los resultados obtenidos se encuentran muy por debajo de lo establecido. Por lo tanto la vida útil del producto no se ve afectada por el parámetro de índice de acidez en el tiempo de estudio.

### **C. Evaluación sensorial como una medición de calidad para la bebida de horchata con soya**




La variación de las características de calidad de la bebida de horchata con soya para una dilución de 30 g / 175 mL de agua, se terminó por medio de un panel sensorial conformado por 8 expertos.

El proceso de análisis se llevó a cabo durante 60 días, evaluando las características del producto cada 10 días, en condiciones de almacenamiento de  $T= 40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $\text{HR}:75\% \pm 5\%$



La metodología que se utilizó fue análisis sensorial descriptivo cuantitativo, al inicio del estudio (Día 0), se realizó una evaluación sensorial de caracterización del producto, su formato se muestra en el Anexo 8, los análisis se realizaron en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, respectivamente (UES) donde los expertos detallaron las características propias percibidas en el producto, luego el mismo día se realizó un evaluación sensorial de atributos como se observa en el Anexo 17, dicha evaluación se llevó a cabo a lo largo de todo el tiempo de estudio de vida útil, para evaluar la degradación de las características de calidad de la bebida de horchata con soya y así lograr conocer hasta qué punto sigue siendo aceptable para los consumidores. La tabla 3.17 muestra los diferentes parámetros sensoriales de las características e indicadores para la bebida de horchata con soya.

**Tabla 3.17** Características evaluadas en la bebida de horchata con soya

<b>Parámetro</b>	<b>Característica</b>	<b>Indicador</b>
Color	Café a	A. 
	Café b	B. 
	Café c	C. 
Sabor	Característico	Nada, Medio, Mucho.
	Dulce	Nada, Medio, Mucho.
	Acido	Nada, Medio, Mucho.
	Rancio	Nada, Medio, Mucho.
Textura	Granulosa	Nada, Medio, Mucho.
Olor	Característico	Nada, Medio, Mucho.
	Nueces	Nada, Medio, Mucho.
	Rancio	Nada, Medio, Mucho.

En la tabla 3.18, se observa el resumen de los resultados obtenidos a lo largo de los 60 días, donde se describe el número de panelistas que seleccionaron los diferentes indicadores. En el Anexo 18, se muestra la tendencia de los resultados en gráficos de cada una de las características, de acuerdo a la percepción de los panelistas.

Al observar los resultados, se analiza que a partir del día 60 la mayoría de panelistas no percibieron características importantes como lo es el sabor y olor característico y además se logró percibir características negativas como el sabor ácido y, sabor y olor rancio. Para el caso del color, este fue tornándose un poco claro a medida pasaban los días de la evaluación. Las características restantes mantuvieron su tendencia, como el sabor dulce y la textura granulosa, estas fueron percibidas en el indicador medio por la mayoría de panelistas, y para el caso del olor a nueces la mayoría de panelistas no lograron apreciar su presencia en esta bebida. Por medio de lo analizado para la bebida de horchata con soya, el producto ya no es aceptado en el día 60, lo que significa que su vida útil a estas condiciones es inferior a 60 días, pero debido a que el análisis se realizó cada 10 días, se tomó que su vida útil es de 50 días, por lo que se procede a calcular la vida útil a través del modelo matemático de Arrhenius para una temperatura de almacenamiento de 25° C (Temperatura ambiente).

El cálculo de la vida útil se describe en el Anexo 19, resultando que para la bebida de horchata con soya por medio de la evaluación sensorial el límite de vida útil es de 142 días a 25 °C.

**Tabla 3.18** Resultado total de la evaluación sensorial, bebida de horchata con soya

<b>Muestra 1, Horchata con soya</b>																														
N° de días	<b>Color</b>			<b>Sabor</b>												<b>Textura</b>			<b>Olor</b>											
				<b>Característico</b>			<b>Dulce</b>			<b>Acido</b>			<b>Rancio</b>			<b>Granuloso</b>			<b>Característico</b>			<b>Nueces</b>			<b>Rancio</b>					
	a	b	c	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU	N	M	MU			
Día 0	7	1	1	0	0	8	0	6	2	8	0	0	8	0	0	0	7	1	0	0	8	5	3	0	8	0	0			
Día 10	6	1	1	0	7	1	0	6	2	8	0	0	8	0	0	0	7	1	0	5	3	6	2	0	8	0	0			
Día 20	6	1	1	0	6	2	0	6	2	8	0	0	8	0	0	0	6	2	0	8	0	6	2	0	8	0	0			
Día 30	5	1	2	0	6	2	0	7	1	8	0	0	8	0	0	0	5	3	0	4	4	5	3	0	8	0	0			
Día 40	4	2	2	0	7	1	0	6	2	8	0	0	8	0	0	1	4	3	0	7	1	6	2	0	8	0	0			
Día 50	3	3	2	2	6	0	0	7	1	8	0	0	8	0	0	1	4	3	1	6	1	6	2	0	8	0	0			
Día 60	3	3	2	6	2	0	1	6	1	7	1	0	6	2	0	0	5	3	3	5	0	6	2	0	7	1	0			

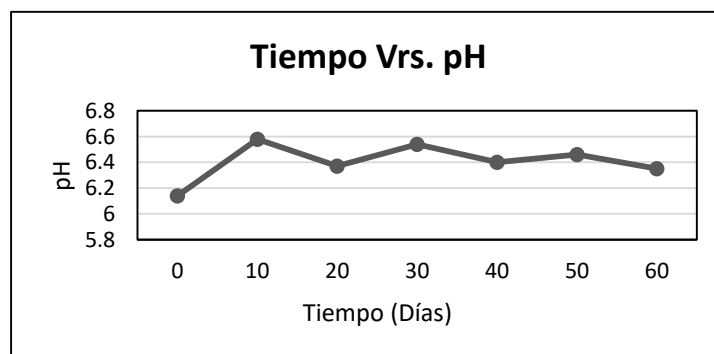
#### D. Estabilidad de pH de bebida de Horchata con Soya

La estimación de la estabilidad de pH de la bebida de horchata, fue realizada en el Laboratorio de Control de Calidad de La Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM). La Tabla 3.19 muestra los resultados obtenidos de pH durante los días de estudio.

**Tabla 3. 19** Resultados del pH para la bebida de horchata con soya

Días de evaluación	pH
0	6.14
10	6.58
20	6.37
30	6.54
40	6.40
50	6.46
60	6.35

En la figura 3.5 se observa el comportamiento de los datos estadísticos de pH de la bebida de horchata con soya.



**Figura 3.5** Tiempo Vrs. pH, bebida de horchata con soya

Se obtuvieron valores que van desde 6.14 como valor mínimo en el día de 0 hasta 6.58 como valor máximo en el día 10. Según el gráfico se tienden a presentar fluctuaciones entre cada medición de aproximadamente 0.10 unidades.

### E. Estabilidad microbiológica de la horchata con soya

El comportamiento microbiológico de la bebida se evaluó con respecto a las especificaciones que indica la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.45.01:06: Mezcla para preparar bebidas de horchata.

La tabla 3.20, presenta los resultados obtenidos y su comparación con la norma anteriormente mencionada.

**Tabla 3.20** Resultado de análisis microbiológico de la bebida de horchata con soya

<b>Microorganismos</b>	<b>Recuento máximo permitido en la norma</b>	<b>Punto inicial (Día 0)</b>	<b>Punto final (Día 60)</b>
<b>Recuento bacterias mesófilas</b>	$\leq 1,000,000$ UFC/g	5,300 UFC/g	500 UFC/ g
<b>Recuento de mohos y levaduras</b>	$\leq 10,000$ UFC/g	80 UFC/ g	50 UFC/g
<b>Escherichia coli</b>	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<b>Salmonella spp/25 g</b>	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Según los datos obtenidos, las muestras de bebida de horchata con soya se encuentran conformes según lo especifica la norma tanto para el inicio como para el final del tiempo de estudio de vida útil.

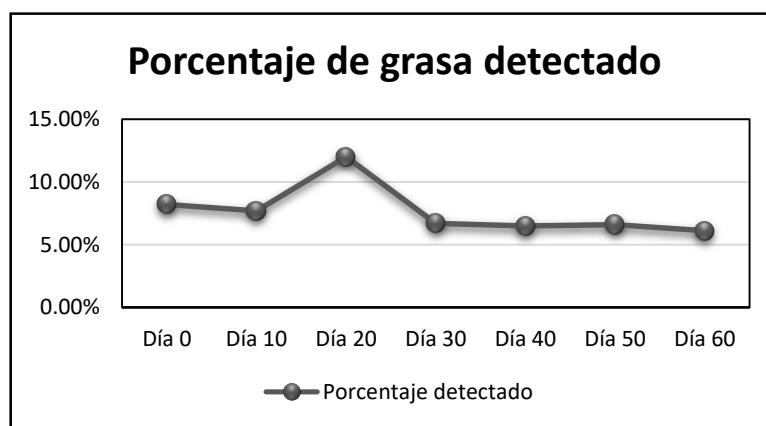
### F. Estabilidad de la grasa de la bebida de horchata con soya

Se realizaron análisis de determinación de la grasa a lo largo del estudio de vida útil, para evaluar el comportamiento del contenido de grasa desde el día 0 hasta el día 60. En la tabla 3.21 se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 3.21** Resultados del porcentaje de grasa a lo largo del tipo de estudio de vida de anaquel

	<b>Día 0</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 30</b>	<b>Día 40</b>	<b>Día 50</b>	<b>Día 60</b>
<b>% de grasa contenido</b>	8.2 %	7.7 %	12.0 %	6.7 %	6.5 %	6.6 %	6.1 %

En la figura 3.6 se observa el comportamiento de los datos del porcentaje de grasa de la bebida de horchata con soya.



**Figura 3.6** Resultados del % de grasa en la bebida de horchata con soya

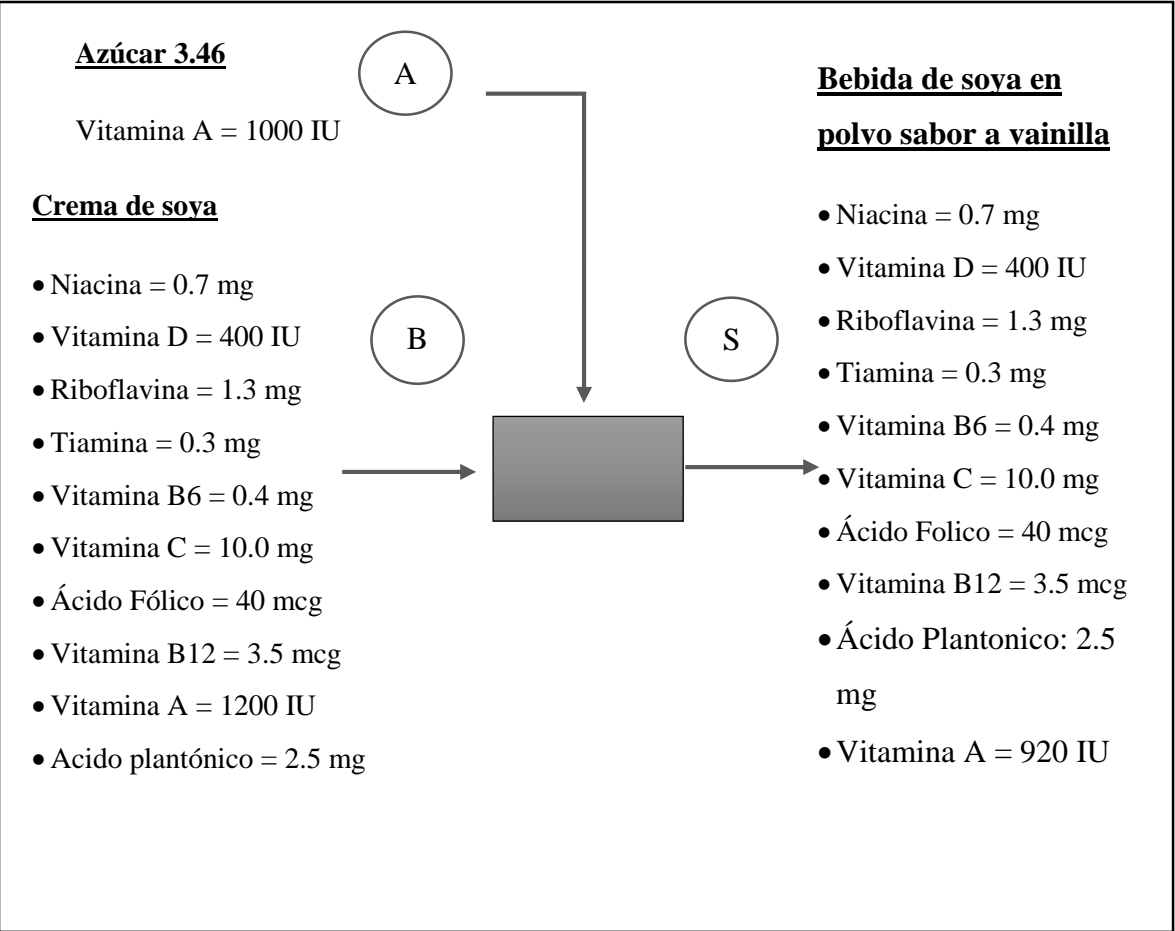
Al observar la tendencia de los resultados, del día 0 al día 10 se presentó una disminución y separación en el porcentaje de grasa, muy contrario a lo que paso el día 20, en el cual se dio un incremento mayor al 4 % con respecto al día 10, pero en el caso del día 30 al día 60 se mantuvo una tendencia entre 6.7 % y 6.1.

### 3.3 Balance de materia para la bebida de soya en polvo sabor vainilla

Con el fin de obtener teóricamente los valores aproximados de vitaminas contenidos en la bebida de soya sabor vainilla se realizó un balance por componentes de vitaminas. Los datos fueron tomados de las fichas técnicas de las materias primas que contienen vitaminas. Las cuales fueron proporcionados por los proveedores (MOLDIS, para la base de soya y EL

INGENIO EL ÁNGEL, para el azúcar). Dado que la proteína de soya no reporta vitaminas en su ficha técnica y que además se desconoce la composición química del saborizante de vainilla, el balance de materia solamente se realizó con el contenido vitamínico del azúcar y de la bebida base de soya.

En el esquema 3.1 se presenta a detalle el balance, mientras que en el Anexo 20 se encuentra la simbología empleada y los cálculos realizados para la obtención de dichos resultados.



**Esquema 3.1** Balance de vitaminas de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

### **3.4 Caracterización de materias primas de las bebidas en estudio y de los productos terminados**



Las materias primas de las bebidas en estudio son de diferente granulometría, para el caso de la bebida de soya en polvo sabor vainilla, las materias primas son sólidos granulares finos y para la bebida de horchata con soya, las materias primas son sólidos granulares gruesos. En el siguiente apartado se muestran las fichas técnicas sugeridas de cada una de las materias primas y las fichas técnicas de las bebidas en estudio, donde se encuentran las principales características de estas.

#### **3.4.1 Fichas técnicas sugeridas de las materias primas utilizadas en la elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y bebida horchata con soya**

##### **A. Bebida de soya en polvo sabor vainilla**



La bebida de soya en polvo sabor vainilla está compuesta por cuatro materias primas: base de soya, azúcar, proteína de soya y saborizante de vainilla en polvo. Las tablas 3.22, 3.23, 3.24 y 3.25, presentan las fichas técnicas de cada uno de los ingredientes mencionados.

**Tabla 3.22** Ficha técnica de la base de soya



LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA BASE DE SOYA																																																					
	Emisión: Marzo 2018			Código Interno: FTCS01																																																		
	BASE DE SOYA EN POLVO																																																					
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Denominación técnica: No aplica</li> <li>Tipo de alimentos: Perecedero</li> <li>Grupo de alimentos: Leguminosas</li> <li>Unidad de medida: Libras (lb)</li> <li>Descripción General: Producto obtenido a partir de harina concentrada de soya, a la cual se le realiza un proceso de limpieza, molienda, secado y con un ajuste final de granulometría y humedad según requerimientos.</li> </ul>																																																					
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La base de soya deberá estar exenta de sabores, olores anormales y de insectos.</li> <li>La base de soya deberá venir en su empaque para ser utilizada.</li> <li>Examinar superficialmente la base de soya. Si se descubre algún insecto, olor anormal o sabor se rechaza el lote.</li> </ul>																																																					
<b>Características fisicoquímicas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Valor</th> <th>Parámetro</th> <th>Valor promedio</th> <th>Parámetro</th> <th>Valor promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad</td> <td>&lt; 5(%)</td> <td>Hierro</td> <td>4.9 mg</td> <td>Vit. B6</td> <td>0.4 mg</td> </tr> <tr> <td>Proteínas (b.s)</td> <td>26 (%)</td> <td>Magnesio</td> <td>95 mg</td> <td>Vit. C</td> <td>10 mg</td> </tr> <tr> <td>Grasas totales (b.s)</td> <td>26 (%)</td> <td>Zinc</td> <td>3 mg</td> <td>Aci. folico</td> <td>40mcg</td> </tr> <tr> <td>Hidratos de carbono</td> <td>39 (%)</td> <td>Niacina</td> <td>0.7 mg</td> <td>Vit. B12</td> <td>3.5 mcg</td> </tr> <tr> <td>Cenizas (b.s)</td> <td>4 (%)</td> <td>A. Pantotenico</td> <td>2.5 mg</td> <td>Vit. A</td> <td>1200 IU</td> </tr> <tr> <td>Calcio</td> <td>0.9 g</td> <td>Riboflavina</td> <td>1.3 mg</td> <td>Vit. D</td> <td>40 IU</td> </tr> <tr> <td>Fósforo</td> <td>0.8 g</td> <td>Tiamina</td> <td>0.3 mg</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Parámetro	Valor	Parámetro	Valor promedio	Parámetro	Valor promedio	Humedad	< 5(%)	Hierro	4.9 mg	Vit. B6	0.4 mg	Proteínas (b.s)	26 (%)	Magnesio	95 mg	Vit. C	10 mg	Grasas totales (b.s)	26 (%)	Zinc	3 mg	Aci. folico	40mcg	Hidratos de carbono	39 (%)	Niacina	0.7 mg	Vit. B12	3.5 mcg	Cenizas (b.s)	4 (%)	A. Pantotenico	2.5 mg	Vit. A	1200 IU	Calcio	0.9 g	Riboflavina	1.3 mg	Vit. D	40 IU	Fósforo	0.8 g	Tiamina	0.3 mg		
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor promedio	Parámetro	Valor promedio																																																	
Humedad	< 5(%)	Hierro	4.9 mg	Vit. B6	0.4 mg																																																	
Proteínas (b.s)	26 (%)	Magnesio	95 mg	Vit. C	10 mg																																																	
Grasas totales (b.s)	26 (%)	Zinc	3 mg	Aci. folico	40mcg																																																	
Hidratos de carbono	39 (%)	Niacina	0.7 mg	Vit. B12	3.5 mcg																																																	
Cenizas (b.s)	4 (%)	A. Pantotenico	2.5 mg	Vit. A	1200 IU																																																	
Calcio	0.9 g	Riboflavina	1.3 mg	Vit. D	40 IU																																																	
Fósforo	0.8 g	Tiamina	0.3 mg																																																			
<b>Características Organolépticas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th> <th>Especificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>Color crema claro, característico del producto.</td> </tr> <tr> <td>Granulometria</td> <td>Limo fino.</td> </tr> <tr> <td>Olores y Sabores</td> <td>Característico, suave.</td> </tr> <tr> <td>Aspecto</td> <td>Uniforme, libre de objetos extraños.</td> </tr> </tbody> </table>						Atributo	Especificación	Color	Color crema claro, característico del producto.	Granulometria	Limo fino.	Olores y Sabores	Característico, suave.	Aspecto	Uniforme, libre de objetos extraños.																																						
Atributo	Especificación																																																					
Color	Color crema claro, característico del producto.																																																					
Granulometria	Limo fino.																																																					
Olores y Sabores	Característico, suave.																																																					
Aspecto	Uniforme, libre de objetos extraños.																																																					
<b>Empaque</b>	La base de soya se adquirirá en bolsas de polietileno de primer uso como empaque primario, como empaque secundario deberá venir contenida en bolsas de papel kraft que permitan mantener sus características y su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.																																																					
<b>Presentación</b>	100 lb o más dependiendo de la cantidad de proteína a utilizar según formulación.																																																					
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá almacenar en su empaque completo (bolsa de polietileno como empaque primario y bolsa de papel kraft como empaque secundario) en el estante de plástico de recepción de materia prima.</li> <li>El transporte debe ser para uso exclusivo de alimentos, en forma higiénica, evitando su alteración y contaminación con sustancias tóxicas.</li> <li>El transporte debe impedir el deterioro y contaminación de los alimentos, manteniendo el control de la temperatura y humedad.</li> </ul>																																																					
FOTOGRAFÍA																																																						
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES			NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES																																																			
																																																						




**Tabla 3.23** Ficha técnica del azúcar

LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL AZÚCAR																				
	Emisión: Marzo 2018		Código Interno: FTA02																		
	AZÚCAR																				
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denominación técnica: No aplica</li> <li>• Tipo de alimentos: Perecedero</li> <li>• Grupo de alimentos: Alimento Energético</li> <li>• Unidad de medida: Libras (lb)</li> <li>• Descripción General: El producto sólido obtenido por cristalización de la sacarosa (<math>C_{12}H_{22}O_{11}</math>) contenida en los jugos de la caña de azúcar mediante procesos industriales apropiados y específicos.</li> </ul>																				
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El azúcar deberá cumplir integralmente con criterios microbiológicos establecidos en norma, también debe estar exenta de sabores, olores anormales y de insectos.</li> <li>• El azúcar deberá venir en su empaque primario, el cual debe ser de material inocuo y estar fabricado de manera que conserve la calidad sanitaria y composición del producto durante toda su vida útil.</li> <li>• Examinar superficialmente el azúcar. Si se descubre algún insecto, olor, color o sabor anormal se rechaza el lote.</li> </ul>																				
<b>Características fisicoquímicas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Unidades</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad</td> <td>%</td> <td>&lt; 0.10%</td> </tr> <tr> <td>Polarización</td> <td>°Z</td> <td>&gt; 99.50</td> </tr> <tr> <td>Azúcares reductores</td> <td>%</td> <td>&lt; 0.10%</td> </tr> <tr> <td>Turbidez</td> <td>Nm</td> <td>&lt; 420</td> </tr> <tr> <td>Sedimentos</td> <td>mg/Kg</td> <td>&lt; 100</td> </tr> </tbody> </table>			Parámetro	Unidades	Valor	Humedad	%	< 0.10%	Polarización	°Z	> 99.50	Azúcares reductores	%	< 0.10%	Turbidez	Nm	< 420	Sedimentos	mg/Kg	< 100
Parámetro	Unidades	Valor																			
Humedad	%	< 0.10%																			
Polarización	°Z	> 99.50																			
Azúcares reductores	%	< 0.10%																			
Turbidez	Nm	< 420																			
Sedimentos	mg/Kg	< 100																			
<b>Características Organolépticas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th> <th>Especificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>Color característico del azúcar blanco.</td> </tr> <tr> <td>Granulometría</td> <td>Sólido cristalino</td> </tr> <tr> <td>Olores y Sabores</td> <td>Característico, suave.</td> </tr> <tr> <td>Aspecto</td> <td>Uniforme, libre de objetos extraños</td> </tr> </tbody> </table>			Atributo	Especificación	Color	Color característico del azúcar blanco.	Granulometría	Sólido cristalino	Olores y Sabores	Característico, suave.	Aspecto	Uniforme, libre de objetos extraños								
Atributo	Especificación																				
Color	Color característico del azúcar blanco.																				
Granulometría	Sólido cristalino																				
Olores y Sabores	Característico, suave.																				
Aspecto	Uniforme, libre de objetos extraños																				
<b>Empaque</b>	El azúcar se adquirirá en bolsas de polietileno de primer uso, que permitan mantener sus características y su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.																				
<b>Presentación</b>	5 lb o más dependiendo de la cantidad a utilizar según formulación.																				
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá almacenar en su empaque primario (bolsa de polietileno) en el estante de plástico de recepción de materia prima.</li> <li>• El transporte debe ser para uso exclusivo de alimentos, en forma higiénica, evitando su alteración y contaminación con sustancias tóxicas.</li> <li>• El transporte debe impedir el deterioro y contaminación de los alimentos, manteniendo el control de la temperatura y humedad.</li> </ul>																				
FOTOGRAFÍA																					
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES		NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES																			
																					

**Tabla 3.24** Ficha técnica de la proteína de soya

LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA PROTEÍNA DE SOYA															
	Emisión: Marzo 2018	Código Interno: FTSP01														
<b>PROTEÍNA DE SOYA EN POLVO</b>																
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denominación técnica: No aplica</li> <li>• Tipo de alimentos: Perecedero</li> <li>• Grupo de alimentos: Leguminosas</li> <li>• Unidad de medida: Libras (lb)</li> <li>• Descripción General: Producto obtenido a partir de harina de soja desgrasada, a la cual se le realiza un proceso de limpieza, molienda, tratamiento termofísico y secado, con un ajuste final de granulometría, molienda y humedad según requerimientos.</li> </ul>															
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La proteína de soya deberá estar exento de sabores, olores anormales y de insectos.</li> <li>• La proteína de soya deberá venir en su empaque para ser utilizada.</li> <li>• Examinar superficialmente la proteína de soya Si se descubre algún insecto, olor anormal o sabor se rechaza el lote.</li> </ul>															
<b>Características fisicoquímicas</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Valor (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad</td> <td>&lt; 8</td> </tr> <tr> <td>Proteínas (b.s)</td> <td>&gt; 50</td> </tr> <tr> <td>Grasas totales (b.s)</td> <td>&lt; 2</td> </tr> <tr> <td>Hidratos de carbono</td> <td>&lt; 25</td> </tr> <tr> <td>Cenizas (b.s)</td> <td>&lt; 7</td> </tr> <tr> <td>Fibra (b.s)</td> <td>&lt; 3.5</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Valor (%)	Humedad	< 8	Proteínas (b.s)	> 50	Grasas totales (b.s)	< 2	Hidratos de carbono	< 25	Cenizas (b.s)	< 7	Fibra (b.s)	< 3.5
Parámetro	Valor (%)															
Humedad	< 8															
Proteínas (b.s)	> 50															
Grasas totales (b.s)	< 2															
Hidratos de carbono	< 25															
Cenizas (b.s)	< 7															
Fibra (b.s)	< 3.5															
<b>Características Organolépticas</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th> <th>Especificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>Color café claro, característico del producto.</td> </tr> <tr> <td>Granulometria</td> <td>Limo fino.</td> </tr> <tr> <td>Olores y Sabores</td> <td>Característico, suave.</td> </tr> <tr> <td>Aspecto</td> <td>Uniforme, libre de objetos extraños.</td> </tr> </tbody> </table>	Atributo	Especificación	Color	Color café claro, característico del producto.	Granulometria	Limo fino.	Olores y Sabores	Característico, suave.	Aspecto	Uniforme, libre de objetos extraños.				
Atributo	Especificación															
Color	Color café claro, característico del producto.															
Granulometria	Limo fino.															
Olores y Sabores	Característico, suave.															
Aspecto	Uniforme, libre de objetos extraños.															
<b>Empaque</b>	La proteína de soya se adquirirá en bolsas de polietileno de primer uso, que permitan mantener sus características y su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.															
<b>Presentación</b>	100 lb o más dependiendo de la cantidad de proteína a utilizar según formulación.															
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá almacenar en su empaque primario (bolsa de polietileno) en el estante de plástico de recepción de materia prima.</li> <li>• El transporte debe ser para uso exclusivo de alimentos, en forma higiénica, evitando su alteración y contaminación con sustancias tóxicas.</li> <li>• El transporte debe impedir el deterioro y contaminación de los alimentos, manteniendo el control de la temperatura y humedad.</li> </ul>															
FOTOGRAFÍA																
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES	NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES															
																



**Tabla 3.25** Ficha técnica del saborizante de vainilla en polvo

LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SABORIZANTE DE VAINILLA											
	Emisión: Marzo 2018	Código Interno: FTSV01										
SABORIZANTE DE VAINILLA												
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denominación técnica: No aplica</li> <li>• Tipo de alimentos: Perecedero</li> <li>• Unidad de medida: Kilogramo (kg)</li> <li>• Descripción General: Aditivo en polvo para uso alimentario con la finalidad de otorgar sabor y aroma.</li> </ul>											
<b>Características fisicoquímicas</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grados brix</td> <td>&lt; 15.5</td> </tr> <tr> <td>pH promedio</td> <td>5.44</td> </tr> <tr> <td>Índice de refracción promedio</td> <td>1.3565</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica</td> <td>0.9788</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Valor	Grados brix	< 15.5	pH promedio	5.44	Índice de refracción promedio	1.3565	Gravedad específica	0.9788
Parámetro	Valor											
Grados brix	< 15.5											
pH promedio	5.44											
Índice de refracción promedio	1.3565											
Gravedad específica	0.9788											
<b>Características Organolépticas</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th> <th>Especificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presentacion</td> <td>Polvo/comparacion visual</td> </tr> <tr> <td>Color</td> <td>Crema/comparacion visual</td> </tr> <tr> <td>Aroma</td> <td>Caracteristico del saborizante/ prueba sensorial</td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td>Caracteristico de vainilla/ prueba sensorial</td> </tr> </tbody> </table>	Atributo	Especificación	Presentacion	Polvo/comparacion visual	Color	Crema/comparacion visual	Aroma	Caracteristico del saborizante/ prueba sensorial	Sabor	Caracteristico de vainilla/ prueba sensorial
Atributo	Especificación											
Presentacion	Polvo/comparacion visual											
Color	Crema/comparacion visual											
Aroma	Caracteristico del saborizante/ prueba sensorial											
Sabor	Caracteristico de vainilla/ prueba sensorial											
<b>Empaque</b>	El saborizante de vainilla viene en una bolsa de plástico sellada, rotulado con el nombre del producto, lote, fecha de vencimiento y peso neto. Todas las materias primas son permitidas por la F.D.A.											
<b>Presentación</b>	Bolsas de 1 kilogramo (kg).											
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo condiciones adecuadas de almacenamiento y manipulación, 12 meses.</li> <li>• El producto debe conservarse en su empaque original en un lugar fresco, ventilado y seco.</li> <li>• Una vez utilizado el producto, se debe cerrar inmediatamente para evitar su contaminación.</li> <li>• Aplicar Buenas prácticas de manufactura en la zona de almacenamiento.</li> </ul>											
FOTOGRAFÍA												
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES		NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES										
		N/A										



## B. Bebida de horchata con soya

La bebida de horchata con soya está compuesta por cinco materias primas: arroz, grano de soya, semilla de morro, maní y ajonjolí. Las tablas 3.26, 3.27, 3.28, 3.29 y 3.30, presentan las fichas técnicas de cada uno de los ingredientes mencionados.



**Tabla 3.26** Ficha técnica del arroz

LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL ARROZ QUEBRADO			
	Emisión: Marzo 2018		Código Interno: FT-M01	
<b>ARROZ (<i>Oryza sativa</i>)</b>				
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Arroz blanco) es el arroz descascarado del que se han eliminado, total o parcialmente, por elaboración, el salvado y el germen.</li> <li>• El arroz deberá ser inocuo y adecuado para el consumo humano.</li> <li>• El arroz deberá estar exento de sabores y olores anormales, insectos y ácaros vivos.</li> </ul>			
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá comprarse un arroz quebrado medio cuya longitud es menor o igual que la mitad, pero mayor que la cuarta parte de la longitud media del grano entero correspondiente.</li> <li>• No deberá traer materia extraña como piedra, insectos o excremento de plagas.</li> <li>• Deberá tener un color blanco.</li> <li>• La bolsa deberá venir completamente sellada, sin perforaciones.</li> </ul>			
<b>Características físicas</b>	<b>Propiedad</b>		<b>Medición promedio</b>	
	Densidad aireada		789.85 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad empacada		865.98 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de trabajo		796.54 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre		820.361 kg/m <sup>3</sup>	
	Grado de compresibilidad		0.0879	
	Porcentaje de compresibilidad		8.79 %	
	Coeficiente de uniformidad		1.2254	
Velocidad de flujo aparente		0.0234 kg/s		
<b>Características Organolépticas y fisicoquímicas del arroz</b>	<b>Atributo</b>	<b>Especificación</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Valor promedio</b>
	Color	De blanco a amarillo	Energía	387 cal
	Forma	Alargado	Grasas Totales	1g
	Olores y Sabores	Característicos, almidón	Carbohidratos	86 g
	Aspecto	Limpio, libre de impurezas.	Fibra dietética	0 g
		Proteínas	7 g	
<b>Empaque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su empaque primario será una bolsa de polietileno transparente, donde se logre observar que el producto se encuentra en perfectas condiciones.</li> </ul>			
<b>Presentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde una libra o según requiera el cliente.</li> </ul>			
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su transporte se realiza en vehículo cerrado, con techos y paredes sin orificios, en buenas condiciones y completamente limpio.</li> </ul>			
<b>FOTOGRAFÍA</b>				
<b>CUMPLE CON ESPECIFICACIONES</b>			<b>NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES</b>	
				



**Tabla 3.27** Ficha técnica del grano de soya

LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL GRANO DE SOYA			
	Emisión: Marzo 2018		Código Interno: FT-S04	
	GRANO DE SOYA ( <i>Glycine Max</i> )			
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La soja o soya (<i>Glycine max</i>) es una especie de la familia de las leguminosas (<i>Fabaceae</i>) cultivada por sus semillas, de medio contenido en aceite y alto contenido de proteína.</li> </ul>			
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semillas limpias en buen estado, maduras, secas y esencialmente exentas de otras semillas y materias extrañas de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación.</li> <li>Las bolsas deben traer el peso que declara en la etiqueta.</li> <li>Deben estar correctamente selladas, sin ninguna perforación o mordida de roedor.</li> </ul>			
<b>Características físicas</b>	Propiedad		Medición promedio	
	Densidad aireada		705.73 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad empacada		737.98 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de trabajo		707.14 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre		746.25 kg/m <sup>3</sup>	
	Grado de compresibilidad		0.0437	
	Porcentaje de compresibilidad		4.37 %	
	Coeficiente de uniformidad		1.5709	
	Velocidad de flujo aparente		0.29412 kg/s	
<b>Características Organolépticas y fisicoquímicas</b>	Atributo	Especificación	Parámetro	Valor promedio
	Color	Crema	Energía	422 kcal
	Forma	Esférica	Grasas Totales	21 g
	Olores y Sabores	Característicos, afrijolado	Carbohidratos	30 g
	Aspecto	Limpio, sin manchas oscuras.	Fibra dietética	9 g
			Proteínas	40 g
<b>Empaque</b>	Polietileno impreso			
<b>Presentación</b>	1 libra			
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debe almacenarse en un lugar seco y fresco libre de olores extraños.</li> <li>Dentro de la empresa son almacenadas las bolsas en un estante plástico.</li> <li>Su transporte se realiza en vehículo cerrado, con techos y paredes sin orificios, en buenas condiciones y completamente limpio.</li> </ul>			
FOTOGRAFÍA				
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES			NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES	
				



**Tabla 3.28** Ficha técnica de la semilla de morro

LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SEMILLA DE MORRO			
	Emisión: Marzo 2018		Identificación: FT-M03	
<b>SEMILLA DE MORRO (<i>Crescentia cujete</i>)</b>				
<b>Código Interno</b>	FT-M03			
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Planta de Morro (<i>Crescentia Alata</i> Kunth) es un fruto polifacético perteneciente a la familia de bignoniáceas.</li> </ul>			
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debe estar libre de materias extrañas como excretas de roedores, piedras, cabello, entre otros.</li> <li>Debe cumplir con sus características organolépticas.</li> </ul>			
<b>Características físicas</b>	<b>Propiedad</b>		<b>Medición promedio</b>	
	Densidad aireada		487.70 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad empacada		559.42 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de trabajo		496.90 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre		545.15 kg/m <sup>3</sup>	
	Grado de compresibilidad		0.1282	
	Porcentaje de compresibilidad		12.82 %	
	Coeficiente de uniformidad		1.4317	
	Velocidad de flujo aparente		0.13045 kg/s	
<b>Características Organolépticas y fisicoquímicas</b>	<b>Atributo</b>	<b>Especificación</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Valor promedio</b>
	Color	Café y marrón	Energía	-----
	Forma	Pepitas planas, con forma de corazón	Grasas Totales	36.2 g
	Olores y Sabores	Característicos de la semilla	Carbohidratos	15 g
	Aspecto	Firme, libre de impurezas.	Fibra dietética	16.8 g
			Proteínas	27.1 g
			Cenizas	4.9 g
<b>Empaque</b>	La semilla de morro deberá comprarse en bolsas de polietileno de primer uso, que permitan mantener sus características y su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.			
<b>Presentación</b>	8 libras o más dependiendo de la cantidad de morro a utilizar según formulación.			
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá almacenar en su empaque primario (bolsa de polietileno) en el estante de plástico de recepción de materia prima.</li> <li>El transporte debe ser para uso exclusivo de alimentos, en forma higiénica, evitando su alteración y contaminación con sustancias tóxicas.</li> <li>El transporte debe impedir el deterioro y contaminación de los alimentos, manteniendo el control de la temperatura y humedad.</li> </ul>			
<b>FOTOGRAFÍA</b>				
<b>CUMPLE CON ESPECIFICACIONES</b>			<b>NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES</b>	
				

**Tabla 3.29** Ficha técnica del maní

LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL MANÍ																										
	Emisión: Marzo 2018		Código Interno: FT-M01																								
	MANÍ ENTERO CRUDO ( <i>Atachis hypogaea</i> )																										
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denominación técnica: <i>Arachis hypogaea</i> L.</li> <li>• Tipo de alimentos: No Perecibles</li> <li>• Grupo de alimentos: Leguminosas</li> <li>• Unidad de medida: Libras (lb)</li> <li>• Descripción General: El maní es una leguminosa también conocido como cacahuate y pertenece a la variedad de la especie <i>Arachis hypogaea</i> L.</li> </ul>																										
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El maní deberá estar exento de sabores, olores anormales, de insectos y ácaros vivos.</li> <li>• Los granos de maní deberán venir recubiertos por la cáscara para ser tostados.</li> <li>• No se procesarán aquellos granos de maní que posean moho, polvo, piedras, etc.</li> <li>• Examinar todos los granos “con cáscara suelta”, dañados y de tamaño insuficiente para determinar la posible presencia de mohos. Si exteriormente no se descubre ningún moho, deben dividirse los granos para ver si hay desarrollo escondido de mohos. Una cantidad excesiva de mohos o la presencia de mohos parecidos a <i>A. flavus</i> justificará un análisis químico para determinar la posible presencia de aflatoxinas o para rechazar el lote.</li> </ul>																										
<b>Características físicas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Propiedad</th> <th>Medición promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Densidad aireada</td> <td>618.07 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Densidad empacada</td> <td>677.93 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Densidad de trabajo</td> <td>621.79 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre</td> <td>668.99 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Grado de compresibilidad</td> <td>0.0746</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de compresibilidad</td> <td>7.46 %</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de uniformidad</td> <td>1.4658</td> </tr> <tr> <td>Velocidad de flujo aparente</td> <td>0.128205 kg/s</td> </tr> </tbody> </table>		Propiedad	Medición promedio	Densidad aireada	618.07 kg/m <sup>3</sup>	Densidad empacada	677.93 kg/m <sup>3</sup>	Densidad de trabajo	621.79 kg/m <sup>3</sup>	Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre	668.99 kg/m <sup>3</sup>	Grado de compresibilidad	0.0746	Porcentaje de compresibilidad	7.46 %	Coefficiente de uniformidad	1.4658	Velocidad de flujo aparente	0.128205 kg/s							
Propiedad	Medición promedio																										
Densidad aireada	618.07 kg/m <sup>3</sup>																										
Densidad empacada	677.93 kg/m <sup>3</sup>																										
Densidad de trabajo	621.79 kg/m <sup>3</sup>																										
Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre	668.99 kg/m <sup>3</sup>																										
Grado de compresibilidad	0.0746																										
Porcentaje de compresibilidad	7.46 %																										
Coefficiente de uniformidad	1.4658																										
Velocidad de flujo aparente	0.128205 kg/s																										
<b>Características Organolépticas y fisicoquímicas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th> <th>Especificación</th> <th>Parámetro</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>Color rojizo oscuro, uniforme, sin manchas.</td> <td>Energía</td> <td>599 kcal</td> </tr> <tr> <td>Forma</td> <td>Oblongas</td> <td>Grasas Totales</td> <td>49 g</td> </tr> <tr> <td>Olores y Sabores</td> <td>Característico, suave.</td> <td>Carbohidratos</td> <td>8.5 g</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Aspecto</td> <td rowspan="3">Uniforme, firme, sin roturas ni grietas</td> <td>Fibra dietética</td> <td>8.1 g</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>27 g</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>7.4 g</td> </tr> </tbody> </table>	Atributo	Especificación	Parámetro	Valor	Color	Color rojizo oscuro, uniforme, sin manchas.	Energía	599 kcal	Forma	Oblongas	Grasas Totales	49 g	Olores y Sabores	Característico, suave.	Carbohidratos	8.5 g	Aspecto	Uniforme, firme, sin roturas ni grietas	Fibra dietética	8.1 g	Proteínas	27 g	Humedad	7.4 g		
Atributo	Especificación	Parámetro	Valor																								
Color	Color rojizo oscuro, uniforme, sin manchas.	Energía	599 kcal																								
Forma	Oblongas	Grasas Totales	49 g																								
Olores y Sabores	Característico, suave.	Carbohidratos	8.5 g																								
Aspecto	Uniforme, firme, sin roturas ni grietas	Fibra dietética	8.1 g																								
		Proteínas	27 g																								
		Humedad	7.4 g																								
<b>Empaque</b>	El maní deberá comprarse en bolsas de polietileno de primer uso, que permitan mantener sus características y su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.																										
<b>Presentación</b>	3 libras o más dependiendo de la cantidad de maní a utilizar según formulación.																										
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá almacenar en su empaque primario (bolsa de polietileno) en el estante de plástico de recepción de materia prima.</li> <li>• El transporte debe ser para uso exclusivo de alimentos, en forma higiénica, evitando su alteración y contaminación con sustancias tóxicas.</li> <li>• El transporte debe impedir el deterioro y contaminación de los alimentos, manteniendo el control de la temperatura y humedad.</li> </ul>																										
FOTOGRAFÍA																											
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES		NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES																									
																											

**Tabla 3.30** Ficha técnica del ajonjolí


LOGO DE LA EMPRESA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL AJONJOLÍ			
	Emisión: Marzo 2018		Código Interno: FT-A02	
AJONJOLÍ ( <i>Sesamum indicum</i> )				
<b>Características Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se entiende por ajonjolí a la semilla obtenida de la especie <i>Sesamum indicus</i> L. de forma ovoide ligeramente achatada en el extremo superior; el color de la semilla de ajonjolí depende de la variedad y va del blanco cremoso al café oscuro y negro.</li> </ul>			
<b>Características Técnicas de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los lotes de granos de ajonjolí deben tener el olor tenue característico de la especie, libre de olores putrefactos o rancidez.</li> <li>El color del grano de ajonjolí depende de la variedad y puede ser desde el blanco crema al café oscuro y negro.</li> <li>Para efectos de comercialización del ajonjolí se considera como máximo de aceptación el 2% de impurezas.</li> </ul>			
<b>Características físicas</b>	<b>Propiedad</b>		<b>Medición promedio</b>	
	Densidad aireada		615.94 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad empacada		668.76 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de trabajo		620.11 kg/m <sup>3</sup>	
	Densidad de flujo aparente para materiales de flujo libre		669.76 kg/m <sup>3</sup>	
	Grado de compresibilidad		0.0789	
	Porcentaje de compresibilidad		7.89 %	
	Coeficiente de uniformidad		1.5343	
Velocidad de flujo aparente		0.02918 kg/s		
<b>Características Organolépticas y fisicoquímicas</b>	<b>Atributo</b>	<b>Especificación</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Valor promedio</b>
	Color	Semilla blanca y de coloración marrón (trimesina).	Energía	573 kcal
	Forma	Semillas lisa y aplanadas, ovaladas.	Grasas Totales	49.60 g
	Olores y Sabores	Característicos	Carbohidratos	20.3 g
	Aspecto	Limpio, sin piedras, ni materias extrañas.	Fibra dietética	10.1 g
		Proteínas	20 g	
<b>Empaque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ajonjolí deberá comprarse en bolsas de polietileno de primer uso, que permitan mantener sus características, su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.</li> </ul>			
<b>Presentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 libras o más dependiendo de la cantidad de ajonjolí a utilizar según formulación.</li> </ul>			
<b>Almacenaje y Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá almacenar en su empaque primario (bolsa de polietileno) en el estante de plástico de recepción de materia prima.</li> <li>El transporte debe ser para uso exclusivo de alimentos, en forma higiénica, evitando su alteración y contaminación con sustancias tóxicas.</li> <li>El transporte debe impedir el deterioro y contaminación de los alimentos, manteniendo el control de la temperatura y humedad.</li> </ul>			
FOTOGRAFÍA				
CUMPLE CON ESPECIFICACIONES			NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES	
				



### 3.4.2 Fichas técnicas de las bebidas en estudio

La tabla 3.31 presenta la ficha técnica de la bebida de soya en polvo tipo leche sabor vainilla.

**Tabla 3.31** Ficha técnica de la Bebida de soya en polvo tipo leche sabor vainilla

	<b>Producto:</b> Bebida a base de soya sabor vainilla	<b>Clasificación:</b> Bebida similar a la leche			
	<b>Descripción del producto:</b> Es una bebida con propiedades similares a la leche, es obtenida a partir de la soya a base del aislamiento de la proteína. Este producto de Soya instantáneo es una excelente fuente de hierro, proteínas y vitaminas, reduce el colesterol y por consecuencia reduce el riesgo de enfermedades cardiacas, osteoporosis, etc. Tiene acogida en el mercado por su sabor a leche fresca.				
	<b>INGREDIENTES</b> Base de bebida de soya Azúcar Proteína de soya Saborizante de vainilla				
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>		<b>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL</b>	<b>CONDICIONES MICROBIOLÓGICAS</b>		
<b>Propiedad</b>	<b>Medición promedio</b>	<b>Componente Nutricional</b>	<b>%</b>	<b>Microorganismo</b>	<b>Recuento</b>
Ángulo de reposo	30.38 °	Humedad	<1.44	Recuento de bacterias mesófilas	<1,000,000 UFC/g
Ángulo de caída	12.83 °	Proteína Cruda	5.82	Recuento de hongos y levaduras	<10,000UFC/g
Ángulo de espátula	30.77 °	Ceniza	2.19	Escherichia Coli	Ausencia
Ángulo de fricción interna	25.00 °	Extracto etéreo	4.05		
Densidad aireada	543.71 kg/m <sup>3</sup>	Fibra cruda	3.64		
Densidad empacada	651.98 kg/m <sup>3</sup>	Carbohidratos	84.3		
Densidad de trabajo	561.71 kg/m <sup>3</sup>			<b>PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS</b>	
Compresibilidad	16.59 %			<b>Parámetro</b>	<b>Medición promedio</b>
Cohesión	98.99 %			pH	7.42
Dispersibilidad	46.7 %			Sólidos solubles	15°Brix

La tabla 3.32 muestra la etiqueta nutricional según RTCA 67.01.60:10 y la tabla 3.33 la etiqueta nutricional según la FDA de la bebida de soya en polvo sabor vainilla, según los resultados del análisis bromatológico y el balance de masa de las vitaminas, mostrándose los cálculos realizados en el Anexo 5.

**Tabla 3.32** Etiqueta nutricional de la bebida de soya en polvo sabor vainilla según RTCA para un producto comercial

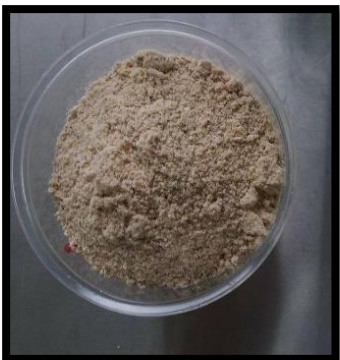
<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>		
Tamaño de porción: 30 g	Porciones por envase: 14	
	<b>Cantidad por porción</b>	<b>%VDR</b>
<b>Energía (kJ)</b>	525	6%
<b>Grasa Total (g)</b>	1.5	2%
<b>Carbohidratos (g)</b>	25	8%
Fibra dietética	1	4%
<b>Proteína cruda (g)</b>	2	4%
<b>Vitamina A</b>		10 %
<b>Vitamina D</b>		30 %
<b>Vitamina C</b>		5 %
<b>Tiamina</b>		6 %
<b>Riboflavina</b>		25 %
<b>Niacina</b>		1 %
<b>Vitamina B6</b>		6 %
<b>Ácido Fólico</b>		6 %
<b>Vitamina B1</b>		17 %
<b>Calcio</b>		2%
<b>Fósforo</b>		0%
<b>Hierro</b>		6%
<b>Zinc</b>		0%

**Tabla 3.33** Etiqueta nutricional de la bebida de soya en polvo sabor vainilla según la FDA para un producto comercial

<b>Información nutricional</b>			
Tamaño de porción: 30 g			
Raciones por envase: 14			
<b>Energía</b>		<b>115 kcal</b>	
			<b>%VDR</b>
<b>Grasa total</b>	1.5 (g)		2%
<b>Carbohidratos</b>	25 (g)		8%
	Fibra dietética 1 (g)		4%
<b>Proteína</b>	2 (g)		4%
Vitamina A	10 %	Vitamina D	30 %
Vitamina C	5 %	Tiamina	6 %
Riboflavina	25 %	Niacina	1 %
Vitamina B6	6 %	Ácido Fólico	6 %
Vitamina B12	17 %	Calcio	2 %
Fósforo	0 %	Hierro	6 %
Zinc	0 %		
*Los porcentajes de valor diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios deben ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.			

La tabla 3.34 presenta la ficha técnica de la bebida de horchata con soya.

**Tabla 3.34** Ficha técnica de la Bebida de horchata con soya

	<b>Producto:</b> Refresco de Horchata	<b>Clasificación:</b> Refrescos de No temporada																																														
	<b>Descripción del producto:</b> La bebida de horchata es una de las bebidas más antiguas y más conocidas en nuestro país y fuera de él. Contiene nutrientes que nos favorecen al organismo. La bebida es obtenida a partir del tostado y molienda de granos de arroz ( <i>Oryza sativa</i> ), soya ( <i>Glycine max</i> ), morro común ( <i>Crescentia alata</i> ), maní ( <i>Arachis hypogaea</i> ) y ajonjolí ( <i>Sesamum indicum</i> ), finalmente es mezclada con azúcar.																																															
	<b>INGREDIENTES</b> Ajonjolí Maní Soya Arroz Morro Azúcar																																															
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>		<b>COMPOSICIÓN NUTRICIONAL</b>	<b>CONDICIONES MICROBIOLÓGICAS</b>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Propiedad</th> <th>Medición promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ángulo de reposo</td> <td>21.05 °</td> </tr> <tr> <td>Ángulo de caída</td> <td>18.42 °</td> </tr> <tr> <td>Ángulo de espátula</td> <td>43.31 °</td> </tr> <tr> <td>Ángulo de fricción interna</td> <td>80.35 °</td> </tr> <tr> <td>Densidad aireada</td> <td>554.59 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Densidad empacada</td> <td>759.58 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Densidad de trabajo</td> <td>612.73 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Compresibilidad</td> <td>26.60 %</td> </tr> <tr> <td>Cohesión</td> <td>71.8 %</td> </tr> <tr> <td>Dispersibilidad</td> <td>47.66 %</td> </tr> </tbody> </table>	Propiedad	Medición promedio	Ángulo de reposo	21.05 °	Ángulo de caída	18.42 °	Ángulo de espátula	43.31 °	Ángulo de fricción interna	80.35 °	Densidad aireada	554.59 kg/m <sup>3</sup>	Densidad empacada	759.58 kg/m <sup>3</sup>	Densidad de trabajo	612.73 kg/m <sup>3</sup>	Compresibilidad	26.60 %	Cohesión	71.8 %	Dispersibilidad	47.66 %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Componente nutricional</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad</td> <td>&lt;1.11</td> </tr> <tr> <td>Proteína Cruda</td> <td>12.89</td> </tr> <tr> <td>Fibra Cruda</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos</td> <td>75.3</td> </tr> <tr> <td>Grasa</td> <td>9.51</td> </tr> <tr> <td>Cenizas</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>	Componente nutricional	%	Humedad	<1.11	Proteína Cruda	12.89	Fibra Cruda	0.5	Carbohidratos	75.3	Grasa	9.51	Cenizas	1.8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Microorganismo</th> <th>Recuento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recuento de bacterias mesófilas</td> <td>&lt;1,000,000 UFC/g</td> </tr> <tr> <td>Recuento de hongos y levaduras</td> <td>&lt;10,000UFC/g</td> </tr> <tr> <td>Escherichia Coli</td> <td>Ausencia</td> </tr> <tr> <td>Salmonella spp</td> <td>Ausencia</td> </tr> </tbody> </table>	Microorganismo	Recuento	Recuento de bacterias mesófilas	<1,000,000 UFC/g	Recuento de hongos y levaduras	<10,000UFC/g	Escherichia Coli	Ausencia	Salmonella spp	Ausencia
Propiedad	Medición promedio																																															
Ángulo de reposo	21.05 °																																															
Ángulo de caída	18.42 °																																															
Ángulo de espátula	43.31 °																																															
Ángulo de fricción interna	80.35 °																																															
Densidad aireada	554.59 kg/m <sup>3</sup>																																															
Densidad empacada	759.58 kg/m <sup>3</sup>																																															
Densidad de trabajo	612.73 kg/m <sup>3</sup>																																															
Compresibilidad	26.60 %																																															
Cohesión	71.8 %																																															
Dispersibilidad	47.66 %																																															
Componente nutricional	%																																															
Humedad	<1.11																																															
Proteína Cruda	12.89																																															
Fibra Cruda	0.5																																															
Carbohidratos	75.3																																															
Grasa	9.51																																															
Cenizas	1.8																																															
Microorganismo	Recuento																																															
Recuento de bacterias mesófilas	<1,000,000 UFC/g																																															
Recuento de hongos y levaduras	<10,000UFC/g																																															
Escherichia Coli	Ausencia																																															
Salmonella spp	Ausencia																																															
		<b>PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS</b>																																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Medición promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>6.41</td> </tr> <tr> <td>Sólidos solubles</td> <td>9.66 °Brix</td> </tr> <tr> <td>Índice de actividad ureásica</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Medición promedio	pH	6.41	Sólidos solubles	9.66 °Brix	Índice de actividad ureásica	0																																						
Parámetro	Medición promedio																																															
pH	6.41																																															
Sólidos solubles	9.66 °Brix																																															
Índice de actividad ureásica	0																																															

La tabla 3.35 muestra la etiqueta nutricional según RTCA 67.01.60:10 y la tabla 3.36 la etiqueta nutricional según la FDA de la bebida de horchata con soya, mostrándose los cálculos realizados en el Anexo 13.

**Tabla 3.35** Etiqueta nutricional de la bebida de horchata con soya según RTCA para un producto comercial

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>		
Tamaño de porción: 30 g Porciones por envase: 11.34		
	<b>Cantidad por porción</b>	<b>%VDR</b>
<b>Energía (kJ)</b>	575	7%
<b>Grasa Total (g)</b>	3	5%
<b>Carbohidratos (g)</b>	23	8%
Fibra cruda menos de 1 g		0%
<b>Proteína cruda (g)</b>	4	8%
<b>Calcio</b>		2%
<b>Fósforo</b>		0%
<b>Hierro</b>		24%
<b>Zinc</b>		2%

**Tabla 3.36** Etiqueta nutricional de la bebida de horchata con soya según la FDA para un producto comercial

<b>Información nutricional</b>	
Tamaño de porción: 30 g Raciones por envase: 11.34	
<b>Energía</b>	<b>130 kcal</b>
	<b>%VDR</b>
<b>Grasa total</b> 2.6 (g)	4%
<b>Carbohidratos</b> 23 (g)	8%
Fibra dietética 0 g	0%
<b>Proteína</b> 4 (g)	8%
Calcio	2%
Fósforo	0%
Hierro	24%
Zinc	2%
*Los porcentajes de valor diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios deben ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.	

### 3.5 Estandarización de los procesos productivos de las bebidas en estudio

Este apartado describe cada una de las etapas involucradas en los procesos de elaboración de ambas bebidas en estudio, con el objetivo de estandarizar las etapas, los tiempos y presentarlos a través de diagramas de flujo.

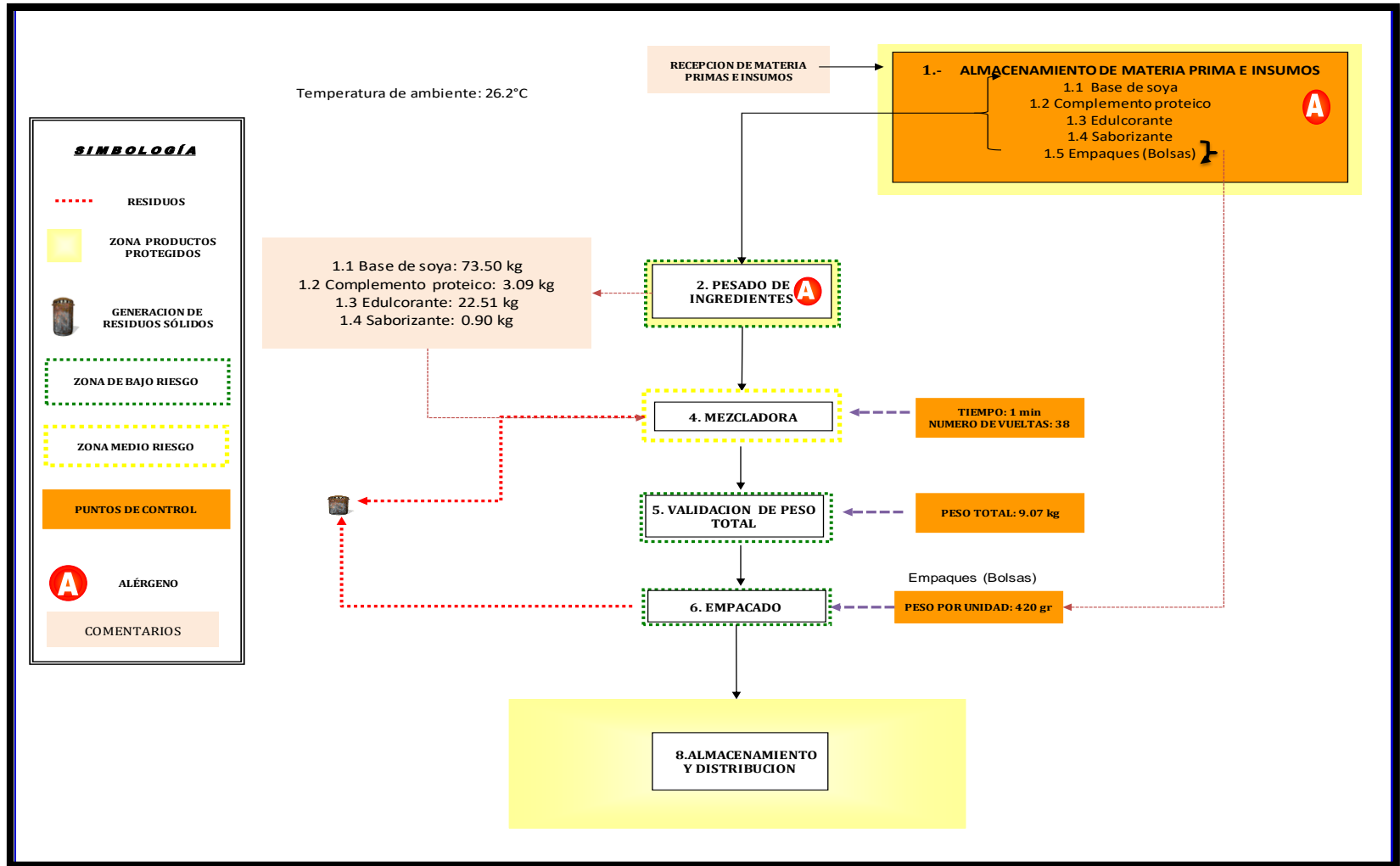
#### 3.5.1 Proceso productivo de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

La tabla 3.37 describe el proceso de elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla para preparar un lote de 100 kg.

**Tabla 3.37** Descripción del proceso de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Fase del proceso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pesado</b>	<p>Pesar todos los ingredientes en una balanza semi-analítica, esta debe estar completamente limpia.</p> <p>La mezcla de bebida de soya en polvo contiene los siguientes ingredientes con sus respectivas cantidades para la obtención de 100 kg de bebida en polvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de soya: 73.50 kg</li> <li>• Edulcorante: 22.51 kg</li> <li>• Complemento proteico: 3.09 kg</li> <li>• Saborizante: 0.90kg</li> </ul>
<b>Mezclado</b>	<p>Colocar todos los ingredientes en una mezcladora manual, mezclar por 1 minuto para lograr una completa combinación de todos los ingredientes.</p>
<b>Empacado</b>	<p>En bolsas metalizadas agregar 420 g de bebida de soya en polvo sabor vainilla y cerrar con una selladora manual térmica (verificar que esté completamente sellada), luego pegar la etiqueta al empaque.</p>
<b>Almacenamiento</b>	<p>Almacenar en la bodega de producto terminado</p>

En el Esquema 3.2 se muestra el proceso productivo de la bebida de soya en polvo sabor vainilla, en el cual se especifica un flujo de riesgo, zona de productos protegidos, zona de productos abiertos, zona de bajo riesgo, zona de medio riesgo, generación de residuos sólidos, puntos de control y alérgenos.



Esquema 3.2 Proceso productivo de la bebida de soya en polvo sabor vainilla



La estandarización de tiempo de cada etapa involucrada en el proceso de elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla se hizo a través de visitas técnicas a la empresa.





La tabla 3.38 muestra los códigos que representan cada fase del proceso y el tiempo utilizado, lo cual se ve reflejado en el diagrama de flujo de estudios de tiempos presentado en el Esquema 3.3.

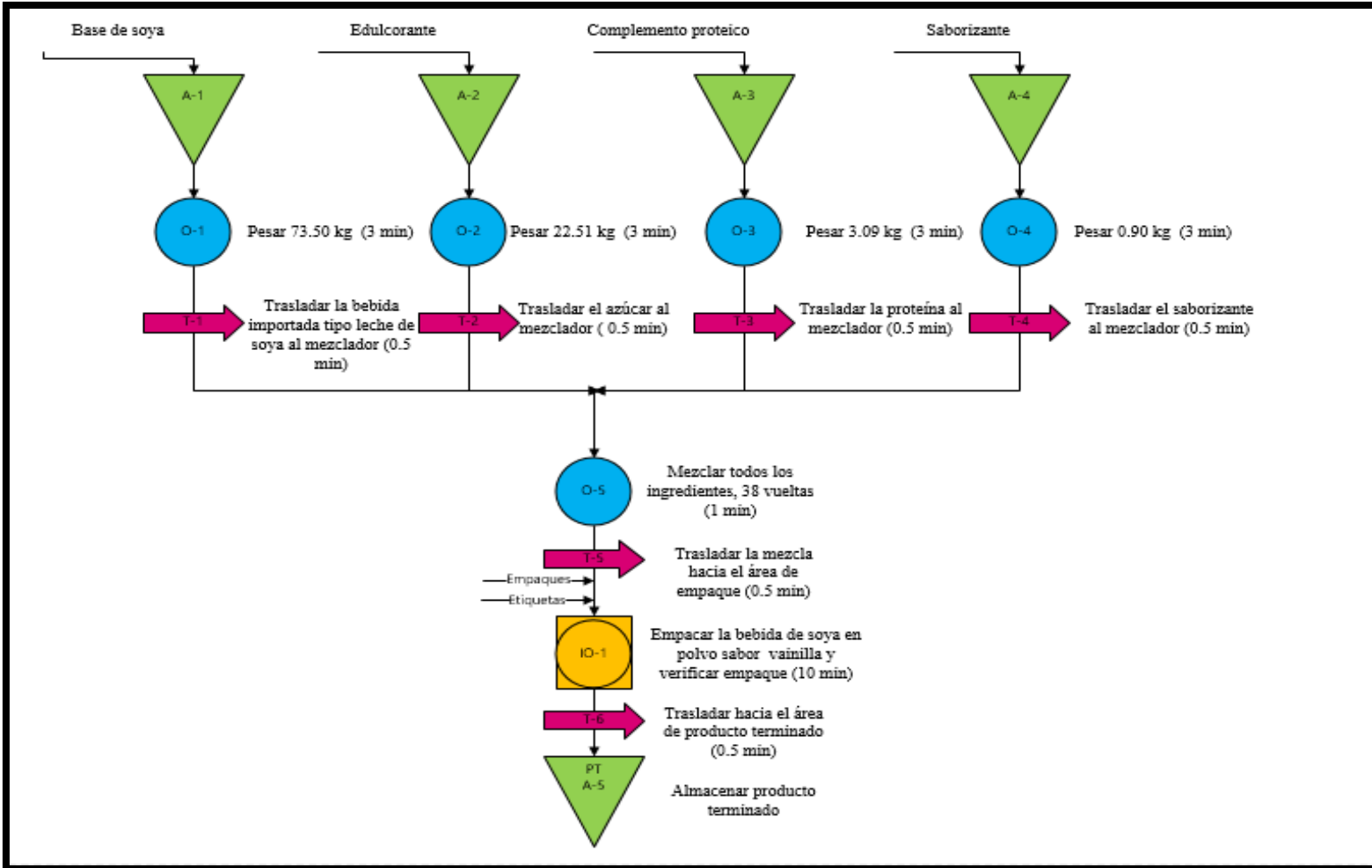
**Tabla 3.38** Códigos de las etapas del proceso de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Código</b>	<b>Fase del proceso</b>	<b>Tiempo</b>
A-1	Bodega de almacenamiento de materias primas	7 días
O-1	Pesado	3 min
T-1	Transporte hacia la mezcladora	0.5 min
O-5	Mezclado	1 min
T-5	Transporte hacia área de empaque	0.5 min
IO-1	Empacado y verificar el sellado	10 min
T-6	Transporte hacia área de producto terminado	0.5 min
A-5	Bodega de almacenamiento producto terminado	7-10 días

La tabla 3.39 muestra la simbología empleada en el diagrama de flujo de estudios de tiempos en el proceso de elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.

**Tabla 3.39** Simbología del diagrama de flujo de estudio de tiempos de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

<b>Simbología</b>	<b>Descripción</b>
	Almacenamiento
	Operación
	Inspección- Operación
	Transporte



Esquema 3.3 Diagrama de flujo de estudio de tiempos en el proceso de elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla

### 3.5.2 Proceso productivo de la bebida de horchata con soya

La tabla 3.40 describe el procedimiento de elaboración de la bebida de horchata con soya, para la obtención de 100 kg de dicha bebida.

**Tabla 3.40** Procedimiento de elaboración de la bebida de horchata con soya

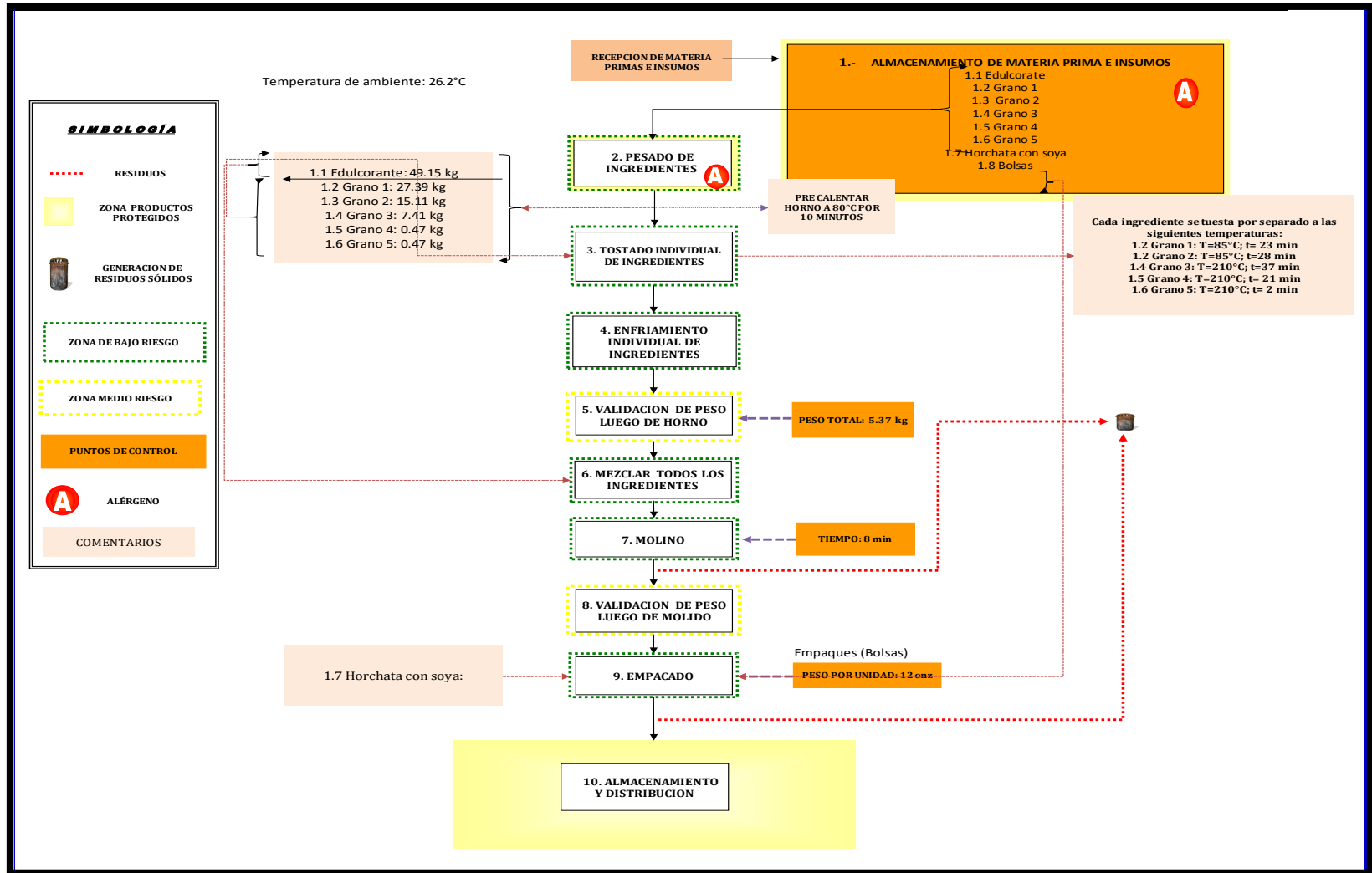
<b>Fase del proceso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pesado</b>	<p>Se seleccionan los ingredientes, los cuales deben estar libre de materia extraña. Para el caso del arroz, este debe ser de grano entero. Posterior a la selección se pesan cada uno de los ingredientes en una balanza semi-analítica.</p> <p>La horchata con soya contiene los siguientes ingredientes con sus respectivas cantidades para la obtención aproximada de 100 kg de la bebida de horchata con soya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Edulcorante: 49.15 kg</li><li>• Grano 1: 27.39 kg</li><li>• Grano 2: 15.11 kg</li><li>• Grano 3: 7.41 kg</li><li>• Grano 4: 0.47 kg</li><li>• Grano 5: 0.47 kg</li></ul>
<b>Tostado</b>	<p>Se colocan todas las semillas por separado, en bandejas de acero inoxidable y se introducen al horno, de acuerdo a las temperaturas y tiempos que se indican:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arroz: T: 85 °C y un t: 23 min.</li><li>• Soya: T: 85 °C y un t: 28 min.</li><li>• Morro: T: 210 °C y un t: 37 min.</li><li>• Maní: T: 210 °C y un t: 21 min.</li><li>• Ajonjolí: T: 210 °C y un t: 2 min.</li></ul>

Continúa...

**Tabla 3.40. a** Procedimiento de elaboración de la bebida de horchata con soya

<b>Fase del proceso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Inspección de tostado</b>	Se verifica que el proceso de tostado sea homogéneo.
<b>Enfriamiento</b>	Se enfrían los granos a temperatura ambiente de forma individual sobre la mesa de enfriamiento.
<b>Mezclado</b>	Se colocan las semillas y el azúcar en una mezcladora manual y se mezcla por 45 segundos para lograr una mezcla homogénea.
<b>Molienda</b>	Se introduce la mezcla de ingrediente en un molino de tornillo (limpio y desinfectado).
<b>Inspección de molienda</b>	Se inspecciona que la molienda sea correcta.
<b>Empacado</b>	Se coloca 12 onz de horchata en cada empaque, se cierra con una selladora manual térmica (se verifica que esté completamente sellado), luego se pega la etiqueta.
<b>Almacenamiento</b>	Se almacena en un lugar limpio, seco y fresco, libre de plagas.

En el Esquema 3.4 se muestra el proceso productivo de la bebida de horchata con soya, en el cual se especifica un flujo de residuos, zona de productos protegidos, zona de productos abiertos, zona de bajo riesgo, zona de medio riesgo, generación de residuos sólidos, puntos de control y alérgenos.



Esquema 3.4 Proceso productivo de la bebida de horchata con soya







La tabla 3.41 indica los códigos que representan cada fase del proceso y el tiempo utilizado para la bebida horchata con soya, lo cual se ve reflejado en el diagrama de flujo de estudios de tiempos de tiempos que se muestra en el Esquema 3.5.

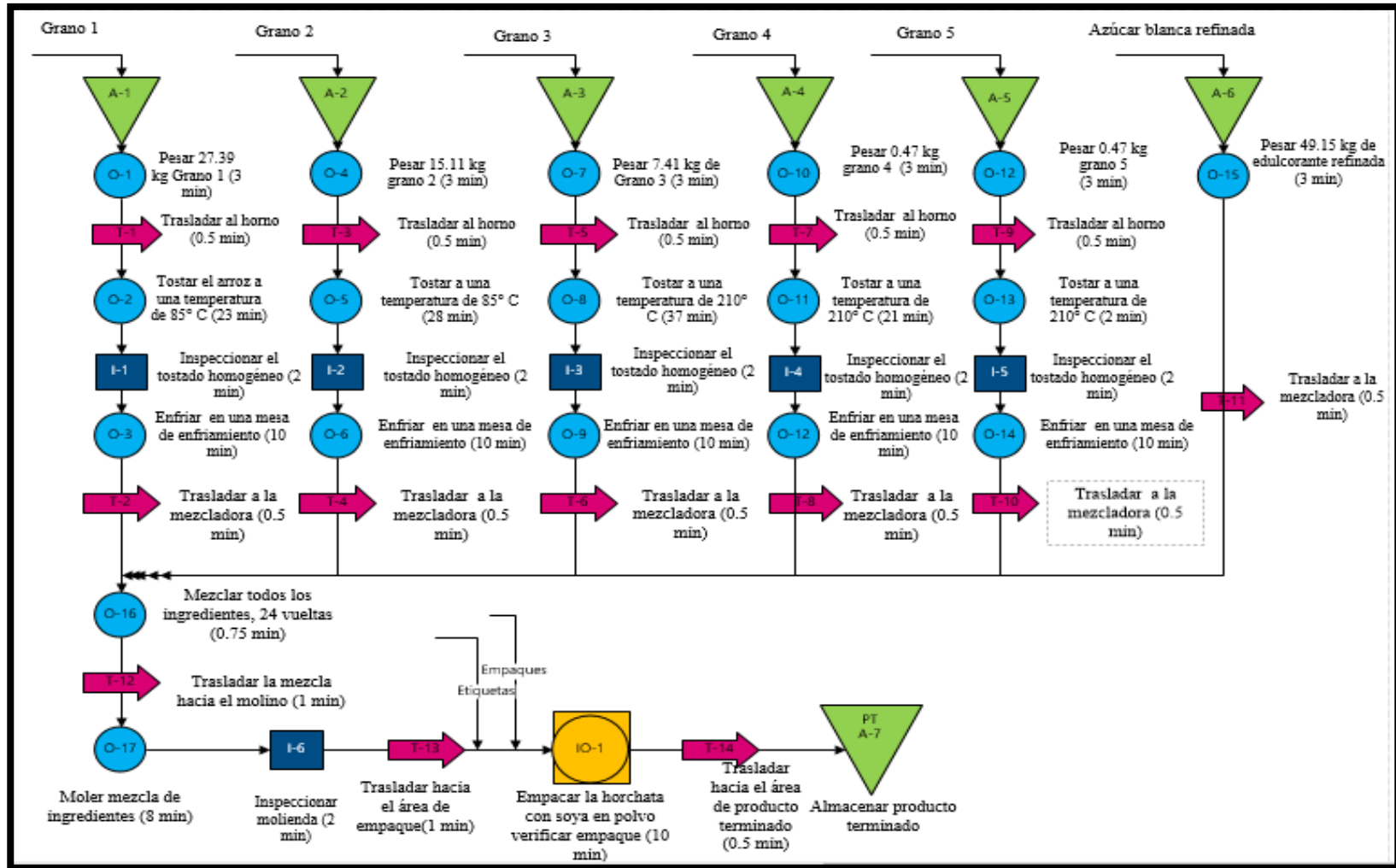
**Tabla 3.41** Códigos de las etapas del proceso de la bebida horchata con soya

<b>Código</b>	<b>Fase del proceso</b>	<b>Tiempo</b>
A-1	Bodega de almacenamiento de materias primas	7 días
O-1	Pesado	3 min
T-1	Transporte hacia el horno	0.5 min
O-2	Tostado	40 min
I-1	Inspección de tostado	2
O-3	Enfriamiento	10
T-2	Transporte hacia la mezcladora	0.5
O-16	Mezclado	0.75
T-12	Transporte hacia el molino	1 min
O-17	Molienda	8 min
I-6	Inspección de molienda	2 min
T-13	Transporte hacia el área de empaque	1 min
IO-1	Empacado y verificar el sellado	10 min
T-14	Transporte hacia área de producto terminado	0.5 min
A-7	Bodega de almacenamiento producto terminado	7- 10 días

La tabla 3.42 muestra la simbología empleada en el diagrama de flujo de estudios de tiempos en el proceso de elaboración de la bebida de horchata con soya.

**Tabla 3.42** Simbología del diagrama de flujo del estudio de la bebida de horchata con soya

<b>Simbología</b>	<b>Descripción</b>
	Almacenamiento
	Operación
	Inspección- Operación
	Inspección o revisión
	Transporte
	Conector de página



Esquema 3.5 Diagrama de flujo de estudio de tiempos en el proceso de elaboración de la bebida horchata con soya

### **3.6 Diagnóstico general de la empresa**

La microempresa está conformada por miembros del grupo familiar y 1 empleado particular, haciendo un total de 4 empleados, por lo que se cataloga como microempresa en base a la clasificación de la MIPYME en El Salvador.

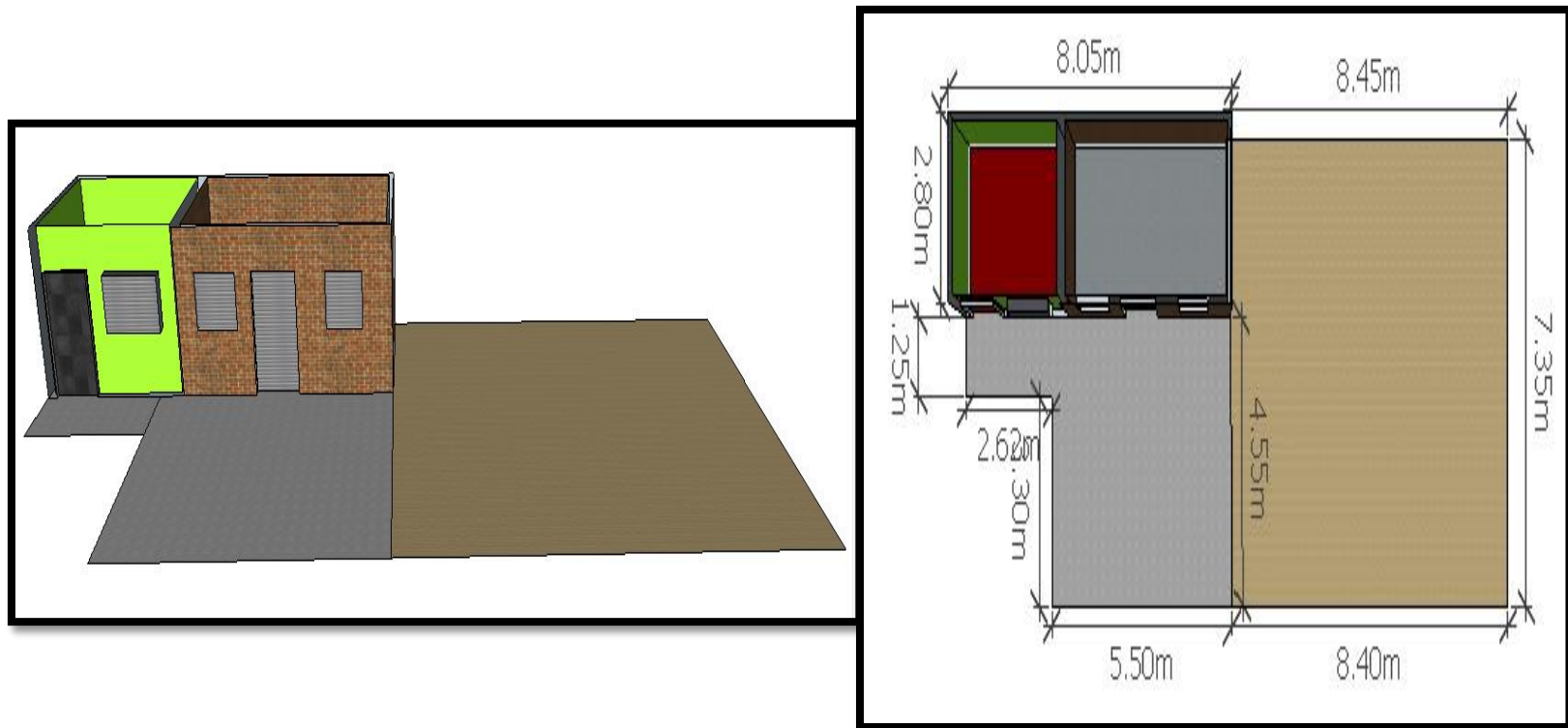
La figura 3.7 presenta el dimensionamiento a escala del área donde se realiza el procesamiento de productos elaborados por la microempresa en estudio, observándose los espacios de producción.

El procesamiento de los productos actualmente se realiza en dos espacios separados como se observa en la figura 3.7, en uno se realiza el tostado de los granos y la molienda para la bebida de horchata con soya (este espacio está construido con ladrillo rojo cocido de arcilla), los equipos ubicados en esta área son: horno, molino, mesa, mezcladora y recipientes para colocar producto terminado (horchata con soya).

En la segunda área (construida por bloques de concreto, paredes repelladas y pintadas de verde claro) se realiza todo el procesamiento de la bebida de soya en polvo sabor vainilla (pesado de los ingredientes, mezclado y empaçado), también se realiza el pesado de los granos que se utilizarán en la elaboración de la horchata con soya en la misma báscula. Los equipos y materiales utilizados en esta área son: dos estantes, uno de plástico en el que se almacena la materia prima para la elaboración de la horchata con soya y el otro de metal donde se ubica la base de soya, el contenido proteico, edulcorante, saborizantes y los materiales de empaques para ambas bebidas, se encuentran dos mesas donde se realiza el pesado y empaçado del producto y la selladora. El espacio de esta área con diseño sanitario es un poco reducido, por lo que no se mantiene dentro de ella la mezcladora, para realizar el mezclado de las materias primas que conforman esta bebida se traslada la máquina mezcladora de un área a otra, pasando por un espacio que se encuentra al aire libre lo cual es una fuente de contaminación que debe evitarse, principalmente por la contaminación con salmonella.

La zona café representa el espacio disponible donde hay un potencial de ampliación que puede ser utilizado para un crecimiento futuro.





**Figura 3.7** Instalaciones actuales de la empresa a escala

La empresa posee una distribución de diferentes áreas. La tabla 3.43 muestra el tamaño de cada área y su distribución se indica en el esquema 3.6.

**Tabla 3.43** Tamaño de cada área y representación numérica para la disposición en bloque

N°	Área	m <sup>2</sup>
1	Producción	22.5
2	Materia Prima	0.037
3	Producto Terminado	0.12
4	Oficina	0.3
5	Mantenimiento	20
6	Limpieza	0.52
7	Comedor	0.02
8	Baños	1.08
9	Recepción y despacho	5




**Esquema 3.6** Disposición de las áreas actuales dentro de la empresa en estudio

### 3.6.1 Equipos utilizados en el procesamiento de los productos

La tabla 3.44 describe los equipos utilizados en la elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y bebida horchata con soya, es importante destacar que los equipos como la mezcladora, el molino y el horno han sido diseñados y elaborados por el dueño de la empresa.

**Tabla 3.44** Equipo utilizado para la elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y bebida horchata con soya

ETAPA	EQUIPO	DESCRIPCIÓN
<b>Pesado</b>		La báscula posee una capacidad máx. 6kg/13.2 lb y una mínima de 40g. Largo: 8 cm Ancho: 12 cm
<b>Mezclado</b>		Dimensiones; Largo: 86 cm Ancho: 71 cm Profundidad: 38 cm Capacidad: 25 lb producto/min
<b>Tostado de granos</b>		Dimensiones: Largo: 147 cm Ancho: 114.5 cm Profundidad: 87 cm Capacidad: 80 lb/hora
<b>Molienda</b>		Dimensiones: Largo: 96 cm Ancho: 40 cm Profundidad: 39 cm Capacidad: 75 lb/ 20 min
<b>Sellado</b>		Dimensiones: Largo: 90 cm Ancho: 50 cm Profundidad: 40 cm Capacidad: 12 bolsas/min

### **3.6.2 Determinación de la capacidad actual de producción**

La capacidad de producción de la microempresa en cuanto a los dos productos en estudios se realiza a corto plazo en base a la producción semanal, la empresa labora aproximadamente 3 días por semana, 8 horas diarias y produce entre 400 a 500 unidades diarias de bebida a base de soya sabor vainilla y 100 unidades diarias de bebida de horchata con soya.

A nivel teórico se tiene que la máxima producción en 8 horas es de 100 unidades para la bebida de horchata con soya y realizaremos un promedio para la bebida a base de soya sabor vainilla de 450 unidades diarias. No obstante la mano de obra no trabaja constantemente durante toda la jornada laboral. Van al baño, se estiran, conversan, toman una pausa, se cansan, etc. Esto indica que al tiempo total que trabaja la mano de obra se le resta un porcentaje correspondiente a este tipo de actividades y al desgaste que tiene durante la jornada laboral. Estamos hablando de los suplementos, tolerancias o concesiones de la medición del trabajo. Por lo que se considera un suplemento del 15% menos para determinar la capacidad efectiva.

$$\textit{Capacidad efectiva bebida de horchata} = 100 \textit{ unidades} * 0.85$$

$$\textit{Capacidad efectiva bebida de horchata} = \mathbf{85 \textit{ unidades diarias}}$$

$$\textit{Capacidad efectiva bebida sabor vainilla} = 450 \textit{ unidades} * 0.85$$

$$\textit{Capacidad efectiva bebida sabor vainilla} = \mathbf{382.5 \textit{ unidades diarias}}$$

En la práctica, se asume este valor como si toda la producción o prestación del servicio se realizará de forma normal sin complicaciones, sin embargo yéndonos a condiciones realistas, lo más común es que ocurran tropiezos y problemas día a día que no tienen relación con la mano de obra pero que muchos administradores de planta suelen considerar en la que al valor obtenido se le aplica el porcentaje de 85%, y además se le aplica otro porcentaje al que se le denomina factor de merma inherente de proceso, valor que es obtenido con base en registros basados en las causas de retraso. Para el caso se utilizará el 83% para determinar la producción real.

$$\textit{Producción real bebida de horchata} = 85 * 0.83$$

$$\textit{Producción real bebida de horchata} = 70.55 \cong 71 \textit{ unidades}$$

$$\textit{Producción real bebida sabor vainilla} = 382.5 * 0.83$$

$$\textit{Producción real bebida sabor vainilla} = 317.47 \cong 317 \textit{ unidades}$$

Con los valores de capacidad de diseño, producción real y capacidad efectiva calculados, se puede determinar la utilización de la capacidad y eficiencia de producción:

Considerando que la producción real en un turno de 8 horas fue de 71 unidades para la bebida de horchata y de 317 unidades para la bebida de soya en polvo sabor vainilla, se tiene:

$$\textit{Utilización bebida de horchata} = \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Capacidad de diseño}} = \frac{71 \textit{ unidades}}{100 \textit{ unidades}} = 71\%$$

$$\textit{Eficiencia bebida de horchata} = \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Capacidad efectiva}} = \frac{71 \textit{ unidades}}{85 \textit{ unidades}} = 83.5\%$$

$$\textit{Utilización bebida de sabor vainilla} = \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Capacidad de diseño}} = \frac{317 \textit{ uni}}{450 \textit{ uni}} = 70\%$$

$$\textit{Eficiencia bebida desabor vainilla} = \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Capacidad efectiva}} = \frac{317 \textit{ u}}{382.5 \textit{ u}} = 82.8\%$$

No se considera bueno estar trabajando con una utilización cercana al 100%, pero tener una utilización inferior al 70% es sinónimo de improductividad. Con esto tenemos suficientes alertas para subir o bajar la capacidad ya que de acuerdo a los resultados está en el límite de productividad apuntando por ejemplo a tener un 85% de utilización.

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PROPUESTAS DE MEJORA

Con la información obtenida de las bebidas a base de soya que se comercializan en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador se llevó a cabo una comparación del contenido nutricional de estas versus las bebidas en estudio.

Además con los resultados de la parte experimental de esta investigación se proponen los diseños de las etiquetas de las bebidas, una propuesta de mejora de las instalaciones de la planta de producción y una guía de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

### 4.1 Comparación de contenido nutricional de las bebidas en estudio versus las comercializadas en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador

La tabla 4.1 muestra el contenido nutricional de las bebidas de soya en polvo sabor vainilla comercializadas en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador versus la bebida de soya en polvo sabor vainilla elaborada por la microempresa en estudio.

**Tabla 4.1** Valores comparativos por porción (30 g) de las bebidas de soya en polvo sabor vainilla

MARCA	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL																	
	Energía (kcal)	Grasa Total (g)	Carbohidrato (g)	Fibra Dietética (g)	Proteína Total (g)	Calcio (% VDR)	Fósforo (% VDR)	Hierro (% VDR)	Zinc (% VDR)	Vitamina A (% VDR)	Vitamina D (% VDR)	Vitamina C (% VDR)	Tiamina (% VDR)	Riboflavina (% VDR)	Niacina (% VDR)	Vitamina B6 (% VDR)	Ácido Fólico (% VDR)	Vitamina B12 (% VDR)
Bebida A	125	3.8	4	0.6	4	28	15	11	10	12	21	7	6	10	3.9	6	2.5	10
Bebida B	120	0	24	0	4	4	-	15	-	8	-	6	-	-	-	-	-	-
Bebida estudio	115	1.5	25	1	2	2	0	6	0	10	30	5	6	25	1	6	6	17

(-): No reportan nutriente.

Del análisis comparativo entre las bebidas de soya en polvo sabor vainilla se destaca:

La bebida de soya en polvo sabor vainilla en comparación con la bebida B, presenta un mayor aporte de grasa total, carbohidratos, fibra dietética, vitamina A, vitamina D, tiamina, rivotflavina, niacina, vitamina B6, ácido fólico y vitamina B12 y menos aporte de Energía, proteína total, calcio, zinc, hierro, vitamina C, en comparación con la bebida A, la bebida en estudio posee un mayor aporte de carbohidratos, fibra dietética, vitamina D, Rivotflavina y vitamina B12, en cuanto a los demás nutrientes, contiene menor proporción y ,menor aporte de Energía total, grasa total, proteína total, Calcio, fosforo, hierro, zinc, vitamina A, vitamina C y niacina.

La tabla 4.2 muestra el contenido nutricional de la bebida de horchata con soya comercializada en las principales cadenas de supermercados de la ciudad de San Salvador versus la bebida de horchata con soya elaborada por una microempresa salvadoreña en estudio.

**Tabla 4.2** Valores comparativos por porción (30 g) de las bebidas de horchata con soya

MARCA	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL								
	Energía (kcal)	Grasa Total (g)	Carbohidrato (g)	Fibra Dietética (g)	Proteína Total (g)	Calcio (% VDR)	Fósforo (% VDR)	Hierro (% VDR)	Zinc (% VDR)
Horchata Especial	260	4	23	0	33	4	-	10	-
Bebida en estudio	130	2.6	23	0	4	2	0	24	2

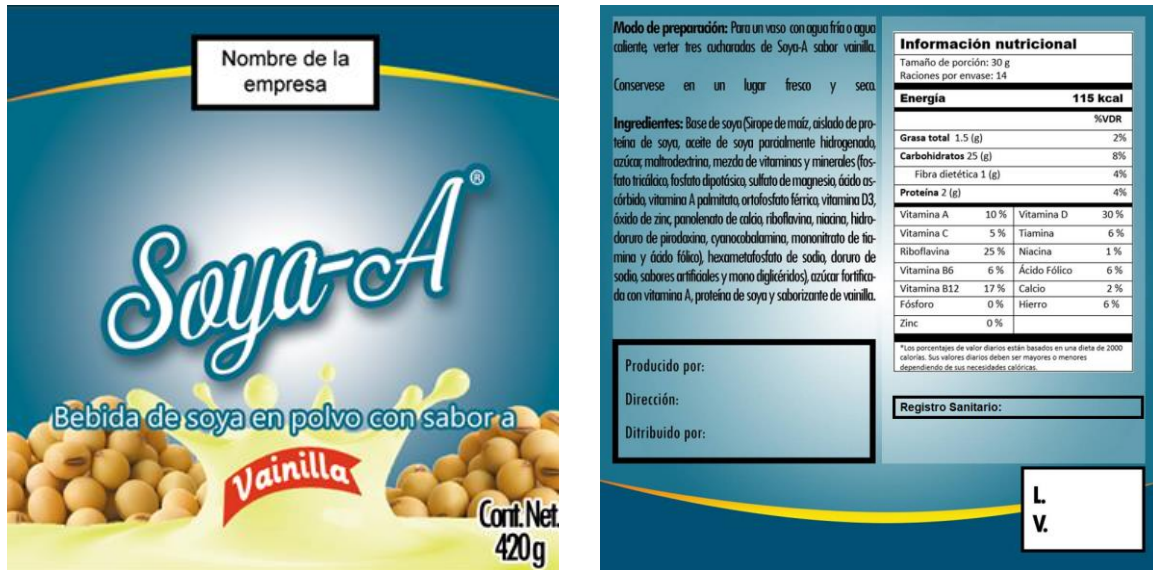
(-): No reportan nutriente.

Del análisis comparativo entre las bebidas de horchata con soya cabe destacar:

La bebida de horchata en estudio presenta un mayor aporte de Hierro y Zinc en comparación a la bebida comercial. El aporte de calorías de la bebida de horchata en estudio es menor en un 50% y posee una porción menor de grasa. En cuanto a los demás nutrientes, contiene menor proporción.

## 4.2 Propuesta de etiquetado general para las bebidas en estudio

En las figuras 4.1 y 4.2 se muestran las propuestas de etiquetado general para la bebida de soya en polvo sabor vainilla y horchata con soya respectivamente, tal como lo indica la **NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADOS (RTCA 67.01.02:10)**.



**Figura 4.1** Diseño propuesto de Etiqueta General de la Bebida de soya en polvo sabor vainilla



**Figura 4.2** Diseño propuesto de Etiqueta General de la Bebida de Horchata con soya



### **4.3 Propuesta de mejora de instalaciones**

La propuesta de mejora de instalaciones está basada en el diagnóstico actual realizado a la microempresa que se presentó en el capítulo 3 y los lineamientos que rige el **REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS, BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA. PRINCIPIOS GENERALES (RTCA 67.01.33:06).**

#### **4.3.1 Propuesta de mejora para la infraestructura en el área de producción**

Dentro de las empresas procesadoras de alimentos hay una secuencia de etapas que se deben de establecer previas al ingreso de las áreas de producción, por lo que es imprescindible crear áreas donde se ubiquen los productos y utensilios de limpieza, un área de vestideros, donde haya lockers para guardar la indumentaria diaria y se coloquen la que se utilizará para el procesamiento de los productos y un área de lavado de manos asignada específicamente para las personas que van a manipular los alimentos, que cumpla con las normas sanitarias.

El Anexo 21 muestra la propuesta de remodelación de infraestructura donde se realiza un reordenamiento de equipos, se habilita una puerta de acceso a las dos áreas de producción y se ubica un área de lavado de manos, esto con el fin de evitar contaminación cruzada y evitar estar transportando la máquina mezcladora exponiéndola al ambiente contaminado.

A continuación se describen las propuestas de mejora de paredes, techos, ventanas, puertas, pavimentos, ventilación e iluminación:

##### **a) Paredes y techos**

En los sectores de producción, se propone utilizar un revestimiento liso de concreto de 100 mm de espesor para las paredes interiores, con el propósito de facilitar la limpieza y desinfección de las mismas y no queden grietas que almacenen suciedad y provoque contaminación indirecta hacia los alimentos que se están procesando. Se deberá aplicar pintura de color claro, impermeable a la grasa y al agua, no absorbente.

Todos los ángulos de paredes, esquinas y uniones de paredes con suelo serán de forma redondeada o curva.

Los techos deben construirse de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas.

Para los techos de estas zonas, se propone instalar tabla-yeso con pintura antiolor y libre de plomo con certificación para espacios en contacto con alimentos.

#### **b) Pavimentos**

Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones, éstos deben tener desagües y una pendiente, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.

Para los pavimentos de las áreas de procesamiento y pasillos que conducen hacia estos, se propone instalar piezas de gres antiácido, de textura lisa, con las juntas selladas. Las uniones entre paredes y pisos irán redondeadas mediante la colocación de un ángulo sanitario a base de perfil rígido de poliéster. Esta solución se aplicará a las dos áreas de producción.

Se deberá utilizar un concreto pulido o semipulido para sellar las juntas del piso, a fin de facilitar la limpieza y sanitización del área.

#### **c) Puertas y Ventanas**

Las puertas y ventanas que se proponen deberán tener un marco de aluminio y sujeto al marco deberá colocarse una malla templada, ubicar barredoras a las puertas en la parte de abajo y hule en los bordes a fin de impedir el acceso de plagas como moscas y roedores.

Su limpieza se facilitará debido a que puede realizarse diariamente en seco y al menos una vez por semana en húmedo.

Realizar un declive a las ventanas con el tamaño adecuado para evitar la acumulación de polvo e impedir su uso para almacenar objetos.

#### **d) Ventilación**

La ventilación de las áreas de procesamiento se da a través de las ventanas y puertas. Sin embargo se propone instalar un sistema de aire acondicionado en el área donde se realiza el

tostado de los granos para la elaboración de la bebida de horchata con soya, con el fin que el excesivo calor no influya en la salud del personal que ejerce el trabajo.

#### **e) Iluminación**

Se propone cambiar la iluminación actual por focos de luz blanca, a las cuales se les deberá instalar un cono de plástico protector para evitar contaminación física en caso de rotura o explosión.

#### **f) Equipamiento y accesorios**

Se propone instalar un lavamanos cerca del área de procesamiento, el cual contenga un dispensador de jabón y alcohol gel, además de un dispensador de papel toalla y un basurero ubicado a la par del lavamos a fin de que los operarios puedan realizar el lavado de manos las veces que sea necesario.

Habrán que disponer de dos aparatos atrapa insectos, con tubos de luz ultravioleta, ubicados en cada área de procesamiento.

En cuanto a la indumentaria del personal se exige que éste porte:

1. Gabacha.
2. Redecilla.
3. Mascarilla, debe ser indispensable en la etapa de pesado y empaclado de producto terminado.
4. Botas.

Esta indumentaria deberá estar completamente limpia, y se colocará en el área de vestideros, para evitar contaminación del ambiente.

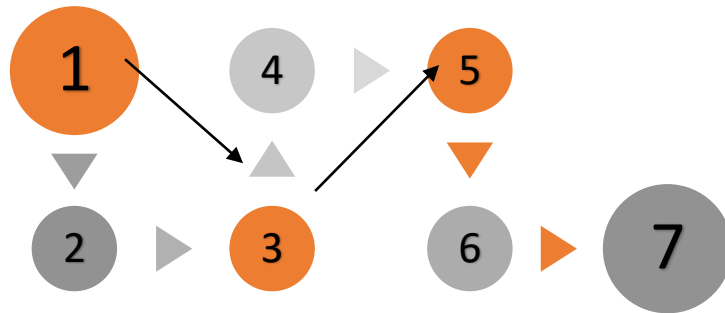
### **4.3.2 Propuesta de flujos de trabajo**

La propuesta de flujos de trabajo, está basada en el análisis de la secuencia de etapas que poseen las bebidas en estudio. La tabla 4.3 muestra la secuencia de etapas de procesamiento de ambas bebidas.

**Tabla 4.3** Secuencia de etapas de procesamiento de las bebidas en estudio

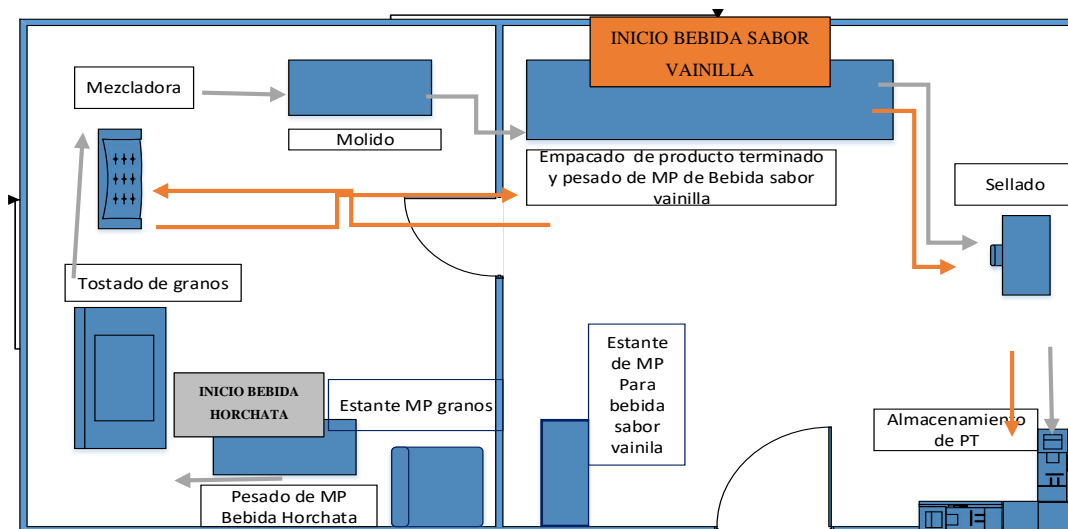
<b>Bebida de soya en polvo sabor vainilla</b>	<b>Bebida Horchata con Soya</b>
1. Pesado de Materia Prima	1. Pesado de Materia Prima
2. Mezclado	2. Tostado/ Horneado de granos
3. Pesado de Producto terminado	3. Mezclado
4. Empacado	4. Molido
5. Sellado	5. Pesado de Producto terminado
	6. Empacado
	7. Sellado

De acuerdo a la secuencia de etapas que presenta la tabla 4.3, se observa que todos los pasos que se realizan para la elaboración de la bebida de soya en polvo sabor vainilla están presentes en la bebida horchata con soya. El esquema 4.1 muestra la secuencia de pasos que posee la bebida horchata con soya y las flechas indican los pasos que involucra la bebida de soya en polvo sabor vainilla.



**Esquema 4.1** Secuencia de pasos de las bebidas en estudio

La figura 4.3 muestra la distribución de equipos y flujos de procesamientos, donde las flechas color naranja indican el flujo de producción de la bebida de soya en polvo sabor vainilla y las flechas grises las de la bebida horchata con soya.



**Figura 4.3** Distribución de equipos y flujos de procesamientos

El pesado de materia prima se deberá realizar por separado, debido a que los granos para la elaboración de la bebida de horchata no poseen una limpieza previa y son productos crudos, esto con el fin de evitar contaminación cruzada entre ambas bebidas.

#### **4.4 Propuesta de reformulación de bebidas en estudio para la mejora de nutrientes**

La propuesta de reformulación de las porciones de los componentes de la mezcla actual de las bebidas en estudio está basada en el análisis de resultados obtenido en la comparación del %VDR de las bebidas en estudio versus el %VDR de las bebidas reportadas en las tablas de Composición de Alimentos de Centro América (INCAP) y el %VDR que declaran en su empaque las bebidas de similar composición nutricional que se comercializan actualmente en los supermercados de la zona metropolitana de San Salvador.

También se basa en el resultado obtenido en el análisis sensorial, mediante el cual, la mayoría de los panelistas percibieron el sabor dulce en el nivel medio y mucho a lo largo del estudio, por lo que se hace necesario proponer una disminución del contenido de azúcar, esto llevaría

a incrementar la porción de proteínas que vienen de la base de soya no láctea especificado en la ficha técnica detallada en el Anexo 22.A o de la proteína aislada de soya Anexo 22.B en el caso de la bebida sabor vainilla y para el caso de la horchata con soya, realizar un aumento en la porción de algunos de los granos que contiene la mezcla dependiendo del contenido de proteína que contienen los granos en su composición química y de igual forma disminuir el contenido de azúcar que se le añade.

La tabla 4.4 representa la comparación de los %VDR de los nutrientes de las bebidas a base de soya que se especificaron anteriormente, los datos sombreados son valores importantes que constituirían una bebida rica en vitaminas, minerales y baja en calorías, además de convertirse en una bebida rica en proteínas.

**Tabla 4.4** Composición nutricional de diferentes bebidas a base de soya

TIPO DE BEBIDA	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL																	
	Energía (kcal)	Grasa Total (g)	Carbohidrato (g)	Fibra Dietética (g)	Proteína Total (g)	Calcio (% VDR)	Fósforo (% VDR)	Hierro (% VDR)	Zinc (% VDR)	Vitamina A (% VDR)	Vitamina D (% VDR)	Vitamina C (% VDR)	Tiamina (% VDR)	Riboflavina (% VDR)	Niacina (% VDR)	Vitamina B6 (% VDR)	Ácido Fólico (% VDR)	Vitamina B12 (% VDR)
Bebida A	125	3.8	4	0.6	4	28	15	11	10	12	21	7	6	10	3.9	6	2.5	10
Bebida B	120	0	24	0	4	4	-	15	-	8	-	6	-	-	-	-	-	-
Bebida estudio	115	1.5	25	1	2	2	0	6	0	10	30	5	6	25	1	6	6	17
VDR INCAP	127.5	5.3	13.1	N/R	8.4	22	30	22	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 4.4, la bebida en estudio reporta un elevado contenido de carbohidratos y un bajo contenido de proteína y calcio respecto a las otras bebidas. Por lo que a continuación se describen las nuevas propuestas de formulación del producto.

Para fines de nomenclatura, se nombran de la siguiente forma los principales componentes de la bebida a base de soya sabor vainilla:

X1: Base de soya

X2: Proteína aislada de soya

X3: Edulcorante

De acuerdo a la composición química que declaran las fichas técnicas de las materias primas utilizadas en la elaboración de ésta bebida detalladas en el Anexo 22, la proteína aislada de soya contiene un 90% de proteína en base seca, la base de soya no láctea contiene un 26% de proteína en base húmeda y el edulcorante no reporta contenido de proteína, por tanto, se proponen los siguientes límites estadísticos de proporciones de composición de la mezcla.

Base de soya (X1):  $15 \% \leq x_1 \leq 70\%$

Complemento Proteico (X2):  $26 \% \leq x_2 \leq 81\%$

Edulcorante (X3):  $4 \% \leq x_3 \leq 15\%$

La tabla 4.5 muestra las formulaciones propuestas de los principales componentes de la bebida a base de soya sabor vainilla de acuerdo a los límites propuestos, dichas formulaciones deberán comprabarse a nivel de laboratorio en investigaciones posteriores al presente documento.

**Tabla 4.5** Formulaciones de las principales materias primas de la bebida a base de soya sabor a vainilla

<b>Formulación</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>
F1	70	26	4
F2	15	81	4
F3	45	40	15
F4	25	60	15

La tabla 4.6 representa los valores de %VDR de las diferentes bebidas de horchata.

**Tabla 4.6** Composición nutricional de diferentes bebidas de horchata con soya y con morro

TIPO DE BEBIDA	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL								
	Energía (kcal)	Grasa Total (g)	Carbohidrato (g)	Fibra Dietética (g)	Proteína Total (g)	Calcio (% VDR)	Fósforo (% VDR)	Hierro (% VDR)	Zinc (% VDR)
Horchata Especial	260	4	23	0	33	4	-	10	-
Horchata en estudio	130	2.6	23	0	4	2	0	24	2
Horchata de morro INCAP	14.7	0.09	3.3	N/R	0.06	2	0	24	2

De acuerdo a los valores reportados en la tabla 4.6, la horchata en estudio, presenta un alto contenido de carbohidratos respecto a la horchata de morro establecida en las tablas del INCAP, contiene un bajo contenido de proteína en comparación a la horchata con soya que se comercializa actualmente en el mercado, sin embargo, es un valor mayor de proteína al que declara el INCAP. Según el análisis sensorial realizado la mayoría de los panelistas percibieron demasiado dulzor en esta bebida, sobreponiéndose en algunas evaluaciones al sabor característico de horchata, por lo que es importante disminuir el contenido de edulcorante.

La formulación de la mezcla de granos está basada en la composición química de los mismos y los valores que reporta para formular horchatas la NSO 67.45.01:06 MEZCLA PARA PREPARAR BEBIDA DE HORCHATA. ESPECIFICACIONES.

Para fines de nomenclatura, se nombran de la siguiente forma los principales componentes de la bebida de horchata con soya:

X1: Arroz    X2: Soya    X3: Morro    X4: Maní    X5: Ajonjolí



Según la bibliografía consultada, el grano que contiene mayor cantidad de proteína es la soya con 40 gramos, seguido del morro con 27.1 gramos, maní 27 gramos, ajonjolí 20 gramos y el arroz 7 gramos.

Por tanto se proponen los siguientes límites estadísticos de proporciones de composición de la mezcla:

Arroz (X1):  $50\% \leq x_1 \leq 78\%$

Ajonjolí (X2):  $3\% \leq x_2 \leq 5\%$

Maní (X3):  $1\% \leq x_2 \leq 3\%$

Morro (X4):  $3\% \leq x_1 \leq 31\%$

Soya (X5):  $5\% \leq x_2 \leq 33\%$

Edulcorante (X6):  $10\% \leq x_2 \leq 35\%$

La tabla 4.7 muestra las formulaciones propuestas de los principales granos que componen la bebida horchata con soya de acuerdo a los límites propuestos, dichas formulaciones deberán comprabarse a nivel de laboratorio en investigaciones posteriores al presente documento.

**Tabla 4.7** Formulaciones de las principales materias primas de la bebida horchata con soya

<b>Formulación</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>X6</b>
F1	78	3	1	3	5	10
F2	50	5	1	29	5	10
F3	50	4	3	5	25	13
F4	50	3	1	31	5	10
F5	50	3	1	3	33	10
F6	50	3	1	6	5	35
F7	60	3	3	4	5	25

#### **4.4.1 Fortificación con Calcio para ambas bebidas en estudio**

Para la fortificación de ambas bebidas en estudio con calcio, según la bibliografía el más utilizado es el ALAMIN el cual es una sal mineral extraída de la leche, contiene un 28.5% de Calcio y 47% de fósforo, es de gran absorción en el cuerpo y de fácil dilución en el producto a fortificar; la cantidad recomendada según bibliografía es de 1.11 g por una porción de 250 g de producto (Rocha Vargas y Coy Moreno, 2006).

#### **4.5 Propuesta de guía de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

La microempresa en estudio no cuenta con las herramientas básicas para el procesamiento de alimentos inocuos, por lo que se elaboró una guía de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) tomando en cuenta el REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO DE BPM RTCA 67.01.33:06, como propuesta para su uso interno, enfocándose principalmente en la higiene y en la manipulación de los productos a lo largo de toda la cadena de producción, dicha propuesta se muestra en el Anexo 23.

## CONCLUSIONES

1. El grado de fluidez para la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla es de 66 puntos de acuerdo al índice de Carr lo cual indica que posee únicamente lo necesario para poder fluir correctamente y de 59.5 puntos para la bebida de horchata con soya, es decir que la fluidez es pobre y puede presentar problemas de atasco en los sistemas de transporte o mezcla utilizados en los procesos productivos, por lo que se necesitará agitación o vibración para poder fluir correctamente.
2. Al someter las bebidas en estudio a condiciones aceleradas (Temperatura ( $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) y Humedad Relativa ( $75\% \pm 5\%$ )), por un período de 60 días para la bebida de horchata con soya y 90 días para la bebida de soya en polvo sabor vainilla, se observó que las mediciones de pH, Humedad e Índice de acidez realizados a ambas bebidas, cumplieron con las normas comparadas durante este tiempo, por lo tanto no se logró determinar la vida útil por medio de estas mediciones. Sin embargo a partir de los resultados obtenidos en el análisis sensorial si se logró determinar que la bebida de horchata con soya posee una vida útil de 142 días y de 199 días para la bebida de soya en polvo sabor vainilla a una temperatura de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
3. El análisis microbiológico se realizó al inicio y final del estudio como una medida de aseguramiento de la inocuidad de los productos, los resultados obtenidos cumplen con los parámetros establecidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria para Harinas. Harinas de Maíz Nixtamalizado (NSO 67.03.02:08) y la Norma Salvadoreña Obligatoria para bebidas de horchata (NSO 67.45.01:06), para la bebida de soya en polvo sabor vainilla y la bebida horchata con soya respectivamente.
4. Al comparar las viñetas nutricionales de las bebidas en estudio con respecto a la composición nutricional de bebidas similares reportadas en las tablas del INCAP, se observó que la bebida de soya en polvo sabor vainilla contiene valores muy por debajo de los reportados en dichas tablas, en cambio la bebida horchata con soya contiene un mayor porcentaje de proteína, grasa, carbohidratos, calcio y hierro.

5. Al comparar la bebida de soya en polvo sabor vainilla versus las bebidas de soya comercializadas en las principales cadenas de supermercados, el contenido de calorías y grasa total es menor y además posee un mayor porcentaje de vitamina D, riboflavina, ácido fólico y vitamina B12; y en el caso de la bebida de horchata solamente se encontró una bebida similar en el mercado salvadoreño, al realizar la comparación con esta, se observó que la bebida de horchata en estudio contiene menos calorías y grasa total, pero si un mayor porcentaje de zinc.
  
6. En la propuesta de reformulación para las bebidas en estudio se obtuvieron 4 diferentes composiciones para la bebida a base de soya tipo leche sabor vainilla y para la horchata se obtuvieron 7 formulaciones, las cuales deberán ser evaluadas a través de un estudio posterior, a fin de obtener la óptima composición.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda el uso obligatorio de las etiquetas nutricionales dentro del etiquetado de los productos, así como reportar todos los ingredientes, a fin de brindarle al consumidor toda la información nutricional necesaria.
2. Implementar la guía de buenas prácticas de manufactura para el aseguramiento de la calidad antes, durante y después del procesamiento de los productos en estudio.
3. Declarar en el etiquetado general el tiempo de vida de anaquel que se determinó para cada una de las bebidas en este estudio.
4. Adquirir el registro sanitario para ambas bebidas con el fin de obtener una mayor comercialización dentro del mercado salvadoreño.
5. Hacer uso de las fichas técnicas de las materias primas con el objetivo de evaluar proveedores, lo que brindaría una mejor calidad en la bebida.
6. Se recomienda realizar a nivel de laboratorio las respectivas pruebas de reformulación propuestas para ambas bebidas con el objetivo de disminuir la cantidad de sólidos solubles que presentan, aumentar el contenido proteico y fortificar las bebidas con calcio para un mayor aporte nutricional.
7. En relación a la propuesta de infraestructura a partir de un diagnóstico actual de instalaciones, se recomienda crear un acceso directo a ambas áreas de producción con el fin de crear un flujo de procesamiento continuo que evite exponer algunos equipos a la contaminación ambiental, y se facilite la limpieza y desinfección de las áreas.

## REFERENCIAS

- Alfaro Linares, M. O., Henríquez, M. G., y Rodríguez Santillana, C. A. (2011, marzo). *Propuesta de un plan de mercadeo para ampliar la participación en el mercado y la rentabilidad sobre las ventas de productos de soya, de la empresa Alimentos Naturales de la Montaña y Equipos el Rey, de la Ciudad de Chalchuapa, Santa Ana* (engd). Universidad de El Salvador. Recuperado a partir de <http://ri.ues.edu.sv/877/>
- A.O.A.C. (1990). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Recuperado a partir de <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/aoac.methods.1.1990.pdf>
- Badui Dergal, S. (2006). *Química de Alimentos* (Cuarta Edición). México: PEARSON Educación.
- Barbosa-Canovas, G. V., Ortega-Rivas, E., Juliano, P., y Yan, H. (2005). *Food Powders: Physical Properties, Processing And Functionality*. New York: Plenum Pub Corp.
- Catalán, J. R. (1992). *Silos*. Reverte.
- CODEX STAN 19. (1981). Norma para grasas y aceites comestibles no regulados por normas individuales. Recuperado a partir de [file:///C:/Users/adeli/Downloads/CXS\\_019s\\_2015%20.pdf](file:///C:/Users/adeli/Downloads/CXS_019s_2015%20.pdf)
- CONASAN. (2011). Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Recuperado 10 de marzo de 2017, a partir de <http://simsant.simsan.org/2014-01-21-16-45-60/politicas>.
- Díaz Mejía, J. P., y Santana Grande, J. A. (2009, junio). *Cuantificación de hierro, zinc, calcio y vitamina «A» en leche de soya en polvo, de tres marcas comercializadas en los alrededores del Centro Urbano «José Simeón Cañas»* (bachelor). Universidad de El Salvador. Recuperado a partir de <http://ri.ues.edu.sv/2584/>
- FAO. (2006). Calendario de cultivos. América Latina y el Caribe. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/3/a-a0600s.pdf>
- FAO. (2015, abril 19). El etiquetado de los alimentos. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/ag/humannutrition/foodlabel/es/>

- FAO. Fichas técnicas. Procesados de cereales. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/3/a-au166s.pdf>
- FAO, y PNUD. (2016). Seguridad alimentaria y nutricional. Recuperado a partir de [http://www.sv.undp.org/content/el\\_salvador/es/home/library/hiv\\_aids/seguridad-alimentaria-y-nutricional--camino-hacia-el-desarrollo-.html](http://www.sv.undp.org/content/el_salvador/es/home/library/hiv_aids/seguridad-alimentaria-y-nutricional--camino-hacia-el-desarrollo-.html)
- Filigrana Moya, Diego. Silos y tanques en concreto reforzado, Cálculo estructural simplificado. Recuperado a partir de <https://books.google.com.sv/books>
- INOFOOD. (2015, octubre 5). Reformulación de alimentos: diseño de mazclas para resolver desafíos en productos dulces. Recuperado a partir de [http://www.inofood.cl/neo\\_2015/pdf/presentaciones/LUNES\\_5\\_OCTUBRE/SESION\\_1/3\\_CHLOE\\_CAPITAINE.PDF](http://www.inofood.cl/neo_2015/pdf/presentaciones/LUNES_5_OCTUBRE/SESION_1/3_CHLOE_CAPITAINE.PDF)
- Jiménez, A. de L. (2007). Composición y Procesamiento de la Soya para Consumo Humano. Recuperado a partir de <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista37/Articulo%205.pdf>
- Jules. (2016, octubre 19). Industria de los cereales y derivados. Recuperado a partir de <http://www.thefashiontip.com/the-day-date-outfit-formula-to-try-now/>
- Marketing4food. (2013, mayo 31). ¿Qué es la reformulación de los alimentos procesados? Recuperado a partir de <http://www.marketing4food.com/que-es-la-reformulacion-de-los-alimentos-procesados/>
- Milessi, R. (2014, agosto 23). Proyecto para la instalación de una planta de leche de soja. Recuperado a partir de <https://prezi.com/o9pnguuzsexr/proyecto-para-la-instalacion-de-una-planta-de-leche-de-soja/>
- Moya, D. F. (2004). *Silos y tanques en concreto reforzado: cálculo estructural simplificado*. Universidad del Valle.
- Myfitnesspal. Calorías en Genérico Arroz Blanco (Crudo). Recuperado a partir de <http://www.myfitnesspal.com>
- Newman, A., Silva, A., Vásquez, J., Molina, D., Dos Santos, M. F., Herrera, I., Toro, Y. (2007). La Soya. Recuperado a partir de <http://www.inn.gob.ve/pdf/docinves/lasoya.pdf>

- NMX - F - 101 - 1987. (1987). ALIMENTOS. ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ACIDEZ. FOODS. VEGETABLES OR ANIMALS OILS AND FATS. ACIDITY INDEX DETERMINATION. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS. Recuperado a partir de <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-101-1987.PDF>
- NSO 67.03.02:08. (1995). Harinas. Harina de maíz nixtamalizado. Recuperado a partir de <https://www.defensoria.gob.sv/images/stories/varios/NORMAS/HARINA/NSO67.03.02.08HARINA%20DE%20MAIZ.pdf>
- NSO 67.45.01:06. Mezcla para preparar bebida de horchata. Especificaciones. Recuperado a partir de [http://www.puntofocal.gov.ar/notific\\_otros\\_miembros/slv82\\_t.pdf](http://www.puntofocal.gov.ar/notific_otros_miembros/slv82_t.pdf)
- Rivera Rodríguez, M. A., y Sevillano Payes, D. V. (2013, diciembre). *Determinación de la calidad de diferentes marcas de horchata en polvo comercializadas en los supermercados de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador* (bachelor). Universidad de El Salvador. Recuperado a partir de <http://ri.ues.edu.sv/5312/>
- Rocha Vargas, R. H., y Coy Moreno, S. A. (2006). *Elaboración de una bebida a base de leche de soya y ahuyama fortificada con hierro y calcio, para adultos mayores*. Universidad de la Salle. Recuperado a partir de <http://repository.lasalle.edu.com>
- RTCA 67.01.02:10. Etiquetado general de los alimentos previamente envasados (Preenvasados). Recuperado a partir de [http://www.cita.ucr.ac.cr/sites/default/files/archivos\\_adjuntos/Reglamento%20T%C3%A9cnico%20Centroamericano%20de%20Etiquetado%20General%20de%20los%20Alimentos%20Preenvasados.pdf](http://www.cita.ucr.ac.cr/sites/default/files/archivos_adjuntos/Reglamento%20T%C3%A9cnico%20Centroamericano%20de%20Etiquetado%20General%20de%20los%20Alimentos%20Preenvasados.pdf)
- RTCA 67.01.60:10. Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. Recuperado a partir de <https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/COMIECO%202011%20Etiquetado%20Nutricional%20de%20Productos%20Alimenticios%20Preenvasados%20para%20Consumo%20Humano.pdf>



- Sedó Masís, P. (2001). Alimentos funcionales: análisis general acerca de las características químicas - nutricionales, desarrollo industrial y legislación alimentaria. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 10(18-19), 34-39.
- Torres Torres, N., y Tovar Palacios, A. (2009). La historia del uso de la soya en México, su valor nutricional y su efecto en la salud. Recuperado a partir de <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v51n3/16.pdf>
- UES-EIQIA-PSA-115. (2016). Procesos de separación y manejo de sólidos. Guía de laboratorio N°2: Determinación de propiedades de masa de partículas.
- Valladares, C. A. (2010). Taxonomía, Botánica y Fisiología de los Cultivos de Grano. Recuperado a partir de [http://institutorubino.edu.uy/materiales/Federico\\_Franco/6toBot/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf](http://institutorubino.edu.uy/materiales/Federico_Franco/6toBot/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf)
- Vanegas Pérez, L. S., Restrepo Molina, D. A., y López Vargas, J. H. (2009). Características de las bebidas con proteína de soya. Recuperado a partir de <http://www.bdigital.unal.edu.co/27177/1/24928-87490-1-PB.pdf>
- Vegaffinity. Semillas de sésamo: Beneficios e Información Nutricional. Recuperado a partir de <https://www.vegaffinity.com>

## ANEXOS

### ANEXO 1. Ejemplo de cálculo de la medición 1 de la caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.

**Tabla 1.A** Angulo de reposo

Medición	Diámetro (mm)	Altura (mm)
1	100	35
2	115	30
3	110	30
<b>Promedio</b>	<b>108.333</b>	<b>31.667</b>

Altura sin golpe:  $h_{sg1} = 35 \text{ mm}$

Diámetro sin golpe:  $D_{sg1} = 100 \text{ mm}$

Ángulo de Reposo:

$$\alpha_{reposo} = \tan^{-1}\left(\frac{2h_{sg}}{D_{sg}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{2 * (35 \text{ mm})}{100 \text{ mm}}\right) = 34.99^\circ$$

$$\alpha_{reposo,BS1} = 34.99^\circ$$

**Tabla 1.B** Ángulo de caída

Medición	Diámetro (mm)	Altura (mm)
1	130	15
2	135	15
3	130	15
<b>Promedio</b>	<b>131.67</b>	<b>15.00</b>

Altura con golpe:  $h_{cg1} = 15.00 \text{ mm}$

Diámetro con golpe:  $D_{cg1} = 130 \text{ mm}$

Ángulo de Caída:  $\alpha_{caida} = \tan^{-1}\left(\frac{2h_{cg}}{D_{cg}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{2*(15.00\text{mm})}{130.00 \text{ mm}}\right) = 12.99^\circ$

$$\alpha_{caida,BS1} = 12.99^\circ$$

**Tabla 1.C** Ángulo de espátula

Medición	Diámetro pre golpe (mm)	Diámetro post golpe (mm)	Promedio diámetros (mm)	Altura pre golpe (mm)	Altura post golpe (mm)	Promedio de alturas (mm)
1	59	59	<b>59</b>	20	15	<b>17.5</b>
2	58	60	<b>59</b>	20	15	<b>17.5</b>
3	60	60	<b>60</b>	19	17	<b>18.0</b>
<b>Promedio</b>	<b>61.67</b>	<b>61.67</b>	<b>61.67</b>	<b>19.33</b>	<b>10</b>	<b>14.66</b>

Altura sin golpe:  $h_{sg1} = 20 \text{ mm}$

Diámetro sin golpe:  $D_{sg1} = 59 \text{ mm}$

Altura con golpe:  $h_{cg1} = 15.00 \text{ mm}$

Diámetro con golpe:  $D_{cg1} = 59.00 \text{ mm}$

Altura promedio:  $\frac{h_{sg1} + h_{cg1}}{2} = \frac{20 \text{ mm} + 15.00 \text{ mm}}{2} = 17.5 \text{ mm}$

Diámetro promedio:  $\frac{D_{sg1} + D_{cg1}}{2} = \frac{59 \text{ mm} + 59 \text{ mm}}{2} = 59.00 \text{ mm}$

Ángulo de espátula:  $\alpha_{\text{espátula}} = \tan^{-1}\left(\frac{2h_{p,cg}}{D_{p,cg}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{2*(17.50\text{mm})}{59.00 \text{ mm}}\right) = 30.68^\circ$

**Tabla 1.D** Ángulo de fricción interna

N° de medición	Masa agregada (kg)	Altura (m)	Presión (K)
<b>1</b>	0.1193	0.037	251.07
<b>2</b>	0.2485	0.077	522.98
<b>3</b>	0.3712	0.111	781.20
<b>4</b>	0.4945	0.150	1,040.69
<b>5</b>	0.6217	0.187	1,308.39
<b>6</b>	0.7419	0.225	1,561.35
<b>7</b>	0.8635	0.264	1,817.26
<b>8</b>	0.9767	0.298	2,055.49
<b>9</b>	1.0959	0.334	2,306.35
<b>10</b>	1.2206	0.375	2,568.79
<b>11</b>	1.3406	0.415	2,821.33
<b>12</b>	1.4604	0.455	3,073.45
<b>13</b>	1.5436	0.477	3,248.55

Se realizaron 13 mediciones para obtener la gráfica Altura vs. Presión. La presión se calculó de acuerdo a la siguiente expresión:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dónde:

P es la presión en Pascales

F es la fuerza en Newton/A es el área transversal de la probeta en metros cuadrados

Los valores de fuerza se traducen en:  $P = \frac{m \cdot g}{\frac{\pi D^2}{4}}$

Dónde:

m: es la masa medida

g: es la gravedad

D: es el diámetro de la probeta

#### Cálculo para la medición 1:

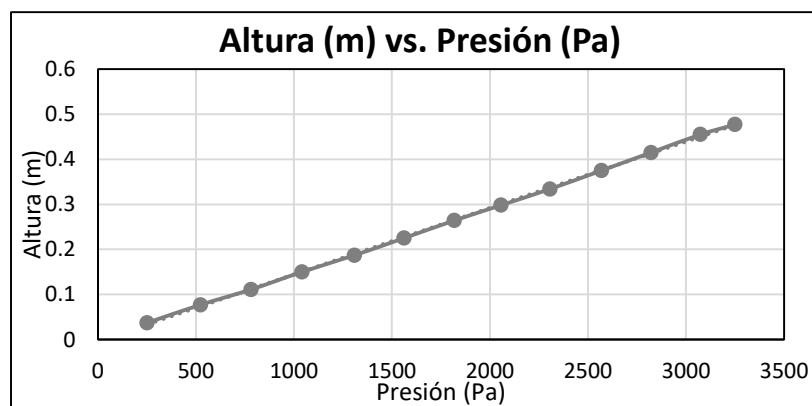
D= 0.077 m

g= 9.8 m/s<sup>2</sup>

m<sub>1</sub>=0.1193 kg

$$P_1 = \frac{m_1 \cdot g}{\frac{\pi}{4} D^2} = \frac{0.1193 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2}{\frac{\pi}{4} (0.077 \text{ m})^2}$$

$$P_1 = 251.07 \text{ Pa}$$



**Figura 1.** Altura vs. Presión, bebida de soya en polvo sabor vainilla

No se logró observar la presencia del punto de inflexión para poder calcular el ángulo de fricción interna de la bebida de soya en polvo sabor vainilla, por lo que no existe una altura crítica y se reporta el ángulo formado con respecto a la horizontal, como ángulo de fricción interna, siendo igual a 25°.

**Tabla 1.E** Densidad aireada

Medición	Masa del cilindro + muestra (kg)	Masa de muestra (kg)
1	0.7235	0.3177
2	0.7235	0.3177
3	0.7295	0.3237
<b>Promedio</b>	<b>0.7255</b>	<b>0.3197</b>

$$\rho_{a,BS} = \frac{m_{p,BS}}{V_{BS}}$$

Dónde:

$\rho_{a,BS1}$  es la densidad aireada de la medición 1 de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.

$m_{p,BS1}$  es la masa aireada de la medición 1 de la bebida de soya en polvo.

$V_{BS}$  es el volumen del cilindro utilizado en la medición de la bebida de soya en polvo.

El volumen del cilindro utilizado se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación:

Largo= 120 mm

Diámetro= 79 mm

$$V_{BS} = \frac{\pi}{4} D_{BS}^2 L_{BS}$$

Dónde:

$D_{BS}$  es el diámetro del cilindro utilizado en la medición de la bebida de soya en polvo.

$L_{BS}$  es la longitud del cilindro utilizado en la medición de la bebida de soya en polvo.

Sustituyendo los valores:

$$V_{BS} = \frac{\pi}{4} (0.079 \text{ m})^2 * (0.12) = 5.88 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

Calculando la densidad aireada de la bebida de soya en polvo sabor vainilla:

$$\rho_{a,BS} = \frac{0.3177 \text{ kg}}{5.88 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 540.31 \text{ kg/m}^3$$

**Tabla 1.F** Densidad empacada

Medición	Masa del cilindro + muestra (kg)	Masa de muestra (g)
1	0.7799	0.3741
2	0.7921	0.3863
3	0.7955	0.3897
<b>Promedio</b>	<b>0.7255</b>	<b>0.38336</b>

El cálculo de la densidad empacada se realizó de la misma forma y con las mismas ecuaciones empleadas para el cálculo de la densidad aireada.

Calculando la densidad empacada de la medición 1 de la bebida de soya en polvo sabor vainilla:

$$\rho_{p,BS1} = \frac{0.3741 \text{ kg}}{5.88 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 636.22 \text{ kg/m}^3$$

**C. Porcentaje de compresibilidad**

$$\%C = \frac{\rho_{p,BS1} - \rho_{a,BS1}}{\rho_{p,BS1}} * 100\%$$

$$\rho_{a,BS1} = 540.31 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{p,BS1} = 636.22 \text{ kg/m}^3$$

Sustituyendo:

$$\%C = \frac{636.22 \text{ kg/m}^3 - 540.31 \text{ kg/m}^3}{636.22 \text{ kg/m}^3} * 100\% = 15.07 \%$$

**Tabla 1.G** Densidad de trabajo

Medición	Densidad aireada (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad empacada (kg/m <sup>3</sup> )
1	540.31	636.22
2	540.31	656.97
3	550.51	662.75
<b>Promedio</b>	<b>543.71</b>	<b>651.98</b>

$$\rho_w = [(\rho_p - \rho_a) * C] + \rho_a$$

Dónde C es el factor de compresibilidad:

$$C = \frac{\%C}{100}$$

$$\rho_{w,BS} = [(\rho_{p,BS} - \rho_{a,BS}) * C] + \rho_{a,BS}$$

Dónde:

$\rho_{w,BS1}$  es la densidad de trabajo de la medición 1 de la bebida de soya en polvo.

$\rho_{p,BS1}$  es la densidad empacada de la medición 1 de la bebida de soya en polvo.

$\rho_{a,BS1}$  es la densidad aireada de la medición 1 de la bebida de soya en polvo.

Sustituyendo valores:

$$\rho_{w,BS1} = \left[ (636.22 \text{ kg/m}^3 - 540.31 \text{ kg/m}^3) * \frac{15.07}{100} \right] + 540.31 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{w,BS1} = 554.76 \text{ kg/m}^3$$

**Tabla 1.H** Porcentaje de cohesión de sólidos finos

Malla	Masa (g)
M 60	1.945
M 100	0.055
M 200	0
<b>Masa total (g)</b>	<b>2.0</b>

Se tiene:

Por cada 0.1 g retenido en M60, se asigna 5% de cohesión:

$$\left[ \frac{1.945}{0.1} \right] * 5\% = 97.25\%$$

Por cada 0.1 g retenido en M100, se asigna 3% de cohesión:

$$\left[ \frac{0.055}{0.1} \right] * 3\% = 1.65\%$$

Cohesión total para la bebida de soya en polvo sabor vainilla:

$$\% \text{ Cohesión} = 97.25\% + 1.65\% = 98.9 \%$$

**Tabla 1.I** Fluidibilidad

Según índices de Carr, Anexo 3:

<b>Variables a evaluar</b>	<b>Valor</b>	<b>N° de puntos</b>
Ángulo de reposo	30.38 °	22.5
% de compresibilidad	16.59 %	19.5
Ángulo de espátula	30.77 °	24
% de cohesión	98.9 %	0
<b>Total</b>		<b>66</b>

El puntaje total según los índices de Carr indica que es PASSABLE (posee únicamente lo necesario para fluir correctamente y este se encuentra al límite).

**Tabla 1.J** Porcentaje de dispersibilidad

<b>Medición</b>	<b>Masa de la muestra (g)</b>
<b>1</b>	9.50
<b>2</b>	9.80
<b>3</b>	9.20
<b>Promedio</b>	<b>9.50</b>

Masa de la muestra que se deja caer = 10 g

Altura de caída = 0.61 m

La ecuación para la Dispersibilidad es:

$$\%D = 100 - (\text{masa remanente}) * 10$$

Para el cálculo de la masa remanente se tiene:

$$m_{\text{remanente,BS1}} = 9.5 \text{ g}$$

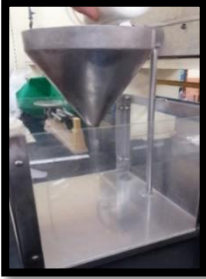



Calculando la dispersibilidad:

$$\%D = 100 - (9.5 * 10) = 5\%$$



**ANEXO 2. Equipos empleados para la caracterización física de productos terminados, bebida de soya tipo leche sabor vainilla y horchata con soya.**

**Tabla 2.A** Descripción general de equipos utilizados para la caracterización física de las bebidas en estudio, realizados en la Planta Piloto de la Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de el Salvador.

<p>a) Equipo utilizado para la medición de ángulo de reposo, caída y espátula.</p>	
<p>b) Equipo utilizado para la medición de ángulo de fricción interna</p>	
<p>c) Equipo empleado para la obtención del porcentaje de cohesión de sólido finos</p>	
<p>d) Equipo utilizado para la determinación del porcentaje de dispersibilidad</p>	

### ANEXO 3. Índice de Carr.

TABLE II. POINT SCORES FOR EVALUATION OF FLOWABILITY OF DRY SOLIDS

FLOWABILITY AND PERFORMANCE	ANGLE OF REPOSE		COMPRESSIBILITY		ANGLE OF SPATULA		UNIFORMITY COEF*.		COHESION**	
	Deg.	Points	%	Points	Deg.	Points	Units	Points	%	Points
EXCELLENT, 90-100 pts.	25	25	5	25	25	25	1	25		
Aid not needed	26-29	24	6-9	23	26-30	24	2-4	23		
Will not arch	30	22.5	10	22.5	31	22.5	5	22.5		
GOOD, 80-89 pts.	31	22	11	22	32	22	6	22		
Aid not needed	32-34	21	12-14	21	33-37	21	7	21		
Will not arch	35	20	15	20	38	20	8	20		
FAIR, 70-79 pts.	36	19.5	16	19.5	39	19.5	9	19		
Aid not needed (but vibrate if necessary)	37-39	18	17-19	18	40-44	18	10-11	18		
	40	17.5	20	17.5	45	17.5	12	17.5		
PASSABLE, 60-69 pts.	41	17	21	17	46	17	13	17		
Borderline, Material may hang up	42-44	16	22-24	16	47-59	16	15-16	16		
	45	15	25	15	60	15	17	15	6	15
POOR, 40-59 pts.	46	14.5	26	14.5	61	14.5	18	14.5	6.9	14.5
Must agitate	47-54	12	27-30	12	62-74	12	19-21	12	10-29	12
Vibrate	55	10	31	10	75	10	22	10	30	10
VERY POOR, 20-39 pts.	56	9.5	32	9.5	76	9.5	23	9.5	31	9.5
Agitate more	57-64	7	33-36	7	77-89	7	24-26	7	32-54	7
Positively	65	5	37	5	90	5	27	5	55	5
VERY VERY POOR, 0-19 p.	66	4.5	38	4.5	91	4.5	28	4.5	56	4.5
Special Agit. Hopper or eng'g	67-89	2	39-45	2	92-99	2	29-35	2	51-79	2
	90	0	>45	0	>99	0	>36	0	>79	0

\*Used with granular and powdered granular materials

\*\* Used with powders or where an effective cohesion can be measured

**ANEXO 4. Resultados del análisis bromatológico para la bebida de soya en polvo sabor vainilla y la bebida de horchata con soya.**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA**

**RESULTADO DE ANÁLISIS**

**Fecha:** Ciudad Universitaria, 14 de agosto de 2017  
**Fecha de ingreso:** 12 / julio / 2017  
**Tipo de Muestra:** Horchata con soya y Bebida sabor vainilla de soya  
**Análisis solicitado:** Bromatológico  
**Usuario:** Br. Adela Galdamez

No. Muestra	Identificación de la muestra	H %	PC %	Cz %	E.E %	FC %	Cho %
MXU-159	Horchata con soya	1.11	12.89	1.8	9.51	0.5	75.3
MXU-160	Bebida sabor vainilla de soya	1.44	5.82	2.19	4.05	3.64	84.3

Analista: Lic. Mario Antonio Hernández Melgar

Atentamente,

**"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"**

**Ing. Agr. Oscar Mauricio Carrillo Turcios**  
Jefe del Departamento de Química Agrícola





## Laboratorio Especializado en Control de Calidad

ESEBESA, S.A. DE C.V.  
No. de Inscripción 357

Calle San Antonio Abad, No. 1965. San Salvador, El Salvador, C.A.  
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

### INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: SARA LÓPEZ	CONTROL: AL-710-511
MUESTRA: BEBIDA SOYA SABOR VAINILLA	LOTE: NO DECLARA
	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 31-OCT-2017
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 16-NOV-2017

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Calcio Referencia: AOAC Método Oficial 985.35. Método: Absorción Atómica con llama Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	66.5 mg/ 100 g
Fósforo Método: Colorimétrico Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	3.4 mg/ 100 g
Hierro Referencia: AOAC 16th Edition. Método: Absorción Atómica con llama Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	2.8 mg/ 100 g
Zinc Referencia: AOAC Método Oficial 985.35. Método: Absorción Atómica con llama Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	Menor de 1.2 mg/ 100 g

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

  
Lic. Oscar David Guzmán Julián  
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN  
QUIMICO FARMACEUTICO  
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Republica de El Salvador  
D N M  
LABORATORIO ESPECIALIZADO  
EN CONTROL DE CALIDAD LECC  
No. Insc. 357  
Prop. SOCIEDAD ESEBESA, S.A. DE C.V.  
SAN SALVADOR SAN SALVADOR

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC  
EL INFORME NO ES VALIDO SIN EL SELLO SECO DE LECC

Pag: 1 de 1



## Laboratorio Especializado en Control de Calidad

ESEBESA, S.A. DE C.V.

No. de Inscripción 357

Calle San Antonio Abad, No. 1965. San Salvador, El Salvador, C.A.  
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

### INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: SARA LÓPEZ	CONTROL: AL-710-510
MUESTRA: HORCHATA CON SOYA	LOTE: 31/10/17
	VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
	INGRESO: 31-OCT-2017
	MUESTREÓ: CLIENTE
	EMISIÓN: 16-NOV-2017

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Calcio Referencia: AOAC Método Oficial 985.35. Método: Absorción Atómica con llama Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	70.7 mg/ 100 g
Fósforo Método: Colorimétrico Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	3.4 mg/ 100 g
Hierro Referencia: AOAC 16th Edition. Método: Absorción Atómica con llama Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	11.2 mg/ 100 g
Zinc Referencia: AOAC Método Oficial 985.35. Método: Absorción Atómica con llama Fecha final de análisis: 16-nov-2017	No disponible	1.3 mg/ 100 g

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

  
Lic. Oscar David Guzmán Julián  
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN  
QUIMICO FARMACEUTICO  
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

República de El Salvador  
D. N. M.  
LABORATORIO ESPECIALIZADO  
EN CONTROL DE CALIDAD LECC  
No. Insc. 357  
Prop. SOCIEDAD ESEBESA, S.A. DE C.V.  
SAN SALVADOR. SAN SALVADOR

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC  
EL INFORME NO ES VALIDO SIN EL SELLO SECO DE LECC

Pag: 1 de 1

**ANEXO 5. Ejemplo de cálculos de nutrientes por porción y %VDR de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.**

**Tabla 5.A** Resultados del Análisis Bromatológico

<b>Componente</b>	<b>% detectado</b>
Humedad	1.44
Proteína Cruda	5.82
Ceniza	2.19
Extracto etéreo	4.05
Fibra cruda	3.64
Carbohidratos	84.3

**Tabla 5.B** Valores Diarios Recomendados para consumo humano sugeridos por la  
FAO/OMS

<b>Nutriente</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valor</b>
Energía	kcal	2000
	kJ	8,368
Proteína	g	50
Grasa	g	65
Carbohidratos	g	300
Fibra	g	25
Calcio	mg	800
Hierro	mg	14
Zinc	mg	15
Vitamina A	µg	500
Vitamina D	µg	10
Vitamina C	mg	60
Tiamina	mg	1.4
Riboflavina	mg	1.6
Niacina	mg	18
Vitamina B6	mg	2
Ácido Fólico	µg	200
Vitamina B12	µg	6
<b>Valor Diario Recomendado de fósforo para consumo humano sugeridos por el Instituto de Medicina (IOM)</b>		
Fósforo	mg	700

**Cálculo de nutrientes, tomando como ejemplo la proteína en la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

A partir del valor de proteína obtenido en el análisis bromatológico (5.82 g de proteína/ 100 g de solución), se realizan los siguientes cálculos:

Para porción de 30 g:

D. Cantidad de proteína cruda= 5.82 g  
Por regla de tres: 
$$\begin{array}{rcl} 5.82 \text{ g} & \rightarrow & 100 \text{ g} \\ X & \rightarrow & 30 \text{ g} \end{array}$$

Despejando:

$$\text{Valor en porción de 30 g} = \frac{(30 \text{ g})(5.82 \text{ g})}{100 \text{ g}} = 1.746 \text{ g} \approx 1.7 \text{ g}$$

El redondeo se lleva a cabo siguiendo las indicaciones del Anexo C del RTCA 67.04.60.10; Etiquetado de alimentos previamente envasados. Resultando el peso a declarar = 2 g.

El %VDR:

E. Masa de proteína = 2 (g)

F. Valor recomendado según la FAO/OMS para la proteína= 50 g

$$\%VDR = \frac{\text{porción } 30 \text{ g}}{\text{valor de recomendado}} \times 100$$

$$\%VDR = \frac{2 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100 = 4 \%$$

% VDR declarado (por redondeo): 4%.

**Cálculo de minerales, tomando como ejemplo el calcio en la bebida de soya en polvo sabor vainilla**

A partir del valor del calcio obtenido en el análisis bromatológico, se tiene 66.5 mg/ 100 g de solución, por lo tanto se realizan los siguientes cálculos:

Para porción de 30 g:

G. Cantidad de calcio= 66.5 mg

Por regla de tres:  $66.5 \text{ mg} \rightarrow 100 \text{ g}$   
 $X \rightarrow 30 \text{ g}$

Despejando:

$$\text{Valor en porción de 30 g} = \frac{(30 \text{ g})(66.5 \text{ mg})}{100 \text{ g}} = 19.95 \text{ mg}$$

El %VDR:

H. Masa de calcio: 19.95 (mg)

I. Valor recomendado según la FAO/OMS para el calcio= 800 mg

$$\%VDR = \frac{\text{porción } 30 \text{ g}}{\text{valor de recomendado}} \times 100 = \frac{19.95 \text{ mg}}{800 \text{ mg}} \times 100 = 2.5\%$$

% VDR declarado (por redondeo): 2%.

Peso absoluto declarado:

$$\text{peso absoluto declarado} = \frac{\% VDR \times \text{valor de referencia}}{100}$$

$$\text{peso absoluto declarado} = \frac{2\% \times 800 \text{ g}}{100\%} = 16 \text{ g}$$

**Tabla 5.C** Cálculo del valor energético total

Nutriente	Cantidad de nutriente en 100g de producto	Cantidad de nutriente en 30 g de producto	Cantidad de energía suministrada por 1 g		Cantidad de energía suministrada por 30 g	
			kJ	kcal	kJ	kcal
Grasa total	4.05	1.21	31	9	50	10
Carbohidratos	84.3	25.3	17	4	450	100
Proteína	5.82	1.7	17	4	25	5
<b>Total</b>					<b>525</b>	<b>115</b>



**Cálculo de vitaminas, tomando como ejemplo la Vitamina A en la bebida de soya en polvo sabor vainilla:**

A partir del valor de vitamina A obtenido a partir del balance de masa de vitaminas, se tiene 920 IU /100 g, por lo tanto se realizan los siguientes cálculos:

Conversión a µg como retinol:

$$\text{IU} \times 0.3 = \mu\text{g}$$

$$920 \text{ IU} \times 0.3 = 276 \mu\text{g}$$

Para porción de 30 g:

J. Cantidad de vitamina A= 276 µg

Por regla de tres:

$$\begin{array}{lcl} 276 \mu\text{g} & \rightarrow & 100 \text{ g} \\ X & \rightarrow & 30 \text{ g} \end{array}$$

Despejando:

$$\text{Valor en porción de 30 g} = \frac{(30 \text{ g})(276 \mu\text{g})}{100 \text{ g}} = 82.8 \mu\text{g}$$

El %VDR:

K. Masa de vitamina A: 82.8 (µg)

L. Valor recomendado según la FAO/OMS para vitamina A= 800 mg

$$\%VDR = \frac{\text{porción } 30 \text{ g}}{\text{valor de recomendado}} \times 100 = \frac{82.8 \mu\text{g}}{800 \text{ mg}} \times 100 = 10.35\%$$

% VDR declarado (por redondeo) = 10%.

## **ANEXO 6. Determinación de tiempo de evaluación de la bebida de soya en polvo sabor vainilla en ambiente controlado.**

Para la determinación del tiempo de evaluación en ambiente controlado, se realizó haciendo uso del criterio que por cada 10 ° C de aumento de temperatura, la velocidad de deterioro se duplica. La mayoría de los métodos acelerados se basan en el incremento que los procesos de deterioro tienen a temperaturas de almacenaje mayores que las condiciones normales, por lo que se utiliza el modelo matemático de Arrhenius, debido a que este refleja la dependencia de la temperatura. Se tiene que la ecuación de Arrhenius es la siguiente:

$$k = k_0 \exp \left( \frac{-E_a}{RT} \right)$$

Donde:

$k_0$  = factor preexponencial

$E_a$  = Energía de activación de reacción

$R$  = Constante ideal de los gases (8.314 kJ/kmol-°K)

$T$  = Temperatura en °K

Como no se conoce el tiempo que debe permanecer la bebida de soya en polvo sabor vainilla en la cámara de vida acelerada, primero se obtiene este tiempo para luego determinar su vida útil; el tiempo se consigue por medio del modelo matemático siguiente:

$$y = k_1 e^{k_2 x} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Empleando los valores de la investigación se tiene:

Temperatura de almacenamiento a condiciones ambientales:  $T_{\text{trabajo}} = 25^{\circ}\text{C}$

Vida Útil esperada ( $V_{ue}$ ) por productores y vida útil de las materias primas:  $V_{ue} = 250$  días

### **Construcción de gráfico de Arrhenius**

Recordando: Por cada 10°C aumentados, la vida útil disminuye el doble.

Por tanto:

$$T = T_{\text{trabajo}} + \Delta T$$

$$T = 25^{\circ}\text{C} + 10 = 35^{\circ}\text{C}$$

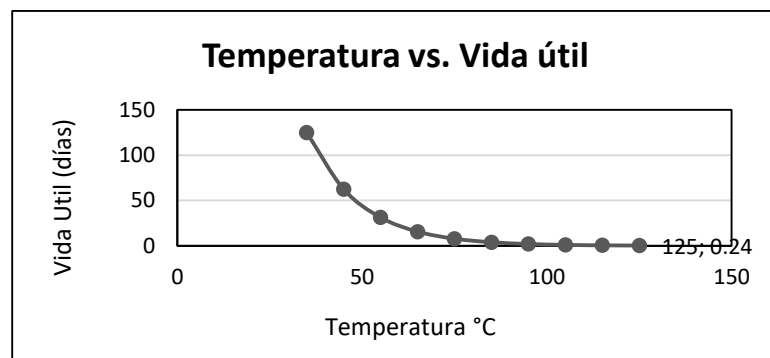
$V_u$  = vida útil para cada cambio de temperatura

$$V_u = V_{ue}/2$$

$$V_u = 250 \text{ días}/2 = 125 \text{ días}$$

**Tabla 6.A** Datos para la construcción de gráfico Arrhenius. Temperatura vrs Vida útil, bebida de soya en polvo tipo leche sabor vainilla

Delta T( $\Delta T$ )( $^{\circ}\text{C}$ )	T( $^{\circ}\text{C}$ )	Vu(días)	Ln(Vu)
10	35	125	4.82831
20	45	62.5	4.13517
30	55	31.25	3.44202
40	65	15.63	2.74919
50	75	7.81	2.0554
60	85	3.91	1.36354
70	95	1.95	0.66783
80	105	0.98	-0.02020
90	115	0.49	-0.71335
100	125	0.24	-1.42712



**Figura 2.** Tendencia de la vida útil con respecto a la Temperatura.

La ecuación resultante es de tendencia exponencial, satisfaciendo el modelo de Arrhenius, haciendo uso de la ecuación de regresión obtenida de la gráfica se determinó el tiempo de evaluación del producto.

$$Y = 1420.7 e^{-0.069x}$$

De la ecuación resultante,  $k_1$  representa al intercepto y  $k_2$  es igual a la pendiente del modelo matemático.

Por lo tanto:

$$k_1 = 1420.7, k_2 = -0.069$$

$x = 40$  (Temperatura dentro de la cámara de condiciones controladas)


Sustituyendo en la Ecuación 1, se tiene:

$$y = 1420.7 e^{-0.069(40)} = 89.92 \text{ días (El experimento se realizó durante 90 días).}$$

**Tabla 6.B** Distribución de las evaluaciones para la bebida de soya en polvo tipo leche sabor vainilla

N° de evaluación	Tipo de Análisis y parámetros a evaluar
0 (Día 0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de caracterización y sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> <li>• Microbiológico (Recuento total de bacterias, Recuento total de Hongos y Levaduras, Escherichia coli y Salmonella spp).</li> </ul>
1 (Día 10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
2 (Día 20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
3 (Día 30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
4 (Día 40)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
5 (Día 50)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
6 (Día 60)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
7 (Día 70)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
8 (Día 80)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> </ul>
9 (Día 90)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Físicoquímico (Humedad y pH).</li> <li>• Microbiológico (Recuento total de bacterias, Recuento total de Hongos y Levaduras, Coliformes fecales).</li> </ul>

## ANEXO 7. Estudio de estabilidad de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>	CÓDIGO: F-PG-32-6	
	INFORME N°: E-071 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE VAINILLA	REVISION: 0	Página 2 de 8
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: /08/2017		Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: /08/2017	

### 1. OBJETIVO.

Presentar los resultados del estudio de estabilidad del producto BEBIDA DE VAINILLA, empaçado en Bolsa de Polietileno, sellada térmicamente; bajo condiciones aceleradas ( $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y Humedad Relativa  $75\% \pm 5\%$ ), por un periodo de tres meses.

### 2. ALCANCE.

BEBIDA DE VAINILLA

Empaque primario: Bolsa de polietileno, sellada térmicamente.

### 3. RESPONSABLES.

Licda. Aracely Morán, Analista Físico Químico con competencia responsable del estudio de estabilidad.

Licda. Gracia Magaña, Analista Microbiológico con competencia.

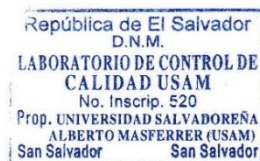
Licda. Sandra de Silhy, Director Técnico responsable de revisar y aprobar los resultados.

### 4. REFERENCIAS

- > 2016. Farmacopea de los Estados Unidos Edición N° 39, NF 33
- > Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 16th Edition


### 5. SIGLAS Y ABREVIATURAS

- AOAC: Official Methods of Analysis
- °C: Grados Celsius
- g: Gramos
- mL: Mililitros
- Mx: Muestra
- NF: Formulario Nacional
- PET: Polietileno
- USP: United States Pharmacopeia
- pH: Potencial de Hidrogeno
- UFC: Unidades Formadoras de Colonia
- %: Porcentaje



### 6. INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

- ✓ Nombre comercial del producto: BEBIDA DE VAINILLA
- ✓ Nombre genérico: No presenta
- ✓ Tamaño de lote: No presenta
- ✓ N° de lote evaluado: No presenta
- ✓ Fecha de fabricación: No presenta


	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>		CÓDIGO:	
	INFORME N°: E-071 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE VAINILLA		REVISION: 0	F-PG-32-6 Página 3 de 8
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: /08/2017		Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: /08/2017		

✓ Forma física: Polvo

#### 7. INFORMACIÓN DEL ESTUDIO

- Metodología de análisis utilizada para evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas:  
USP 39.
- Condiciones de almacenamiento: 40°C ± 2°C y 75% ± 5%
- Cantidad de muestra sometida a estabilidad: 10 bolsas de polietileno de 100 g.
- Descripción del sistema de envase-cierre: Bolsa de Polietileno, sellada térmicamente.




	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>	CÓDIGO: F-PG-32-6	
	INFORME N°: E-071 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE VAINILLA	REVISION: 0	Página 4 de 8
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: /08/2017		Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: /08/2017	

República de El Salvador  
 D.N.M.  
**LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD USAM**  
 No. Inscip. 520  
 Prop. UNIVERSIDAD SALVADOREÑA  
 ALBERTO MASFERRER (USAM)  
 San Salvador San Salvador

**8. PLAN DE MUESTREO**

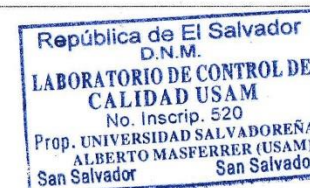
**8.1. ESTABILIDAD ACELERADA (40°C ± 2°C / 75% ± 5%HR)**

PRUEBA	ESPECIFICACIÓN	PLAN DE MUESTREO EN DÍAS										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Características organolépticas.	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
pH	No especificada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Humedad	No especificada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PRUEBA	ESPECIFICACIÓN	PLAN DE MUESTREO EN DÍAS										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Recuento total de bacterias.	≤ 1,000,000 UFC/g	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
Recuento total de hongos y levaduras.	≤ 10,000 UFC/g	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
Coliformes fecales	Ausencia	X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>		CÓDIGO:		
	INFORME N°: E-071 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE VAINILLA		REVISION: 0	F-PG-32-6 Página 5 de 8	
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: /08/2017			Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: /08/2017		

### 9. RESULTADOS CONSOLIDADOS

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> BEBIDA DE VAINILLA <b>SISTEMA ENVASE-CIERRE:</b> Bolsa de Polietileno, sellada térmicamente. <b>FECHA DE FABRICACION:</b> No presenta <b>FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO:</b> 03/04/17 <b>LOTE:</b> No presenta <b>CANTIDAD FABRICADA:</b> No presenta											
<b>CONDICIONES: 40°C±2°C/75%±5% HUMEDAD RELATIVA</b>											
PARAMETROS	TIEMPO	0 días	10 días	20 días	30 días	40 días	50 días	60 días	70 días	80 días	90 días
	ESPECIFICACION										
Características organolépticas.	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable	Polvo fino de color blanco con ligero tono amarillo, de aroma agradable






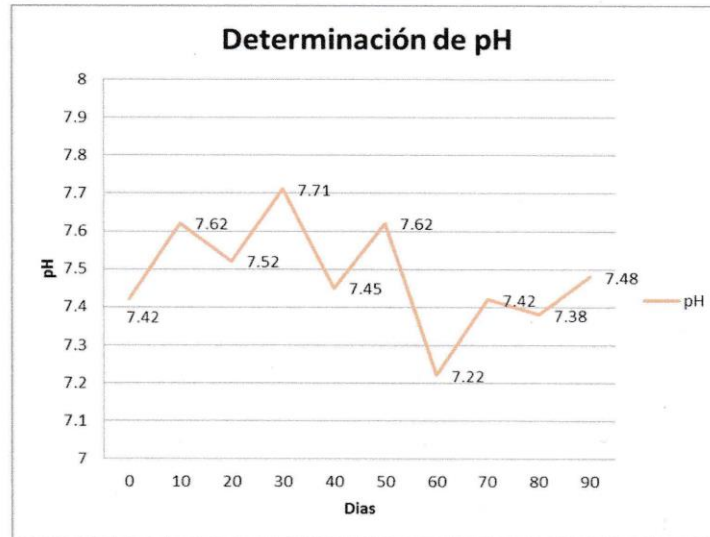
	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>		CÓDIGO: F-PG-32-6		
	INFORME N°: E-071 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE VAINILLA		REVISION: 0 Página 6 de 8		
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: /08/2017			Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: /08/2017		

pH	No especificada	7.42	7.62	7.52	7.71	7.45	7.62	7.22	7.42	7.38	7.48
Humedad	No especificada	3.29%	3.27 %	3.77%	3.59%	3.39%	3.87%	3.58%	3.63%	4.16%	4.37%
Recuento total de bacterias.	≤ 1,000,000 UFC/g	250 UFC/g	----	----	----	----	----	----	----	----	500 UFC/g
Recuento total de hongos y levaduras.	≤ 10,000 UFC/g	620 UFC/g	----	----	----	----	----	----	----	----	<100 UFC/g
Coliformes fecales	Ausencia	AUSENCIA	----	----	----	----	----	----	----	----	AUSENCIA

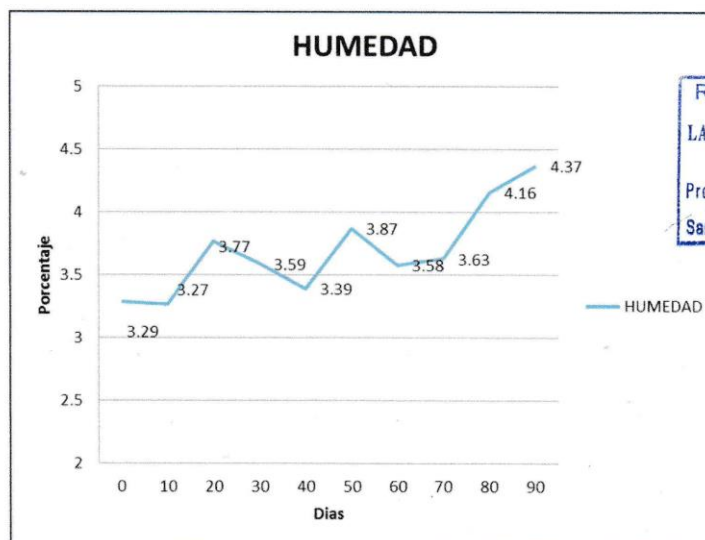


	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>	CÓDIGO: F-PG-32-6	
	INFORME N°: E-071 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE VAINILLA	REVISION: 0	Página 7 de 8
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: /08/2017		Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: /08/2017	

**GRAFICO DE RESULTADOS DE pH**



**GRAFICO DE RESULTADOS DE HUMEDAD**



República de El Salvador  
 D.N.M.  
**LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD USAM**  
 No. Inscrip. 520  
 Prop. UNIVERSIDAD SALVADOREÑA  
 ALBERTO MASFERRER (USAM)  
 San Salvador San Salvador

## ANEXO 8. Evaluación Sensorial de caracterización del producto.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

### EVALUACIÓN SENSORIAL DE DOS BEBIDAS A BASE DE SOYA: BEBIDA SABOR VAINILLA (FRÍA Y CALIENTE) Y HORCHATA.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

**INDICACIONES:** Frente a usted han sido colocadas tres muestras de las diferentes bebidas a base de soya, como se muestra en la siguiente tabla.

Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Bebida de horchata con soya	Bebida sabor vainilla a base de soya (fría)	Bebida sabor vainilla a base de soya (caliente)

Para las cuales usted debe identificar atributos específicos de cada una de ellas, como: Color, Olor, Sabor y Textura. Escriba según su criterio cada una de las características que usted logra percibir para cada una de las muestras.

Atributo	Muestras.		
	1	2	3
Color			
Olor			
Textura			
Sabor			

**ANEXO 9. Formato de Análisis sensorial por atributo para la bebida de soya en polvo sabor vainilla (Fría y Caliente).**

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE BEBIDA SABOR VAINILLA (FRÍA).**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **EDAD:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**INDICACIONES:** Este formato es específico para la muestra #2. Según su criterio marque la escala de atributos adecuada en la que usted ha logrado percibir cada una de las características organolépticas del producto.

**1. Color**

A	B	C
---	---	---

**2. Sabor**

Vainilla

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

Leche

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

Dulce

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

**3. Textura**

Suave

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

Cremosa

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

Grumoso

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

**4. Olor**

Leche

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

Vainilla

+	+	+
Nada	Medio	Mucho

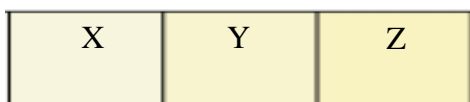
**EVALUACIÓN SENSORIAL DE BEBIDA SABOR VAINILLA (CALIENTE).**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **EDAD:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**INDICACIONES:** Este formato es específico para la muestra #3. Según su criterio marque la escala de atributos adecuada en la que usted ha logrado percibir cada una de las características organolépticas del producto.

**1. Color**



**2. Sabor**

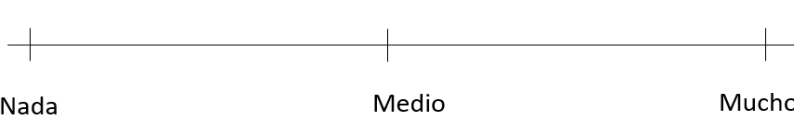
Vainilla



Leche



Dulce

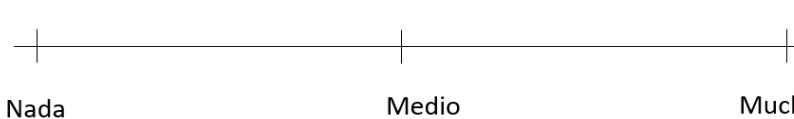


**3. Textura**

Suave



Cremosa



**4. Olor**

Leche

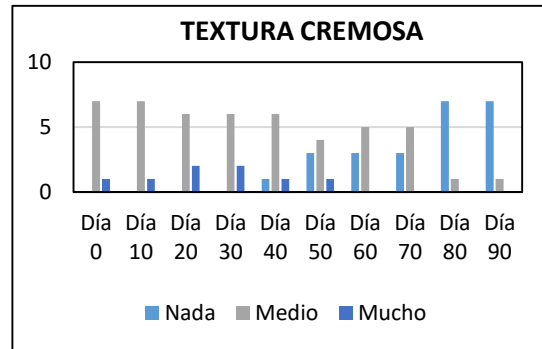
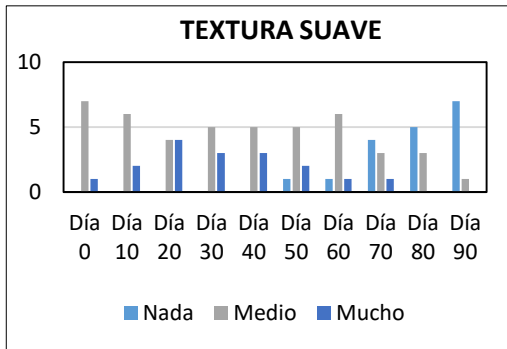
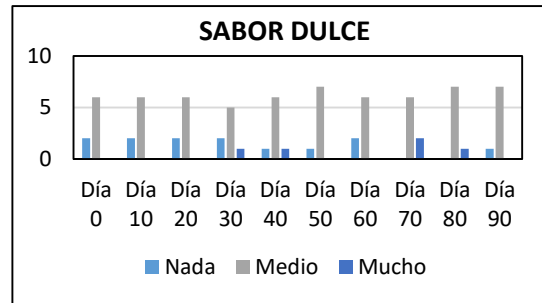
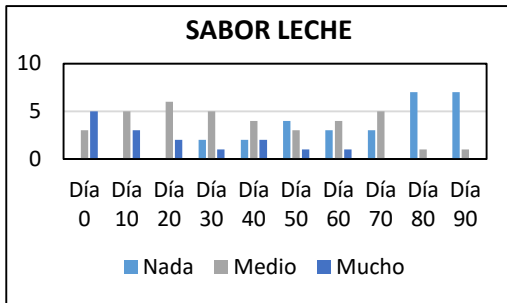
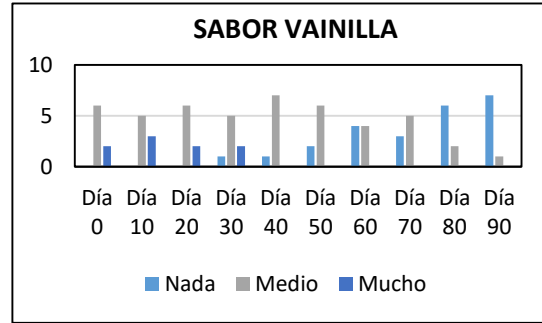
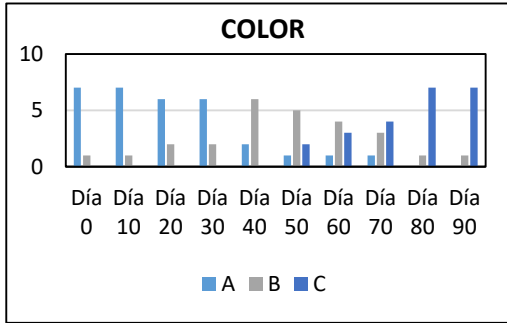


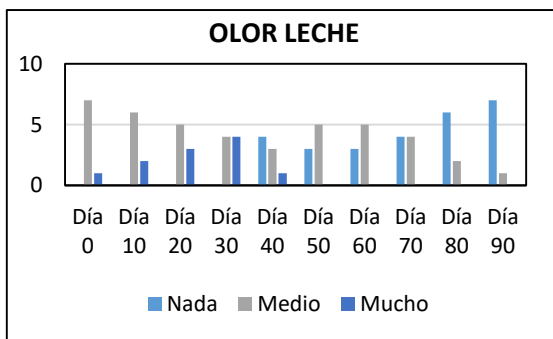
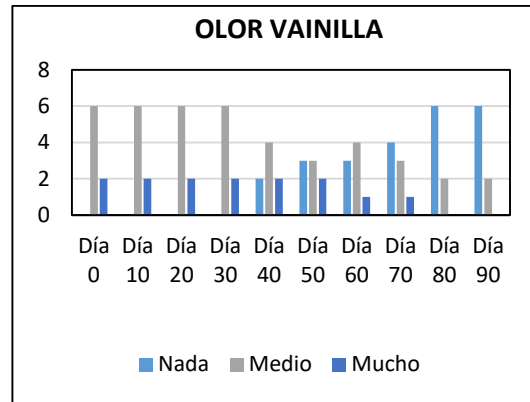
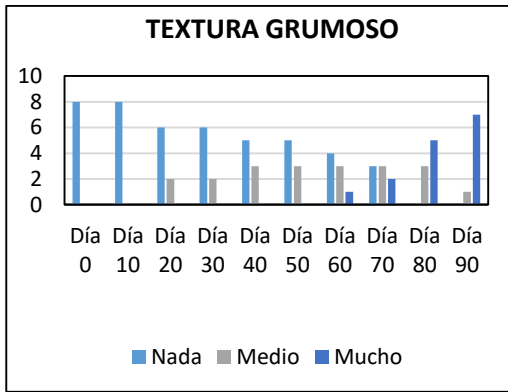
Vainilla



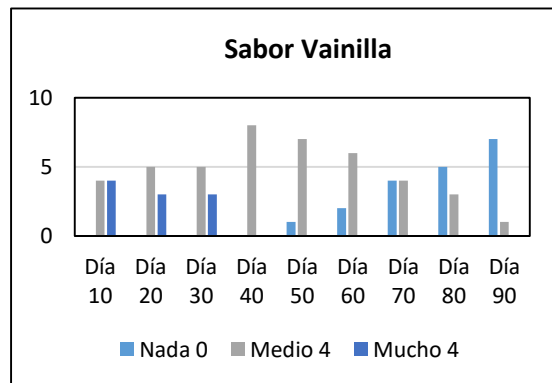
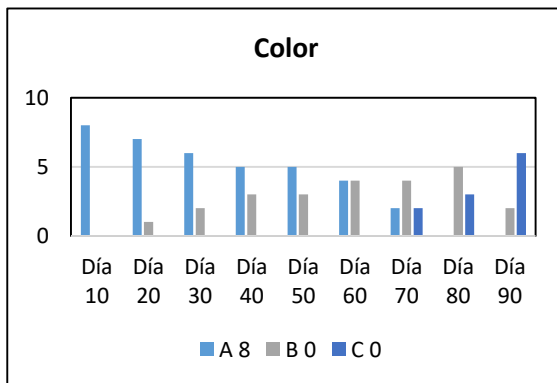
**ANEXO 10. Tendencia de los resultados de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.**

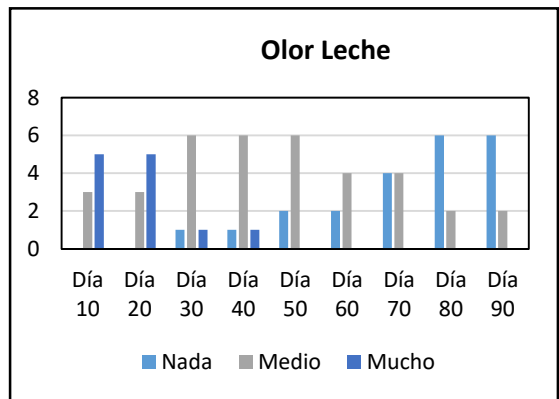
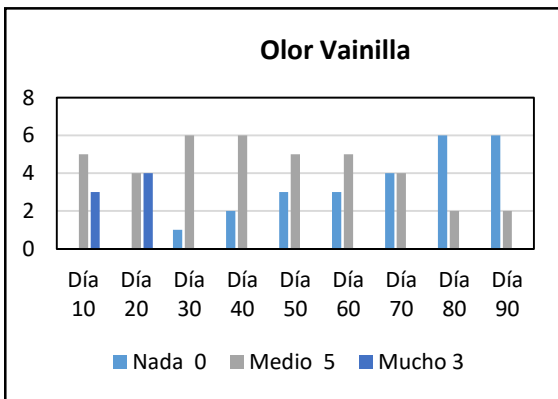
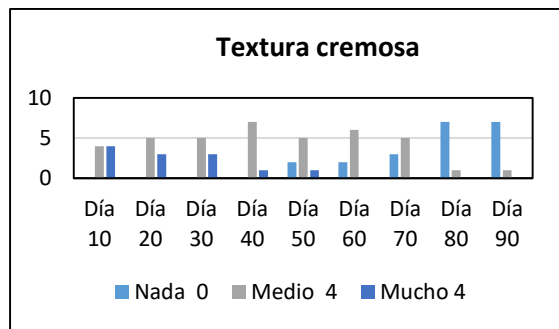
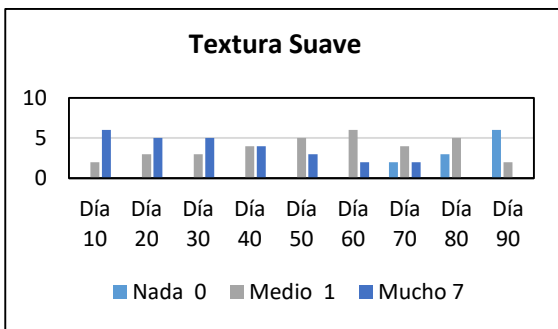
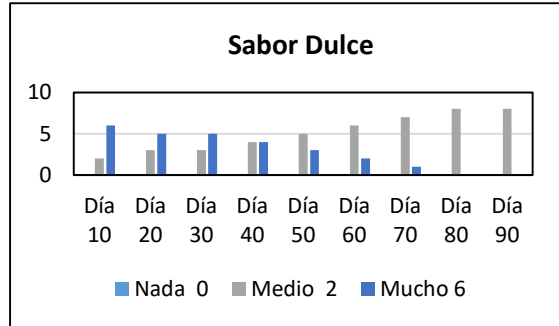
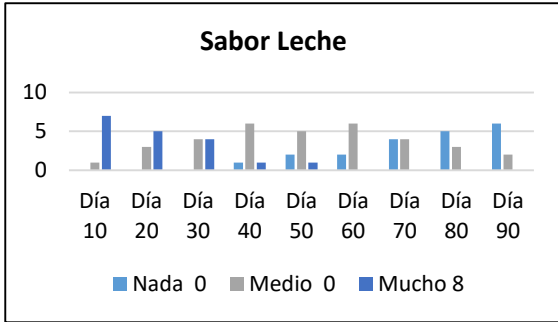
**A) Resultados obtenidos del análisis sensorial de la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla Fría**





**B) Resultados obtenidos del análisis sensorial de la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla **Caliente****







**ANEXO 11. Construcción del gráfico del modelo matemático de Arrhenius y cálculo de la vida útil de la bebida de soya en polvo sabor vainilla.**

Temperatura de trabajo  $T_t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . (Temperatura de almacenamiento a la cual estuvieron sometidas las muestras).

Vida Útil encontrada en la evaluación sensorial  $V_s = 70$  días.

$$T_1 = T_t + \Delta T = 40^{\circ}\text{C} + 10 = 50^{\circ}\text{C}$$

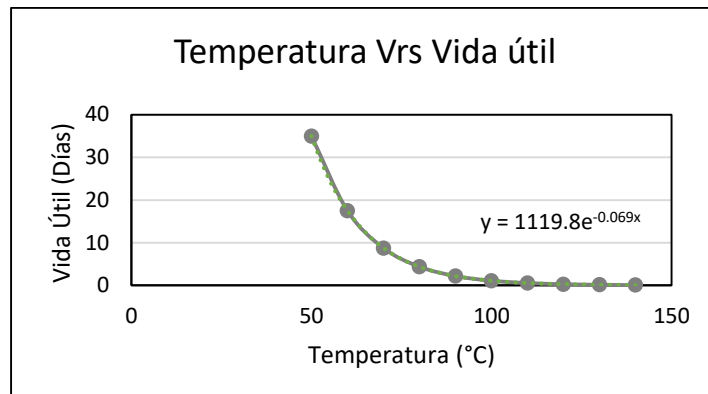
$V_u$  = vida útil de la bebida a base de soya sabor vainilla, según la teoría de Arrhenius por cada  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  de aumento, la velocidad de deterioro se duplica por lo que la vida útil del producto disminuirá el doble.

$$V_u = V_s / 2 = 70 \text{ días} / 2 = 35 \text{ días.}$$

Se realizó de igual forma para los demás cambios de temperatura  $\Delta T$ .

**Tabla 11.A** Tabulación de Datos para construcción de gráfico Arrhenius para el análisis sensorial de la bebida en polvo a base de soya tipo leche sabor vainilla

<b>Delta T</b>	<b>T1</b>	<b>Vu</b>	<b>ln(Vu)</b>
10	50	35	3.5553
20	60	17.5	2.8622
30	70	8.75	2.1690
40	80	4.375	1.4759
50	90	2.1875	0.7828
60	100	1.0938	0.0896
70	110	0.5468	-0.6036
80	120	0.2734	-1.2968
90	130	0.1367	-1.9899
100	140	0.0684	-2.6824



**Figura 3.** Comportamiento Temperatura vrs Vida útil, Evaluación sensorial

El comportamiento de la gráfica sigue el mismo indicado por el modelo matemático de Arrhenius con una pendiente y un intercepto, por medio de la siguiente ecuación de regresión:

$$y = 1119.8 e^{-0.069x}$$

En dónde:

De la ecuación resultante,  $k_1$  representa al intercepto y  $k_2$  es igual a la pendiente del modelo matemático.

Por lo tanto:

$$k_1 = 1119.8$$

$$k_2 = -0.069$$

$x = 25$  (Temperatura ambiente)

Sustituyendo en la resultante, se tiene:

$$y = 1119.8 e^{-0.069(25)} = 199.5 \text{ dias}$$

Por lo tanto, la vida útil encontrada de la bebida en polvo a base de soya sabor vainilla por medio de la evaluación sensorial es de 70 días a 40 °C y de 199 días a 25 °C.

**ANEXO 12. Ejemplo de cálculo de la medición 1 de la caracterización física de la bebida de horchata con soya.**

Los cálculos de la caracterización física de la bebida de horchata con soya se realizaron de la misma forma a los realizados para la caracterización física de la bebida de soya en polvo sabor vainilla, por lo tanto solo se muestran los datos obtenidos en el laboratorio y el resultado de la medición 1 para cada análisis.

**Tabla 12.A Ángulo de reposo**

Medición	Diámetro (mm)	Altura (mm)
1	125	25
2	135	25
3	130	25
<b>Promedio</b>	<b>130</b>	<b>25</b>

Ángulo de Reposo:  $\alpha_{reposo,H1} = 21.80^\circ$

**Tabla 12.B Ángulo de Caída**

Medición	Diámetro (mm)	Altura (mm)
1	140	20
2	140	25
3	140	25
<b>Promedio</b>	<b>140.00</b>	<b>23.33</b>

Ángulo de Caída:  $\alpha_{caida,H1} = 15.95^\circ$

**Tabla 12.C Ángulo de espátula**

Medición	Diámetro pre golpe (mm)	Diámetro post golpe (mm)	Promedio diámetros (mm)	Altura pre golpe (mm)	Altura post golpe (mm)	Promedio de alturas (mm)
1	60	50	<b>55.00</b>	30	20	<b>25</b>
2	55	45	<b>50.00</b>	28	25	<b>26.50</b>
3	60	55	<b>57.50</b>	30	20	<b>25</b>
<b>Promedio</b>	<b>58.33</b>	<b>50.00</b>	<b>54.17</b>	<b>29.33</b>	<b>21.67</b>	<b>25.50</b>

Ángulo de espátula:  $\alpha_{espatula,H1} = 42.27^\circ$

**Tabla 12.D** Ángulo de fricción interna

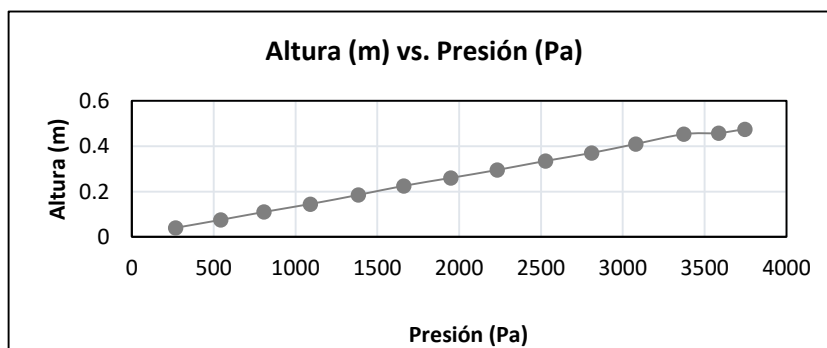
N° de medición	Masa agregada (kg)	Altura (m)	Presión (Pa)
1	0.1270	0.040	267.70
2	0.2579	0.075	542.76
3	0.3839	0.110	807.93
4	0.5184	0.145	1,090.99
5	0.6576	0.185	1,383.94
6	0.7893	0.225	1,661.1
7	0.9261	0.260	1,949.0
8	1.0608	0.295	2,232.48
9	1.2016	0.335	2,528.80
10	1.3348	0.370	2,809.12
11	1.4637	0.410	3,080.40
12	1.6029	0.453	3,373.35
13	1.7036	0.458	3,585.27
14	1.7793	0.475	3745.59

Se realizaron 14 mediciones para obtener la gráfica Altura vs. Presión. La presión en la base se calculó de acuerdo a la siguiente expresión:

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{0.1272 \text{ kg} * 9.8 \text{ m/s}^2}{\frac{\pi}{4} (0.077)^2}$$

$$P_1 = 267.696 \text{ Pa}$$



**Figura 4.** Altura vs. Presión, bebida de horchata con soya

Para la obtención del ángulo de fricción interna se aplicó la siguiente ecuación:

$$\frac{L_c}{D_t} = \tan \alpha$$

Dónde:

$L_c$  = altura crítica (punto de inflexión)

$D_t$  = diámetro interno del cilindro

$\alpha$  = ángulo de fricción interna

$$\frac{0.453}{0.077} = \tan \alpha$$

$$\alpha_H = 80.35^\circ$$

**Tabla 12.E** Densidad aireada

Medición	Masa del cilindro + muestra (kg)	Masa de muestra (kg)
1	0.7400	0.3342
2	0.7312	0.3254
3	0.7245	0.3187
<b>Promedio</b>	<b>0.7319</b>	<b>0.3261</b>

Densidad aireada de la Horchata con soya:

$$\rho_{a,H1} = \frac{0.3342 \text{ kg}}{5.88 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 568.37 \text{ kg/m}^3$$

**Tabla 12.F** Densidad empacada

Medición	Masa del cilindro + muestra (kg)	Masa de muestra (kg)
1	0.8149	0.4091
2	0.8600	0.4542
3	0.8824	0.4766
<b>Promedio</b>	<b>0.8524</b>	<b>0.4466</b>

Densidad empacada de la Horchata con soya:

$$\rho_{p,H1} = \frac{0.4091 \text{ kg}}{5.88 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 695.75 \text{ kg/m}^3$$

### Porcentaje de compresibilidad

Datos de Densidad Empacada de la medida 1 ( $\rho_{p,H1}$ ) y la Densidad Aireada de la medida 1

( $\rho_{a,H1}$ ) de horchata con soya:  $\rho_{a,H1} = 568.37 \text{ kg/m}^3$  y  $\rho_{p,H1} = 695.75 \text{ kg/m}^3$ .

Porcentaje de compresibilidad de la bebida de horchata con soya:

$$\%C_{H1} = 18.31 \%$$

**Tabla 12.G** Densidad de trabajo

Medición	Densidad aireada (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad empacada (kg/m <sup>3</sup> )
1	568.37	695.75
2	553.40	772.45
3	542.01	810.54
<b>Promedio</b>	<b>554.59</b>	<b>759.58</b>

Densidad de trabajo de la bebida de horchata con soya:

$$\rho_{w,H1} = 591.69 \text{ kg/m}^3$$

**Tabla 12.H** Porcentaje de cohesión de sólidos finos

Malla	Masa retenida (g)
M 60	0.650
M 100	1.290
M 200	0.060
Bandeja	0
<b>Masa total (g)</b>	<b>2.0</b>

Por cada 0.1 g retenido en M60, se asigna 5% de cohesión:

$$\left[ \frac{0.65}{0.1} \right] * 5\% = 32.5\%$$

Por cada 0.1 g retenido en M100, se asigna 3% de cohesión:

$$\left[ \frac{1.29}{0.1} \right] * 3\% = 38.7\%$$

Por cada 0.1 g retenido en M200, se asigna 1% de cohesión:

$$\left[ \frac{0.06}{0.1} \right] * 1\% = 0.6\%$$

$$\% \text{ Cohesión} = 32.5\% + 38.7\% + 0.6\% = 71.8\%$$

**Tabla 12.I** Fluidibilidad

Según índices de Carr, Anexo 3:

<b>Variables a evaluar</b>	<b>Valor</b>	<b>N° de puntos</b>
Ángulo de reposo	21.05°	25
% de compresibilidad	26.60%	14.5
Ángulo de espátula	43.31°	18
% de cohesión	71.8 %	2
<b>Total</b>		<b>59.5</b>

El puntaje total como se muestra en el índice de Carr, indica que la bebida de horchata necesita agitación o vibración para poder fluir correctamente.

**Tabla 12.J** Porcentaje de dispersibilidad

<b>Medición</b>	<b>Masa de la muestra (g)</b>
<b>1</b>	5.1
<b>2</b>	4.8
<b>3</b>	5.8
<b>Promedio</b>	<b>5.23</b>

Porcentaje de dispersibilidad:

$$\%D1 = 100 - (5.1 * 10) = 49 \%$$

**ANEXO 13. Mediciones para la determinación del Índice de Actividad Ureásica para la bebida de horchata con soya y equipo empleado.**

**Tabla 13.A** Promedio de las mediciones tomadas con el pH

<b>Medición</b>	<b>pH tubo A</b>	<b>pH tubo B</b>
1	6.9	6.9
2	6.9	6.9
<b>Promedio</b>	<b>6.9</b>	<b>6.9</b>

El resultado del Índice de actividad ureásica se determinó por medio de las lecturas de pH, aplicando la siguiente ecuación:

$$IAU = pH \text{ tubo A} - pH \text{ tubo B}$$



**Figura 5.** Equipo empleado para la determinación del Índice de actividad ureásica.



**ANEXO 14. Resumen de datos obtenidos de nutrientes por porción y %VDR de la bebida de horchata con soya.**

**Tabla 14.A** Resultados del Análisis Bromatológico

<b>Componente</b>	<b>% detectado</b>
Humedad	1.11
Proteína Cruda	12.89
Ceniza	1.8
Extracto etéreo	9.51
Fibra cruda	0.5
Carbohidratos	75.33

**Tabla 14.B** Resumen de datos obtenidos de nutrientes para la bebida de horchata con soya

<b>Componente</b>	<b>Bebida de horchata con soya, 30 g</b>	
	<b>Peso absoluto</b>	<b>%VDR</b>
Proteína (g)	4	8
Grasa (g)	3	5
Carbohidratos (g)	23	8
Fibra (g)	0	0
Calcio (mg)	16	2
Fósforo (mg)	0	0
Hierro (mg)	3.36	24
Zinc (mg)	0.3	2
Energía (kcal)	130	7

**ANEXOS 15. Determinación de tiempo de evaluación de horchata con soya.**

Trabajando con los datos de la investigación se tiene:

Temperatura de almacenamiento a condiciones ambientales:  $T_{\text{trabajo}} = 25^{\circ}\text{C}$

Vida Útil esperada ( $V_{\text{ue}}$ ) por productores y por productos similares en el mercado:  $V_{\text{ue}} = 180$  días.

**Construcción de gráfico de Arrhenius**

Recordando: Por cada  $10^{\circ}\text{C}$  aumentados, la vida útil disminuye el doble.

Por tanto:  $T = T_{\text{trabajo}} - \Delta T$

$$T = 25^{\circ}\text{C} + 10 = 35^{\circ}\text{C}$$

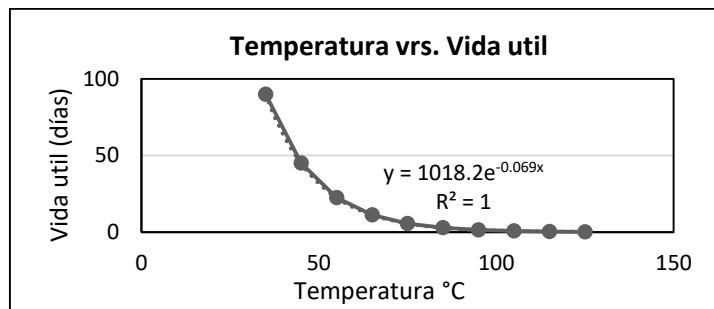
$V_u$  = vida útil para cada cambio de temperatura

$$V_u = V_{\text{ue}}/2$$

$$V_u = 180 \text{ días}/2 = 90 \text{ días.}$$

**Tabla 15.A** Construcción de gráfico Arrhenius. Temperatura vrs Vida útil

DeltaT( $\Delta T$ )( $^{\circ}\text{C}$ )	T( $^{\circ}\text{C}$ )	Vu(días)	Ln(Vu)
10	35	90	4.49981
20	45	45	3.80666
30	55	22.5	3.11352
40	65	11.25	2.42037
50	75	5.63	1.72722
60	85	2.81	1.03407
70	95	1.41	0.34096
80	105	0.70	-0.35225
90	115	0.35	-1.04555
100	125	0.18	-1.73841



**Figura 6.** Tendencia de la vida útil con respecto a la Temperatura, bebida de horchata con soya.

La ecuación resultante satisface el modelo de Arrhenius, haciendo uso de la ecuación se determinará el tiempo de evaluación para este producto.

$$y = 1018.2e^{-0.069x}$$

De la ecuación resultante,  $k_1$  representa al intercepto y  $k_2$  es igual a la pendiente del modelo matemático.

Por lo tanto:

$$k_1 = 1018.2, \quad k_2 = -0.069$$

$x = 40$  (Temperatura dentro de la cámara de condiciones controladas)

Sustituyendo en la Ecuación 1, se tiene:

$$y = 1018.2e^{-0.069(40)} = 64.44 \text{ días}$$

Por medio del cálculo se determinó un tiempo de estudio de aproximadamente 64 días, por lo que el estudio se llevó a cabo durante 60 días.

**Tabla 15.B** Distribución de las evaluaciones para la bebida de soya en polvo sabor vainilla

Evaluación	Tipo de Análisis y parámetros a evaluar
0 (Día 0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de caracterización y sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Fisicoquímico (Grasa, Acidez de la grasa, Humedad y pH).</li> <li>• Microbiológico (Recuento total de bacterias, Recuento total de Hongos y Levaduras, Escherichia coli y Salmonella spp).</li> </ul>
1 (Día 10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Fisicoquímico (Grasa, Acidez de la grasa, Humedad y pH).</li> </ul>
2 (Día 20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Fisicoquímico (Grasa, Acidez de la grasa, Humedad y pH).</li> </ul>
3 (Día 30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Fisicoquímico (Grasa, Acidez de la grasa, Humedad y pH).</li> </ul>
4 (Día 40)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Fisicoquímico (Grasa, Acidez de la grasa, Humedad y pH).</li> </ul>
5 (Día 50)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Fisicoquímico (Grasa, Acidez de la grasa, Humedad y pH).</li> </ul>
6 (Día 60)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorial de atributos (evaluación de color, sabor, textura y olor).</li> <li>• Fisicoquímico (Grasa, Acidez de la grasa, Humedad y pH).</li> <li>• Microbiológico (Recuento total de bacterias, Recuento total de Hongos y Levaduras, Escherichia coli y Salmonella spp).</li> </ul>

## ANEXO 16. Estudio de estabilidad de la bebida de horchata con soya.

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>	CÓDIGO:	
	INFORME N°: E-072 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE HORCHATA	REVISIÓN: 0	P-PG-32-B Página 2 de 8
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: 14/08/2017		Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: 14/08/2017	

### 1. OBJETIVO.

Presentar los resultados del estudio de estabilidad del producto BEBIDA DE HORCHATA, empaçado en Bolsa de polietileno incolora, transparente, sellada térmicamente; bajo condiciones aceleradas (40°C ± 2°C y Humedad Relativa 75% ± 5%), por un periodo de dos meses.

### 2. ALCANCE.

BEBIDA DE HORCHATA

Empaque primario: Bolsa de polietileno incolora, transparente, sellada térmicamente.

### 3. RESPONSABLES.

Licda. Aracely Morán, Analista Físico Químico con competencia responsable del estudio de estabilidad.

Licda. Gracia Megaña, Analista Microbiológico con competencia.

Licda. Sandra de Silhy, Director Técnico responsable de revisar y aprobar los resultados.

### 4. REFERENCIAS


- > 2016. Farmacopea de los Estados Unidos Edición N° 39, NF 33
- > Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 16th Edition

### 5. SIGLAS Y ABREVIATURAS

- AOAC: Official Methods of Analysis
- °C: Grados Celsius
- g: Gramos
- mL: Mililitros
- Mx: Muestra
- NF: Formulario Nacional
- PET: Polietileno
- USP: United States Pharmacopeia
- pH: Potencial de Hidrogeno
- UFC: Unidades Formadoras de Colonia
- %: Porcentaje

### 6. INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

- ✓ Nombre comercial del producto: BEBIDA DE HORCHATA
- ✓ Nombre genérico: -----
- ✓ Tamaño de lote: -----
- ✓ N° de lote evaluado: -----
- ✓ Fecha de fabricación: -----

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>	CÓDIGO: F-PG-32-6	
	INFORME N°: E-072 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE HORCHATA	REVISION: 0	Página 3 de 8
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: 14/08/2017		Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: 14/08/2017	

✓ Forma física: Polvo


## 7. INFORMACIÓN DEL ESTUDIO

- Metodología de análisis utilizada para evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas:  
USP 39.
- Condiciones de almacenamiento: 40°C ± 2°C y 75% ± 5%
- Cantidad de muestra sometida a estabilidad: 7 bolsas PET de 100g.
- Descripción del sistema de envase-cierre: Bolsa de polietileno incolora, transparente, sellada térmicamente.

## 8. PLAN DE MUESTREO


### 8.1. ESTABILIDAD ACELERADA (40°C ± 2°C / 75% ± 5%HR)

PRUEBA	ESPECIFICACIÓN	PLAN DE MUESTREO EN DÍAS						
		0	10	20	30	40	50	60
Características organolépticas.	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable	X	X	X	X	X	X	X
pH	-----	X	X	X	X	X	X	X
Grasa	-----	X	X	X	X	X	X	X
Acidez titulable	-----	--	--	--	--	--	X	X
Recuento total de bacterias.	≤ 1,000,000 UFC/g	X	---	---	---	---	---	X
Recuento total de hongos y levaduras.	≤ 10,000 UFC/g	X	---	---	---	---	---	X
Escherichia coli	Ausencia	X	---	---	---	---	---	X
Salmonella spp	Ausencia/25g	X	---	---	---	---	---	X


	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>		CÓDIGO:		
	INFORME N°: E-072 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE HORCHATA		F-PG-32-6		
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: 14/08/2017		REVISION: 0			Página 4 de 8
		Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: 14/08/2017			

## 9. RESULTADOS CONSOLIDADOS

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b> BEBIDA DE HORCHATA <b>SISTEMA ENVASE-CIERRE:</b> Bolsa de polietileno incolora, transparente, sellada térmicamente. <b>FECHA DE FABRICACION:</b> ----- <b>FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO:</b> 03/04/17 <b>LOTE:</b> ----- <b>CANTIDAD FABRICADA</b> -----								
<b>CONDICIONES: 40°C±2°C/75%±5% HUMEDAD RELATIVA</b>								
PARAMETROS	TIEMPO	0 días	10 días	20 días	30 días	40 días	50 días	60 días
	ESPECIFICACION	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable	Polvo fino de color beige con partículas pequeñas de color café oscuro, con aroma agradable
pH	----	6.41	6.58	6.37	6.54	6.40	6.46	6.35
Humedad	----	2.48%	2.86 %	3.35%	3.94 %	4.10%	3.60 %	4.25 %

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>		CÓDIGO: F-PG-32-6	
	INFORME N°: E-072 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE HORCHATA		REVISION: 0	Página 5 de 8
Elaborado por: Licda. Aracely Morán Fecha: 14/08/2017			Aprobado por: Lic. Sandra de Silhy Fecha: 14/08/2017	

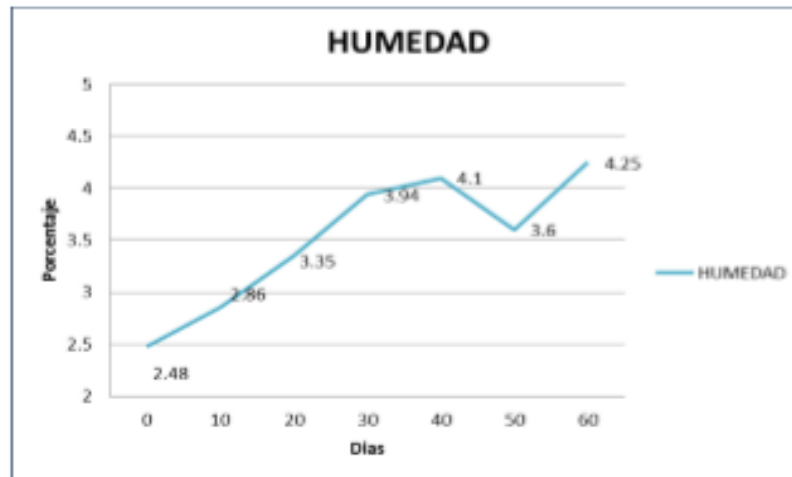
Grasa	-----	8.2%	7.7 %	12.0%	6.7 %	6.5 %	6.6 %	6.1 %
Acidez titulable	-----	0.01 g/100g	---	0.01 g/100g	---	---	---	0.009 g/100g
Recuento Total de Bacterias.	≤ 1,000,000 UFC/g	5,300 UFC/g	---	---	---	---	---	500 UFC/g
Recuento Total de Hongos y Levaduras.	≤ 10,000 UFC/ g	80 UFC/g	---	---	---	---	---	50 UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia	AUSENCIA	---	---	---	---	---	AUSENCIA
<i>Salmonella spp</i>		AUSENCIA 25/g	---	---	---	---	---	AUSENCIA 25/g

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE ESTABILIDAD</b>	CÓDIGO: P-PG-32-6	
	INFORME N°: E-072 NOMBRE DEL PRODUCTO: BEBIDA DE HORCHATA	REVISIÓN: 0	Página 6 de 8
Elaborado por: Licda. Areely Morán Fecha: 14/08/2017		Aprobado por: Lic. Sandra de Silthy Fecha: 14/08/2017	

**GRAFICO DE RESULTADOS DE pH**



**GRAFICO DE RESULTADOS DE HUMEDAD**





**ANEXO 17. Formato de análisis sensorial de la bebida de horchata con soya.**

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE HORCHATA**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **EDAD:** \_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**INDICACIONES:** Este formato es específico para la muestra #1. Según su criterio marque la escala de atributos adecuada en la que usted ha logrado percibir cada una de las características organolépticas del producto.

**1. Color**



**2. Sabor**

Característico de la horchata

Nada	Medio	Mucho

Dulce

Nada	Medio	Mucho

Acido

Nada	Medio	Mucho

Rancio

Nada	Medio	Mucho

**3. Textura**

Granuloso

Nada	Medio	Mucho

**4. Olor**

Característico de la horchata

Nada	Medio	Mucho

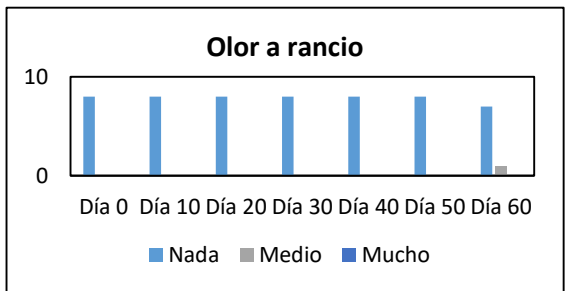
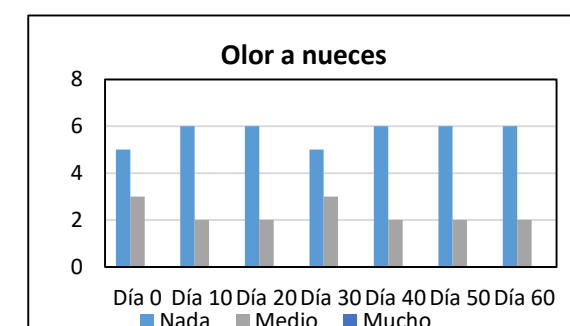
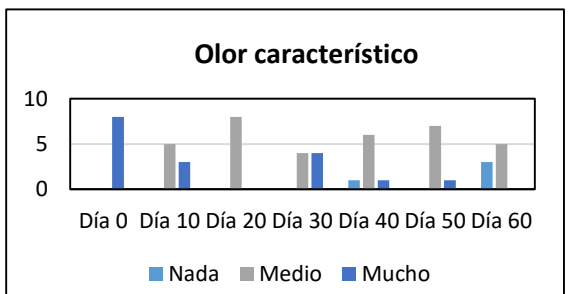
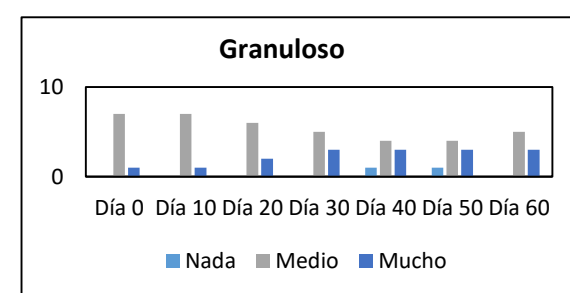
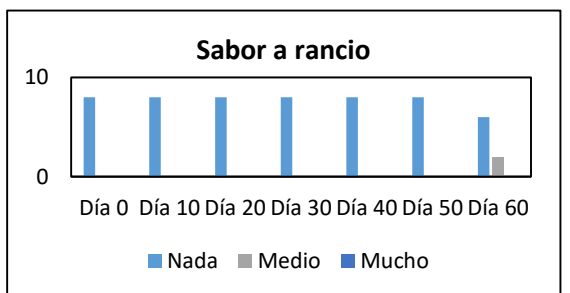
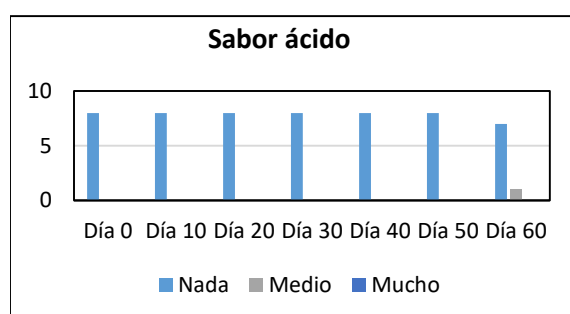
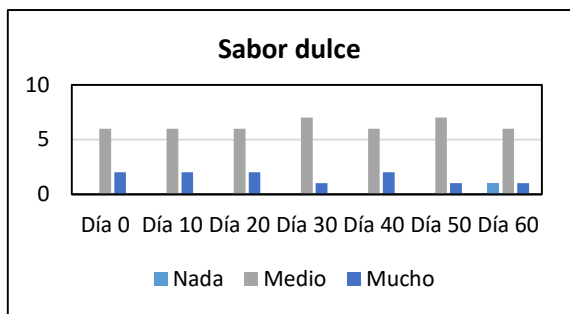
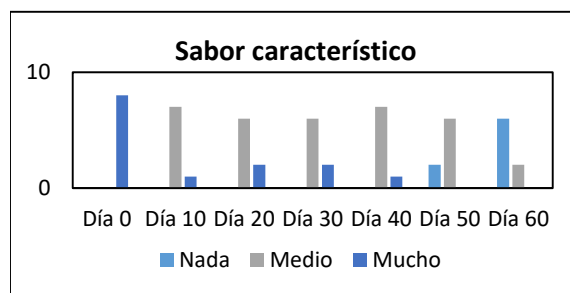
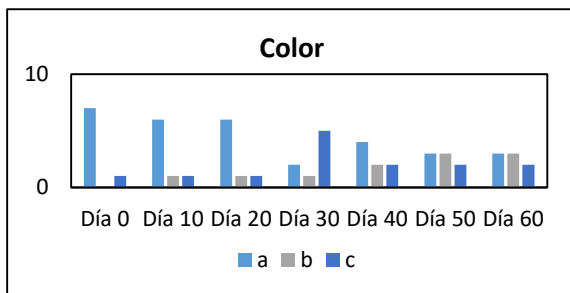
Nueces

Nada	Medio	Mucho

Rancio

Nada	Medio	Mucho

**ANEXO 18. Resultados obtenidos del análisis sensorial de la bebida de horchata con soya.**



### ANEXO 19. Construcción del gráfico del modelo matemático de Arrhenius.

Temperatura de trabajo  $T_t = 40^{\circ}\text{C}$ . (Temperatura de almacenamiento a la cual estuvieron sometidas las muestras).

Vida Útil encontrada en la evaluación sensorial  $V_s = 50$  días.

$$T_1 = T_t + \Delta T = 40^{\circ}\text{C} + 10 = 50^{\circ}\text{C}$$

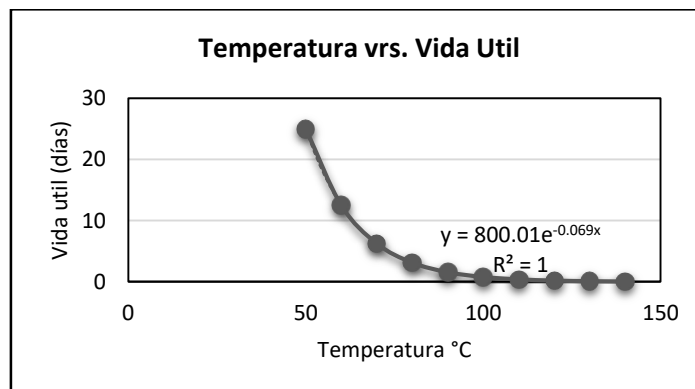
$V_u$  = vida útil de la bebida de horchata con soya.

$$V_u = V_s / 2 = 50 \text{ días} / 2 = 25 \text{ días.}$$

Se realizó de igual forma para los demás cambios de temperatura  $\Delta T$ . La tabla 6 presenta los diferentes datos para la construcción del gráfico del modelo matemático de Arrhenius a partir de la vida útil encontrada.

**Tabla 19.A** Tabulación de Datos para construcción de gráfico Arrhenius

Delta T	T1	Vu	ln(Vu)
10	50	25	3.21888
20	60	12.50	2.52573
30	70	6.25	1.83253
40	80	3.125	1.13943
50	90	1.5625	0.44628
60	100	0.78125	-0.24686
70	110	0.39062	-0.94002
80	120	0.19531	-1.63312
90	130	0.09765	-2.32637
100	140	0.04883	-3.01941



**Figura 7.** Comportamiento Temperatura vs. Vida útil, Evaluación sensorial

El comportamiento de la gráfica sigue el mismo indicado por el modelo matemático de Arrhenius con una pendiente y un intercepto, por medio de la siguiente ecuación de regresión:

$$y = k_1 e^{k_2 x} \quad \Rightarrow \quad y = 800.01 e^{-0.069x}$$

En dónde:

De la ecuación resultante,  $k_1$  representa al intercepto y  $k_2$  es igual a la pendiente del modelo matemático.

Por lo tanto:

$$k_1 = 800.01$$

$$k_2 = -0.069$$

$$x = 25 \text{ (Temperatura ambiente)}$$

Sustituyendo en la resultante, se tiene:

$$y = 800.01 e^{-0.069(25)} = 142.54 \text{ dias}$$

Por lo tanto, la vida útil encontrada para la bebida de horchata con soya por medio de la evaluación sensorial es de 142 días a 25 °C.

**ANEXO 20. Simbología y cálculos del balance de vitaminas para la bebida de soya en polvo sabor vainilla.**

Símbolo	Definición	Símbolo	Definición	Símbolo	Definición	Símbolo	Definición	Símbolo	Definición	Símbolo	Definición
A	Azúcar	$X_A^A$	Contenido de vitamina A en corriente de azúcar	$X_F^A$	Fibra en corriente de azúcar	$X_S^A$	Sacarosa en corriente de azúcar	$X_I^A$	Impurezas en corriente de azúcar	$X_V^A$	Vitaminas en corriente de azúcar
B	Crema de soya	$X_A^B$	Contenido de vitamina A en corriente de crema de soya	$X_N^B$	Contenido de Niacina en corriente de crema de soya	$X_D^B$	Contenido de Vitamina D corriente de crema de soya	$X_R^B$	Contenido de Riboflavina en corriente de crema de soya	$X_T^B$	Contenido de Tiamina en corriente de crema de soya
		$X_{B6}^B$	Contenido de Vitamina B6 en corriente de crema de soya	$X_C^B$	Contenido de Vitamina C en corriente de crema de soya	$X_{AF}^B$	Contenido de Ácido fólico en corriente de crema de soya	$X_{B12}^B$	Contenido de Vitamina B12 en corriente de crema de soya	$X_{AP}^B$	Contenido de Acido plantónico en corriente de crema de soya
S	Salida	$X_A^S$	Contenido de vitamina A en producto final	$X_N^S$	Contenido de Niacina en producto final	$X_D^S$	Contenido de Vitamina D en producto final	$X_R^S$	Contenido de Riboflavina en producto final	$X_T^S$	Contenido de Tiamina en producto final
		$X_{B6}^S$	Contenido de Vitamina B6 en producto final	$X_C^S$	Contenido de Vitamina C en producto final	$X_{AF}^S$	Contenido de Ácido fólico en producto final	$X_{B12}^S$	Contenido de Vitamina B12 en corriente final	$X_{AP}^S$	Contenido de Acido plantónico en producto final

**BALANCE TOTAL**

$$S = A + B + C + D$$

$$S = 3.46 \text{ lbs} + 4.805 \text{ lbs} + 1.567 \text{ lbs} + 0.166 \text{ lbs}$$

$$S = 10 \text{ lbs}$$

**Balance de vitamina niacina:**

$$(B)(X_N^B) = (S)(X_N^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(0.7 \text{ mg}) = (10 \text{ lbs})(X_N^S)$$

$$(X_N^S) = 0.7 \text{ mg}$$

**Balance de vitamina riboflavina:**

$$(B)(X_R^B) = (S)(X_R^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(1.3 \text{ mg}) = (10 \text{ lbs})(X_R^S)$$

$$(X_R^S) = 1.3 \text{ mg}$$

**Balance de vitamina B6:**

$$(B)(X_{B6}^B) = (S)(X_{B6}^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(0.4 \text{ mg}) = (10 \text{ lbs})(X_{B6}^S)$$

$$(X_{B6}^S) = 0.4 \text{ mg}$$

**Balance de vitamina C:**

$$(B)(X_C^B) = (S)(X_C^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(10 \text{ mg}) = (10 \text{ lbs})(X_C^S)$$

$$(X_C^S) = 10 \text{ mg}$$

**Balance de vitamina A:**

$$(A)(X_A^A) + (B)(X_A^B) = (S)(X_A^S)$$

$$(3.46 \text{ lbs})(1000) + (4.804 \text{ lbs})(1200) = (10 \text{ lbs})(X_A^S)$$

$$(X_A^S) = \frac{(3.46 \text{ lbs})(1000) + (4.804 \text{ lbs})(1200)}{10 \text{ lbs}} = 922 \text{ IU}$$

**Balance de vitamina vitamina D:**

$$(B)(X_D^B) = (S)(X_D^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(400 \text{ IU}) = (10 \text{ lbs})(X_D^S)$$

$$(X_D^S) = 400 \text{ IU}$$

**Balance de vitamina tiamina:**

$$(B)(X_T^B) = (S)(X_T^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(0.3 \text{ mg}) = (10 \text{ lbs})(X_T^S)$$

$$(X_T^S) = 0.3 \text{ mg}$$

**Balance de vitamina B12:**

$$(B)(X_{B12}^B) = (S)(X_{B12}^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(3.5 \text{ mcg}) = (10 \text{ lbs})(X_{B12}^S)$$

$$(X_{B12}^S) = 3.5 \text{ mcg}$$

**Balance de Ácido plantónico:**

$$(B)(X_{AP}^B) = (S)(X_{AP}^S)$$

$$(4.807 \text{ lbs})(2.5 \text{ mg}) = (10 \text{ lbs})(X_{AP}^S)$$

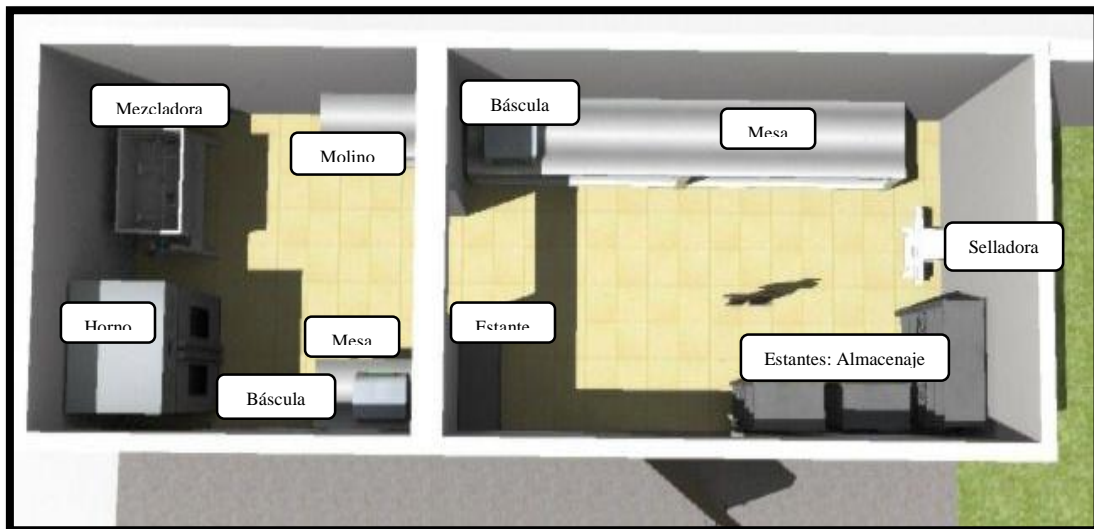
$$(X_{AP}^S) = 2.5 \text{ mg}$$

**ANEXO 21. Imágenes de la remodelación de las instalaciones de la empresa en estudio.**

**a) Construir una puerta de acceso a ambos espacios.**



**b) Reordenamiento de equipos**



**c) Colocación de un lavamanos más cercano a la producción**





## ANEXO 22. Fichas técnicas de base no láctea de soya y proteína aislada de soya.

### A-Ficha técnica de base no láctea de soya

**LECHE DE SOYA  
WMR4**

**GENERALIDADES:**

El WMR4 es un producto en polvo libre de lactosa y colesterol. Contiene niveles muy similares a los de la leche entera de proteína, grasa, carbohidratos, calorías, minerales y vitaminas. Puede ser usado solo o como un extensor de leche entera en polvo.

**CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS TÍPICAS:**

HUMEDAD	: 5% máximo
PROTEINA (base húmeda)	: 26%
GRASA	: 26%
CENIZAS	: 4%
CARBOHIDRATOS	: 39%
COLOR	: crema

**CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS:**

RECuento TOTAL AEROBIO	: 30,000/g máximo
Salmonella (clase II)	: negativo
E. coli	: negativo

**CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:**

Mantener bien cerrado. Almacenar en un lugar fresco (entre 18 y 24 °C) y seco. Estibar el producto sobre tarimas y mantener alejado de otros productos con aromas fuertes.

**INGREDIENTES:**

Sólidos de sirope de maíz, aislado de proteína de soya, aceite de soya parcialmente hidrogenado, azúcar, maltodextrina, mezcla de vitaminas y minerales (fosfato tricalcico, fosfato dipotásico, sulfato de magnesio, ácido ascórbico, vitamina A palmitato, ortofosfato férrico, vitamina D3, óxido de zinc, panotenato de calcio, riboflavina, niacina, hidrocloreuro de pirodoxina, cyanocobalamina, mononitrato de tiamina y ácido fólico), hexametafosfato de sodio, cloruro de sodio, sabores artificiales y mono diglicéridos.

## COMPARACION NUTRITIVA DEL WMR4 (

NUTRIENTES (por 100 g de producto)	UNIDAD	WMR
CALORIAS	KCAL	490
PROTEINA	g	26
CARBOHIDRATO	g	39
CENIZAS	g	4
GRASA	g	26
HUMEDAD	g	5
MINERALES		
CALCIO	g	0.9
FOSFORO	g	0.8
HIERRO	mg	4.9
MAGNESIO	mg	95
ZINC	mg	3.0
VITAMINAS		
NIACINA	mg	0.7
ACIDO PANTOTENICO	mg	2.5
RIBOFLAVINA	mg	1.3
TIAMINA	mg	0.3
VITAMINA B6	mg	0.4
VITAMINA C	mg	10.0
ACIDO FOLICO	mcg	40
VITAMINA B12	mcg	3.5
VITAMINA A	IU	1200
VITAMINA D	IU	400

Referencia: ADM

B-Ficha técnica de proteína aislada de soya

**CONESSA** CONDIMENTOS Y ESPECIAS, S. A. DE C. V.  
Materias Primas para la Industria Alimenticia

FICHA TECNICA

**PROTEINA AISLADA SUPRO EX 45**

**1. NOMBRE Y DESCRIPCION DEL PRODUCTO:** Supro EX 45, es una proteína Aislada de soya que proporciona textura y estabilidad de emulsión a una variedad de sistemas oleosos. Con su alta viscosidad y solubilidad, Supro EX 45 hidrata rápidamente y forma emulsiones estables al procesamiento térmico. Supro EX 45 estabiliza la grasa y agua, y contribuye a una textura firme del producto terminado. Este producto es producido utilizando el Sistema de Dirección de Calidad de Solet, el cual se basa en los principios de aseguramiento de consistencia de calidad, seguridad y rendimiento de nuestros productos.

**2. FORMULA CUALITATIVA:** N/A

**3. ESPECIFICACIONES QUIMICAS**

HUMEDAD	: 6 % max.
GRASA	: 1% max.
PROTEINA base soya	: 90 % min.
CARBOHIDRATOS	: 20-24g /100 g por diferencia
CENIZAS	: 5% max.
SODIO	: N/A
NITRITOS Y SOBITO	: N/A
PH	: 6.9-7.4
FOSFATOS	: N/A
MEDIDA PARTICULA	: 100% a través de malla20

**4. CARACTERISTICAS MICROBIOLOGICAS GENERALES:**

COLIFORMES TOTALES	: 10 <sup>6</sup> max.
RECuento PLACA TOTAL	: 10,000g max.
LEVADURAS Y HONGO	: 100g max.
E.COLI	: <3/g max.
SALMONELLA	: Neg.

**5. CARACTERISTICAS SENSORIALES:**

COLOR: Blanco  
OLOR: leve aroma a soya  
SAVOR: levemente a soya  
APARIENCIA: polvo fino.  
NOTA: Libre de partículas extrañas y de organismos patógenos.

**6. RECOMENDACION DE USO:** recomendación desde un 1-6 % sobre peso.

**7. EMPAQUE:** bols de 20 kgs. Bolsas multicapas.

**8. ALMACENAMIENTO Y VIDA UTIL:** Se recomienda tener el producto en un lugar seco y fresco (ataje de 70° F aproximado). El empaque debe permanecer cerrado para evitar que absorba humedad, se descolore y se vuelva duro. Almacenar sobre tarimas. Duración 18 meses a partir de la fecha de fabricación si se mantiene bajo condiciones óptimas de almacenamiento.

Colonia Jardines de Guadalupe, Calle Las Rosas No. 20, Antiguo Cuscatlán, El Salvador.  
Teléfonos: 2243-1725, 2243-5121 Fax: (503)2243-5122



# **GUIA DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA**



## INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. AMBITO DE APLICACIÓN
4. RESPONSABILIDADES
5. VIGILANCIA
6. CONTENIDO
  - 6.1 Instalaciones físicas
    - 6.1.1 Pisos, paredes e iluminación
    - 6.1.2 Agua
    - 6.1.3 Basureros
  - 6.2 Equipos y utensilios
    - 6.2.1 Programa de limpieza y sanitización del área de producción
  - 6.3 Procesamiento de productos
    - 6.3.1 Adquisición de materia prima
    - 6.3.2 Manipulación del producto
  - 6.4 Personal
    - 6.4.1 Capacitaciones
    - 6.4.2 Salud del manipulador
    - 6.4.3 Practicas
    - 6.4.4 higiénicas
  - 6.5 Control de plagas
  - 6.6 Vigilancia y verificación
7. PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS DE LIMPIEZA Y SANITIZACION PARA LA PLANTA PRODUCTORA DE BEBIDAS CON SOYA



## **GUIA DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA**

### **1. INTRODUCCION**

La presente propuesta de implementación de BPM es dirigida para la microempresa en estudio. Con el fin de generar una base sólida que garantice un producto inocuo, esta base es concebida a partir de una visión global e integradora de todos los procesos productivos y elementos que intervienen en la producción de las bebidas a base de soya. La participación de todos los miembros de la empresa es indispensable para que se lleve a cabo. La Guía de Buenas Prácticas de Manufactura contiene acciones que se han establecido para asegurar que las contaminaciones cruzadas en el proceso de producción sean eliminadas, para dar paso al control de los peligros inherentes al proceso. El hecho de que la propuesta haya sido elaborada en base a las condiciones encontradas en la microempresa en estudio, no limita su extensión para futuras empresas que elaboren productos similares.

### **2. OBJETIVOS DE LA GUIA**

- Establecer condiciones específicas de manipulación para la empresa en estudio que permita garantizar una producción salubre e inocua de bebidas a base de soya libres de peligros que puedan afectar la salud del consumidor.
- Elaborar un programa de limpieza y desinfección que establezca las actividades necesarias para asegurar que las instalaciones, equipos y utensilios se limpien y desinfecten de manera correcta.
- Elaborar un programa de control de plagas con el objetivo de mantener un monitoreo de las actividades que conllevan a reducir o eliminar las condiciones que favorezcan la propagación de plagas.
- Elaborar un programa de control de proveedores que garantice materia prima de calidad que cumpla con las especificaciones requeridas para la elaboración de bebidas a base de soya.

- Elaborar un programa de higiene y salud del personal que establezca medidas necesarias para prevenir la propagación de enfermedades que afecten el producto final.

### **3. AMBITO DE APLICACIÓN**

En la presente guía de buenas prácticas de manufactura se plantean los diversos programas aplicables a la empresa en estudio con el fin de asegurar una correcta puesta en marcha de las actividades de producción, donde se garantice la obtención final de alimentos seguros dentro de la empresa, esta guía abarba desde la recepción de materias primas hasta el almacenamiento final del producto.

### **4. RESPONSABILIDADES**

La aplicación de la presente guía de buenas prácticas de manufactura es responsabilidad de los propietarios actuales de la empresa. Siendo esta puesta en ejecución una vez sea aprobada por todos los involucrados en el proceso de obtención de las bebidas a base de soya.

### **5. VIGILANCIA**

Los propietarios actuales de la empresa son los responsables de verificar y vigilar la aplicación correcta de la presente guía, llevando como evidencia del cumplimiento los registros respectivos.

### **6. CONTENIDO DE LA GUIA DE BPM'S**

Dentro del contenido de la Guía de buenas prácticas de manufactura se exponen los lineamientos a tomar en cuenta para la puesta en marcha de la misma.

#### **6.1 Instalaciones físicas**

Es necesario delimitar las instalaciones físicas de la planta, por lo cual se hará referencia específicamente al área de producción y sus alrededores.



## ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LOS ALREDEDORES DE LA PLANTA DE PRODUCCION.

1. Debe evitarse el estancamiento de aguas sucias.
2. Limitar la acumulación de polvo y desechos solidos
3. Evitar la generación de alberges que permitan la proliferación de plagas alrededor de la planta de producción.

## ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA PLANTA DE PRODUCCION



Dentro de los aspectos a considerar dentro de la planta de producción se debe analizar aquellos que son fuente de contaminación, tales como piso, techo, paredes, ventilación e iluminación, el agua potable y los basureros.

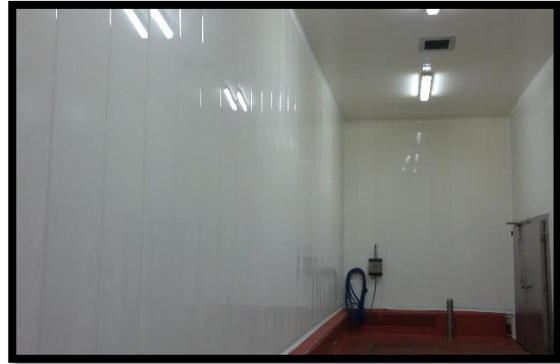
### 6.1.1 Pisos, paredes, techo e iluminación



El piso de la planta debe ser fáciles de lavar, no deben permitir que se hagan pozos de agua ni que el agua se filtre hacia otros lugares, los pisos deben tener desagües y una pendiente que permita la evacuación rápida del agua. Los mejores materiales son los pisos de cerámica antideslizantes. Son duraderos y resistentes a golpes, en colores claros que te permitan ver con facilidad la suciedad.

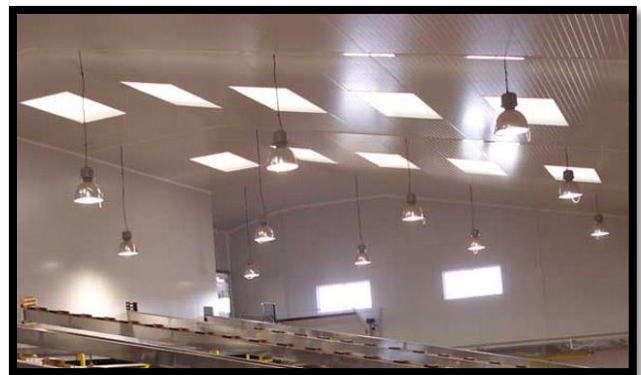


Las paredes exteriores pueden estar construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto, para evitar la acumulación de suciedad. En el caso de las paredes internas de la planta deben estar pintadas con pintura de aceite o utilizar azulejos, de colores claros que permitan ver con facilidad la suciedad.



Los techos deben estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, condensación y la formación de mohos, costras que puedan contaminar el alimento, así como el desprendimiento de partículas. Se debe utilizar cielos falsos lisos, sin uniones y fáciles de limpiar.

Toda la planta debe estar iluminada ya sea con luz natural o luz artificial, de forma que sea posible la realización de la operación sin comprometer la higiene y seguridad del alimento. Es importante cambiar las lámparas y todos los accesorios de luz artificial que no funcionen inmediatamente.



Para el mantenimiento del área, se deben de realizar operaciones de limpieza como se describen en el *ASR-PRO1004 Instructivo de limpieza de área de producción*, y para la disposición de desechos sólidos se deben de realizar los procedimientos detallados en *ASR-PRO2001 Procedimiento de manejo de desechos*.

RECUERDA

SE DEBEN PROTEGER LOS TRAGANTES DEL PISO INTERNO Y EXTERNO DE LA PLANTA CON REJAS O MALLAS, ESTO EVITARA EL INGRESO DE PLAGAS QUE CONTAMINENT EL PRODUCTO

### 6.1.2 Agua



Debe disponerse de suficiente agua potable, la cual debe cumplir lo especificado en la norma NORMA; AGUA. AGUA POTABLE (SEGUNDA ACTUALIZACION) NSO 13.07.01:08. También debe considerarse que las instalaciones deben tener un almacenamiento de tal manera que si se suspende el servicio sea posible continuar

produciendo, las tuberías deben mantenerse limpias y en buen estado, para que el agua llegue limpia.

RECUERDA

COLOCAR CARTELES QUE INDIQUE EL CORRECTO LAVADO DE MANOS Y OPTIMIZACION DEL AGUA.

### 6.1.3 Basureros



Se debe mantener por lo menos un basurero en cada etapa del proceso, este debe ser lo suficientemente grande para permitir el almacenamiento de los desechos según la producción sin que estos colapsen. Los basureros deben tener bolsas plásticas, de preferencia de color negro, tapaderas (deben mantenerse tapados todo el tiempo). Los basureros

deben tener una identificación ya sea numeración para la diferenciación de los mismos y deben ser lavarlos una vez al día, de preferencia al finalizar las actividades. Es preferible tener basureros de colores claros para poder visualizar más fácilmente el estado de estos.

## 6.2 Equipos y utensilios

En el caso de los equipos y utensilios utilizados dentro de la planta de producción debe ser de un material lavable, liso, no poroso, fácil de limpiar y desinfectar. Dicho procedimiento de limpieza y desinfección debe seguirse como se describe en *ASR-PRO1005 Instructivo de limpieza y desinfección de utensilios*.

Es recomendable que los equipos sean de acero inoxidable, con el fin de evitar que, durante el proceso de producción, el alimento absorba olores y sabores inadecuados. Todas las partes de los equipos deben ser fácilmente desarmables para su correcta higienización.

Respecto al almacenamiento de los utensilios, seguir *ASR-PRO1005 Instructivo de limpieza y desinfección de utensilios*, para evitar la contaminación y entrada de insectos y roedores.

Todo el personal que labore en la empresa es responsable de la correcta limpieza de los utensilios y equipos de producción.

### 6.2.1 Programa de limpieza y sanitización del área de producción.

Se limpiará y sanitizará, dos veces al día antes de iniciar la jornada y al finalizar, los pisos ubicados en el área de producción deberán ser correctamente desinfectados y sanitizados al igual que las paredes y/o ventanas, dicho procedimiento se encuentra descrito de manera

puntal en *ASR-PRO1004 Instructivo de limpieza de área de producción*, el cumplimiento de este instructivo se llevará a cabo con el fin de evitar la contaminación dentro del área de producción.

**Aspectos a considerar para la correcta aplicación del programa de Limpieza y sanitización del área de producción.**



¿Qué se debe hacer antes de iniciar con la limpieza de instalaciones, equipos y utensilios?

1. Cerciorarse de que la producción ha terminado o se ha detenido.
2. Equiparse con todos los equipos y utensilios necesarios para realizar la actividad.
3. De no requerirse, asegurarse que todos los equipos se encuentren desenergizados
4. Retirar partículas grandes existentes en los equipos, piso, mesas, o paredes

**Equipo a utilizarse para la ejecución de los instructivos de limpieza.**



A cada miembro del equipo de limpieza se le designará un carro de limpieza que contendrá todo el equipamiento necesario para realizar sus actividades:



Equipo	Balde para lavar, balde para enjuagar, Contenedor con bolsa para colocar desechos, trapeador mango de aluminio, escoba mango de aluminio, pala para recoger basura, escoba pequeña para lugares de difícil acceso, espátula.
Suministros	Guantes, botas de hule, esponja, delantal de plástico, solución detergente y desinfectante.

La limpieza se realizará dos veces al día, es decir, al inicio y al final del proceso de producción, tal y como se describe en *ASR-PRO1004 Instructivo de limpieza de área de producción*.

Las limpiezas profundas están programadas para realizarse una vez a la semana, día en el cual se parará la producción para llevar a cabo la limpieza. La limpieza operacional se realizará dos veces al día, antes de iniciar la jornada y al finalizar la jornada.

El lavado de techos está programado para realizarse una vez al mes, día en el cual se parará la producción para llevar a cabo la limpieza

### **Aspectos a considerar para la correcta aplicación de los instructivos de limpieza y sanitización de equipos.**

#### **A. MEZCLADORA**



La mezcladora tiene como función homogenizar la crema de soya no láctea, con el resto de aditivos (Azúcar, proteína de soya, saborizante, etc.) para finalmente obtener la bebida de soya.

La mezcladora debe lavarse al inicio y final de la producción diaria.

Antes de iniciar la limpieza de la mezcladora, ésta se debe encontrar libre de la mezcla de bebida de soya.

Dos miembros del equipo de limpieza serán los encargados del procedimiento de limpieza de la mezcladora, se les proporcionara el equipamiento necesario para realizar sus actividades:

Equipo	Hibrolavadora, manguera, pistola.
Suministros	Wypall, espátula plástica, guantes, botas de hule, cepillo y/o fibra, mopa, delantal de plástico, agua y solución detergente y desinfectante, jalador de agua.

El procedimiento a seguir para la limpieza y sanitización de la mezcladora se encuentra descrito en *ASP-PRO1001 Instructivo de limpieza de mezcladora*

## B. MOLINO



El molino tiene como función moler todos los componentes de la bebida de horchata a base de soya, de tal manera que estos sean finos y fáciles de mezclar para finalmente obtener la bebida de horchata a base de soya. El procedimiento a seguir para la limpieza y sanitización del molino se encuentra descrito en *ASP-PRO1002 Instructivo de limpieza de molino*

El molino debe limpiarse en seco al inicio y al final de la producción diaria.

Antes de iniciar la limpieza del molino, éste se debe encontrar des energizado.

Dos miembros del equipo de limpieza serán los encargados del procedimiento de limpieza del molino, se les proporcionara el equipamiento necesario para realizar sus actividades:

Equipo	Hibrolavadora, manguera, pistola.
Suministros	Wypall, espátula plástica, guantes, botas de hule, cepillo y/o fibra, mopa, delantal de plástico, agua y solución detergente y desinfectante, jalador de agua.

### C. HORNO



El horno tiene como función reducir a un porcentaje aceptable la humedad contenida en algunos de los componentes de la bebida de horchata con soya.

El horno debe limpiarse en seco al inicio y al final de la producción diaria.

Antes de iniciar la limpieza del horno, éste se debe encontrar desenergizado.

Dos miembros del equipo de limpieza serán los encargados del procedimiento de limpieza del horno, se les proporcionara el equipamiento necesario para realizar sus actividades:

Equipo	Hibrolavadora, manguera, pistola.
Suministros	Wypall, espátula plástica, guantes, botas de hule, cepillo y/o fibra, mopa, delantal de plástico, agua y solución detergente y desinfectante, jalador de agua.

El procedimiento a seguir para la limpieza y sanitización del horno se encuentra descrito en *ASP-PRO1003 Instructivo de limpieza de horno*

### D. BASCULA



La báscula tiene la función de realizar el pesado de todos los componentes de las bebidas a base de soya que se producen en la empresa en estudio.

La báscula debe limpiarse al inicio y al final de la producción diaria.

Antes de iniciar la limpieza de la báscula, ésta se debe encontrar desenergizada.

Un miembro del equipo de limpieza serán los encargados del procedimiento de limpieza de la báscula, se les proporcionará el equipamiento necesario para realizar sus actividades:

Suministros	Espátula plástica, cepillo, fibra.
-------------	---------------------------------------

El procedimiento a seguir para la limpieza y sanitización de la báscula se encuentra descrito en *ASP-PRO1004 Instructivo de limpieza de báscula*

### **E. UTENSILIOS**

Dentro del área de producción se utilizan diversos utensilios, entre los que se mencionan están las charolas, el mezclador, tasas medidoras, etc.

Todos los utensilios deben limpiarse al inicio y al final de la producción diaria.

Un miembro del equipo de limpieza serán los encargados del procedimiento de limpieza de los utensilios, se les proporcionará el equipamiento necesario para realizar sus actividades:

Suministros	Recipiente, fibra.
-------------	--------------------

El procedimiento a seguir para la limpieza y sanitización de utensilios se encuentra descrito en *ASP-PRO1005 Instructivo de limpieza y sanitización de utensilios*

### **6.3 Procesamiento de productos.**

Dentro del procesamiento de alimentos se deben tomar en cuenta algunos aspectos para evitar o disminuir la contaminación directa e indirecta de los productos y asegurar la calidad microbiológica, dichos aspectos se presentan a continuación:

#### **6.3.1 Adquisición de materia prima.**

La adquisición de materia prima deberá efectuarse con proveedores certificados, donde posteriormente a la adquisición, la materia prima deberá conservarse sobre estantes, tarimas



y/o cajones que impidan su contaminación. No deberá adquirirse nunca materia prima que no cumpla criterios de calidad.

Deberán adquirirse productos cuyas propiedades organolépticas (olor, sabor, color, textura, etc.) correspondan a productos no deteriorados, para tal efecto el manipulador de alimento debe tomar ciertos criterios en cuanto a la selección de materias primas los cuales se describen en las fichas técnicas correspondientes a cada materia prima.

### **6.3.2 Manipulación del producto.**

Para el manejo higiénico de los productos se aplicarán las buenas prácticas de manipulación. A continuación, se detallan las etapas a seguir durante el manejo de los productos:

#### **a) Almacenamiento**

En cuanto al almacenamiento de materias primas se tomará en cuenta la metodología PEPS (primeras entradas, primeras salidas): las materias primas que ingrese primero serán las primeras utilizadas, con el fin de evitar que las materias primas queden rezagadas dentro del área de almacenaje, es importante tener un control de fechas de ingreso de las materias primas.

Dentro de la producción de bebida de soya sabor vainilla en polvo y la horchata con soya en polvo se utilizarán materias primas secas y húmedas, para las cuales el almacenamiento se llevará en diferentes procedimientos:

- Almacenamiento de materias primas secas

Para el almacenamiento de materias primas secas se debe contar con alacenas, estantes o áreas secas con suficiente ventilación e iluminación, esto para el caso de productos empaquetados.

Utilizar estantes capaces de almacenar materiales e insumos apilados de tal modo que entre estos y el techo quede un espacio mínimo de 50 cm, 15 cm por encima del piso y separados de la pared.

Los insumos en polvo (como crema de soya y proteína de soya) o granos (como el maní, arroz, etc.) así como el azúcar, soya en grano, morro, etc., se almacenarán de acuerdo con el procedimiento descrito en *ASR-PRO2002 Procedimiento de almacenamiento de materias primas*.

#### **b) Preparación**

Para tener un resultado óptimo en las BPM son necesarios ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la genuinidad de los alimentos. Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos. Para verificar que los controles se lleven a cabo correctamente, deben realizarse análisis que monitoreen si los parámetros indicadores de los procesos y productos reflejan su real estado. Se pueden hacer controles de residuos de metales y controlar tiempos y temperaturas, por ejemplo. Lo importante es que estos controles deben tener, al menos, un responsable.

Para el caso de la producción de Horchata con soya, se siguen 5 etapas básicas:

#### **c) Pesado**

Todas las materias primas que conforman este producto deben ser pesadas, cada una de estas debe ser colocada en un recipiente correctamente lavado y desinfectado, independientemente del producto para el cual se utilizó. Para este debe seguirse *ASR-PRO1005 Instructivo de limpieza y desinfección de utensilios*. Previa al pesado de materias primas debe verificarse el estado de la báscula, verificando en la hoja de registro que la última fecha de lavado y desinfección tal y como se explica en *ASR-PRO1006 Instructivo de limpieza de báscula*. Una vez realizado el proceso de pesado, se debe realizar una limpieza operacional del equipo y colocar cada materia prima pesada en un recipiente limpio, evitando los desperdicios.

#### **d) Horneado**

Previo a la utilización del horno se debe realizar una limpieza operacional del equipo, seguir *ASR-PRO1003 Instructivo de limpieza de horno*, es importante verificar que el personal que manipule el horno utilice guantes térmicos que lo protejan del calor, los guantes deben estar limpios y solo pueden ser utilizados como máximo 10 días hábiles. Las bandejas deben haber pasado por un proceso previo de lavado y desinfección tal y como se explica en *ASR-PRO1005 Instructivo de limpieza y desinfección de utensilios*.

#### **e) Molido**

El molino debe estar debidamente lavado y desinfectado, según el procedimiento de *ASP-PRO1002 Instructivo de limpieza de molino*, verificar en su hoja de registro la última fecha

de realización de lavado y desinfección. Se tendrá cuidado en el momento de manipular el equipo, es importante que el operario cumpla las BPM al momento de operar el equipo. Posteriormente a su uso, se debe realizar una limpieza operativa en seco del equipo, verificando que no quede excedente del producto dentro del mismo. El recipiente donde se decepcione todo el producto molido debe haber sido sometido a lavado y desinfección, como se describe en el *ASR-PRO1005 Instructivo de limpieza y desinfección de utensilios*.

#### **f) Mezclado**

La mezcladora debe estar debidamente lavada y desinfectada, según el procedimiento de *ASP-PRO1001 Instructivo de limpieza de mezcladora*, verificar en su hoja de registro la última fecha de realización de lavado y desinfección. Se tendrá cuidado en el momento de manipular el equipo, es importante que el operario cumpla las BPM al momento de operar el equipo. Posteriormente a su uso, se debe realizar una limpieza operativa en seco del equipo, verificando que no quede excedente del producto dentro del mismo.

#### **g) Embolsado**

Finalmente es importante aclarar que para esta etapa del proceso es necesario evitar al máximo contaminar el producto, para eso es importante que el operario encargado de esta etapa utilice todo el equipo e indumentaria necesaria para realizar dicha actividad, cumpliendo higiene personal y lavado de manos; se debe evitar el contacto directo del producto con las manos. Las bolsas utilizadas deben encontrarse selladas en su empaque.

#### **h) Almacenamiento**

El producto final debe almacenarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. De esta manera, también se los protege de la alteración y de posibles daños de los empaques de cada producto. Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de productos terminados. Seguir procedimiento de *ASR-PRO2003 Procedimiento del almacenamiento de productos terminados*.

### **6.4 Personal**

Todas las personas que tengan contacto con el producto ya sea en la etapa de producción y/o producto final, deberán recibir una capacitación sobre "Hábitos y manipulación higiénica". Esta es responsabilidad los dueños de la empresa y debe realizarse de manera continua.

Se debe dar un seguimiento del estado de salud del personal. Por tal motivo las personas que tengan contacto con el producto deben realizarse una evaluación semestralmente, estos análisis deben ser de heces y orina, de resultar con un análisis no deseado debe someterse al empleado a un tratamiento. Por otra parte, ninguna persona que sufra una herida puede manipular alimentos o superficies en contacto con alimentos hasta su alta médica.

#### **6.4.1 Capacitación.**

El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura. Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las BPM, dirigido a todo el personal. Los programas de capacitación, deben ser ejecutados de acuerdo al procedimiento descrito en *ASR-PRO3001 Programa de capacitaciones de BPM*.

#### **6.4.2 Salud del manipulador.**

Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos debe someterse a exámenes médicos previo a iniciar un trabajo, según lo descrito en el procedimiento *ASR-PRO3002 Programa de control de salud de colaborador*.

No debe permitirse el acceso a las personas que se sabe o sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad que pueda transmitirse por medio de los alimentos, a ninguna área donde se manipulan alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones debe informar inmediatamente a la persona responsable sobre los síntomas y someterse a examen médico.

#### **6.4.3 Prácticas higiénicas**

Dentro de la normativa que debe cumplir el personal que labore dentro de la empresa y sobre todo el personal que manipule los productos podemos enumerar:

1. Bañarse con una frecuencia diaria. Cambiarse diariamente antes de ingresar a la planta de producción. Estos lineamientos se detallan en *ASR-PRO1008 Instructivo de normas higiénicas del colaborador*.
2. Lavar sus manos cada vez que vaya al baño. El lineamiento más detallado para este punto se encuentra en *ASR-PRO2004 Procedimiento de lavado de manos*.
3. Toda persona que manipula alimentos no debe usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier otro adorno y está obligada a portar su uniforme al ingresar a su lugar de

trabajo, de acuerdo al procedimiento *ASR-PRO1 Instructivo de vestimenta del colaborador*.

### **6.5 Control de plagas**

En la planta se deben de efectuar controles de insectos y roedores. Deben emplearse de preferencia barreras físicas, en el caso de que estas no sean efectivas deben utilizarse plaguicidas, los cuales deben estar autorizados por el Ministerio de Salud y deben contar con su fecha de vencimiento, este procedimiento debe realizarse de acuerdo al procedimiento descrito en *ASR-PRO3003 Programa de control de plagas*.

#### **Aspectos a considerar para la correcta aplicación del programa de control de plaga.**



El programa de Control de Plagas está basado en contrarrestar la infestación de todo tipo de plagas a través de cualquier medio que propicie su inserción a la planta manteniendo un control estricto de las instalaciones.

#### **1. Consideraciones generales**

Es importante mantener un ambiente limpio dentro de las instalaciones donde se procesan los alimentos ya que a partir de ello se puede contrarrestar cualquier amenaza de plagas.

El adoptar buenas prácticas higiénicas y concientizar a los operarios acerca de ello, ayudará a minimizar las condiciones que conduzcan a la aparición de plagas.

Se deberá realizar una buena inspección desde la recepción de materias primas hasta las condiciones de almacenamiento del producto terminado, verificando si hay índices de plagas.

#### **2. Medidas para impedir el acceso**

Realizar la inspección de materia prima detenidamente, observando los contenedores de las mismas, ya que a través de ahí podrían llegar las plagas a la planta, para ello es recomendable mantener una zona especial de descarga de materia prima.

Se deberán tomar ciertas medidas que impidan el acceso a cualquier tipo de plagas, realizando las reparaciones necesarias dentro de las instalaciones de la empresa y sus alrededores, eliminando posibles lugares de refugio.

Se deberán tapar los agujeros de los desagües, alcantarillas y otros lugares por los que puedan penetrar, instalando barreras físicas (cedazos, cortinas de aire, mallas metálicas) para impedir su acceso.

Es necesario tener en cuenta el diseño sanitario del lugar (pisos, paredes, techos, iluminación, ventilación) y estar sujeto a cambios de mejora para elaborar una mejor limpieza y sanitización.

No se permitirá el ingreso de animales en las instalaciones del área de producción.

### 3. Anidamiento e infestación



Si la plaga ya ingresó a la planta es indispensable evitar que éstas aniden y se reproduzcan. Para ello se deberán tener en cuenta los siguientes factores, los cuales deberán ser resguardados de manera segura con el objetivo que la plaga no los encuentre: Comida, agua y refugio.

Se deberá realizar una buena limpieza, revisión del lugar y diseño sanitario. Manteniendo las zonas de los interiores y exteriores de las instalaciones limpias, sanitizadas y en buen estado.

Realizar un adecuado manejo de desechos sólidos.

#### 4. Vigilancia y detección



Examinar periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes para detectar posibles infestaciones por medio de sus heces, rasguños, paredes sucias, sacos rotos, entre otros.

El personal encargado de la limpieza del lugar deberá informar de cualquier indicio de plagas, para ello deberán estar comprometidos en su eliminación y propagación.

#### 5. Erradicación



Cuando se haya detectado la infestación de plagas dentro de la planta, éstas deberán ser eliminadas de forma inmediata y sin perjuicio de la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

Se utilizarán herramientas químicas, físicas o biológicas para su erradicación en el tiempo adecuado, evitando cualquier tipo de contaminación con los alimentos, de forma que no vaya a presentar una amenaza para la inocuidad o aptitud de los mismos.

El procedimiento a seguir para el programa de control de plaga se encuentra descrito en *ASP-PRO3003 Instructivo de limpieza de báscula*

#### **6.6 Vigilancia y verificación**

Para verificar que durante la preparación de los productos se cumpla con lo estipulado anteriormente, los encargados del personal que elaboran alimentos deben aplicar fichas de inspección de BPM.

**7. PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS DE LIMPIEZA Y SANITIZACION  
PARA LA PLANTA PRODUCTORA DE BEBIDAS CON SOYA**

**7.A Procedimientos y programas del manual de buenas prácticas de manufactura**

<b>CODIGO</b>	<b>PROCEDIEMIENTO/PROGRAMAS</b>
ASR-PRO1001	Instructivo de limpieza de mezcladora
ASR-PRO1002	Instructivo de limpieza de molino
ASR-PRO1003	Instructivo de limpieza de horno
ASR-PRO1004	Instructivo de limpieza de área de producción
ASR-PRO1005	Instructivo de limpieza y desinfección de utensilios
ASR-PRO1006	Instructivo de limpieza de báscula
ASR-PRO1007	Instructivo de vestimenta del colaborador
ASR-PRO1008	Instructivo de normas higiénicas del colaborador
ASR-PRO2001	Procedimiento de manejo de desechos
ASR-PRO2002	Procedimiento del almacenamiento de materias primas
ASR-PRO2003	Procedimiento del almacenamiento de producto terminado
ASR-PRO2004	Procedimiento de lavado de manos
ASR-PRO3001	Programa de capacitaciones de BPM
ASR-PRO3002	Programa de control de salud de colaborador
ASR-PRO3003	Programa de control de plagas



<b>INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE MEZCLADORA</b>		
LOGO DE LA EMPRESA	Equipo: Mezcladora	Responsable: Operario de equipo
Código: ASR-PRO1001		
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza obtener el nivel sanitario óptimo para evitar una contaminación del producto, así como el buen funcionamiento del equipo.		
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para realizar la limpieza de la de productos.		
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL EQUIPO</b>	<b>4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>	<b>5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS QUÍMICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe de considerar las medidas de seguridad necesarias para el uso de cada herramienta/accesorio de limpieza.</li> <li>• Colocar sardinel para delimitar el área de limpieza y evitar dispersión de agua.</li> <li>• Colocar letreros de advertencia de piso húmedo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniforme de trabajo</li> <li>• Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>• Usar gabacha o traje para limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo con cuidado.</li> <li>• En caso de ingestión: informar al Jefe inmediato.</li> <li>• En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min., Informar al Jefe inmediato.</li> <li>• En caso de contacto con la piel lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min., Informar al Jefe inmediato.</li> <li>• Si se desarrolla alguna irritación, Informar al Jefe inmediato.</li> </ul>
<b>6.- EQUIPOS</b>	<b>7.- HERRAMIENTAS</b>	<b>8.- DETERGENTES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrolavadora</li> <li>• Manguera</li> <li>• Pistola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wypall</li> <li>• Espátula plástica</li> <li>• Mopa</li> <li>• Cepillo y/o fibra</li> <li>• Escobilla</li> </ul>	Detergente en polvo inoloro: Dilución : 23 - 47 ml/L agua
<b>9.- PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA</b>		
LIMPIEZA SECA	LIMPIEZA HÚMEDA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barrer el piso y alrededores del equipo, retirando todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados.</li> <li>• Retirar los residuos sólidos de la estructura del equipo utilizando una espátula y/o escobilla.</li> <li>• Recoger los residuos generados y colocarlos en el contenedor de basura del área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasladar todos los materiales de limpieza al área de trabajo.</li> <li>• Se deben de eliminar los residuos de polvo del producto de la mezcladora.</li> <li>• Se debe enjuagar la estructura del equipo con abundante agua tibia.</li> <li>• Lavar parte externa de la mezcladora con fibra y detergente.</li> <li>• Tallar la base de la mezcladora, con fibra y detergente.</li> <li>• Verificar que no queden residuos después de realizar la limpieza de mezcladora.</li> <li>• Desalojar el agua al drenaje más cercano con un jalador de hule. Utilizar mopa para evitar lagunas.</li> <li>• Enjuagar y limpiar los materiales de limpieza: jaladores, mopas, escobas, etc. Y guardar todos los implementos de limpieza utilizados en su lugar correspondiente.</li> </ul> <p>Garantizar el orden y limpieza de todos los equipos al finalizar todo el proceso de limpieza.</p>	
<b>10.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA LIMPIEZA</b>		
<p>La aprobación de la limpieza para los equipos y áreas intervenidas se garantiza cuando los equipos son entregados al jefe responsable del área, el cual deberá verificar que el equipo se encuentre libres de morusa o producto, libres de manchas de grasa en sus estructuras, además debe validar que el quipo utilizado se guarde en su lugar correspondiente. Para el control del lavado y desinfección de mezcladora se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el jefe inmediato que superviso la actividad.</p>		
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>		

LOGO DE LA EMPRESA		INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE MOLINO		
		Equipo: Molino	Responsable: Operario de equipo	Código: ASR-PRO1002
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza obtener el nivel sanitario óptimo para evitar una contaminación del producto, así como el buen funcionamiento del equipo.				
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para realizar la limpieza de la de productos.				
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL EQUIPO</b>		<b>4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>		<b>5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS QUÍMICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse que el equipo se encuentre desenergizado y apagado.</li> <li>• Cubrir todos los tableros eléctricos que se encuentren cerca del producto.</li> <li>• Se debe de considerar las medidas de seguridad necesarias para el uso de cada herramienta/accesorio de limpieza.</li> <li>• Colocar sardinel para delimitar el área de limpieza y evitar dispersión de agua.</li> <li>• Colocar letreros de advertencia de piso húmedo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniforme de trabajo.</li> <li>• Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>• Usar gabacha o traje para limpieza.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo con cuidado.</li> <li>• En caso de ingestión: informar al Jefe inmediato.</li> <li>• En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min., Informar al Jefe inmediato.</li> <li>• En caso de contacto con la piel lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min., Informar al Jefe inmediato.</li> <li>• Si se desarrolla alguna irritación, Informar al Jefe inmediato.</li> </ul>
<b>6.- EQUIPOS</b>		<b>7.- HERRAMIENTAS</b>		<b>8.- DETERGENTES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrolavadora</li> <li>• Manguera</li> <li>• Pistola</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wypall</li> <li>• Espátula plástica</li> <li>• Escoba</li> <li>• Mopa</li> <li>• Cepillo y/o fibra</li> <li>• Escobilla</li> <li>• Jalador de agua</li> </ul>		Detergente en polvo inoloro: Dilución : 23 - 47 ml/L agua
<b>9.- PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA</b>				
<b>LIMPIEZA SECA</b>		<b>LIMPIEZA HÚMEDA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barrer el piso y alrededores del equipo, retirando todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados.</li> <li>• Retirar los residuos sólidos de la estructura del equipo utilizando una espátula y/o escobilla.</li> <li>• Recoger los residuos generados y colocarlos en el contenedor de basura del área.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasladar todos los materiales de limpieza al área de trabajo.</li> <li>• Preparar zona de trabajo tapando todos los tableros eléctricos del área</li> <li>• Tapar motores del equipo</li> <li>• Se deben de eliminar los residuos de polvo del producto del molino</li> <li>• Se debe enjuagar la estructura del equipo con abundante agua tibia.</li> <li>• Lavar parte externa del molino con fibra y detergente.</li> <li>• Tallar la base del molino, con fibra y detergente</li> <li>• Verificar que no queden residuos después de realizar la limpieza de molino</li> <li>• Desalojar el agua al drenaje más cercano con un jalador de hule. Utilizar mopa para evitar lagunas.</li> <li>• Enjuagar y limpiar los materiales de limpieza: jaladores, mopas, escobas, etc. Y guardar todos los implementos de limpieza utilizados en su lugar correspondiente.</li> </ul> <p>Garantizar el orden y limpieza de todos los equipos al finalizar todo el proceso de limpieza.</p>		
<b>10.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA LIMPIEZA</b>				
La aprobación de la limpieza para los equipos y áreas intervenidas se garantiza cuando los equipos son entregados al jefe responsable del área, el cual deberá verificar que el equipo se encuentre libres de morusa o producto, libres de manchas de grasa en sus estructuras, además debe validar que el quipo utilizado se guarde en su lugar correspondiente. Para el control del lavado y desinfección de mezcladora se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el jefe inmediato que superviso la actividad.				
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>				

LOGO DE LA EMPRESA		INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DEL HORNO		

	Equipo: Horno	Responsable: Operario de equipo	Código: ASR-PRO1003
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza obtener el nivel sanitario óptimo para evitar una contaminación del producto, así como el buen funcionamiento del equipo.			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para realizar la limpieza de la de productos.			
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL EQUIPO</b>	<b>4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>	<b>5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS QUÍMICOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurarse que el equipo se encuentre desenergizado y apagado.</li> <li>Cubrir todos los tableros eléctricos que se encuentren cerca del producto.</li> <li>Se debe de considerar las medidas de seguridad necesarias para el uso de cada herramienta/accesorio de limpieza.</li> <li>Colocar sardinel para delimitar el área de limpieza y evitar dispersión de agua.</li> <li>Colocar letreros de advertencia de piso húmedo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uniforme de trabajo.</li> <li>Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>Usar gabacha o traje para limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo con cuidado.</li> <li>En caso de ingestión: informar al Jefe inmediato.</li> <li>En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min., Informar al Jefe inmediato.</li> <li>En caso de contacto con la piel lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min., Informar al Jefe inmediato.</li> <li>Si se desarrolla alguna irritación, Informar al Jefe inmediato.</li> </ul>	
<b>6.- EQUIPOS</b>	<b>7.- HERRAMIENTAS</b>		<b>8.- DETERGENTES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hidrolavadora</li> <li>Manguera</li> <li>Pistola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wypall</li> <li>Espátula plástica</li> <li>Escoba</li> <li>Mopa</li> <li>Cepillo y/o fibra</li> <li>Escobilla</li> <li>Jalador de agua</li> </ul>		Detergente en polvo inoloro: Dilución : 23 - 47 ml/L agua
<b>9.- PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA</b>			
<b>LIMPIEZA SECA</b>	<b>LIMPIEZA HÚMEDA</b>		<b>SANITIZACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Barrer el piso y alrededores del equipo, retirando todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados.</li> <li>Retirar los residuos sólidos de la estructura del equipo utilizando una espátula y/o escobilla.</li> <li>Recoger los residuos generados y colocarlos en el contenedor de basura del área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trasladar todos los materiales de limpieza al área de trabajo.</li> <li>Preparar zona de trabajo tapando todos los tableros eléctricos del área.</li> <li>Tapar motores del equipo.</li> <li>Se deben de eliminar los residuos de polvo del producto del molino.</li> <li>Se debe enjuagar la estructura del equipo con wypall húmedos.</li> <li>Lavar parte externa del horno con wypall húmedos con agua y detergente.</li> <li>Verificar que no queden residuos después de realizar la limpieza de horno.</li> <li>Enjuagar y limpiar los materiales de limpieza: jaladores, mopas, escobas, etc. Y guardar todos los implementos de limpieza utilizados en su lugar correspondiente.</li> <li>Garantizar el orden y limpieza de todos los equipos al finalizar todo el proceso de limpieza.</li> </ul>		Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada en todas las áreas externas e internas del equipo.
<b>10.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA LIMPIEZA</b>			
La aprobación de la limpieza para los equipos y áreas intervenidas se garantiza cuando los equipos son entregados al jefe responsable del área, el cual deberá verificar que el equipo se encuentre libres de morusa o producto, libres de manchas de grasa en sus estructuras, además debe validar que el equipo utilizado se guarde en su lugar correspondiente. Para el control del lavado y desinfección de mezcladora se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el jefe inmediato que superviso la actividad.			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			

LOGO DE LA EMPRESA	<b>INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>
-----------------------	--

	Área: PASILLOS Y ÁREA DE PRODUCCIÓN	Responsable: Operario de equipo	Código: ASR-PRO1004
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza obtener el nivel sanitario óptimo para evitar una contaminación del producto, así como el buen funcionamiento del equipo.			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para realizar la limpieza del área de producción y pasillos de planta.			
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL EQUIPO</b>	<b>4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>	<b>5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS QUÍMICOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubrir partes de la línea que se puedan contaminar al iniciar el proceso de limpieza.</li> <li>Colocar los rótulos o señales que indiquen que el piso está húmedo.</li> <li>Se debe de considerar las medidas de seguridad necesarias para el uso de cada herramienta/accesorio de limpieza de acuerdo a lo indicado en fichas técnicas y hojas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uniforme de trabajo.</li> <li>Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>Usar gabacha o traje para limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo con cuidado.</li> <li>Evitar derrames y salpicaduras.</li> <li>No ingerir alimentos ni beber cuando se está manipulando el químico.</li> <li>Evitar contacto con los ojos.</li> </ul>	
<b>6.- EQUIPOS</b>		<b>7.- DETERGENTES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carro de limpieza Pulidora</li> </ul>		Detergente en polvo inoloro: Dilución : 15 - 78 ml/L agua	
<b>8.- PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA</b>			
LIMPIEZA SECA	LIMPIEZA SEMI HÚMEDA	LIMPIEZA HÚMEDA	SANITIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Barrer el piso y alrededores del equipo, retirando todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados.</li> <li>Retirar los residuos sólidos de la estructura del área utilizando una espátula.</li> <li>Recoger los residuos generados y colocarlos en el contenedor de basura del área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si aplica, después de haber eliminado toda la materia orgánica e inorgánica del área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trasladar todos los materiales de limpieza al área de trabajo.</li> <li>Retirar residuos de morusa, polvo y/o basura.</li> <li>Barrer el área con escoba y recoger la basura con pala.</li> <li>tirar basura y limpiar basureros.</li> <li>Raspar residuos que hayan quedado pegados en el piso.</li> <li>Aplicar detergente al piso y paredes.</li> <li>Fregar el piso y paredes con el cepillo.</li> <li>Utilizar la pulidora en el piso.</li> <li>Aplicar agua limpia en el piso y paredes.</li> <li>Desalojar el agua al drenaje más cercano con un jalador de hule.</li> <li>Utilizar mopa para evitar lagunas.</li> <li>Enjuagar y limpiar los materiales de limpieza: jaladores, mopas, escobas, etc. Y guardar todos los implementos de limpieza utilizados en el cuarto de lavado, en su lugar correspondiente.</li> <li>Garantizar el orden y limpieza de todos los equipos al finalizar todo el proceso de limpieza.</li> </ul>	<p>Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada al aire.</p>
<b>9.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA LIMPIEZA</b>			
<p>La aprobación de la limpieza para los equipos y áreas intervenidas se garantiza cuando los equipos son entregados al jefe responsable del área, el cual deberá verificar que el equipo se encuentre libres de morusa o producto, libres de manchas de grasa en sus estructuras, además debe validar que el quipo utilizado se guarde en su lugar correspondiente.</p>			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			

LOGO DE LA EMPRESA	<b>INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE UTENSILIOS</b>
--------------------	---

	Equipo: Cuarto de lavado	Responsable: Operario de equipo	Código: ASR-PRO1005
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza da una guía de cómo se deben realizar el lavado y desinfección de los utensilios utilizados en la producción de las bebidas de soya.			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para realizar la limpieza de la de productos.			
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniforme de trabajo.</li> <li>• Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>Usar gabacha o traje para limpieza.</li> </ul>			
<b>4.- ÚTILES</b>		<b>5.- DETERGENTES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recipiente</li> <li>• Fibra</li> </ul>		Detergente en polvo inoloro: Dilución : 15 - 78 ml/L agua Dilución 100 ppm	
<b>6.- PROCEDIMIENTO DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DE UTENSILIOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar dilución como se explica en apartado 5.</li> <li>• Dejar los utensilios en remojo por aproximadamente 15 minutos.</li> <li>• Frotar toda la superficie de cada utensilio con fibra, verificando que se elimine toda la costra y suciedad.</li> <li>• Remojar nuevamente los utensilios por 5 minutos.</li> <li>• Lavar con abundante agua, eliminando el exceso de detergente.</li> <li>• Secar los utensilios con una franela.</li> <li>• Garantizar el orden y limpieza de todos los equipos al finalizar todo el proceso de limpieza.</li> </ul>			<b>SANITIZACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada sobre cada utensilio.</li> </ul>
<b>7.- APROBACIÓN Y VALIDACIÓN</b>			
Para el control del lavado y desinfección de utensilios se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el jefe inmediato que superviso la actividad.			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			

LOGO DE LA EMPRESA		INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE BÁSCULA		
		Equipo: Bascula	Responsable: Operario de equipo	Código: ASR-PRO1006
<p><b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza obtener el nivel sanitario óptimo para evitar una contaminación del producto, así como el buen funcionamiento del equipo.</p>				
<p><b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para realizar la limpieza de la báscula.</p>				
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL EQUIPO</b>		<b>4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>	<b>5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS QUÍMICOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse que el equipo se encuentre apagado y des energizado.</li> <li>• Se debe de considerar las medidas de seguridad necesarias para el uso de cada herramienta/accesorio de limpieza.</li> <li>• Colocar letreros de advertencia de piso húmedo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniforme de trabajo.</li> <li>• Usar botas de hule, lentes, guantes.</li> <li>• Usar gabacha o traje para limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo con cuidado.</li> <li>• En caso de ingestión: Informar al jefe inmediato.</li> <li>• En caso de contacto con los ojos: lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min, informar al jefe inmediato.</li> <li>• En caso de contacto con la piel: lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 min, informar al jefe inmediato.</li> <li>• Si se desarrolla alguna irritación: informar al jefe inmediato.</li> </ul>	
<b>6.- UTENSILIOS</b>			<b>7.- DETERGENTES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espátula Plástica</li> <li>• Cepillo</li> <li>• Fibra</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• LIFT III: Dilución : 23 - 47 ml/L agua</li> <li>• SANITIZANTE: Dilución 100 ppm</li> </ul>	
<b>8.- PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA</b>				
<b>LIMPIEZA SECA</b>		<b>LIMPIEZA SEMI HÚMEDA</b>		<b>SANITIZACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barrer el piso y alrededores del equipo, retirando todos los residuos orgánicos e inorgánicos generados.</li> <li>• Retirar los residuos sólidos de la estructura del área utilizando una espátula.</li> <li>• Recoger los residuos generados y colocarlos en el contenedor de basura del área.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasladar todos los materiales de limpieza al área de trabajo.</li> <li>• Se deben eliminar los residuos sólidos contenidos sobre la báscula.</li> <li>• Tallar con fibra en presencia de detergente LIFT III la estructura del equipo. La fibra debe estar semi húmeda.</li> <li>• Pasar franela hasta dejar completamente seco el equipo. Garantizar el orden y limpieza de todos los equipos al finalizar todo el proceso de limpieza.</li> </ul>		Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada sobre cada utensilio
<b>9.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN</b>				
<p>La aprobación de la limpieza para los equipos y áreas intervenidas se garantiza cuando los equipos son entregados al jefe responsable del área, el cual deberá verificar que los equipos se encuentren libres de morusa o producto, libres de manchas de grasa en sus estructuras, además debe validar que el quipo utilizado se guarde en su lugar correspondiente. Para el control del lavado y desinfección de utensilios se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el jefe inmediato que superviso la actividad.</p>				
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>				

LOGO DE LA EMPRESA		INSTRUCTIVO DE VESTIMENTA DEL COLABORADOR		

	PROGRAMA	Responsable: Colaborador	Código: ASR-PRO1007
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente procedimiento describe la vestimenta que debe utilizar el colaborador de manera obligatoria cuando se encuentre dentro del área de producción			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Describe la vestimenta que debe utilizar el colaborador dentro de la planta de producción.			
<b>3.- PROCEDIMIENTO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar al lugar de trabajo con 15 minutos de anticipación de la hora asignada.</li> <li>• Ingresar a la planta con ropa limpia y adecuada: Camisa o blusa con mangas, zapatos cómodos y cerrados, pantalón que cubra sus rodillas, porte uniforme completo y protegido.</li> <li>• Se debe de desjar de accesorios como pulseras, collares, reloj, etc. y guárdelas en su lugar designado</li> <li>• Debe tomar el uniforme y ponérselo en el siguiente orden:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recoger el cabello y colocarlo en la redecilla sobre la cabeza, con cuidado de no dejar ningún cabello fuera.</li> <li>2. Ponerse gabacha, esta debe ser de color blanco.</li> <li>3. Coloque su mascarilla de forma que logre cubrir completamente el área de la boca y la nariz.</li> <li>4. Recuerde el uniforme se usa exclusivamente dentro de la planta de producción.</li> <li>5. No porte objetos como lapiceros, redecillas, etc. En las bolsas de la gabacha.</li> </ol> </li> <li>• Para el control de vestimenta del manipulador de alimentos se debe tomar la hoja de registro.</li> </ul>			Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada sobre cada utensilio.
<b>4.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN</b>			
Para el control de la vestimenta se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el supervisor inmediato que valido dicha actividad.			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			

LOGO DE LA EMPRESA	<b>INSTRUCTIVO DE NORMAS HIGIÉNICAS DEL COLABORADOR</b>		
	PROGRAMA	Responsable: Colaborador	Código: ASR-PRO1008
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente procedimiento describe las normativas que de manera obligatoria debe cumplir en cuanto a higiene el colaborador dentro del área de producción.			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Describe las normas higiénicas que debe cumplir el colaborador dentro de la planta de producción			
<b>3.- PROCEDIMIENTO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciar la jornada de trabajo, revisar que todos los colaboradores cumplan las siguientes normas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se presenten a trabajar de acuerdo a lo establecido respecto a su vestimenta.</li> <li>2. Tengan las uñas limpias, cortas y sin esmalte.</li> <li>3. Cumpla con su baño diario.</li> <li>4. A los caballeros, que tengan la barba y bigote recortados y limpios.</li> <li>5. No porten ningún accesorio (anillos, collares, aretes, relojes, pulseras, etc.) u otros objetos que puedan caer sobre los productos.</li> </ol> </li> <li>• Antes que el colaborador cambie de actividad, después de tocar basura, al salir del baño, deben lavarse las manos de acuerdo a lo establecido.</li> <li>• Durante la manipulación de productos, queda prohibido realizar las siguientes acciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fumar y escupir</li> <li>2. Masticar chicle.</li> <li>3. Rascarse.</li> <li>4. Tocarse el cuello, cara, oídos o nariz.</li> <li>5. Estornudar, toser o bostezar sobre los productos.</li> </ol> </li> </ul>			Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada sobre cada utensilio. Es necesario realizar una inspección diaria de cada colaborador, verificando que cumpla lo recién estipulado.
<b>4.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN</b>			
Para el control del cumplimiento de normas higiénicas de los colaboradores se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el supervisor inmediato que valido dicha actividad.			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			

<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE DESECHOS</b>			
LOGO DE LA EMPRESA	Área: Toda la planta de producción	Responsable: Colaborador	Código: ASR-PRO2001
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza da una guía de cómo se deben manejar los desechos sólidos generados dentro de la planta de producción, garantizando un área libre de suciedad.			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para el manejo de desechos generados durante la producción.			
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>		<b>4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS QUÍMICOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniforme de trabajo.</li> <li>• Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>• Usar gabacha o traje para limpieza.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo con cuidado.</li> <li>• Evitar derrames y salpicaduras.</li> <li>• No ingerir alimentos ni beber cuando se está manipulando el químico.</li> <li>• Evitar contacto con los ojos.</li> </ul>	
<b>5.- EQUIPOS</b>		<b>6.- DETERGENTES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba para sanitizar</li> <li>• Carro de limpieza</li> </ul>		Detergente en polvo inoloro: Dilución : 15 - 78 ml/L agua	
<b>7.- PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE DESECHOS</b>			<b>8.- SANITIZACION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar una bolsa plástica dentro de un deposito con tapadera, este depósito se usara como basurero y no tendrá ningún otro uso</li> <li>• Separar todos los residuos y/o desperdicios líquidos de los sólidos y desechar por separado.</li> <li>• Colocar todos los residuos, sobrantes como, envolturas y bolsas, etc. en el basurero.</li> <li>• Los residuos y sobrantes que se considere como desecho que posea estado líquido, debe desecharse por el vertedero de aguas negras.</li> <li>• La remoción de basura debe hacerse cada vez que el depósito este lleno.</li> <li>• Se debe tomar la bolsa que contiene los desechos e inmediatamente colocar una nueva bolsa en el basurero.</li> <li>• Entregar la bolsa de desechos inmediatamente al conserje.</li> </ul>			Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada al aire.
<b>9.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA LIMPIEZA</b>			
La aprobación de la limpieza para los equipos y áreas intervenidas se garantiza cuando los equipos son entregados al jefe responsable del área, el cual deberá verificar que los equipos se encuentren libres de morusa o producto, libres de manchas de grasa en sus estructuras, además debe validar que el quipo utilizado se guarde en su lugar correspondiente.			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			



LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO DEL ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS		
	Área: Almacén	Responsable: Colaborador	Código: ASR-PRO2002
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza da una guía de cómo se deben manejar las materias primas durante su almacenamiento, el correcto seguimiento a las mimas, previas a su utilización en la producción de las bebidas en polvo.</li> </ul>			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para el almacenamiento de las materias primas			
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>		<b>4.- EQUIPOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>• Usar gabacha o traje para limpieza.</li> <li>• Uniforme de trabajo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarimas</li> <li>• Estantes</li> <li>• Alacenas</li> <li>• Yale</li> </ul>	
<b>5.- PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS SECAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la regla de almacenamiento: el insumo o materia prima que ingrese primero será el primero en ser utilizado.</li> <li>• Si la materia prima no necesita lavado, como las harinas, proceda a almacenar según los lineamientos proporcionados en este procedimiento.</li> <li>• Colocar materias primas como canela, ajonjolí, etc. en áreas secas bien ventiladas e iluminadas, estas áreas deben mantenerse limpias.</li> <li>• Colocar granos, harinas, azúcar, arroz, etc. en depósitos plásticos que protejan de cualquier contaminación sobre tarimas o en lachenas limpias.</li> <li>• No almacenar materia prima en cajas de cartón, bolsas de plástico, etc., ya que estos envases son susceptibles a la humedad y las materias primas se pueden deteriorar.</li> </ul>			Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada en todas las áreas externas e internas del equipo.
<b>6.- PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS LIQUIDAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la regla de almacenamiento: el insumo o materia prima que ingrese primero será el primero en ser utilizado.</li> <li>• Colocar materias primas como saborizantes en áreas secas bien ventiladas e iluminadas, estas áreas deben mantenerse limpias</li> <li>• No almacenar materia prima destapada ya que esto podría propiciar la contaminación de la materia prima o generar deterioro en la misma.</li> </ul>			
<b>7.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA LIMPIEZA</b>			
Para el control del almacenamiento de alimentos se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el supervisor inmediato.			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			

LOGO DE LA EMPRESA	PROCEDIMIENTO DEL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO		
	Área: Almacén	Responsable: Colaborador	Código: ASR-PRO2003
Content for this table is not explicitly provided in the image, but the structure is defined by the header and footer.			

<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente instructivo nos garantiza da una guía de cómo se deben manejar las materias primas durante su almacenamiento, el correcto seguimiento a las mimas, previas a su utilización en la producción de las bebidas en polvo.	
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Da el lineamiento para el almacenamiento de los productos terminados	
<b>3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL COLABORADOR</b>	<b>4.- EQUIPOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar botas de hule, lentes, guantes</li> <li>• Usar gabacha o traje para limpieza.</li> <li>• Uniforme de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarimas</li> <li>• Estantes</li> <li>• Alacenas</li> <li>• Yale</li> </ul>
<b>5.- PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS TERMINADOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la regla de almacenamiento: el producto que ingrese al almacén primero será el primero en ser despachado.</li> <li>• Colocar el producto terminado en un área seca bien ventiladas e iluminadas, estas áreas deben mantenerse limpias.</li> <li>• Colocar el producto terminado en cajas, debidamente identificadas, con fecha de producción, fecha de vencimiento y número de lote, para control de su rotación.</li> </ul>	Utilizar un sanitizante aplicándolo de forma asperjada en todas las áreas externas e internas del equipo.
<b>6.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA LIMPIEZA</b>	
Para el control del almacenamiento de alimentos se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el supervisor inmediato.	
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>	

LOGO DE LA EMPRESA	<b>PROCEDIMIENTO DE LAVADO DE MANOS</b>		
	PROCEDIMIENTO	Responsable: Colaborador	Código: ASR-PRO2004
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente procedimiento describe el proceso adecuado de lavado de manos			
<b>2.-DESCRIPCIÓN:</b> Describe el procedimiento correcto de lavado de manos que debe seguir los colaboradores			
<b>3.- PROCEDIMIENTO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar jabón de preferencia líquido en las manos.</li> <li>• Frotar enérgicamente las palmas, el dorso y entre los dedos.</li> <li>• Lavar por lo menos 20 segundos sin olvidar las muñecas.</li> <li>• Enjuagar bien las manos hasta no tener restos de jabón.</li> <li>• Secar las manos con toallas de papel desechable</li> <li>• Cerrar la llave del agua con el mismo papel que se utilizó en el secado de las manos.</li> <li>• Botar la toalla de papel que se utilizó en el secado de las manos.</li> </ul> <p>Para el control del lavado de manos hacer uso de la hoja de registro</p>			
<b>4.-APROBACIÓN Y VALIDACIÓN</b>			
Para el control del lavado de manos se debe tomar la hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar la actividad y el supervisor inmediato que valido dicha actividad.			
<b>INICIO DE VIGENCIA APARTIR DE: Marzo 2018</b>			

LOGO DE LA EMPRESA		PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE BPM PROGRAMA REDUCCIÓN DE DESARROLLO DEL COLABORADOR			
		PROGRAMA	Responsable:	Responsable: Doctorado de plagas	Código: CASB-PCB/PRO3003 Código: ASR-PRO3001
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente procedimiento describe las características de salud que debe cumplir el manipulador de alimentos y el establecimiento de un plan de salud para el manipulador de plagas.					
<b>1.- OBJETIVO:</b> El siguiente plan, describe como se seguirán las capacitaciones sobre buenas prácticas de manufactura dentro de la producción de alimentos de la planta de plagas.					
<b>2.- DESCRIPCIÓN:</b> Describe el plan de salud del manipulador de plagas.					
<b>2.- DESCRIPCIÓN:</b> Describe el procedimiento del programa de inspecciones de manufactura					
Revisar que las tuberías y tragantes dentro de planta productora tengan tapas bien colocadas, limpias y en buen estado.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar cordón sanitario en toda la planta y alrededores de la misma, para excluir ingreso de plagas. Que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar campañas para la toma de exámenes médicos de los manipuladores de alimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cámaras de monitoreo U.V.</li> <li>Trampas mecánicas y de gomas.</li> </ul> </li> <li>Solicitar la participación de laboratorio que presente su servicio en las instalaciones para la toma de exámenes.</li> </ul> </li> <li>Establecer un plan de inspección con el comité de calidad y la administración de la planta, para definir la lista de manipuladores a evaluar.</li> <li>Realizar una revisión minuciosa de cordón sanitario para determinar anidamiento de insectos o roedores.</li> <li>Realizar propaganda para asegurar que el 100% de los manipuladores de alimentos asistan a la toma de exámenes en los días establecidos.</li> <li>Si se detecta cualquier caso de ingreso de roedores, insectos, u otras plagas, se debe reportar inmediatamente a la persona responsable.</li> <li>Al finalizar la inspección y tomar las medidas necesarias, firmar la hoja de registro.</li> <li>Invitación personal por parte de los encargados de la planta a los colaboradores.</li> <li>Elaboración de afiches con horarios y lugar para la toma de exámenes.</li> <li>Realización de un plan de ventanas y acceso en la planta, verificando si existe ingreso de plagas.</li> <li>Realizar los exámenes de orina, heces, y DPL en las fechas establecidas. Registrar a todos los manipuladores que se someten a los exámenes.</li> <li>Verificar que cada manipulador asista a la actividad de interés que se debe realizar una evaluación que permita mejorar la actividad.</li> <li>Entrega de certificados a los colaboradores.</li> </ul>					
<b>4.- APROBACIÓN Y VALIDACIÓN</b>					
Si el colaborador goza de un buen estado de salud, extender un certificado de salud para 6 meses.					
Para el control del buen seguimiento al plan de salud del colaborador se debe llevar una hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar las diferentes actividades relacionadas a la salud de los colaboradores y la firma de los colaboradores.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que los manipuladores de alimentos que no presentaron un buen estado de salud cumplan con el tratamiento prescrito.</li> <li>El supervisor inmediato que validó dicha actividad, la actividad y la firma de los asistentes con sus respectivas notas de evaluación.</li> </ul>					
<b>INICIO DE VIGENCIA A PARTIR DE: Marzo 2018</b>					
<b>4.- APROBACIÓN Y VALIDACIÓN</b>					
Para el control del buen seguimiento al plan de salud del colaborador se debe llevar una hoja de registro la cual deberá ser correctamente llenada por el responsable de realizar las diferentes actividades relacionadas a la salud de los colaboradores y la firma de los colaboradores.					
<b>INICIO DE VIGENCIA A PARTIR DE: Febrero 2018</b>					

## 7.B Hojas de registros

<b>CODIGO</b>	<b>HOJA DE REGISTRO</b>
ASR-HR001	Limpieza de equipos y utensilios
ASR-HR002	Vestimenta del colaborador
ASR-HR003	Normas de higiene del colaborador
ASR-HR004	Almacenamiento de materias primas
ASR-HR005	Almacenamiento de producto terminado
ASR-HR006	Lavado de manos de los colaboradores
ASR-HR007	Salud del Colaborador
ASR-HR008	Control de plagas

HOJA DE REGISTRO 001- LIMPIEZA DE EQUIPOS Y UTENSILIOS				LOGO DE LA EMPRESA	
				CODIGO: ASR-HR001	
Fecha:			Hora:		
Semana:					
#	Equipo y utensilio	Nombre de quien realizo	Estado	Acción	
1	Mezcladora				
2	Molino				
3	Horno				
4	Bascula				
5	Utensilios				
6	Área de producción				
Observaciones: _____					
_____					
_____					
_____			_____		
Nombre y firma de quien realizo			Nombre y firma de quien superviso		

HOJA DE REGISTRO 002 - VESTIMENTA DEL COLABORADOR				LOGO DE LA EMPRESA	
Fecha:			CODIGO: ASR-HR002		
Semana:			Hora:		
#	Nombre completo	Uniforme completo y limpio	Zapatos adecuados	Uso de redcilla y cubre boca	
1					
2					
3					
4					
5					

6			
7			
8			
Observaciones: _____ _____  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; text-align: center;">           _____            Nombre y firma de quien realizo la evaluación         </div> <div style="width: 45%; text-align: center;">           _____            Nombre y firma de jefe inmediato         </div> </div>			

<b>HOJA DE REGISTRO 003 – NORMAS HIGIENICAS DEL COLABORADOR</b>					LOGO DE LA EMPRESA	
Fecha:					CODIGO: ASR-HR003	
Semana:					Hora:	
#	Nombre completo	Higiene	Accesorios	Toser, estornudar, bostezar o hablar sobre los alimentos	Tocarse el cuello, cara, oídos o nariz	Fumar u escupir
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
Observaciones: _____ _____  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; text-align: center;">           _____            Nombre y firma de quien realizo la evaluación         </div> <div style="width: 45%; text-align: center;">           _____            Nombre y firma de jefe inmediato         </div> </div>						

<b>HOJA DE REGISTRO 004 – ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMAS</b>				LOGO DE LA EMPRESA	
Fecha:			CODIGO: ASR-HR004		
Semana:			Hora:		
#	Nombre de materia prima	Almacenamiento adecuado	Almacenamiento no adecuado	Fecha de ingreso	
1					
2					
3					
4					

5				
6				
Observaciones: _____				
_____			_____	
Nombre y firma de quien realizo			Nombre y firma de jefe inmediato	

<b>HOJA DE REGISTRO 005 – ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO</b>				LOGO DE LA EMPRESA	
<b>Fecha:</b>			<b>CODIGO: ASR-HR005</b>		
<b>Semana:</b>			<b>Hora:</b>		
#	Nombre de producto terminado	Almacenamiento adecuado	Almacenamiento no adecuado	Fecha de ingreso a almacenamiento	
1					
2					
Observaciones: _____					
_____					
_____			_____		
Nombre y firma de quien realizo			Nombre y firma de jefe inmediato		

<b>HOJA DE REGISTRO 006 - LAVADO DE MANOS DE LOS COLABORADORES</b>				LOGO DE LA EMPRESA	
				<b>CODIGO: ASR-HR006</b>	
<b>Fecha:</b>				<b>Hora:</b>	
<b>Nombre del manipulador:</b>					
#	Frecuencia	SI	NO		
1	Al inicio de jornada laboral				
2	Luego de ir al baño				
3	Luego de manipular, basureros, cajas, etc.				
4	Después de sonarse la nariz, toser, estornudar, etc.				

5	Toda vez que exista un cambio de actividad y que haga suponer la contaminación de las manos		
Responsable: _____ Firma: _____			

<b>HOJA DE REGISTRO 007 – SALUD DEL COLABORADOR</b>			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">           LOGO DE LA EMPRESA         </div>	
<b>Fecha:</b>		<b>CODIGO: ASR-HR007</b>		
<b>Semana:</b>		<b>Hora:</b>		
<b>#</b>	<b>Nombre completo</b>	<b>Heces</b>	<b>Orina</b>	<b>Tratamiento</b>
1				
2				
3				
4				
Observaciones: _____ _____ _____				
_____ Nombre y firma de quien realizo		_____ Nombre y firma de jefe inmediato		

<b>HOJA DE REGISTRO 008 - CONTROL DE PLAGA</b>						<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">           LOGO DE LA EMPRESA         </div>				
<b>Fecha:</b>			<b>Hora:</b>		<b>CODIGO: ASR - HR008</b>					
<b>Nombre de quien realizo:</b>										
<b>Semana</b>	<b>Trampas mecánicas</b>		<b>Trampas de goma</b>		<b>Lámparas U.V.</b>		<b>Tuberías y desagües con sedoso en buen estado</b>	<b>Fumigación</b>	<b>Productos químicos utilizados</b>	<b>Firma</b>
	<b>#</b>	<b>Observación</b>	<b>#</b>	<b>Observación</b>	<b>#</b>	<b>Observación</b>	<b>#</b>	<b>Observación</b>		
	1		1		1		1			
	2		2		2		2			



	3		3		3		3				
	#	Observación	#	Observación	#	Observación	#	Observación			
	1		1		1		1				
	2		2		2		2				
	3		3		3		3				