

UNIVERSIDA SAN FRANCISCO DE QUITO

DESARROLLO DE UN NUEVO PRODUCTO

ENERGIZANTE EN POLVO

Camilo Jalil Timpe del Castillo

Pablo Andrés Yugcha Cadena

Proyecto de Grado presentado al colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición como Requisito para la obtención del Título de Ingeniero en Alimentos.

Quito, Septiembre 2011

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición
HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS
Desarrollo de un Energizante en Polvo
“Thunder Energy Drink ”

Camilo Jalil Timpe del Castillo
Pablo Andrés Yugcha Cadena

Stalin Santacruz, Ph.D.

Director de tesis.

Javier Garrido, MSc.

Coordinador de tesis.

Lucía Ramírez Cárdenas, Ph.D.

Miembro del comité de tesis.

Yamila Álvarez, MSc.

Miembro del comité de tesis.

Mike Koziol, DPhil.

Decano del Colegio de Agricultura,
Alimentos y Nutrición.

Quito, Septiembre 2011

® Derechos de autor

Camilo Jalil Timpe del Castillo

Pablo Andrés Yugcha Cadena

2011

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mis abuelos, padres y hermanos, por su apoyo y confianza. Gracias a ellos pude cumplir mis metas como estudiante y persona.

Mamama no me equivoco si digo que eres la mejor mama del mundo, gracias por tu esfuerzo, apoyo, confianza y paciencia que depositaste en mi, por esto quiero compartir este logro contigo, gracias por todo te adoro.

Papapa gracias por estar en los momentos que más te necesite, eres un gran ejemplo para mí como papa te quiero mucho y este es un logro que quiero compartir contigo.

Ñaña gracias por estar ahí apoyándome en los momentos que mas necesitaba siempre serás un ejemplo para mi te quiero mucho, ñaño yo sé que por cuestiones de la vida partiste antes de lo esperado y que no estás conmigo físicamente pero siempre estas cuidándome y evitando que haga tantas equivocaciones te quiero mucho y siempre vas a estar en mi corazón. Juanfer te quiero mucho y gracias por el apoyo y cariño que me has dado.

Tata gracias por ser el ejemplo de vida e intentaré ser lo que tú eres y fuiste para muchas personas. Te quiero y te extraño tata.

Camilo Timpe

DEDICATORIA

La aventura más grande que puedes emprender, es vivir la vida de tus sueños (Walter Lippmann). Es por esto que en este sueño profesional quiero dedicar a Dios, a mis padres, hermanos y amigos que fueron partícipes de este, mi sueño.

Madre le entrego este sueño que durante tanto tiempo fue suyo también, tantos buenos consejos, esfuerzos y preocupaciones se vivieron por cumplir esta meta, le dedico de todo corazón ya que en este trabajo esta reflejado su principal sueño también. Gracias por ser siempre un apoyo incondicional en mi vida TE AMO MAMÁ.

Papi este es el fruto de tanto esfuerzo suyo también, le dedico este pequeño esfuerzo comparado con lo que toda su vida me ha entregado. Tanto camino se ando por culminar esta etapa profesión gracias a su ejemplo el camino se hizo menos complicado, de todo corazón Papi le entrego este sueño que es importante para los dos.

Jaime y Carlos se los dedico de todo corazón hermanos, este es un logro compartido cada uno a su manera pusieron un grano de arena en este sueño, gracias por estar siempre al frente de mi y demostrándome su apoyo y cariño incondicional.

Negra siempre estuviste en los buenos y malos momentos y este es uno de los buenos que estas presente otra vez te lo dedico de corazón.

Manuelito y Don Jorge grandes amigos, le dedico este esfuerzo que también lo vivimos con ustedes, PADRINOS mil gracias.

Pablo Yugcha

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que me gustaría agradecer por su amistad, apoyo y compañía en las diferentes etapas de mi vida, algunas las tengo conmigo otros ya no pero siempre estarán en mi corazón y apoyándome en los momentos que mas los necesito.

A los padrinos Manuelito y Jorge gracias por su apoyo y paciencia siempre tendrán un amigo incondicional en quien confiar.

Camilo Timpe

Palabras de agradecimiento sobran, pero quiero primero agradecer a Dios por la familia que me dio cada uno de ellos son pilares importantes en mi vida, agradecer a los amigos de la carrera que cada año de estudio compartimos tantas cosas buenas y malas de todo corazón les agradezco por su apoyo y amistad.

A los profesores de la USFQ que cada uno puso lo mejor de ellos para enseñarnos a ser grandes profesionales y grandes personas, de todo corazón gracias por tan buenos consejos.

Manuelito y Don Jorge que agradecidos con ustedes, a lo largo de la vida se encuentran con personas que jamás se pueden olvidar y unas de estas son ustedes PADRINOS.

Pablo Yugcha

RESUMEN

El presente trabajo trata del desarrollo de un energizante en polvo, hecho a base de taurina, cafeína, glucosa y sacarosa mediante el proceso del secado. La presentación en polvo dará mayor comodidad al consumidor al momento de su almacenamiento como también facilitara su transporte. Este tipo de bebidas son gasificadas, para esta bebida en polvo se realizó una relación entre ácido cítrico y bicarbonato de sodio para la liberación de CO_2 y suplir la gasificación. Para obtener esta reacción se desarrollo un diseño experimental tomando cantidades de ácido cítrico y bicarbonato de sodio que al contacto con agua produzcan CO_2 y mantengan valores de pH y acidez como un tiempo prolongado de efervescencia.

El proceso de secado se aplico a la mezcla de sacarosa y concentrado, obteniendo una reacción optima de tiempo y temperatura (5h, 50°C) para conseguir 0.63% de humedad final. A este mezcla seca se le añadió los de mas componentes del energizante y se adiciono los valores de ácido cítrico (2,15g) y bicarbonato de sodio (0.5g) para la efervescencia.

ABSTRAC

The following project is about the development of a new powdered energy drink, made with taurine, caffeine, glucose and saccharose. During the process some of the components were dried. The most important facts are that it will be easier for the consumer to storage and transport it. This kind of drinks usually contain gas, but this one in specific is made with a relation between soda powder and citric acid in order to free the CO₂, so it can supply the gasification. To obtain this reaction, we did an experimental design with different levels of soda powder and citric acid that when they react with water, they produce CO₂ and they can keep stable pH and acidity with a long time of effervescency.

The drying process was applied to the mixture of saccharose and concentrated vitamins, which reached a perfect relation, time – temperature (5h, 50 °C) and get final moisture of 0.63%. Then, to all this dried mixture, the rest of the ingredients of the energy drink were added and also the citric acid (2,15g) and soda powder (0,5g) since they will give the effervescency to the drink.

Contenido

Índice de figuras	6
CAPITULO I.....	7
1. Definición del Producto	7
CAPITULO II.....	8
2.1 Objetivos	8
2.2 Justificación	8
CAPITULO III	10
3.1 Grupo Objetivo	10
CAPITULO IV	11
4.1 Antecedentes	11
4.2 Materias Primas:	11
Es un	15
CAPITULO V	17
5.1 Formulación	17
5.2 Formulación Inicial	18
5.3 Elaboración de prototipos	21
5.3.1 Prototipo A	21
5.3.3 Prototipo B	23
5.3.4 Prototipo C	25
CAPITULO VI.....	28
Diseño Experimental	28
6.1 Objetivos	28
6.2 Procedimiento	28
6.3 Resultados	30
6.4 Resultados	33

CAPITULO VII.....	38
Estudio de Mercado.....	38
7.1 Objetivos.	38
7.2 Procedimiento.	38
7.3 Características del estudio de mercado	39
7.4 Resultados del análisis del estudio de mercado	39
CAPITULO VIII	45
Análisis sensorial y estudio de aceptabilidad	45
8.1 Objetivo General	45
8.2 Procedimiento.	45
8.3 Resultados.	48
CAPITULO IX	51
Producción Industrial.....	51
9.1 Formulación Final.	51
9.4 Guía de fabricación	56
CAPITULO X	64
Documentación.....	64
10.1 Especificaciones de materias primas.	64
10.1.2 Vitaminas y Minerales	65
10.1.3 Especificaciones del producto.	67
10.2 Planes de muestreo	69
10.2.1 Recepción de azúcar o sacarosa blanco	69
10.2.2 Vitaminas y Minerales	70
10.2.3 Producto terminado	70
10.3 Normas de control de materias primas	70
Normas de control del producto	70

Normas de control de envase y embalajes	70
CAPITULO XI	71
Situación Legal	71
11.1 Etiquetado:.....	71
11.2 Diseño de la etiqueta	73
11.3 Registro sanitario	73
11.4 Requisitos para la patente	75
12.2 Buenas prácticas de higiene y buenas prácticas de manufactura.....	77
ANEXOS	104

Índice de tablas

Tabla 1 Formulación inicial del energizante en polvo	20
Tabla 2 Condiciones de trabajo del Secador	20
Tabla 3 Formulación inicial Prototipo A del energizante en polvo.....	22
Tabla 4 Condiciones de trabajo del Secador para el prototipo A	22
Tabla 5 Formulación inicial prototipo B del energizante en polvo	24
Tabla 6 Formulación inicial para el prototipo C del energizante en polvo	26
Tabla 7 Condiciones de trabajo del Secador para el prototipo C	26
Tabla 8 Tratamientos	29
Tabla 9 Información del producto de referencia	30
Tabla 10 Resumen del análisis de Varianza (ANOVA) de la acidez	31
Tabla 11 Acidez de los tratamientos.....	32
Tabla 12 Resumen del análisis de Varianza (ANOVA) del pH	34
Tabla 13 pH de los tratamientos	35
Tabla 14 Formulación de los mejores tratamientos.....	36
Tabla 15 Valor numérico para la escala hedónica.....	46
Tabla 16 Combinaciones de muestras	48
Tabla 17 Resultados del ANOVA	48
Tabla 18 Cálculo de d'	49
Tabla 19 Ingredientes para Formulación Final.....	51
Tabla 20 Costos variables para la elaboración de 5kg de Thunder energy drink.....	58
Tabla 21 Análisis de Precio	59
Tabla 22 Análisis Proximal del Thunder energy drink.....	60
Tabla 23 Análisis microbiológico del Thunder energy drink.....	61
Tabla 24 Parámetros bromatológicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada del Thunder energy drink	62

Tabla 25 Parámetros microbiológicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada del Thunder energy drink	62
Tabla 26 Requisitos específicos para el azúcar blanco.....	64
Tabla 27 Especificaciones microbiológicas para el azúcar blanco.....	65
Tabla 28 Nutrientes de declaración obligatoria y valor diario recomendada (VDR).....	66
Tabla 29 Nutrientes de declaración voluntaria y valor diario recomendada (VDR).....	67
Tabla 30 Requisitos fisicoquímicos de las bebidas energizantes para consumo humano ...	68
Tabla 31 Requisitos microbiológicos de las bebidas energizantes para consumo humano..	69

Índice de figuras

Figura 1 Género de los consumidores	40
Figura 2 Conocimiento de una bebida energizante.	40
Figura 3 Consumo de un energizante.	41
Figura 4 Frecuencia de consumo.	41
Figura 5 Marcas preferidas.	42
Figura 6 Aceptabilidad del producto.	42
Figura 7 Precio del producto.	43
Figura 8 Puntos de venta del energizante en polvo.	43

CAPITULO I

1. Definición del Producto

El producto obtenido consiste en un energizante en polvo, cuyos componentes principales son taurina, cafeína, sacarosa y glucosa. La presentación del producto en polvo dará mayor comodidad al consumidor al momento de almacenarlo como también facilitará su transporte.

CAPITULO II

2.1 Objetivos

- Elaborar un energizante capaz de competir con los que se encuentran en el mercado ecuatoriano.
- Elaborar un energizante en polvo que facilite el transporte y almacenamiento al consumidor.

2.2 Justificación

A un energizante se lo define como una “Bebida no alcohólica, generalmente gasificada, compuesta básicamente por cafeína e hidratos de carbono, azúcares diversos de distinta velocidad de absorción, ingredientes; como aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos vegetales, acompañados de aditivos como acidulantes, conservantes, saborizantes y colorantes” (Betancourt, 2009).

La Comisión del Codex de Nutrición y Alimentos para Usos Dietarios Especiales en su 23ª sesión realizada en Berlín, Alemania el 30 de noviembre de 2001 aclara que esta bebida “no intenta compensar la pérdida de agua y minerales debido a la actividad física. Sin embargo, el término de energía utilizado en el nombre y descripción de algunos productos que actualmente están en el mercado se refiere a cierto efecto farmacológico de algunas sustancias activas, y no a la provisión de calorías de los nutrientes" (Sarmiento, 2010).

En los últimos años el mercado de bebidas energizantes ha tenido un importante aumento en su consumo. En Ecuador se pueden encontrar diferentes marcas de energizantes como: Red Bull, CULT, Volcán, 2-20V, etc. Siendo Red Bull el energizante con una mayor acogida en nuestro país.

Esta bebida es consumida preferentemente por personas jóvenes de edades entre 14 y 28 años, que buscan en este tipo de bebida beneficios como: “incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces, mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño” (Souza, Cruz. 2007).

Se puede ver que el mercado para este tipo de bebidas es amplio, ya que se lo puede comercializar en discotecas, restaurantes, centros universitarios, gimnasios, gasolineras, supermercados y farmacias. El energizante con mayor aceptación es el Red Bull, por lo cual buscamos dar a nuestro producto características que le permitan competir con dicho producto. Es por ello que se ha decidido realizar una bebida energizante con un valor agregado que es la presentación del producto en polvo. Con ello que se conseguirá un ahorro de espacio, como también en el embalaje del mismo ya que es más económico que las latas o botellas en las que se expenden productos similares en el mercado. Además de fácil transporte, permite una buena conservación de sus características como color, olor y sabor. En el mercado se pueden encontrar similares productos como jugos en polvo, pero no se ha visto la presencia de un energizante con estas características.

Al energizante común se incorpora CO_2 mediante un gasificador, en nuestro caso empleará una mezcla ácido cítrico y bicarbonato de sodio, la cual producirá CO_2 al contacto con el agua.

Hemos visto en nuestro producto algo innovador, capaz de competir en el mercado con productos de renombre como el Red Bull y el 2-20V, aplicando una tecnología que nos permitirá conservar las características expuestas y dando algunas facilidades al consumidor como ahorro de espacio y fácil transporte.

CAPITULO III

3.1 Grupo Objetivo

El energizante en polvo está dirigido a un mercado de adolescentes y adultos que ven en este tipo de productos una ayuda para mantenerlos activos o realizando actividades por un tiempo prolongado. Adicionalmente, es un producto que será accesible a todos los estratos económicos puesto que su valor en el mercado está muy por debajo del precio de bebidas similares. Finalmente, el energizante posee un valor agregado que es su presentación en polvo, lo que le da facilidad en su consumo, transporte y ahorro del espacio.

CAPITULO IV

4.1 Antecedentes

Los energizantes son bebidas que se pueden encontrar en diversos lugares como en centros de distracción, cafeterías, gasolineras y universidades entre otros, siendo su consumo a cualquier hora del día. Hay que tomar en cuenta que la gama de energizantes en nuestro país es amplia, lastimosamente la mayoría y de mejor aceptabilidad por el mercado son las que se importan, tal es el caso del Red Bull, Cult, Monster, etc. Existen productos ecuatorianos que tratan de competir, sobresaliendo en el mercado ecuatoriano el energizante 2-20V. Es por esta razón que se considera que existe espacio para colocar el presente producto.

En el mercado de energizantes podemos encontrar algunas variables y alternativas en su formulación como es el uso de estimulantes naturales (Guaraná), sin embargo la presentación continúa siendo en forma líquida. Por ello al momento de presentar un producto en polvo se ofrece variedad al consumidor.

4.2 Materias Primas:

Premezcla.

Los componentes de la premezcla son: B6, niacina, B12, taurina, inositol, cafeína, ácido pantoténico, maltodextrinas y glucoronalactona (Anexo 21).

Taurina.

Es el “Acido 2-aminoetanosulfónico, principal componente de la bilis, se encuentra naturalmente en pequeñas cantidades en los tejidos de muchos animales. Es un derivado del aminoácido cisteína que contiene un grupo tiol” (Betancourt, 2009). Se especula que la taurina ayuda a regular el ritmo cardíaco y que afecta la liberación

de los neurotransmisores en el cerebro. Buenas fuentes de taurina son la carne, aves, huevos, productos lácteos y pescado (L-Taurina “hierbas y suplementos”, 2009).

Cafeína.

Es conocida como una droga psicoactiva, lo que significa que tiene la potencialidad en el comportamiento y los estados de ánimos de las personas. La cafeína pertenece a la categoría química denominada xantinas que son drogas estimulantes del sistema nervioso central. La dosis diaria recomendada para el consumo de cafeína es de 200mg. La cafeína se puede encontrar en el café, té, mate (Badui, 2006).

Inositol.

Es una vitamina B semiesencial, es un alcohol hexavalente, esta presente en casi todas las células vegetales y animales. En el tejido animal se encuentra como un constituyente de los fosfolípidos y en los vegetales como ácido fólico (Konrad, 2007).

Niacina.

Es una vitamina del complejo B esta implicada en la liberación de energía de los alimentos. Las mejores fuentes de alimentos con niacina son carnes magras, pescado, aves y germen de trigo (Kleiner, 2005).

Vitamina B6

Se la conoce también como piridoxina, es necesaria para el metabolismo de las proteínas, ayuda en la formación de glóbulos rojos de la sangre y en el funcionamiento

sano del cerebro. Las mejores fuentes de vitamina B₆ son los que contienen proteínas tales como el pollo, pescado y huevos (Kleiner, 2005).

Vitamina B12

Es vital para una sangre sana y un sistema nervioso normal, la vitamina B₁₂ es la única vitamina que se encuentra primordialmente en productos animales. Funciona en cooperación con el ácido fólico para formar los glóbulos rojos de la sangre en la médula de los huesos (Kleiner, 2005).

Glucoronolactona.

La glucuronolactona es un carbohidrato derivado de la glucosa. La glucuronolactona se encuentra muy difundida en el reino animal y vegetal. Es un importante constituyente estructural de la mayoría de los tejidos fibrosos y conectivos en los organismos animales (Melgarejo, 2004).

Maltodextrina.

Son hidratos de carbono obtenidos por hidrólisis parcial del almidón de maíz, son espesantes débiles, humectantes y formadoras de productos con bajo contenido de grasa. Son fácilmente digeribles y por eso se aplica muy eficientemente en bebidas utilizadas como suplementos nutricionales (Kleiner, 2005).

Ácido pantoténico.

Participa en la entrega de energía de los hidratos de carbono, las grasas y proteínas, esta vitamina está distribuida tan ampliamente en los alimentos particularmente en carnes, granos integrales y legumbres (Kleiner, 2005).

Otros ingredientes.**Sacarosa.**

Es un disacárido y está formado por una molécula de glucosa y otra de fructosa. El nombre químico es α -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 2)- β -D-fructofuranósido, y su fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$. La sacarosa se puede encontrar en la caña de azúcar y la remolacha azucarera. Su consumo excesivo puede causar caries y obesidad (Badui, 2006).

Glucosa.

La glucosa se le conoce como un azúcar aldosa por que contiene un grupo aldehído (CHO) localizado en el primer átomo de carbono de la cadena

La glucosa es un azúcar o hidrato de carbono elemental a partir del cual el organismo obtiene energía de rápida utilización. Es muy abundante en muchas frutas, entre las cuales se destaca, por ejemplo, la uva, también está presente en las hortalizas, las especias y en los alimentos dulces elaborados con sacarosa o azúcar común (compuesto por unidades simples de glucosa y fructosa) (Vaclavik, 1998).

Saborizante y Colorante.

Es un líquido color café, de olor y sabor característico a frutas, mezcla de colorante natural caramelo, propilenglicol y químicos aromáticos.

Acido Cítrico.

Es un ácido orgánico muy soluble en agua se utiliza como agente secuestrante antioxidante y como saborizante en concentración variable de producto final.

Como saborizante o creador de sabor se usa en caramelos, zumos de frutas, helados, y otros productos de procedencia o con sabor a fruta.

En la industria de bebidas, como preservante, saborizante y regulador del pH es el caso en la fabricación de vinos se usa como regulador de pH para un óptimo crecimiento de las bacterias durante la fermentación.

Como antioxidante en bajas cantidades se utiliza para prevenir el enranciamiento en grasas y aceites, retarda el pardeamiento de frutas y hortalizas (Cubero, 2002).

Citrato de sodio.

Se usa como antioxidante para preservar los alimentos así como para mejorar el efecto de otros antioxidantes. También se emplea como regulador de acidez y como compuestos aromáticos (Garritz, 1994).

Benzoato de sodio.

Es un inhibidor alimenticio que, sin alterar el sabor de los alimentos, impide el crecimiento de los microorganismos que los descomponen. Es efectivo en medios ácidos, por lo cual se utiliza en los siguientes productos: enlatados o conservas, salsas de soya, mostaza, bebidas y mermeladas (Garritz, 1994).

Bicarbonato de sodio.

El bicarbonato de sodio es un compuesto sólido cristalino de color blanco muy soluble en agua, con un ligero sabor alcalino. Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente. El bicarbonato de sodio se usa principalmente en la repostería, donde reacciona con otros componentes para liberar CO₂,

que ayuda a la masa a elevarse, dándole sabor y volumen a de más en la producción de gaseosas (Vaclavik, 1998).

CAPITULO V

5.1 Formulación

5.1.1 Selección de proveedores de materias primas

Sacarosa (Valdez)

- Empresa: Compañía Azucarera Valdez S.A.
- Dirección: García Moreno S/N y Roberto Astudillo Milagro - Ecuador
- Teléfono: (04) 2158212

Premezcla

- Empresa: ILEPSA S.A
- Dirección: Av. El Inca y 10 de Agosto
- Teléfono: (02) 2463335

Citrato de Sodio

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción Quito-Ecuador
- Teléfono: (02) 2503-428 / (02) 2503475

Benzoato de Sodio

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción Quito-Ecuador
- Teléfono: (02) 2503-428 / (02) 2503475

Acido Cítrico

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción Quito-Ecuador
- Teléfono: (02) 2503-428 / (02) 2503475

Bicarbonato de Sodio

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción Quito-Ecuador
- Teléfono: (02) 2503-428 / (02) 2503475

Colorante y Saborizante (concentrado)

- Empresa: Empresa: ILEPSA S.A
- Dirección: Av. El Inca y 10 de Agosto
- Teléfono: (02) 2463335

Glucosa

- Empresa: La casa de los Químicos LAQUIN CIA. LTDA
- Dirección: Av. América N18-17 y Asunción Quito-Ecuador
- Teléfono: (02) 2503-428 / (02) 2503475

5.2 Formulación Inicial

5.2.1 Procedimiento.

La elaboración del energizante en polvo se realizó en dos etapas, la primera fue la obtención de los prototipos para el desarrollo de una formulación base.

En la segunda etapa se realizó un diseño experimental para obtener la reacción de efervescencia entre el bicarbonato de sodio y un porcentaje adicional de ácido cítrico, estos valores serán adicionados al mejor prototipo de la primera etapa.

Se reciben las materias primas que incluyen sacarosa, glucosa, premezcla, ácido cítrico, citrato de sodio, benzoato de sodio, concentrado (saborizante y colorante). Las cuales son almacenadas a temperatura ambiente (entre 15°C y 20°C) a excepción del concentrado que se lo almacena a una temperatura de 4°C.

Se mezcla la sacarosa con el concentrado en una mezcladora AISI 304 (Anexo 1). Este mezclado se lo realizó por un tiempo de 20 minutos permitiendo obtener una mezcla homogénea.

La mezcla de sacarosa y concentrado se lleva a un secador de bandejas horizontal modelo SB 00048-02 (Anexo 3) a 60° C por un tiempo de 5 horas con lo que se obtendrá una humedad de 0,63%.

Con el resto de materias, esto es las premezcla, glucosa, ácido cítrico, citrato de sodio, benzoato de sodio, se realiza una segunda mezcla por un tiempo de 20min, la misma que posteriormente es mezclada con la sacarosa y concentrado proveniente del secador de bandejas. El tiempo de mezclado para esta etapa es de 20 minutos, al producto de esta etapa se lo denomina mezcla 2.

Se muele la mezcla 2 en un molino modelo 4E Grinding Mill (Anexo 2) para la reducción de tamaño de partícula. Finalmente se realiza un tamizado de la mezcla molida utilizando un tamiz número 40. Se utiliza la fracción que pase por dicho tamiz, puesto que con ese menor tamaño de partícula se podría conseguir una disolución más rápida.

En la tabla 1 se pueden observar los ingredientes de la formulación inicial con sus respectivas cantidades.

Tabla 1 Formulación inicial del energizante en polvo

Ingrediente	Cantidad(kg)
Sacarosa	2,100
Glucosa	2,500
Premezcla	0,190
Acido cítrico	0,150
Citrato de sodio	0,015
Concentrado	0,105
Benzoato de sodio	0,0065
Total	5,066

Tabla 2 Condiciones de trabajo del Secador

Parámetros	Valores
Tiempo	5 horas
Temperatura	60° C

Los parámetros de tiempo y temperatura que se aplicó a la mezcla de sacarosa y concentrado se observan en la tabla 2.

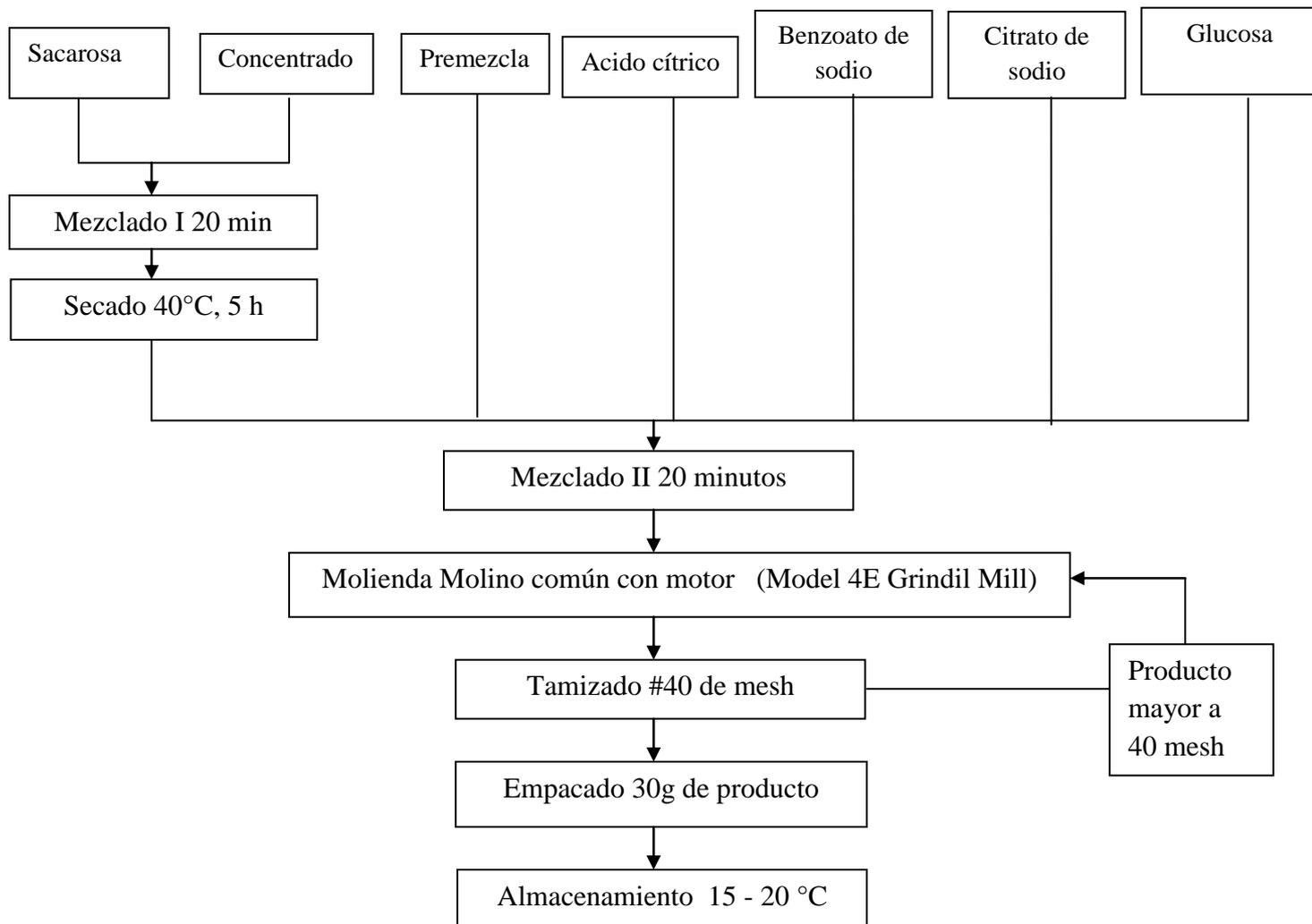
5.2.2 Resultados.

La elaboración de la formulación inicial dio como resultado un desprendimiento de un olor no deseado, posiblemente debido al secado excesivo de la mezcla. Se decidió por ello, cambiar los parámetros de secado y modificar la granulometría de la sacarosa

5.3 Elaboración de prototipos

5.3.1 Prototipo A

Diagrama de flujo del prototipo A



En el prototipo A se realizan los mismos pasos de la formulación inicial con los cambios de las condiciones de secado (40°C, 5 horas) como se observa en las tablas 3 y 4.

Tabla 3 Formulación inicial Prototipo A del energizante en polvo

Ingrediente	Cantidad(kg)
Sacarosa	2,100
Glucosa	2,500
Premezcla	0,190
Acido cítrico	0,150
Citrato de sodio	0,015
Concentrado	0,105
Benzoato de sodio	0,0065
Total	5,066

Tabla 4 Condiciones de trabajo del Secador para el prototipo A

Parámetros	Valores
Tiempo	5 horas
Temperatura	40° C

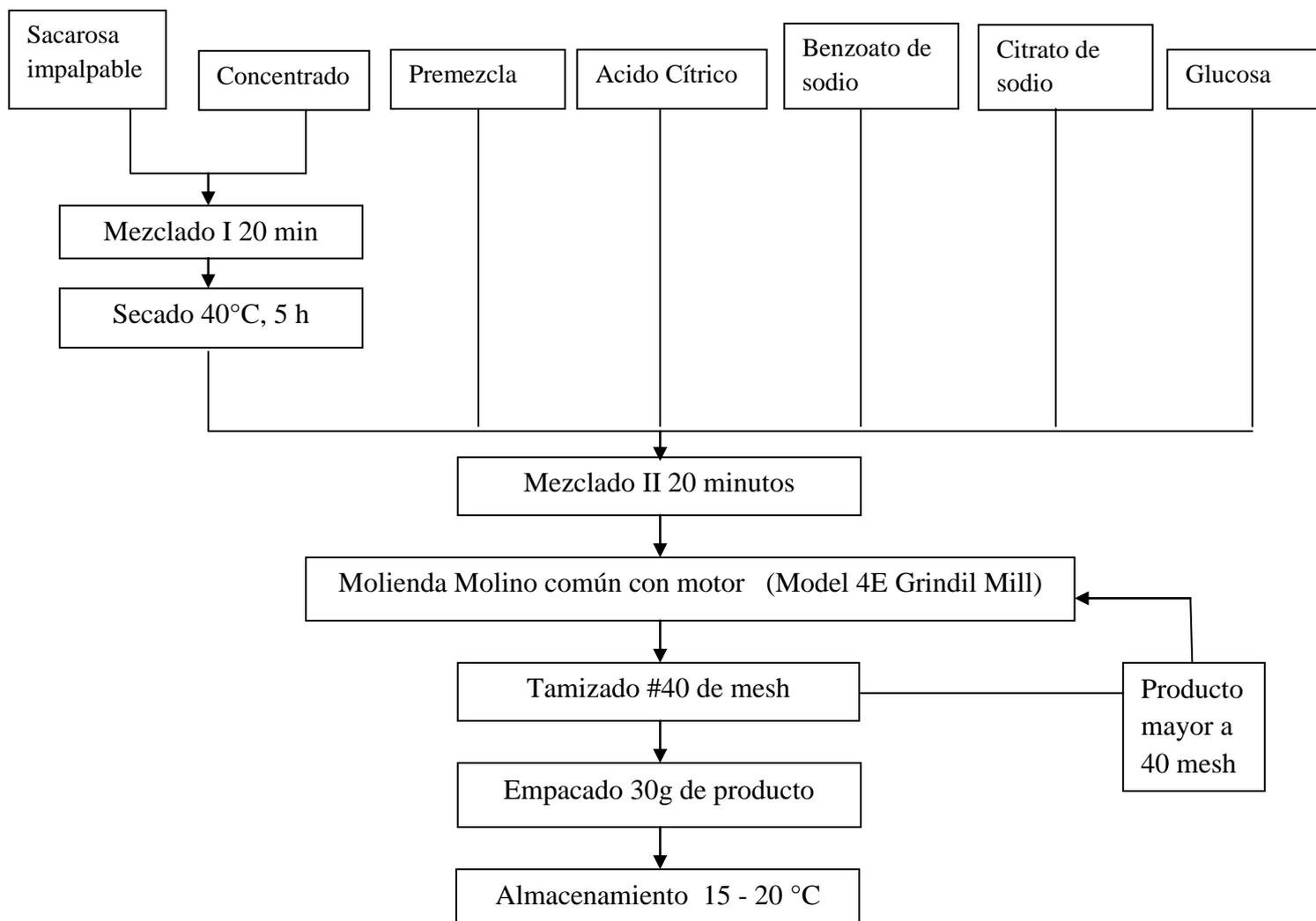
5.3.1.1 Resultados.

Con estos parámetros del secador se obtuvo una humedad final de la mezcla de 0.78%. Aparentemente el secado fue bueno, por lo que se procedió con la elaboración del energizante. En la etapa de molienda, la mezcla seca formó un conglomerado de partículas de alta dureza que no pudo ser reducida de tamaño.

5.3.3 Prototipo B

5.3.3.1 Procedimiento.

Diagrama de flujo del prototipo B.



En el prototipo B se realizan los mismos pasos que el prototipo A con el único cambio cambio de la sacarosa granulada por la sacarosa impalpable. En esta formulación (tabla 5) se cambió el uso de sacarosa granulada por la sacarosa impalpable, puesto que al tener un tamaño de partícula menor, el tiempo de secado a las mismas condiciones sería más corto.

Tabla 5 Formulación inicial prototipo B del energizante en polvo

Ingrediente	Cantidad(kg)
Sacarosa impalpable	2,100
Glucosa	2,500
Premezcla	0,190
Acido cítrico	0,150
Citrato de sodio	0,015
Concentrado	0,105
Benzoato de sodio	0,0065
Total	5,066

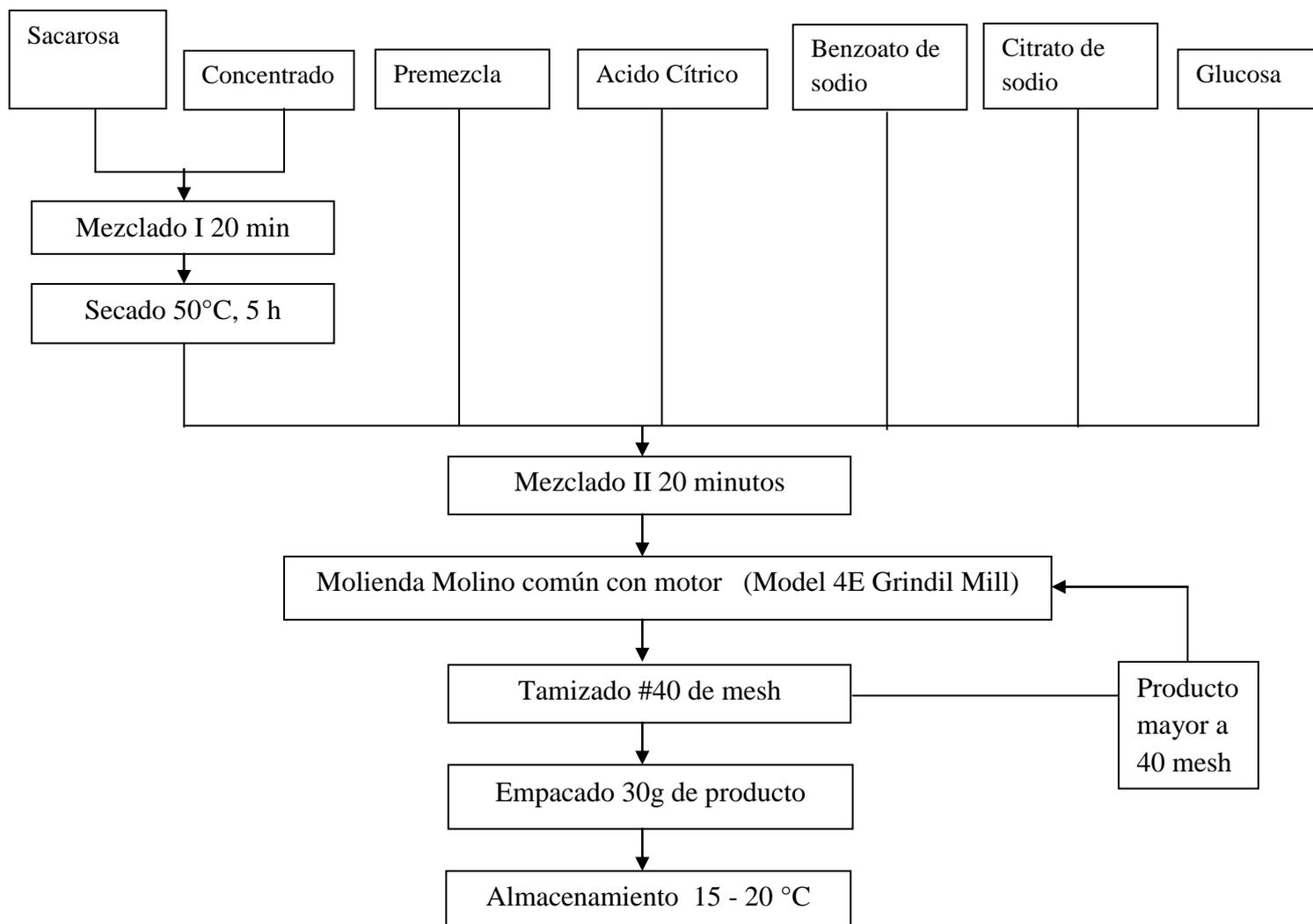
5.3.3.2 Resultados.

Con la sustitución de la sacarosa impalpable en la mezcla se obtuvo un mejor secado con una humedad de 0,70%. Sin embargo al momento de la reconstitución del energizante se formaron grumos y se hizo dificultosa su disolución en agua.

5.3.4 Prototipo C

5.3.4.1 Procedimiento.

Diagrama de flujo del prototipo C.



En el prototipo C se mantienen las mismas condiciones que en el prototipo B, con excepción de la temperatura de secado que se cambió a (50°C). Posteriormente del secado se siguió con el proceso utilizado para el prototipo A.

Con este proceso se obtiene una formulación inicial que se ve en la tabla 6 bajo las condiciones de secado de la tabla 7.

Tabla 6 Formulación inicial para el prototipo C del energizante en polvo

Ingrediente	Cantidad(kg)
Sacarosa	2,100
Glucosa	2,500
Premezcla	0,190
Acido cítrico	0,150
Citrato de sodio	0,015
Concentrado	0,105
Benzoato de sodio	0,0065
Total	5,066

Tabla 7 Condiciones de trabajo del Secador para el prototipo C

Parámetros	Valores
Tiempo	5 horas
Temperatura	50° C

5.3.4.2 Resultados.

Con estos parámetros se obtuvo un buen secado con una humedad final de 0,63%, la cual permitió realizar los demás procesos de elaboración. Con esta humedad de la mezcla no se tuvo ningún problema en la molienda y al momento de la reconstitución con los demás componentes fue rápida y homogénea.

Resultado Final

Prototipo Final.

El prototipo C cumplió con las características buscadas como una humedad de (0,63%), el tiempo de reconstitución rápido y sin formación de grumos, además con características organoléptica aceptables, en la tabla 7 y tabla 6 se observa las condiciones de trabajo del secador y los ingredientes de este prototipo respectivamente.

A esta base de ingredientes del prototipo C se le aumentara los valores de ácido cítrico y bicarbonato de sodio obtenidos en el diseño experimental

CAPITULO VI

Diseño Experimental

6.1 Objetivos

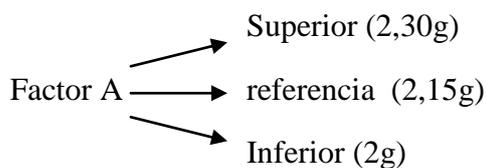
Seleccionar la mejor combinación entre ácido cítrico y bicarbonato de sodio, que permita encontrar los valores de acidez y pH óptimos, los cuales serán comparados con el producto de mayor venta en el país que es REDBULL.

6.2 Procedimiento

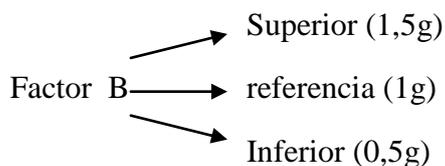
Se realizó un diseño experimental para obtener las cantidades de bicarbonato de sodio y ácido cítrico que se aumentarían al prototipo C para que produzca un tiempo alto de efervescencia y obtener los valores de acidez y pH similares al producto comercial.

Los tratamientos fueron dispuestos en el Diseño Completamente Aleatorio (DCA) con un arreglo factorial 3^2 correspondiente a la combinación de dos factores con tres niveles cada factor y con tres repeticiones, dando un total de 27 unidades experimentales y 9 tratamientos.

El factor A fue la cantidad de ácido cítrico con un nivel de referencia, otro inferior y superior:



El factor B fue el bicarbonato de sodio con 3 niveles siendo uno de referencia y los otros dos superiores e inferiores a este:



En la Tabla 8 se presenta los 9 tratamientos.

Tabla 8 Tratamientos

TRATAMIENTOS		
T 1	A1B1	A = 2,30g B = 0,5g
T2	A1B2	A = 2,30g B = 1g
T3	A1B3	A = 2,30g B = 1,5g
T4	A2B1	A = 2,15g B = 0,5g
T5	A2B2	A = 2,15g B = 1g
T6	A2B3	A = 2,15g B = 1,5g
T7	A3B1	A= 2g B = 0,5g
T8	A3B2	A= 2g B = 1g
T9	A3B3	A = 2g B = 1,5g

Las variables de respuesta medidas fueron:

- Acidez
- pH

Los valores de pH y acidez del producto de referencia fueron pH: 3,11 y acidez: 1,13

los cuales fueron obtenidos mediante la Tabla 9:

Tabla 9 Información del producto de referencia

Nombre Comercial: Redbull	Lote: 54416	
DETERMINACIONES	ACIDEZ	pH
D1	1,15	3,11
D2	1,13	3,12
D3	1,11	3,10
PROMEDIO	1,13	3,11

6.3 Resultados

- **Acidez de los tratamientos.**

6.3.1 Planteamiento de las Hipótesis en la variable de acidez

Tratamientos:

Ho = No existen diferencias significativas en la acidez de los tratamientos.

Ha = Existen diferencias significativas en la acidez de los tratamientos.

Factor A:

Ho = No existe incidencia del porcentaje de ácido cítrico sobre la acidez de los tratamientos.

Ha = Existe incidencia del porcentaje de ácido cítrico sobre la acidez de los tratamientos.

Factor B:

Ho = No existe incidencia del porcentaje bicarbonato de sodio sobre la acidez de los tratamientos.

Ha = Existe incidencia del porcentaje bicarbonato de sodio sobre la acidez de los tratamientos.

Combinación Factor A y B:

Ho = No existe incidencia de la interacción de los porcentajes de ácido cítrico y bicarbonato sodio en la acidez de los tratamientos.

Ha = Existe incidencia de la interacción de los porcentajes de ácido cítrico y bicarbonato sodio en la acidez de los tratamientos.

6.4 Análisis de la varianza (ANOVA) de la acidez

En la Tabla 10 se presenta el resumen del análisis de varianza de la acidez de los tratamientos basando en la tabla de repeticiones y de niveles (Anexo 4)

Tabla 10 Resumen del análisis de Varianza (ANOVA) de la acidez

FV	GI	SC	CM	Fc	**Ft(0,01)
Total	26	1,06			
Tratamientos	8	0,96	0,12	30*	3,71
Acido Cítrico (A)	2	0,22	0,11	27,5*	6,01
Bicarbonato de sodio(B)	2	0,73	0,37	92,5*	6,01
Interacción A*B	4	0,01	0,003	0,75 ^{NS}	4,58
Error Experimental	18	0,08	0,004		

*Significativo al 1% de probabilidad por la prueba F

n.s No significativo al 1% de probabilidad por la prueba F

Existe diferencia significativa en la acidez de los tratamientos obtenidos, así también hay incidencia del porcentaje de ácido cítrico y del bicarbonato de sodio sobre la acidez de los tratamientos analizados, mientras que, en la interacción del ácido cítrico y bicarbonato de sodio no presenta incidencia en la misma.

Prueba de Tuckey 0,05 (95% de confiabilidad)

La prueba de Tukey es una prueba de significación que permite agrupar a los tratamientos en rangos, mismos que involucran a uno o más tratamientos, y permiten de esta forma identificar el mejor o los mejores tratamientos a partir de sus medias (Sánchez, 2009).

El cálculo para la Tukey para la variable de acidez se encuentra en el (Anexo 5).

En la Tabla 11 se presenta la acidez de los tratamientos.

Tabla 11 Acidez de los tratamientos

TRATAMIENTOS		ACIDEZ	
T1	A1B1	1,276	A
T4	A2B1	1,223	AB
T2	A1B2	1,158	AB
T7	A3B1	1,074	CB
T5	A2B2	1,017	CB
T3	A1B3	0,917	C
T8	A3B2	0,910	CD
T6	A2B3	0,761	D
T9	A3B3	0,694	D

Medias seguidas con las mismas letras no difieren entre sí al 5 % de la probabilidad por la prueba de Tukey.

Los tratamientos que se acercan al valor de acidez del producto comercial (1,13) fueron: T2, T4 y T7.

El tratamiento T4 no tiene diferencia significativa con los tratamientos T1, T2, T7 y T5 mientras que existe diferencia significativa con los tratamientos T3, T6, T8 y T9.

El tratamiento T2 no tiene diferencia significativa con los tratamientos T1, T4, T7 y T5 caso contrario ocurre con los T3, T6, T8 y T9 donde si existe diferencia significativa.

El tratamiento T7 no presenta diferencia significativa con los tratamientos T2, T3, T4, T5 y T8 a diferencia con los tratamientos T1, T6 y T9 donde si hay diferencia significativa.

Los tratamientos T2, T4 y T7 no tienen diferencia significativa y se podría escoger cualquiera de estos, que son los que más se acercan al valor de la acidez del energizante comercial (1,13).

6.4 Resultados.

6.4.1 Planteamiento de las hipótesis

Tratamientos:

Ho = No existen diferencias significativas entre las combinaciones de factores y niveles.

Ha = Existen diferencias significativas entre las combinaciones de factores y niveles

Factor A:

Ho = No existe incidencia del porcentaje de ácido cítrico en el pH de producto final.

Ha = Existe incidencia del porcentaje de ácido cítrico en el pH de producto final.

Factor B:

Ho = No existe incidencia del porcentaje bicarbonato de sodio sobre el pH del producto final.

Ha = existe incidencia del porcentaje bicarbonato de sodio sobre el pH del producto final.

Combinación factor A y B:

Ho = No existe incidencia de la interacción de los porcentajes de ácido cítrico y bicarbonato de sodio en el pH de la mezcla del producto final.

Ha = Existe incidencia de la interacción de los porcentajes de ácido cítrico y bicarbonato de sodio en el pH de la mezcla del producto final.

6.5 Análisis de la varianza (ANOVA) del pH

En la Tabla 12 se presenta el resumen del análisis de la varianza del pH de los tratamientos basando en la tabla de repeticiones y de niveles (Anexo 6)

Tabla 12 Resumen del análisis de Varianza (ANOVA) del pH

FV	GI	SC	CM	Fc	**Ft(0,01)
Total	26	10,11			
Tratamientos	8	10,07	51,82	25910*	3,71
Acido Cítrico (A)	2	0,24	0,12	60*	6,01
Bicarbonato de sodio(B)	2	9,79	4,89	2445*	6,01
Interacción A*B	4	0,04	0,01	5*	4,58
Error Experimental	18	0,04	0,002		

*Significativo al 1 % de probabilidad por la prueba F

Existe diferencia significativa entre los tratamientos e incidencia tanto del ácido cítrico como del bicarbonato de sodio sobre el pH de los tratamientos analizados, además también existe incidencia de la interacción de los porcentajes de ácido cítrico y bicarbonato de sodio en el pH de los tratamientos.

La Tabla 13 muestra el pH de los tratamientos.

Tabla 13 pH de los tratamientos

TRATAMIENTOS		pH	
T9	A3B3	4,727	A
T6	A2B3	4,620	A
T3	A1B3	4,430	B
T8	A3B2	4,047	C
T5	A2B2	3,877	D
T2	A1B2	3,783	D
T7	A3B1	3,163	E
T4	A2B1	3,157	E
T1	A1B1	3,033	E

Medias seguidas con las mismas letras no difieren entre sí al 5 % de la probabilidad por la prueba de Tuckey.

El tratamiento T9 no tiene diferencia significativa con el tratamiento T6, pero presenta diferencia significativa al igual que el T6 con el resto de tratamientos.

Los tratamientos T3 y T8 presentan diferencia significativa entre ellos y con el resto de tratamientos.

Los tratamientos T2 y T5 no presentan diferencia significativa entre sí y los dos tratamientos difieren del resto.

Los tratamientos T1, T4 y T7 no tienen diferencia significativa en sus medias, por lo contrario los tres tratamientos son diferentes significativamente con el resto de tratamientos.

Los tratamientos que se acercan al valor de pH del producto comercial (3.11) fueron: T1, T4 y T7.

Las medias de los tratamientos T1, T4 y T7 no presentan diferencia significativa y se podría escoger cualquiera de estos dos tratamientos.

Se trabajará con los tratamientos que tengan un valor de acidez y pH cercanos a los del producto comercial ayudados por una tabla de valorización de los tratamientos dando mayor importancia a la acidez (Anexo 7).

En la Tabla 14 se observa la formulación de los tratamientos que obtuvieron una mayor valorización.

Tabla 14 Formulación de los mejores tratamientos.

Ingredientes	Prototipo C + T4 (5Kg producción)	Prototipo C +T7 (5Kg producción)
Sacarosa	2,100	2,100
Glucosa	2,500	2,500
Premezcla	0,190	0,190
Ácido cítrico	0,866	0,816
Citrato de sodio	0,015	0,015
Concentrado	0,105	0,105
Benzoato de sodio	0,0065	0,0065
Bicarbonato de sodio	0,167	0,167

Los tratamientos T4 y T7 fueron los de que mayor valorización obtuvieron del resto de los tratamientos.

6.6 Conclusiones.

- Los tratamientos T4 y T7 son los tratamientos que más cercanos al testigo comercial.
- Con los dos tratamientos T4 y T7 se encontró la relación óptima entre ácido cítrico y bicarbonato de sodio que permita que el bicarbonato de sodio se consuma en su totalidad, asegurando así una alta efervescencia.
- Los valores que se podrían aumentar al prototipo C de bicarbonato de sodio y ácido cítrico pueden ser: ácido cítrico 2,15g y Bicarbonato de sodio 0,5g del tratamiento T4 o 2 g de ácido cítrico y 0,5 de bicarbonato de sodio del tratamiento T7 como se observa en tabla 14.

Se estimó que el número de encuestas necesarias para hacer el estudio de mercado es de 301.

7.3 Características del estudio de mercado

El estudio de mercado fue dirigido para jóvenes y adultos de un nivel socio económico medio y alto. Se considera que dichos estratos socio económicos son los de mayor consumo de estas bebidas.

Se realizaron un total de 301 encuestas, a personas entre 19 y 35 años de edad en las afueras de la Universidad San Francisco de Quito ubicada en el sector de Cumbayá y en la Universidad de las Américas que se encuentra en el sector de los Granados al norte de Quito. En el caso de adultos (26 a 35 años) se realizaron encuestas en el Supermaxi de Cumbayá y en el Supermaxi del San Luis Shopping ubicado en el Valle de los Chillos. En el (Anexo 8) se puede observar el formato de la encuesta utilizada.

7.4 Resultados del análisis del estudio de mercado

A continuación se puede ver los resultados de la encuesta del mercadeo.

Pregunta 1. Edad y género de los encuestados.

Las personas encuestadas tuvieron un rango de edad entre 19 y 35 años.

En la figura 1 se puede observar que un 54% correspondió al género masculino y un 46% al femenino

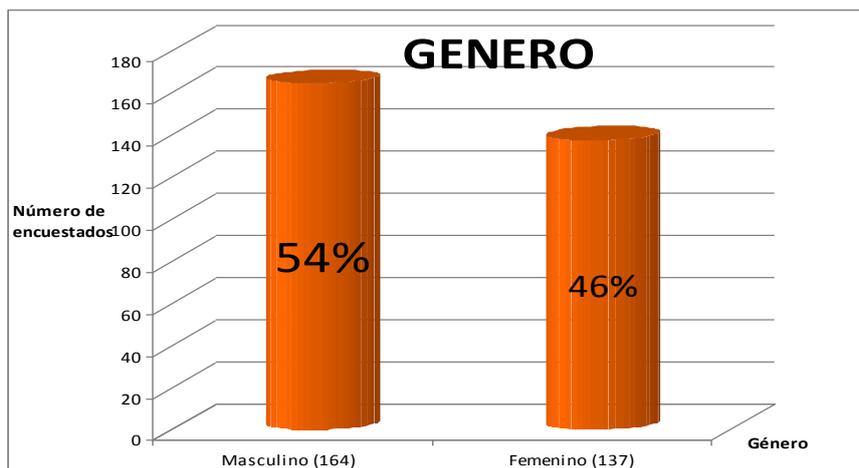


Figura 1 Género de los consumidores

Pregunta 2. ¿Sabes lo que es un energizante?

En la figura 2 se observó que de un total de 301 encuestas contestadas, el 97,01% de las personas conocían que es un energizante mientras que el 2,99% lo desconocían.

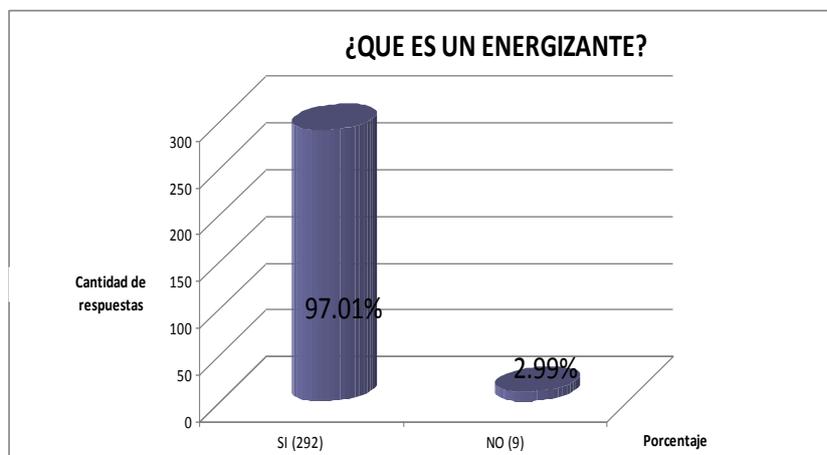


Figura 2 Conocimiento de una bebida energizante.

Pregunta 3. ¿Consumes algún energizante?

En la figura 3 se puede observar de un total de 292 encuestas contestadas, el 76% de las personas consumen algún energizante existente en el mercado, solo el 24% del total de personas no consume ningún tipo de energizante, sea este o no light.

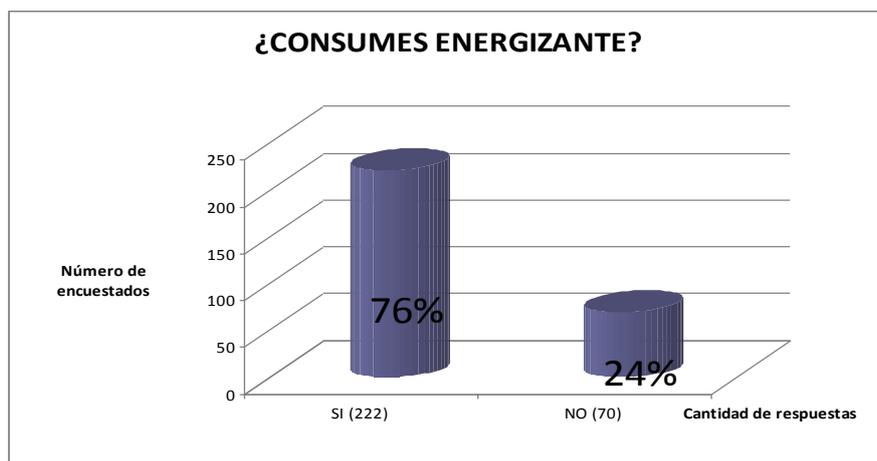


Figura 3 Consumo de un energizante.

Pregunta 4. ¿Con que frecuencia consumes un energizante?

En la figura 4 se puede observar que el 6% del total de encuestados consume por lo menos un energizante diario, el 32% de encuestados prefiere consumirlos por semana a razón de 2 a 3 unidades, mientras que el 62% de personas consume 4 o más unidades por mes.

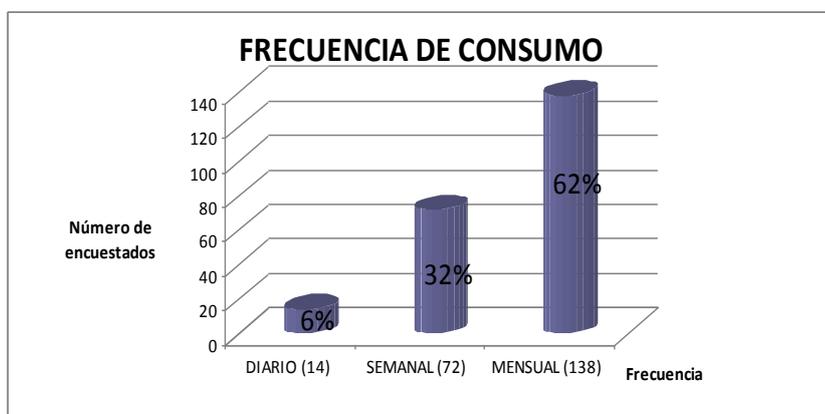


Figura 4 Frecuencia de consumo.

Pregunta 5. Enumere por favor, la (s) marca de su preferencia

Se puede ver en la figura 5 que la marca preferida es REDBULL seguida por CULT y finalmente 2-20V. También en el estudio se encontró que hay personas que consumen más de una marca.

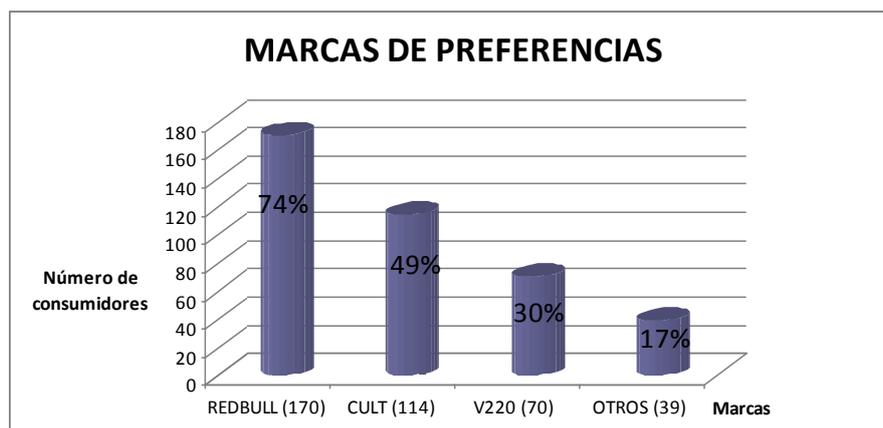


Figura 5 Marcas preferidas.

Pregunta 6. Si hubiera un energizante en polvo. ¿Lo consumirías?

En este Figura 6 se puede ver que el 76% de personas encuestadas estuvieran dispuestas a consumir un energizante en presentación en polvo, mientras que el 24% no lo estarían. Lo que nos hace pensar que la presentación de un energizante en polvo podría tener una buena acogida por el público.

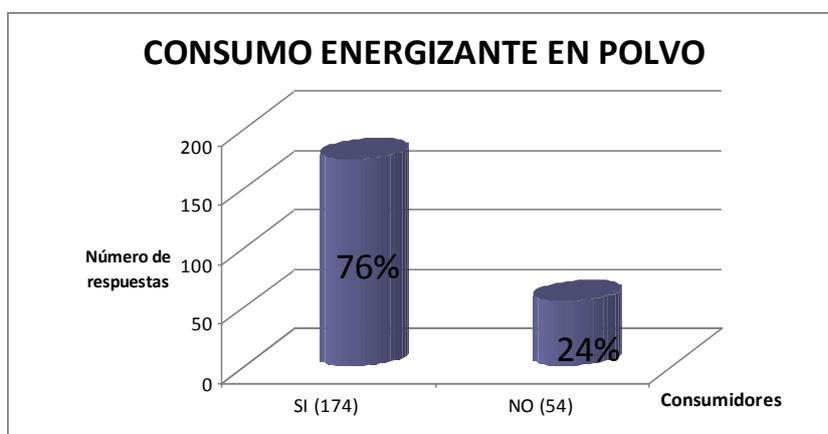


Figura 6 Aceptabilidad del producto.

Pregunta 7. ¿Cuánto pagarías por un energizante en polvo que rinde un volumen igual a los que se encuentran en el mercado?

Según la figura 7 las personas que estarían dispuestas a pagar 0,50 centavos de dólar por la presentación de 30g fue el 53% del total de personas encuestadas.

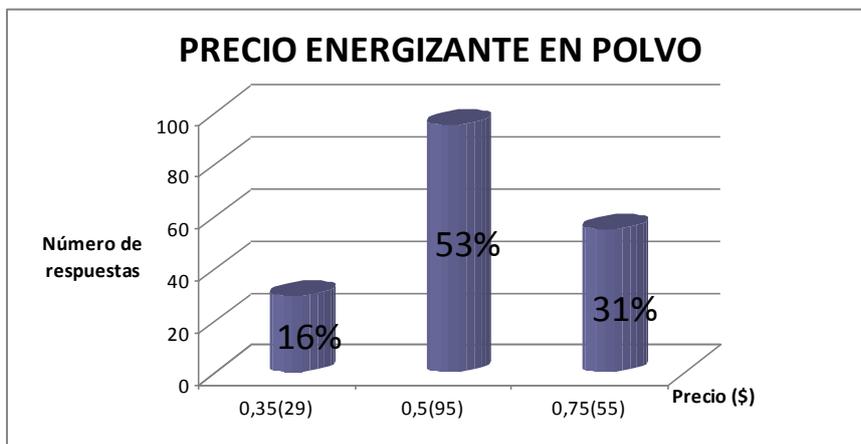


Figura 7 Precio del producto.

Pregunta 8. ¿En dónde te gustaría encontrar el energizante en polvo?

Con un 64% del total de encuestas las personas preferirían que el energizante en polvo se lo venda en supermercados (Figura. 8).

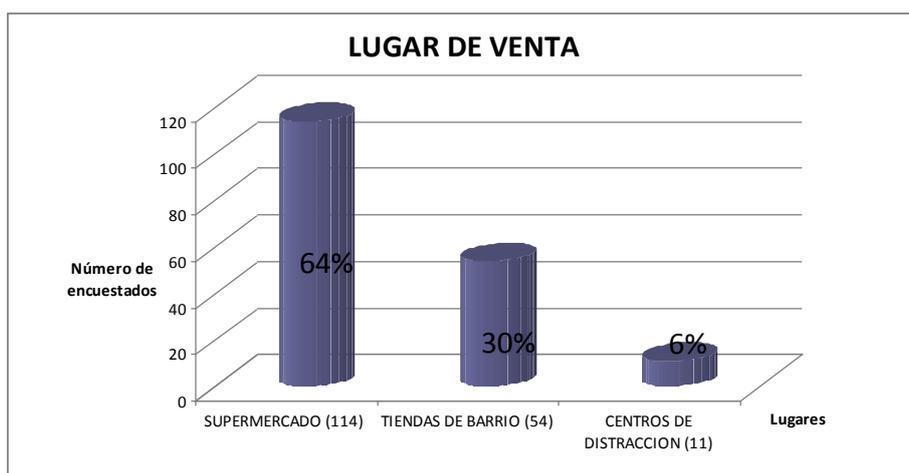


Figura 8 Puntos de venta del energizante en polvo.

7.5 Conclusiones.

- Se concluye que el mercado de las bebidas energizantes es extenso en personas de edades entre 19 y 35 años ya que el 74% de los encuestados consumen energizantes que se encuentran en el mercado ecuatoriano, lo cual nos da una visión positiva para la acogida del energizante en polvo.
- La frecuencia de consumo de un energizante es amplio, ya que se lo realiza diario (6%), semanal (32%) y mensual (62%) según los encuestados.
- Los energizantes que lideran el mercado ecuatoriano son RedBull y CULT los cuales son importados, seguidos de la marca 2-20V de producción nacional.
- Los energizantes RedBull y CULT son los de mayor preferencia por los encuestados.
- El energizante en polvo tendría una acogida importante en el mercado, puesto que un 76% de las personas estarían dispuestas a consumir este producto.
- El precio tentativo al que el producto debería comercializarse es de 0,50USD para la presentación de 30g.
- Es importante indicar que la situación conyuntural de soporte a la industria nacional por parte del gobierno es una gran posibilidad que debe ser aprovechada.
- El energizante en polvo debe ponerse en venta en supermercados.

CAPITULO VIII

Análisis sensorial y estudio de aceptabilidad

8.1 Objetivo General

- Evaluar el nivel de agrado de tres bebidas energizantes, el prototipo C con sus dos variables de tratamientos (T4 y T7) y un comercial (2-20V).
 - **Objetivo Secundario.**
- Aplicar el modelo Thurstoniano al estudio sensorial con los tres energizantes.

8.2 Procedimiento.

La evaluación sensorial del energizante se realizó en dos etapas, en la primera se efectuó una preselección de los jueces consumidores basándose en un cuestionario (Anexo 9) donde se preguntó a las personas si eran consumidores frecuentes de este tipo de bebida.

La evaluación se realizó con jueces consumidores escogidos (entre 19 y 25 años), representativos de la población a la cual se estima está dirigido el producto que se evalúa (Espinosa, 1998).

El objetivo de la utilización de jueces afectivos es conocer la aceptación, preferencia o nivel de agrado que estas personas tienen con relación al alimento evaluado (Pedrero, Pangborn, 1989).

El método de evaluación sensorial que se utilizó en la segunda etapa fue un método hedónico aplicando pruebas escalares de tipo afectiva (Anexo 10). Estas pruebas se utilizan con el propósito de conocer el nivel de agrado o desagrado de un producto, tienen una gran aplicación práctica ya que son de fácil interpretación; los resultados que de ellas se obtienen permiten tomar acciones importantes con relación a la venta del producto o posibles cambios en su formulación (Espinosa, 1998). La escala hedónica recoge una lista

de términos relacionados con el agrado o desagrado del producto. Estas pueden ser de cinco a once puntos variando desde el máximo nivel de gusto al máximo nivel de disgusto y cuenta con un valor medio neutro, a fin de facilitar al juez la localización de un punto de indiferencia (Espinosa, 1998).

Los datos escalares fueron transformados asignándoles un valor numérico para facilitar la interpretación de los resultados como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15 Valor numérico para la escala hedónica

Escala Hedónica	Valor Numérico
Me gusta muchísimo	9
Me gusta mucho	8
Me gusta	7
Me gusta ligeramente	6
Ni me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta ligeramente	4
Me disgusta	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

El estudio sensorial se realizó en la Universidad San Francisco de Quito ubicada en el sector de Cumbayá, se utilizaron 50 jueces (26 M, 24 F) para la evaluación sensorial de los tres energizantes.

En la evaluación sensorial se presentaron a los jueces tres muestras (30mL, 4 °C), con el objeto de minimizar los sesgos asociados a la muestra, dos de ellas eran el prototipo C adicionado los valores del tratamiento T4 a una y los valores del tratamiento T7 al otro,

mientras que la tercera era una bebida energética de aspecto similar líder en el mercado ecuatoriano, elaborado por The Tesalia Sprint Company con el nombre comercial (2-20V). Un objetivo principal es la comparación, la cual permitirá evaluar que prototipo presenta una aceptabilidad similar a la de la bebida comercial.

Durante el análisis sensorial las muestras se probaron de izquierda a derecha y para evitar los sabores residuales influyan en la decisión de los consumidores se utilizó el agua como vehículo entre bebida y bebida evaluada (Anzaldúa, 2005).

Se utilizaron dos métodos estadísticos para la evaluación de los resultados, uno de estos fue el Análisis de Varianza (ANOVA) con un alfa de 5% y, se aplicaron dos pruebas de separación de medias (prueba de Tukey y de Fisher).

Adicionalmente se aplicó otra técnica de análisis de datos utilizada recientemente que consiste en un análisis estadístico que toma en cuenta la variabilidad de la percepción, es por eso que en este trabajo se abordó el análisis del estadístico d' , a partir del procedimiento descrito en la norma *American Section of the International Association for Testing Materials ASTM (E2262-2003)*.

El modelo de Thurstone describe las estrategias del cerebro para procesar la información en función del método utilizado, este tipo de mediciones sensoriales son importantes en estudios sobre vida útil, reformulación de producto, tipo de empaque, cambio de proceso de producción, entre otros, así como en programas de control de calidad y desarrollo de nuevos productos (Angulo, O'Mahony, 2009).

Los conceptos de la variabilidad del estímulo y la estrategia cognitiva correspondiente a cada método son la base para el cálculo de la magnitud de la diferencia percibida entre dos estímulos, denominada d prima (d') (Angulo, O'Mahony, 2009).

Para la determinación de d' se evaluaron las muestras en pareja, en este caso fueron tres muestras, por lo tanto se realizaron las combinaciones que se muestran en la tabla 16

Tabla 16 Combinaciones de muestras

Muestras	Energizantes	Código
A	2-20V	
B	Prototipo C + T4	A2B1*
C	Prototipo C + T7	A3B1**

A – B
A – C
B – C

* A₂B₁ contiene 2,15g ácido cítrico y 0,5g de bicarbonato de sodio.

**A₃B₁ contiene 2g ácido cítrico y 0,5g de bicarbonato de sodio

8.3 Resultados.

8.3.1 Determinación de análisis de varianza (ANOVA)

En la tabla 17 se observa que el valor de F calculada (F_c) es mayor a la F tabular (F_t) cuando se analizan los datos de las muestras, lo que implica que existe diferencia entre las mismas, en cuanto al nivel de agrado. Sin embargo el resultado dado por los jueces muestra que existe diferencia. Se requiere realizar una prueba de separación de medias (Prueba Tukey y/o Fisher) para analizar los datos de las muestras.

Tabla 17 Resultados del ANOVA

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
TOTAL	149	207,66			
MUESTRAS	2	102,76	51,38	66,92*	3,09
JUECES	49	29,66	0,61	0,79 ^{NS}	1,48
ERROR EXP	98	75,24	0,768		

* Existe deferencia estadística entre F calculada con F tabular con un alfa 5%

(NS) No existe deferencia estadística entre F calculada con F tabular con un alfa 5%

8.3.1.1 Resultados de la prueba de Tukey.

En el (Anexo 11) se encuentra los resultados de Tukey en la cual se observa que existe diferencia estadística entre las medias de los tres energizantes trabajando con un alfa del 5%; siendo la muestra C la más cercano al producto comercial (2-20V).

8.3.1.2 Resultados de la prueba de Fisher.

En el (Anexo 12) se observa la prueba de Fisher trabajado con un alfa del 5%; la cual recalca lo observado en la prueba de Tukey donde la media de la muestra C se acerca al energizante comercial.

Ambas pruebas de separación de medias coinciden que la mejor la muestra C ya que se asemeja a los resultados obtenidos del producto comercial.

8.3.2 Análisis del parámetro Thurstoniano de d'

En la tabla 18 se observa los resultados del análisis de d' . Para el cálculo de d' se realizaron combinaciones entre los energizantes para ver si los prototipos se asemejan al testigo en cuanto al nivel de agrado (Anexo 13).

Tabla 18 Cálculo de d'

Pares de Muestras	d'	Varianza d'	Valor B	Límite mínimo	Límite máximo
v-220 – B					
	2,792	0,311	15,531	1,700	3,884
v-220- C					
	1,386	0,081	4,055	0,828	1,944
B- C					
	1,196	0,077	3,865	0,651	1,741

En la combinación A-B (2-20V- muestra B) se obtuvo un valor de d' 2,792, mientras que, en la combinación A-C (2-20V- muestra C) se obtuvo un valor de 1,386.

Mientras los valores de d' en las diferentes combinaciones sean menores existirá una mayor semejanza entre dichas muestras. Por lo tanto la muestra C se asemeja más al testigo y confirma los resultados de los diferentes métodos estadísticos.

8.4 Conclusiones

- Existe una congruencia entre los resultados obtenidos de los dos modelos estadísticos aplicados, donde la muestra C (2g ácido cítrico y 0,5g bicarbonato de sodio) presenta similitud al producto comercial.
- No se encontró diferencia significativa en el comportamiento entre el agrado de los jueces evaluados, sin embargo al analizar por tipo de muestra existió diferencia.
- Con los valores de d' obtenidos entre la muestra C con el producto comercial se puede afirmar que el valor de la varianza se encuentra entre cero como límite mínimo y 1,94 como límite máximo, con un alfa de 5%, con estos valores podemos ver que existe similitud entre las dos muestras.
- La muestra C tiene una mayor aceptabilidad por los jueces, por lo cual se llevara a una elaboración industrial.
- Este resultado nos muestra oportunidades de venta en el mercado desde el punto de vista sensorial ya que el 2-20V es un producto líder en el mercado ecuatoriano.

CAPITULO IX

Producción Industrial

9.1 Formulación Final.

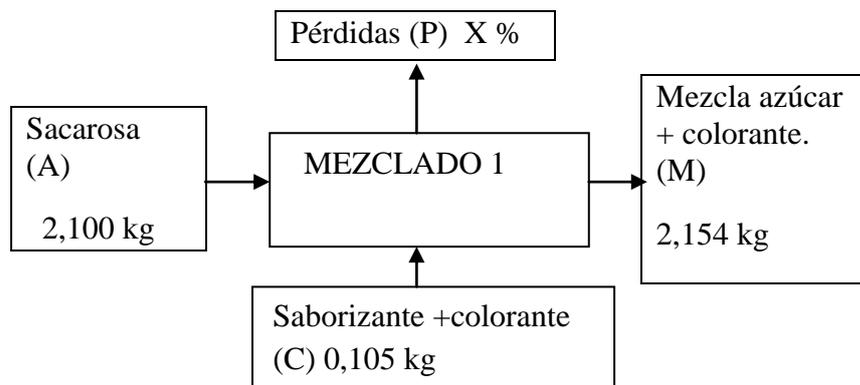
La formulación final de bebida energética (Thunder Energy Drink) tiene una mezcla de sacarosa, glucosa, taurina, premezcla, ácido cítrico, citrato de sodio, benzoato de sodio, bicarbonato de sodio, saborizante a frutas y colorante a caramelo. El lote diario máximo de producción es de 5 kg para 8 horas diarias de trabajo.

Tabla 19 Ingredientes para Formulación Final

Ingrediente	Cantidad(kg)	Porcentaje (%)
Sacarosa	2,100	35,65
Glucosa	2,500	42,45
Premezcla	0,190	3,22
Acido cítrico	0,816	13,85
Citrato de sodio	0,015	0,25
Saborizante y colorante	0,105	1,78
Benzoato de sodio	0,0065	0,11
Bicarbonato de sodio	0,167	2,83
Total	5,89	100

9.2 Balance de materiales en cada etapa:

Mezclado I:



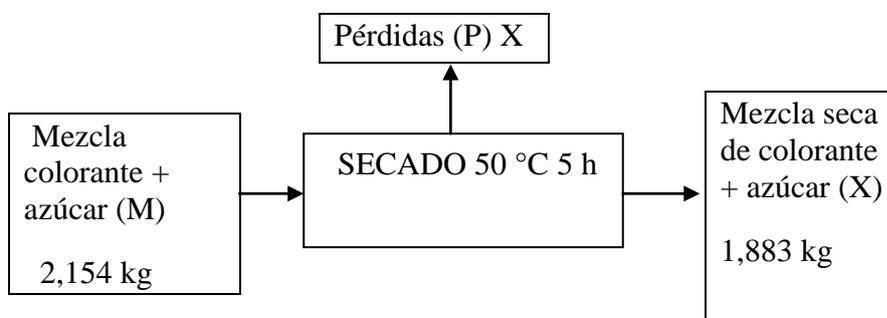
Balance pérdidas:

$$A + C = M + P$$

$$2,100 \text{ kg} + 0,105 \text{ kg} = 2,154 \text{ kg} + P$$

$$P = 0,051 \text{ kg}$$

Secado:

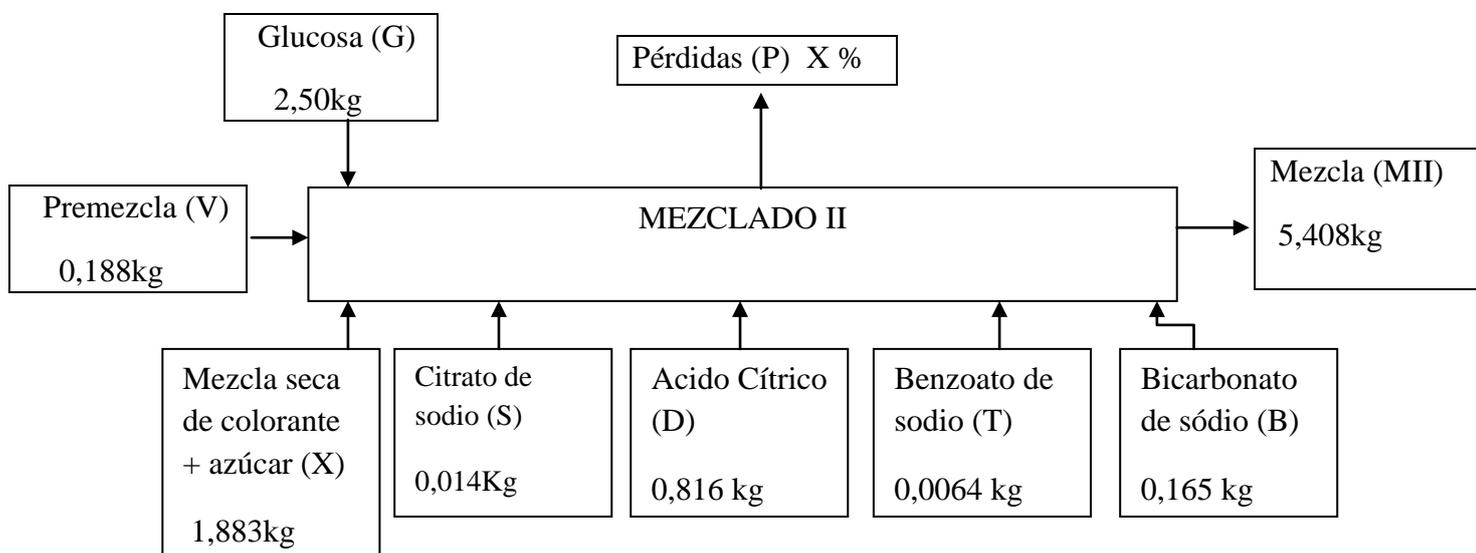


Balance de Pérdidas:

$$M = P + X$$

$$2,154 \text{ kg} = 1,883 \text{ kg} + P$$

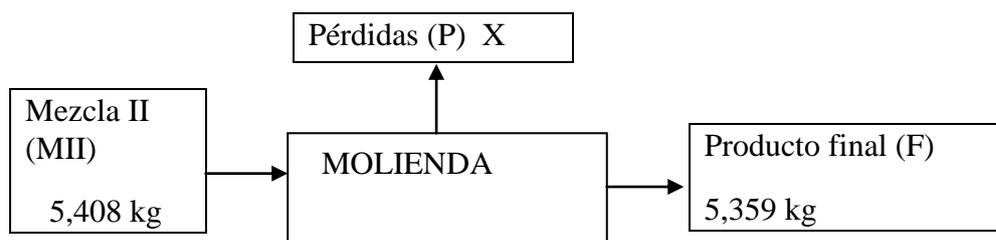
$$P = 0,271 \text{ kg}$$

Mezclado II:**Balance de pérdidas:**

$$X + S + D + T + V + B + G = MII + P$$

$$1,883 \text{ kg} + 0,188 \text{ kg} + 0,014\text{Kg} + 0,816 \text{ kg} + 0,0064 \text{ kg} + 0,165 \text{ kg} + 2,50 \text{ kg} = 5,408\text{kg} + P$$

$$P = 0,164\text{kg}$$

Molienda:**Balance de pérdidas:**

$$MII = F + P$$

$$5,408 \text{ kg} = 5,359 \text{ kg} + P$$

$$P = 0,049 \text{ kg}$$

Balance de materia

Humedad inicial = 2,4% / 0,0245kg H₂O/kg sólidos

Humedad final = 0,63% / 0,0064kg H₂O/kg sólidos

Aire que entra al secador = 24 °C y 80% humedad relativa

Aire que sale del secador = 50 °C y 60% humedad relativa

Base de cálculo = 1kg de sólidos

W_{1 salida} = 0,048kg H₂O/ kg aire seco

W_{2 entrada} = 0,015kg H₂O/ kg aire seco

Cálculo de caudal másico del aire

$4 \text{ m/s} \times 0,16 \text{ m}^2 = 0,64 \text{ m}^3/\text{s} \times 1,057 \text{ kg aire humedo/m}^3 = 0,67 \text{ kg aire humedo/s}$
 $(0,67 \text{ kg aire humedo/s} \times 1 \text{ kg aire seco}) / 1,048 \text{ kg aire humedo} = 0,64 \text{ kg aire seco/s}$

Balance de agua

$$(ma/mp)W_2 + w_1 = (ma/mp)W_1 + w_2$$

$$ma/mp (0,015 \text{ kg H}_2\text{O/ kg aire seco}) + (0,0245 \text{ kg H}_2\text{O/kg sólidos}) = ma/mp (0,048 \text{ kg H}_2\text{O/ kg aire seco}) + (0,0064 \text{ kg H}_2\text{O/kg sólidos})$$

$$ma/mp = 0,55 \text{ kg aire seco / kg sólidos}$$

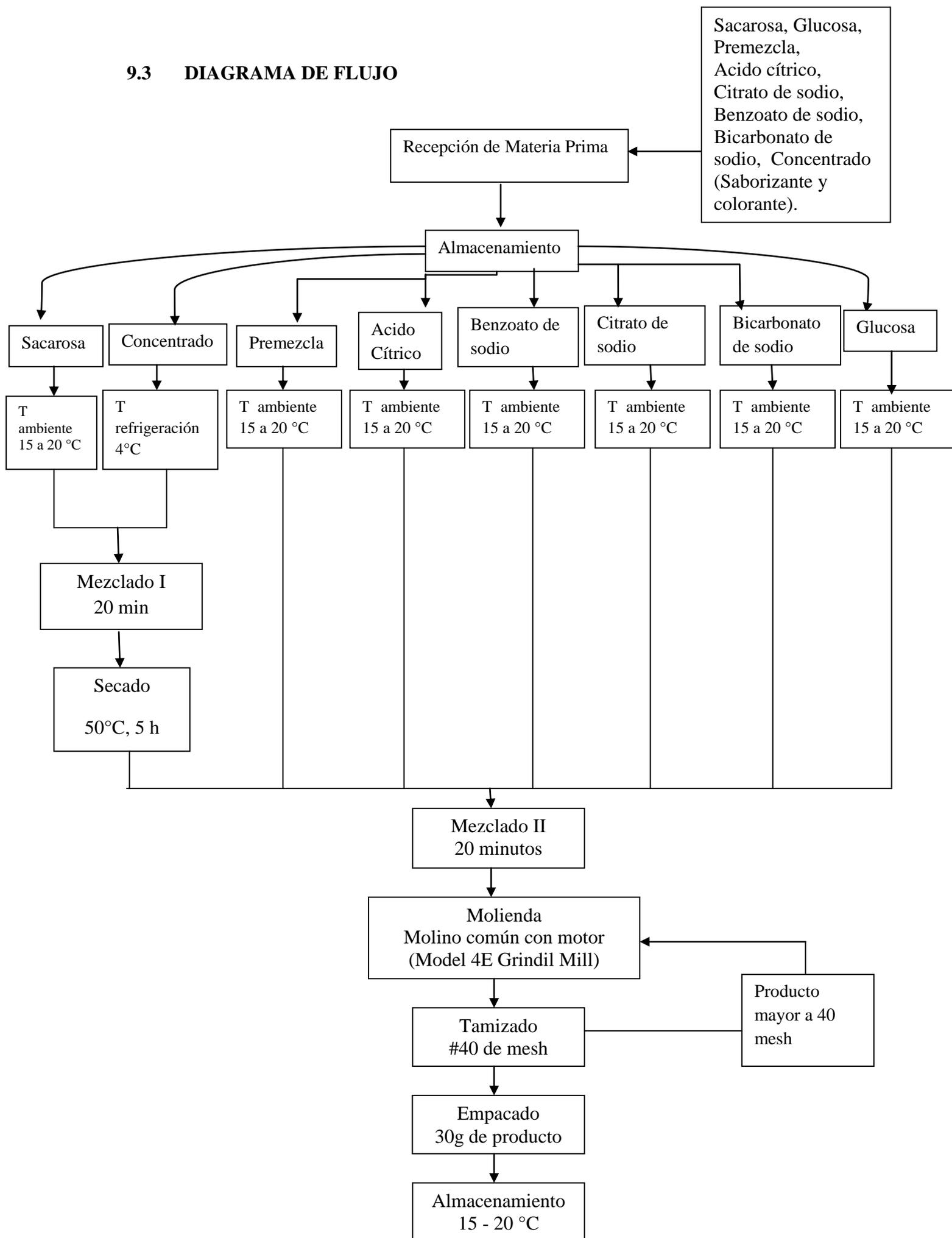
Balance de energía

$$Q = ma C_p \Delta T$$

$$Q = (0,64 \text{ kg aire seco/ s}) (0,23 \text{ kcal/kg aire seco } ^\circ\text{C}) (131 - 24 ^\circ\text{C})$$

$$Q = 15,75 \text{ kcal/s}$$

9.3 DIAGRAMA DE FLUJO



9.4 Guía de fabricación

Recepción de materia prima: se reciben las materias primas que incluyen sacarosa, glucosa, premezcla, ácido cítrico, citrato de sodio, benzoato de sodio, bicarbonato de sodio, concentrado (Saborizante y colorante).

Almacenamiento: Se almacena las materias primas. El concentrado (saborizante y colorante) se lo hace en la cámara de 4°C mientras que el resto de materias como sacarosa, glucosa, premezcla, ácido cítrico, citrato de sodio, benzoato de sodio, bicarbonato de sodio son almacenados en bodegas que se encuentran a temperatura ambiente (15 °C a 20°C).

Mezclado 1: Se mezcla la sacarosa con el concentrado por un tiempo de 20 minutos empleando una mezcladora AISI 304 (Anexo 1).

Secado de la mezcla 1: La mezcla la sacarosa y colorante es llevada a un secador de bandejas a una temperatura de 50° C por un tiempo de 5 horas con lo que se obtendrá una humedad de la mezcla de 0,63%

Mezclado 2: Con el resto de materias primas se realiza una segunda mezcla entre las premezcla, glucosa, ácido cítrico, citrato de sodio, benzoato de sodio, bicarbonato de sodio. A la misma se le añade la mezcla 1 que sale del secador de bandejas. El mezclado se lo realiza por un tiempo de 20 minutos empleando una mezcladora AISI 304 (Anexo 1).

Molienda: En este proceso el producto de la mezcla 2 se reduce de tamaño de partícula mediante un molino (Model 4E Grindil Mill) (Anexo 3) acoplado a un motor eléctrico.

Tamizado: El material molido se tamiza con un tamiz 40 mesh. La fracción a utilizar es la que pasa dicho tamiz.

Empaque: Se empaca el producto terminado en fundas de material Polietileno tereflatado o poliéster (PET)/Aluminio (AL)/polietileno (PE) con un grosor de 12mm/12mm/40mm respectivamente, El tamaño del empaque es de 85x150mm en presentaciones de 30g.

Almacenamiento: Se almacena el producto terminado en bodegas a temperatura ambiente entre 15 y 20° C.

9.5 Estudio Económico.

El estudio económico para la producción de Thunder Energy Drink, se estima a partir de un lote de producción de 5 kg.

9.5.1 Costos de materias primas.

Tabla 20 Costos variables para la elaboración de 5kg de Thunder energy drink

Insumo	Cantidad (kg)	Precio unitario (\$/kg)	Costo total \$
Premezcla	0,190 kg	20	3,8
Concentrado energético	0,105 litros	17\$/litro	1,78
Acido cítrico	0,816 kg	2,36	1,92
Citrato de sodio	0,015 kg	2,39	0,03
Benzoato de sodio	0,0065 kg	3,15	0,02
Bicarbonato de sodio	0,167 kg	0,72	0,12
Sacarosa	2,100 kg	0,84	1,76
Glucosa	2,500 kg	1,57	3,93
Embalaje	333,3 fundas	30,55c/millar	10,18
Total (333,3 fundas de 30g)			23,54
Costo Total (\$/funda)			0,071

9.5.2 Análisis de precio

Por el estudio de mercado se estimo que el precio dispuesto a pagar por la presentación de 30g fue de 0,50 centavos.

Tabla 21 Análisis de Precio

	Producto	Precio (\$/funda 30g)	Número de fundas(30g)/lote	Dólares (\$)
Ingreso	Thunder energy drink	0,45	333,33	149,99
Costo producción	Thunder energy drink	0,071	333,33	23,54
Utilidad / lote de producción				126,45

El análisis económico está basado solo en los costos de la materia prima y en un lote de producción de 5 kg.

Por el estudio de mercadeo se pudo ver que las personas estarían dispuestos a pagar 0,50 centavos por el producto, sin embargo para este análisis se decidió colocar un precio de 0,45 centavos ya que los consumidores para la reconstitución del producto tendrán que realizar un gasto adicional en el agua de su preferencia.

9.6 Análisis Microbiológico – Químico del energizante en polvo (Thunder Energy Drink)

9.6.1 Producto Terminado.

9.6.1.1 Químico

Tabla 22 Análisis Proximal del Thunder energy drink

Determinación	Método	Resultados
Humedad (%)	Método AOAC 925.10	94,75
Proteína (%)	Método AOAC 2001.11	0,15
Grasa (%)	Método AOAC 920.85	0,01
Carbohidratos (%)	Cálculo	27
Sodio (mg/100g)	A. Atómica	47,64
Calcio (%)	A. Atómica	0,002
Cafeína (mg/100g)	HPLC	6,46
Vitamina B₂ (mg/100g)	HPLC	0,004
Vitamina B₃ (mg/100g)	HPLC	2,15
Vitamina B₆ (mg/100g)	HPLC	102,55
Vitamina B₁₂ (mg/100g)	HPLC	0,17
Glucoronolactona(mg/15g)	Colorimétrico	147,85
Taurina	HPLC	0,405g

* análisis proximal con el producto reconstituido. (Anexos 14)

9.6.1.2 Microbiológico.

Tabla 23 Análisis microbiológico del Thunder energy drink

Parámetro Analizado	Resultado	Unidad	Requisito Norma INEN 2411:2008	Método de Análisis
Coliformes	<3	NMP/g	< 2 NMP/100cm ³	INEN 1529-6
Mohos y Levaduras	<10	UPM/g	1 UP/cm ³	INEN 1529-10

(Anexo 15)

9.7 Etiqueta Nutricional

La presente etiqueta muestra los valores nutricionales del Thunder energy drink reconstituido en 240ml de agua.

La etiqueta nutricional no se basó en los 30g de producto en polvo puesto que es un producto intermediario para la obtención del producto final líquido.

INFORMACION NUTRICIONAL	
Tamaño de porción: 240ml	
Cantidad de porción: 1	
Energía Calorías 476 kJ (110kcal)	
%valor diario*	
Grasa Total 0g	0%
Azúcares 27g	9%
Proteína 0g	0%
Vitamina B3	2%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías.	

9.8 Test de estabilidad del producto seco

Para conocer la estabilidad del producto se realizó un estudio de estabilidad acelerada.

Las condiciones climáticas aceleradas a las que se realizó el estudio fueron: Temperatura $35 \pm 2^\circ \text{C}$ y Humedad Relativa $85 \pm 2\%$.

Los parámetros bromatológicos y microbiológicos analizados se muestran en las tablas 24 y tabla 25 respectivamente.

Tabla 24 Parámetros bromatológicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada del Thunder energy drink

Parámetro Analizado	Resultado Inicial	1er. Control (11-02-23)	2do. Control (11-03-09)	Unidad	Método de Análisis
Humedad	0,63	0,63	0,68	%	AOAC 925.10
Características Organolépticas	Inobjetable	Inobjetable	Inobjetable	Inobjetable/ Objetable	Sensorial

Tabla 25 Parámetros microbiológicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada del Thunder energy drink

Parámetro Analizado	Resultado Inicial	1er. Control (11-02-23)	2do. Control (11-03-09)	Unidad	Método de Análisis
Recuento total de aerobios	< 10	< 10	< 10	UFC/g	AOAC 966.23
Recuento total de coliformes	< 3	< 3	< 3	NMP/g	INEN 1529-6
Levaduras y mohos	< 10	< 10	< 10	UPM/g	INEN 1529-10

9.9 Conclusión.

- ✓ Una vez realizado los ensayos físico-químicos, microbiológicos y organolépticos al producto, verificamos que mantiene sus características y por lo tanto su período de vida útil es de 3 meses a partir de la fecha de elaboración.

9.10 Test de compatibilidad (producto-envase)

El Thunder energy drink será empacado en fundas tri laminadas de PET/AL/PE. Este ayuda a mantener en óptimas condiciones el producto durante su vida útil, el PE es la última capa del tri laminado con el cual no se presenta ninguna reacción con el producto final.

9.10.1 Características del empaque:

- El material de empaque es una tri laminado, es decir posee tres capas, de PET/AL/PE con un grosor de 12mm/12mm/40mm respectivamente. El tamaño final del empaque es de 85x150mm
- El material indicado es muy buena barrera a la luz, al agua y al oxígeno. Es un material termosellable para conformar el paquete. Aspectos que ayudan a la conservación de los alimentos.

CAPITULO X

Documentación

10.1 Especificaciones de materias primas.

Las materias primas a recibirse deben cumplir con las siguientes especificaciones:

10.1.1 Sacarosa o Azúcar blanco.

Según la Norma Andina NA0009:2002 (Requisitos para la azúcar blanca). La sacarosa debe cumplir con las características indicadas en las tablas 26y 27.

Tabla 26 Requisitos específicos para el azúcar blanco

REQUISITOS ESPECIFICOS				
Requisitos	Unidad	Valor min	Valor máximo	Método de ensayo ICUMSA
Polarización a 20 °C	°Z	99,4	---	GS2/3
Humedad	%	---	0,06	GS2/1/3
Cenizas por conductividad	%	---	0,10	GS2/3
Azucares reductores	%	---	0,10	GS2/3
Color	UI	---	300	GS1
Turbidez a 420nm	UI	---	150	GS1
Dióxido de azufre (SO ₂)	mg/kg	---	50	GS2
Arsénico(As)	mg/kg	---	1,0	GS2/3
Cobre (Cu)	mg/kg	---	2,0	GS2/3
Plomo (Pb)	mg/kg	---	0,5	GS2/3
NOTA Podrán utilizarse métodos de rutina para los análisis previstos en la presente Norma siempre que dichos métodos sean correctamente validados y periódicamente controlados con respecto al método de referencia. En caso de litigio, los resultados obtenidos con el método de referencia serán los determinantes. °Z = °S x 0,99971 UI Unidades ICUMSA				

Tabla 27 Especificaciones microbiológicas para el azúcar blanco

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS			
REQUISITO	Unidad	Máximo	Métodos de Ensayo
Recuento de mesófilas aerobias	UFC/g	2,0 x 10	ISO 4833 GS2/3-41
Coliformes	NMP/g	<3	ISO 4831
Recuento de mohos	UFC/g	1,0 x 10	ISO 7954 GS2/3-47
Recuento de levaduras	UFC/g	1,0 x 10	ISO 7954 GS2/3-47
NOTA La expresión < 3 NMP significa ausencia de coliformes UFC Unidades formadoras de colonias NMP Número más probable			

Los proveedores tendrán la responsabilidad de presentar periódicamente las especificaciones químicas y microbiológicas del azúcar blanco. Adicionalmente, por seguridad, se realizarán los análisis específicos y microbiológicos de dicha materia prima los cuales deberán estar dentro de los niveles permitidos según la Norma Andina NA0009:2002, para aceptar o rechazar la materia prima.

10.1.2 Vitaminas y Minerales

Según la Norma NTE INEN 1334-2. Los datos adicionales para declaración de vitaminas y sodio para las bebidas energizantes son los que se encuentran en la tabla 28 y 29:

La tabla 28 a continuación presenta los nutrientes de declaración obligatoria así como los valores diarios recomendados.

Tabla 28 Nutrientes de declaración obligatoria y valor diario recomendada (VDR)

Nutrientes a declararse	Unidad	Niños mayores de 4 años y adultos
Energía (calorías)	kJ	8500
	Kcal	2000
Sodio	Mg	2400
Carbohidratos totales	G	300
Azúcares	G	NE
NE= No establecido		

La tabla 29 presenta los nutrientes de declaración voluntaria así como los valores diarios recomendados. Cuando se haga esta declaración voluntaria de nutrientes podrán enumerarse los que se hallen presentes en el producto en cantidades de 2% o más de la ingesta recomendada para la población pertinente.

Tabla 29 Nutrientes de declaración voluntaria y valor diario recomendada (VDR)

Nutrientes	Unidad	Niños mayores de 4 años y adultos
Vitaminas B ₆	Mg	2,0
Vitaminas B ₁₂	Mg	6,0
Vitaminas B ₉	Mg	400,0
Vitaminas B ₅	Mg	10,0
Vitaminas B ₁	Mg	1,5
Vitaminas B ₂	Mg	1,7
Vitaminas B ₃	Mg	20,0
Vitaminas B ₇	Mg	300,0

10.1.3 Especificaciones del producto.

THUNDER energy drink es una bebida energética con una presentación en polvo elaborado con los componentes básicos de un energizante que son cafeína, taurina, glucoronolactona, por lo que, debe cumplir con las especificaciones de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 411:2008 para Bebidas energéticas (tablas 30 y 31).

Tabla 30 Requisitos fisicoquímicos de las bebidas energizantes para consumo humano

Sustancias químicas autorizadas	Contenido mínimo	Contenido máximo	Contenido Thunder Energy drink
Cafeína	250mg/L	350mg/L	270 mg/L
Taurina	--	4000 mg/L	2375 mg/L
Glucoronolactona	--	2500 mg/L	237,5 mg/L
Valor calórico	44kcal/100mL		46Kcal.

Tabla 31 Requisitos microbiológicos de las bebidas energizantes para consumo humano

Microorganismos	N	M	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/100cm ³	5	<2(*1)	---	0	NTE INEN 1 095
REP UFC/cm ³	5	3,0x10 ¹	---	0	NTE INEN 1 529-5
Mohos UP/cm ³	5	1	1,0x10 ¹	2	NTE INEN 1 529-10
Levaduras UP/cm ³ (*4)	5	1	1,0x10 ¹	2	NTE INEN 1 529-10
<p>En donde: (*1) = significa que en una serie de cinco tubos por cada una de las tres diluciones ninguno es positivo NMP= número más probable REP= Recuento estándar en placa UFC= Unidades formadoras de colonias UP= Unidades propagadoras n= Número de muestras m= Nivel de aceptación M= Nivel de rechazo c= Número de unidades permitidas entre m y M</p>					

10.2 Planes de muestreo

10.2.1 Recepción de azúcar o sacarosa blanco

En la recepción del azúcar blanco se necesita un plan de muestreo para realizar los análisis específicos y microbiológicos de dicha materia prima, los cuales deberán estar dentro de los niveles permitidos según la Norma Andina NA0009:2002. El plan de muestreo se lo realizará según la norma general sobre el muestreo de acuerdo al codex alimentarius (CAC/GL 50:2004).

10.2.2 Vitaminas y Minerales

El plan de muestreo se lo realizará según la Norma la NTE INEN-ISO 2859-10:2009. La norma propone el establecimiento de planes de muestreos simples, dobles y múltiples. En este caso se realizará una plan de muestro doble que tiene dos fases. En la primera fase se selecciona una muestra inicial y se toma una decisión basada en la información de esta muestra. Esta decisión puede llevar a tres alternativas: aceptar el lote, rechazar el lote o tomar una segunda muestra. Si se toma esta última alternativa, estamos ante la segunda fase, y se combina la información de ambas muestras para decidir sobre la aceptación o el rechazo del lote.

10.2.3 Producto terminado

El plan de muestreo se lo realizará según los procedimientos dictan en la Norma CAC/GL 50-2004 del codex alimentarius. En la muestra obtenida se realizarán análisis físico químicos, etc. Adicionalmente el control del contenido neto del energizante en polvo se realizará con la norma INEN-OIML R87:2005.

10.3 Normas de control de materias primas

Normas de control del producto

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 411:2008 para bebidas energéticas. (Anexo 16).

Normas de control de envase y embalajes

Norma Técnica Ecuatoriana GPE INEN-ISO 41:1996. Normas para envase y embalaje. Requerimientos.

CAPITULO XI

Situación Legal

11.1 Etiquetado:

El rotulado de productos alimenticios procesados, empaquetados y envasados debe cumplir con requisitos mínimos para ser expendidos a los consumidores.

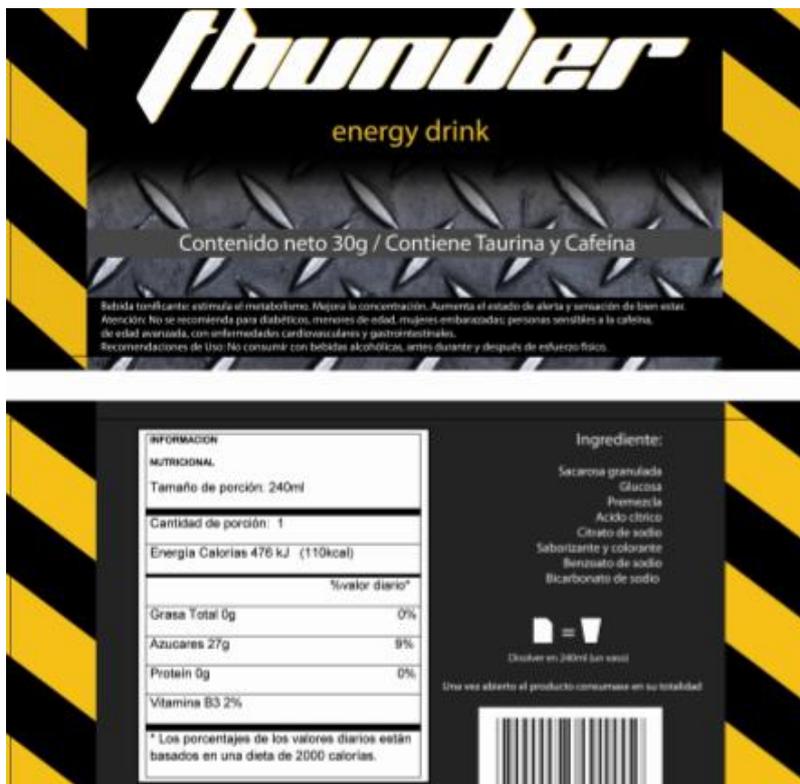
Los requisitos mínimos que tiene que cumplir el rotulado de productos procesados, envasados y empaquetados están detallados en la Norma NTE INEN 1 334-1:2008 y los puntos principales son:

- ✓ Nombre del alimento
- ✓ Lista de ingredientes
- ✓ Contenido neto
- ✓ Identificación del fabricante, envasador o importador
- ✓ Identificación del Lote
- ✓ Ciudad y país de origen
- ✓ Instrucciones para el uso
- ✓ Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación
- ✓ Registro sanitario
- ✓ Si un alimento tiene las siguientes características se tendrá que declarar.
 - Alimento irradiado
 - Alimentos genéticamente modificados
 - Norma Técnica Ecuatoriana de referencia

Conjuntamente se debe cumplir para el rotulado nutricional con los requisitos que se detallan en la Norma INEN 1 334-2:2008 parte 2. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. En seguida mencionaremos dichos requisitos:

- Nutrientes que han de declararse
- Las declaraciones de nutrientes deben estar de acuerdo con los nombres o abreviaciones permitidos para los nutrientes, en el orden y formatos especificados para el etiquetado nutricional.
- La etiqueta nutricional debe ser presentada en un formato similar al detallado a continuación: formato columnar estándar, formato lineal, formato columnar abreviado, formato simplificado, formato de columna para envases múltiples, formato columnar para alimentos para niños menores de 4 años de edad. En los formatos mencionados anteriormente se podrá utilizar cualquiera de los sinónimos o abreviaturas indicados en la Norma INEN 1 334-2:2008 parte 2
- Adición y fortificación
- Tolerancias y cumplimiento
- Excepciones de rotulado nutricional: son aquellos productos alimenticios que contienen cantidades insignificantes de todos los nutrientes obligatorios. En cuyo caso están exentos de los requerimientos de etiqueta nutricional.

11.2 Diseño de la etiqueta



11.3 Registro sanitario

Para los alimentos que son fabricados en el Ecuador o en el exterior, es obligatorio contar con un registro sanitario para su producción, almacenamiento, transportación, comercialización y consumo. El registro sanitario para alimentos solo puede ser otorgado por el Ministerio de Salud Pública, a través de las Subsecretarías y las Direcciones Provinciales que determine el reglamento correspondiente, conjuntamente con el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez (FEDEXPOR, 1998).

Los requisitos para la inscripción de productos nacionales son (FEDEXPOR, 1998):

1. Solicitud dirigida al director general de salud, individual para cada producto sujeto a Registro Sanitario (Anexo 17).

2. Permiso de funcionamiento: actualizado y otorgado por la dirección Provincial de salud en la que se encuentre ubicada la fábrica.
3. Certificación otorgada por la autoridad de salud competente de que el establecimiento reúne las disponibilidades técnicas para fabricar el producto. Original y copia.
4. Información técnica relacionada con el proceso de elaboración y descripción del equipo utilizado.
5. Fórmula cuali-cuantitativa: incluyendo aditivos, en orden decreciente de las proporciones utilizadas en porcentaje referido a 100 g ó 100 mL. (original)
6. Certificado de análisis de control de calidad del producto. Con la firma del técnico responsable. Obtenido en cualquier laboratorio de control de alimentos, incluidos los laboratorios de control de calidad del Instituto de Higiene "Leopoldo Izquieta Pérez"(Anexo 18)
7. Especificaciones químicas del material utilizado en la manufactura del envase, otorgado por el fabricante o proveedor de los envases y con firma del técnico responsable. (Original)
8. Proyecto de rótulo a utilizar por cuadruplicado, con dos originales y dos copias
9. Interpretación del código de lote: con firma del técnico responsable, deduciendo que lote es una cantidad determinada de un alimento producido en condiciones esencialmente iguales. Adicionalmente de presentara el código de lote, modo simbólico que pueden ser letras o números, letras y números, acordado por el fabricante para identificar un lote. Puede ser relacionado con la fecha de elaboración.
10. Pago de la tasa por el análisis de control de calidad, previo a la emisión del registro sanitario.
11. Documentos que prueben la constitución, existencia y representación legal de la entidad solicitante, cuando se trate de persona jurídica. (Original)

12. Tres muestras del producto envasado en su presentación final y perteneciente al mismo lote. Para presentaciones grandes como por ejemplo sacos de sacarosa, se aceptará 500g, con el envase de la misma naturaleza.

11.4 Requisitos para la patente

La patente es un derecho que el Estado confiere en forma exclusiva a las invenciones. Una patente le provee a su titular el derecho a explotar industrial y/o comercialmente en forma exclusiva su invento. La patente tiene un tiempo máximo de veinte años, a partir de la fecha de presentación de la solicitud si es de invención (IEPI, 2010).

La documentación necesaria para obtener una patente de invención deberá presentarse en el formulario preparado, y puesto a disposición por la Dirección Nacional de Propiedad Industrial y deberá especificar (IEPI, 2010):

- a) Identificación del o los solicitantes con sus datos generales, e indicando el modo de obtención del derecho en caso de no ser él mismo el inventor.
- b) Identificación del o los inventores con sus datos generales.
- c) Título o nombre de la invención
- d) Identificación del lugar y fecha de depósito del material biológico vivo, cuando la invención se refiera a procedimiento microbiológico.
- e) Identificación de la prioridad reivindicada, si fuere del caso o la declaración expresa de que no existe solicitud previa.
- f) Identificación del representante o apoderado, con sus datos generales.
- g) Identificación de los documentos que acompañan la solicitud.

A la solicitud se acompañaran con los siguientes documentos (IEPI, 2010):

- 1) El título o nombre de la invención con la correspondiente memoria descriptiva que expliquen la invención de una manera clara y completa, de tal forma que una persona versada en la materia pueda ejecutarla
- 2) Cuando la invención se refiera a materia viva, en las que la descripción no puedan detallarse en sí misma, se deberá incluir el depósito de la misma en una Institución depositaria autorizada por las oficinas nacionales competentes. El material depositado formará parte integrante de la descripción.
- 3) Una o más reivindicaciones que precisen la materia para la cual se solicita la protección mediante la patente.
- 4) Dibujos si son necesarios
- 5) Un resumen con el objeto y finalidad de la invención.
- 6) El Comprobante de Pago de la Tasa.
- 7) Copia certificada, traducida y legalizada de la primera solicitud de patente que se hubiere presentado en el exterior.
- 8) El documento que acredite la Cesión de la invención o la relación laboral entre el solicitante y el inventor.
- 9) Nombramiento del Representante Legal, cuando el solicitante sea una persona jurídica.
- 10) Poder que faculte al apoderado el tramitar la solicitud de registro de la patente, en el caso de que el solicitante no lo haga el mismo.

CAPITULO XII

Gestión de Calidad y Seguridad Alimentaria

12.1 Introducción

Se define que existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (Codex Alimentarius, 2003).

Todas las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para el consumo, por lo cual es necesario un control a lo largo de la cadena alimentaria. Es por esto la necesidad de cumplir requisitos tales como Buenas Prácticas de Manufactura y la adopción de un HACCP para elevar el nivel de inocuidad de los alimentos.

12.2 Buenas prácticas de higiene y buenas prácticas de manufactura

Las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) son los requisitos de higiene que se tienen que cumplir para garantizar que el alimento sea producido, transportado, almacenado y expandido en óptimas condiciones y adicionalmente sea apto para el consumo humano.

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son las buenas prácticas en todo lo concerniente al proceso de producción donde se encuentran las materias primas, equipos, utensilios y envases.

Dentro de los objetivos de las buenas prácticas de higiene y de las buenas prácticas de manufactura se tienen (Codex Alimentarius y Seguridad Alimentaria, 2003):

- Disminuir la morbilidad y la mortalidad producidas por las enfermedades

transmitidas por los alimentos (ETA).

- Mejorar las condiciones de competencia en el mercado nacional e internacional de alimentos
- Reducir los rechazos por parte los países importadores.
- Disminuir pérdidas económicas por la mala manipulación de los alimentos.
- Aportar orientación a los manipuladores, propietarios, inspectores, comercializadores y consumidores de alimentos para identificar defectos peligrosos y sospechosos, que conlleven a ser poder corregirlos, a fin de disponer de alimentos inocuos y económicos.
- Promover la implantación del sistema HACCP para el control de calidad de los alimentos

12.2.1 Programa de buenas prácticas de manufactura (BPM).

Un programa de BPM debe incluir como mínimo lo siguiente:

12.2.1.1 Programa de entrenamiento en BPM al personal.

Asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan probabilidades de contaminar los productos alimenticios, manteniendo un grado apropiado de aseo personal y actuando de manera adecuada (Codex Alimentarius, 2003)

12.2.1.2 Higiene del Personal y Medidas de Protección

El personal que manipula los alimentos debe seguir las siguientes regulaciones (Noboa, 2001)

- 1.- El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar:
 - a) Delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza.

- b) Cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorros y mascarillas, limpios y en buen estado.
 - c) El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.
2. Las prendas mencionadas en los literales a y b del inciso anterior, deben ser lavables o desechables, prefiriéndose ésta última condición. La operación de lavado debe hacérsela en un lugar apropiado, alejado de las áreas de producción; preferiblemente fuera de la fábrica.
 3. Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo o cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.
 4. Es obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifique.

12.2.1.3 Control de enfermedades

Entre los estados de salud que deberán comunicarse a la dirección para que se examine la necesidad de someter a una persona a exámen médico y/o la posibilidad de excluirla de la manipulación de alimentos, cabe señalar los siguientes (Codex Alimentarius, 2003)

- Ictericia
- Diarrea
- Vómitos
- Fiebre

- Dolor de garganta con fiebre
- Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.)
- Supuración de los oídos, los ojos o la nariz

12.2.1.4 Comportamiento del personal.

Las personas empleadas en actividades de manipulación de los alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminar los alimentos, por ejemplo (Codex Alimentarius, 2003):

- Fumar
- Escupir
- Masticar o comer
- Estornudar o toser sobre alimentos no protegidos

En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse puestos ni introducirse efectos personales como joyas, relojes, broches u otros objetos si representan una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

Adicionalmente a las normas antes mencionadas se deben cumplir con las siguientes:

- Mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo para ello; debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas o bisutería; debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes al descubierto durante la jornada de trabajo.
- En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, debe usar protector de boca y barba según el caso; estas disposiciones se deben enfatizar en especial al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos.

12.2.1.5 Educación y capacitación

Toda planta procesadora de alimentos debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas Prácticas de Manufactura, a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas. Esta capacitación esta bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por ésta, o por personas naturales o jurídicas competentes. Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar, para el personal que labore dentro de las diferentes áreas (Noboa, 2001).

12.2.2 Instalaciones

En el decreto ejecutivo de BPM del 2001 se establece que las instalaciones donde se producen y manipulan alimentos serán diseñadas y construidas en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con lo siguiente:

- a. Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo.
- b. Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiados que minimice las contaminaciones.
- c. Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.

12.2.2.1 Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios

12.2.2.2 Distribución de áreas

- a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.
- b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y minimizando las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal. Además en caso de utilizarse elementos inflamables, estos estarán ubicados en un área alejada de la planta (Noboa, 2001).

12.2.2.3 Pisos, paredes, techos y drenajes

El área de producción debe cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción (Noboa, 2001):

- a) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.
- b) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias.
- c) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.

- d) En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza.
- e) Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo.
- f) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

12.2.2.4 Puertas y otras aberturas

En el decreto ejecutivo de BPM del 2001 las ventanas, puertas y otras aberturas deben seguir las siguientes recomendaciones:

Ventanas.- las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.

En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales.

Puertas .- Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

12.2.2.5 Instalaciones eléctricas y redes de agua

Red Eléctrica.- Debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos y en las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.

En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos (Noboa, 2001).

Red de agua.- Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles como especifica la norma *INEN 1536*.

12.2.2.6 Iluminación

Las áreas constarán con una buena iluminación, con luz natural siempre si es posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para un trabajo eficientemente.

Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de trabajo de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura (Noboa, 2001).

12.2.2.7 Calidad del aire, agua y ventilación

La calidad del aire, agua y ventilación dependerán de ciertas precauciones que son las siguientes (Noboa, 2001):

Ventilación.- Tienen que existir medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la

remoción del calor donde sea viable y requerido. Su ubicación y diseño debe ser de forma que evite el paso de aire desde un área contaminada a un área limpia, además debe evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación.

Aire.- Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza. Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior.

12.2.2.8 Agua en contacto con los alimentos

En la manipulación de los alimentos solamente se utilizará agua potable, salvo en los casos siguientes:

- Para la producción de vapor, sistema contra incendios y otras aplicaciones análogas no relacionadas con los alimentos.
- En determinados procesos de elaboración, por ejemplo el enfriamiento, y en áreas de manipulación de los alimentos, siempre que esto no represente un peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (por ejemplo en el caso de uso de agua de mar limpia).

El agua recirculada para reutilización deberá tratarse y mantenerse en tales condiciones que de su uso no derive ningún peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. El proceso de tratamiento deberá supervisarse de manera eficaz. El agua recirculada que no haya recibido un tratamiento anterior y el agua que se recupere de la elaboración de los alimentos por evaporación o desecación podrán utilizarse siempre que

esto no represente un riesgo para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (Codex Alimentarius, 2003).

12.2.2.9 Como ingrediente, hielo y vapor

Deberá utilizarse agua potable siempre que sea necesario para evitar la contaminación de los alimentos.

El hielo y el vapor deberán producirse, manipularse y almacenarse de manera que estén protegidos de la contaminación. El vapor que se utilice en contacto directo con los alimentos no deberá constituir una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (Codex Alimentarius, 2003).

En caso de contacto directo de vapor con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para la retención de partículas, antes de que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación (Noboa, 2001).

12.2.2.10 Instalaciones sanitarias

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos las cuales deben constar de:

- Servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidades suficientes e independientes para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes, sin tener acceso directo a las áreas de producción (Codex Alimentarius, 2003).
- Los servicios sanitarios deben constar con dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos (Noboa, 2001).

- Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales. Además se deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción (Noboa, 2001).

12.2.3 SERVICIOS DE PLANTA - FACILIDADES

12.2.4 Suministro de agua

Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

El agua potable deberá ajustarse a lo especificado en la última edición de las *Directrices para la Calidad del Agua Potable*, de la OMS, o bien ser de calidad superior. El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deberá ser independiente. Los sistemas de agua no potable deberán estar identificados y no deberán estar conectados con los sistemas de agua potable ni deberá haber peligro de refluo hacia ellos (Codex Alimentarius, 2003).

12.2.4.1 Desagüe y eliminación de desechos

Deberá haber sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán proyectados y construidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable (Codex Alimentarius, 2003).

12.2.4.2 Desechos líquidos.

Las plantas procesadoras de alimentos deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales. Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación del alimento, del agua o las fuentes de agua potable almacenadas en la planta (Noboa, 2001).

12.2.4.3 Desechos sólidos

Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas.

Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas. Adicionalmente, los recipientes de recolección de desechos deben estar ubicados fuera de las áreas de producción y en sitios alejados de la misma (Noboa, 2001).

12.2.4.5 Limpieza

Deberá haber instalaciones adecuadas, debidamente proyectadas, para la limpieza de los alimentos, utensilios y equipo, tales instalaciones deberán disponer, cuando proceda, de un abastecimiento suficiente de agua potable caliente y fría (Codex Alimentarius, 2003).

12.3 Equipos y utensilios

La selección, fabricación e instalación de los equipos debe ser acorde a las operaciones a realizar, al tipo de alimento que se va a producir y con las siguientes características (Noboa, 2001):

- Construidos con materiales donde sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación. Evitar el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente.
- Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento. Adicionalmente las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten su limpieza.
- Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza.
- Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.
- Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser de materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

12.4 Sistemas de lucha contra las plagas.

12.4.1 Control de plagas

Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad de los alimentos. Pueden producirse infestaciones de plagas cuando hay lugares que favorecen la proliferación y/o alimentos accesibles, por lo que para reducir al mínimo las probabilidades de infestación es necesario tomar las siguientes medidas (Codex Alimentarius, 2003):

- Mantener los edificios en buenas condiciones para impedir el acceso de las plagas y eliminar posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente.
- La disponibilidad de alimentos y de agua favorece el anidamiento y la infestación de las plagas, por lo tanto, las posibles fuentes de alimentos deberán guardarse en recipientes a prueba de plagas y/o almacenarse por encima del nivel del suelo y lejos de las paredes.
- Deberán examinarse periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes para detectar posibles infestaciones.
- Las infestaciones de plagas deberán combatirse de manera inmediata y sin perjuicio de la inocuidad o la aptitud de los alimentos. El tratamiento con productos químicos, físicos o biológicos deberá realizarse de manera que no represente una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

12.5 Operaciones de producción

La producción debe ser concebida para que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas y los procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones. Antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que se haya realizado convenientemente la limpieza del área (Noboa, 2001).

12.6 Establecimiento del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)

El Sistema de HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final, el cual consta de siete principios y con la aplicación de cinco pasos preliminares (Codex Alimentarius, 2003).

12.6.1 Directrices para la aplicación del sistema HACCP

Antes de aplicar el sistema de HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, es necesario contar con programas, como buenas prácticas de higiene, conformes a los principios generales de higiene de los alimentos del Codex, los códigos de prácticas del Codex pertinentes, y requisitos apropiados en materia de inocuidad de los alimentos. Estos programas previos necesarios para el sistema de HACCP, incluida la capacitación, deben estar firmemente establecidos y en pleno funcionamiento, y haberse verificado adecuadamente para facilitar la aplicación eficaz de dicho sistema (Codex Alimentarius, 2003).

12.7 Aplicación del sistema HACCP

La aplicación de los principios del sistema de HACCP supone las siguientes tareas, según se identifican en la secuencia lógica para la aplicación del sistema de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

12.7.1 Formación de un equipo de HACCP

La empresa alimentaria deberá asegurarse de que dispone de los conocimientos y competencia técnica adecuados para sus productos específicos a fin de formular un plan de HACCP eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario.

12.7.1.2 Descripción del producto

Deberá formularse una descripción completa del producto:

Nombre del producto: Thunder Energy Drink

Definición del producto: Thunder Energy Drink es un energizante en polvo cuyos componentes principales son taurina, cafeína, glucosa y sacarosa. Al cual se le añadió bicarbonato de sodio para su efervescencia.

Descripción del proceso: El producto es elaborado mediante la mezcla de sacarosa con el concentrado por un tiempo de 20 minutos. Esta mezcla es llevada a un secador de bandejas a una temperatura de 50° C por un tiempo de 5 horas, con lo que se obtendrá una humedad de la mezcla de 0,63%. Con el resto de materias primas se realiza una segunda mezcla en la que intervienen la premezcla, glucosa, ácido cítrico, citrato de sodio, benzoato de sodio y bicarbonato de sodio.

A la mezcla de materias primas se le añade la mezcla 1 que sale del secador de bandejas. Se obtiene una mezcla 2 mediante un procesamiento de 20 minutos.

A la mezcla 2 se la pasa por un proceso de molienda para reducir el tamaño de partícula, de tal forma que pase por el tamiz 40 mesh.

Finalmente se empaca en sobres de 15g de producto y se almacena.

Características del producto final: El producto final consiste en una bebida energizante en polvo a la cual se le adicionó bicarbonato de sodio para producir el efecto efervescencia y su reconstitución se realizará con agua.

Embalaje y almacenamiento: El producto se empaca en fundas de Polietileno/Aluminio/PE con un grosor de 12mm/12mm/40mm respectivamente en presentaciones de 30g. Almacenamiento a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco.

Vida útil: El energizante en polvo tiene un tiempo estimado de vida útil de tres meses manteniéndolo en un lugar fresco y seco.

12.7.1.3 Determinación del uso previsto del producto

Thunder Energy Drink es una bebida energética en polvo que necesita agua para su reconstitución, con un sabor a frutas tropicales y que está dirigido a jóvenes y adultos de edades entre 19 y 35 años. El producto estará disponible en perchas de tiendas y supermercados.

12.7.1.4 Desarrollo del diagrama de flujo

El diagrama de flujo para la elaboración de la bebida Thunder Energy Drink se observa en el Capítulo IX.

12.7.1.5 Verificación del Diagrama de flujo

Deberán adoptarse medidas para confirmar la correspondencia entre el diagrama de flujo y la elaboración en todas sus etapas, y modificarlo si procede. La confirmación del diagrama de flujo deberá estar a cargo de una persona o personas que conozcan suficientemente las actividades de elaboración, tal es el caso del jefe de producción y el jefe de control de calidad

12.7.2 PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE HACCP

El *Sistema de HACCP* consiste en los siete principios siguientes:

Principio 1: Análisis de Peligros.

El equipo de HACCP deberá compilar una lista de todos los peligros que pueden razonablemente preverse en cada fase de acuerdo con el ámbito de aplicación previsto, desde la producción primaria, pasando por la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el momento del consumo, que es indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para poder producir un alimento inocuo.

Al realizar el análisis de peligros deberán considerarse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos nocivos para la salud
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados
- La producción o persistencia de toxinas, agentes químicos o físicos en los alimentos y las condiciones que pueden dar lugar a lo anterior.

Deberá analizarse qué medidas de control, si las hubiera, se pueden aplicar en relación con cada peligro, ya que puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos, y que con una determinada medida se pueda controlar más de un peligro (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 2: Puntos Críticos de Control.

Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Es posible que haya más de un punto crítico de control (PCC) en el que se aplican medidas de control para hacer frente a un mismo peligro. La determinación de un PCC en el sistema de HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones (Anexo 19) en el que se indica un enfoque de razonamiento lógico. El árbol de decisiones deberá aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y deberá utilizarse como orientación para determinar los PCC (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 3: Establecimiento de límites críticos.

Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse límites críticos. En algunos casos, para una determinada fase se fijará más de un límite crítico

Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, a_w y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 4: Establecer procedimiento de monitoreo.

La vigilancia es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia deberá poderse detectar una pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso y para impedir que se infrinjan los límites críticos.

Siempre que sea posible, los procesos deberán corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deberán efectuarse antes de que se produzca una desviación. Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deberán ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos

y la competencia necesarios para aplicar medidas correctivas, cuando proceda. Si la vigilancia no es continua, su cantidad o frecuencia deberán ser suficientes como para garantizar que el PCC está controlado. La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deberán efectuarse con rapidez porque se referirán a procesos continuos y no habrá tiempo para ensayos analíticos prolongados. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos, porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto.

Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán estar firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia y por el funcionario o funcionarios de la empresa encargados de la revisión (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 5: Establecimiento de acciones correctivas.

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP.

Estas medidas deberán asegurar que el PCC vuelve a estar controlado. Las medidas adoptadas deberán incluir también un adecuado sistema de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos deberán documentarse en los registros del sistema de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 6: Establecimiento de procedimientos de comprobación.

Deberán establecerse procedimientos de comprobación. Para determinar si el sistema de HACCP funciona correctamente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, en particular mediante muestreo aleatorio y

análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente.

La comprobación deberá efectuarla una persona distinta de la encargada de la vigilancia y las medidas correctivas. En caso de que algunas de las actividades de comprobación no se puedan llevar a cabo en la empresa, podrán ser realizadas por expertos externos o terceros calificados en nombre de la misma.

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del sistema de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

Principio 7: Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Para aplicar un sistema de HACCP es fundamental que se apliquen prácticas de registro eficaces y precisas. Deberán documentarse los procedimientos del sistema de HACCP, y los sistemas de documentación y registro deberán ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión y ser suficientes para ayudar a las empresas a comprobar que se realizan y mantienen los controles de HACCP. La orientación sobre el sistema de HACCP elaborada por expertos puede utilizarse como parte de la documentación, siempre y cuando dicha orientación se refiera específicamente a los procedimientos de elaboración de alimentos de la empresa interesada (Codex Alimentarius, 2003).

Se documentarán, análisis de peligros, determinación de los PCC, determinación de los límites críticos. Además se mantendrá registros de las actividades de vigilancia de los PCC, desviaciones y las medidas correctivas correspondientes, procedimientos de comprobación aplicados, modificaciones al plan de HACCP (Codex Alimentarius, 2003).

Un sistema de registro sencillo puede ser eficaz y fácil de enseñar a los trabajadores mediante la aplicación de una hoja de trabajo (Anexo 20). Puede integrarse en las operaciones existentes y basarse en modelos de documentos ya disponibles, como las facturas de entrega y las listas de control utilizadas para registrar, por ejemplo, la temperatura de los productos (Codex Alimentarius, 2003).

12.7.2.1 Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control

El análisis de riesgos y puntos críticos de control se puede ver en el Anexo 22

Conclusiones.

- Se logró elaborar un energizante en polvo mediante el proceso tecnológico del secado.
- La presentación en polvo es innovadora y diferente a los energizantes que se encuentran en el mercado ecuatoriano.
- Después de la realización de varios prototipos se concluyó que el tiempo y temperatura de secado es de 5 horas a 50 °C.
- Mediante un estudio de mercado se concluyó que el 74% de la población consume algún tipo de energizante, lo cual nos da una buena perspectiva para la introducción de un nuevo energizante.
- El análisis sensorial nos permitió obtener la variable con mayor aceptación para el energizante, la cual fue la muestra C, la misma que presentó un buen efecto de efervescencia, condiciones de pH y acidez similares a las del testigo.

Recomendaciones.

- Para un aumento de producción futura se recomienda el uso de un molino de martillos el cual ayudaría a mejorar la granulometría del producto además de ahorrar tiempo en el proceso.
- La utilización de un colorante y saborizante en polvo ayudaría a economizar el producto final puesto que se eliminaría el proceso de secado, ganando tiempo y disminuyendo el costo de producción por menor consumo de energía.
- Se recomienda realizar en el estudio de mercadeo las encuestas al grupo meta para la obtención de mejores resultados.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo O, O` Mahony M. Las Pruebas de preferencia en alimentos son mas complejas de lo imaginado. Interciencia. 2009
- Anzaldúa Morales, Antonio. (2005) *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Zaragoza: Editorial Acribia.
- Cubero, Nuria. (2002) *Aditivos Alimentarios*. Mexico: Editorial Mundi-prensa
- Badui Dergal, Salvador. (2006). *Química de los alimentos*. México: Pearson Educación.
- Betancourt, Palacio, Diego. “Resolución 4150 de 2009”. Bogotá D.C., 30 de octubre de 2009. ingreso 20 de abril de 2010.
<http://webcache.googleusercontent.com/search?>
- Biesalski, Hans. “Nutricion”. Editorial medica panamericana. Mexico, 2007
- Codex Alimentarius. (2003). *Código internacional de prácticas recomendado-principios generales de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969* . Recuperado el 10 de Abril de 2011, de:
www.codexalimentarius.net/download/standards/23/cxp_001s.pdf
- Codex Alimentarius. (2004). *Norma Directrices Generales sobre el muestreo CAC/GL 50-2004*. Recuperado el 2 de Agosto del 2011, de:
www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXG_050s.pdf
- Espinoza, Julia. (2007). *Evaluación sensorial de los Alimentos*. Cuba: Universitaria.

- FEDEXPOR (1998). *Requisitos y trámites para obtener el registro sanitario*. Recuperado el 2 de Marzo de 2011, de: www.fedexpor.com/img/req_permiso_sanitario.pdf.
- Garritz, Andoni. “Química”. Editorial: Person. Mexico, 1994.
- IEPI. (Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual). *Guía para los solicitantes de patentes de Invención*. 20 de Mayo del 2010.
- INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2009). *Procedimientos de muestreo para inspección por atributos- Parte 10: Introducción a la serie de normas de muestreo NTE INEN-ISO 2859 para la inspección de atributos*. NTE INEN-ISO 2859-10:2009.
- INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996). *Norma para envases y embalaje. Requerimientos del consumidor*. GPE INEN-ISO 41:1996
- INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2008a). *Requisitos obligatorios en el rotulado de productos envasados*. NTE INEN 1 344-1:2008.
- INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2005). *Cantidad de Producto en Paquetes*. INEN-OIML R87:2005
- INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2008). *Bebidas Energéticas. Requisitos*. NTE INEN 2411:2008
- Kleiner, Susan M. “Alimentacion y fuerza”. Editorial hispano europea. Barcelona, España, 2005.

- L-Taurina “hierbas y suplementos”. Última revisión abril 2009 por EBSCO CAM Medical Review Board. 3 de abril de 2010
<http://healthlibrary.epnet.com/GetContent.aspx?>
- Pedrero, D. y Pamgbor, R. (1997). *Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos*. México: Alhambra Mexicana.
- Sarmiento, Juan Manuel. “Bebidas Energizantes”. Bogotá, Colombia. 6 de abril del 2010 <http://www.alfaeditores.com/bebidas/>
- Sánchez-Otero, Julio. (2007). *Introducción al diseño experimental*. Ecuador, 2007.
- Souza y Machorro Mario, Cruz Moreno Lenin², “bebidas energizantes, educación social y salud “. Revista mexicana, neurociencia, marzo 2007. volumen 8 26 de abril de 2010 pp. 189-204 <http://search.ebscohost.com/login.aspx?>

ANEXOS

ANEXO 1

MEZCLADORA DE 25 kg

ANEXO 2

ANEXO 3

Especificaciones del Molino

MODELO	4E GRINDING MILL
HP	1/3
Hz	60
RPM	89
Voltios	115
Amperios	5,8
Distribuido	Distancia distribuidora técnica Cia Ltda.

ANEXO 4

Tabla de repeticiones y niveles acidez

Tratamientos	Repeticiones			Total
	1	2	3	
A_1B_1	1,211	1,238	1,373	3,822
A_1B_2	1,169	1,095	1,210	3,474
A_1B_3	0,947	0,911	0,893	2,751
A_2B_1	1,164	1,210	1,297	3,671
A_2B_2	0,998	0,971	1,083	3,052
A_2B_3	0,762	0,723	0,797	2,282
A_3B_1	1,123	1,174	0,926	3,223
A_3B_2	0,896	0,909	0,926	2,731
A_3B_3	0,693	0,672	0,717	2,082
Global				27,08

ANEXO 5

Prueba Tuckey 95% de confiabilidad para acidez

$$CV = \sqrt{\frac{CM_e}{Y}}$$

$$CV = 0,398\%$$

$$Sy = \sqrt{\frac{CM_e}{n}}$$

$$Sy = 0,036$$

$$T = Q_{\alpha, p, v} \times Sy$$

$$T = 4,96 \times 0,036 = 0,18$$

ANEXO 6

Tabla de repeticiones y niveles pH

Tratamientos	Repeticiones			Total
	1	2	3	
A ₁ B ₁	3,05	3,00	3,05	9,10
A ₁ B ₂	3,76	3,80	3,79	11,35
A ₁ B ₃	4,44	4,41	4,44	13,29
A ₂ B ₁	3,25	3,12	3,10	9,47
A ₂ B ₂	3,87	3,89	3,87	11,63
A ₂ B ₃	4,55	4,58	4,73	13,86
A ₃ B ₁	3,18	3,12	3,19	9,49
A ₃ B ₂	4,08	4,01	4,05	12,14
A ₃ B ₃	4,73	4,75	4,70	14,18
Global				104,51

ANEXO 7

**Tabla de valorización de los tratamientos dando mayor
importancia a la acidez**

Tratamiento	Acidez	pH	Total
T1	0	0	0
T2	2	0	2
T3	0	0	0
T4	2	1	3
T5	0	0	0
T6	0	0	0
T7	2	1	3
T8	0	0	0
T9	0	0	0

Acidez = 2

pH = 1

ANEXO 8

ANEXO 9

ANEXO 10

ENCUESTA**Edad**_____**Género: M__ F__**

Pruebe las muestras de izquierda a derecha y marque con una X el nivel de agrado

ESCALA	246	384	107
Me gusta muchísimo	_____	_____	_____
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____

GRACIAS!!!

ANEXO 11

ANEXO 12

ANEXO 13

Prototipos se asemejan al testigo en cuanto al nivel de agrado

	Muestra	1 a 5	6 a 9	Proporción	d'	valor B	Varianza d'	Desv est	límite mínimo	límite máximo
v-220 – A₂B₁	No A(B)	29	21	0.42	2.792					
	A(A)	0	50	1		15.531	0.311	0.557	1.700	3.884
	Muestra	1 a 6	7 a 9	Proporción	d'	valor B	varianza d'	des est	límite mínimo	límite máximo
	No A (c)	31	19	0.38	1.386					
v-220- A₃B₁	A (A)	7	43	0.86		4.055	0.081	0.285	0.828	1.944
	Muestra	1 a 5	6 a 9	Proporción	d'	valor B	varianza d'	des est	límite mínimo	Límite máximo
	No A (B)	29	21	0.42	1.196					
A₂B₁- A₃B₁	A (C)	8	42	0.84		3.865	0.077	0.278	0.651	1.741

ANEXO 14

ANEXO 15

ANEXO 16

ANEXO 17

Solicitud dirigida al director general de salud, individual para cada producto sujeto a Registro Sanitario

MODELO DE SOLICITUD PARA PRODUCTOS NACIONALES: (Original y una copia), individual para cada producto sujeto a Registro Sanitario y deberá contener la siguiente información:

Señor:

DIRECTOR GENERAL DE SALUD

Presente.

De conformidad con el artículo 100 del Código de la Salud, solicito a usted la inscripción (o reinscripción) del siguiente producto:

NOMBRE COMPLETO DEL PRODUCTO:

Específico:.....

Comercial:.....

LOTE: FECHA DE ELABORACION:

TIEMPO MAXIMO DE CONSUMO: FECHA DE VENCIMIENTO:.....

FORMULA CUALI-CUANTITATIVA: Ingredientes en orden decreciente de propiedades usadas, incluyendo

aditivos (En caso de productos nacionales debe declarar el número de Registro Sanitario), expresados en unidades

del Sistema Internacional, relacionado a 100 g. ó 100 ml.

CONDICIONES DE CONSERVACION:

FORMAS DE PRESENTACION:

ENVASE:MATERIAL DEL ENVASE:

(Interno, inmediato y/o externo)

CONTENIDO (En unidades del Sistema Internacional, de acuerdo a la Ley de Pesas y Medidas).

FABRICANTE:

Nombre (Persona natural o jurídica):

Ciudad:Calle:..... No.:..... Tel./Fax:.....

SOLICITANTE DEL REGISTRO SANITARIO (Puede ser el mismo fabricante):

Nombre (Persona natural o jurídica):

Dirección.- Calle:.....No.:Tel./Fax:

a. GERENTE GENERAL O (f) REPRESENTANTE TECNICO:

REPRESENTANTE LEGAL QUIMICO FARMACEUTICO,

BIOQUIMICO FARMACEUTICO O

INGENIERO EN ALIMENTOS

CON No. REGISTRO EN EL M.S.P.

(f) ABOGADO

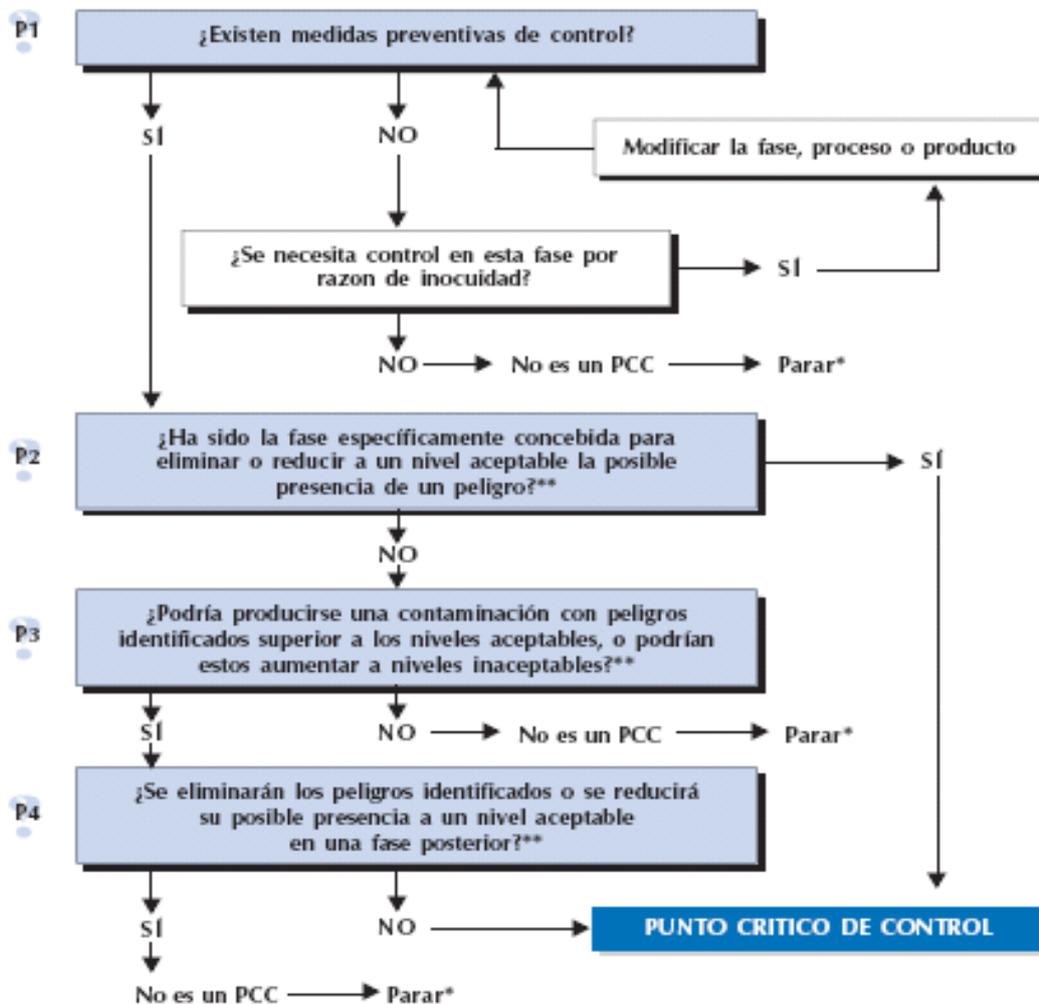
No. Matrícula

ANEXO 18

ANEXO 19

ARBOL DE DECISIONES

Ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar los PCC



* Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito.

** Los niveles aceptables ó los aceptables necesarios se definen teniendo en cuenta los objetivos globales cuando se identifican los PCC del plan de APPCC.

ANEXO 20

FICHA DE CONTROL DE PRODUCTO

Producto

Empresa:	
Fecha de emisión.:	Elaborado por:

Fecha de Elaboración:

Lote:

Fecha de Vencimiento:

Parámetros a Controlar (Etapas)	Especificación	Resultado	Cumple/ No cumple	Observaciones	Realizado por
Recepción azúcar	Sin impurezas				
Secado	Humedad 0.63%				
Tamizado	Tamiz # 40				
Detección de metales	Sin presencia de cuerpos extraños				

Revisado por Supervisor del Área:

ANEXO 21

ANEXO 22