

**DESARROLLO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS CON COMPONENTES
NATURALES**

**MARÍA ALEJANDRA ARDILA MATEUS
JENNIFER PAOLA CORDERO MUÑOZ**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.
2016**

**DESARROLLO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS CON COMPONENTES
NATURALES**

**MARÍA ALEJANDRA ARDILA MATEUS
JENNIFER PAOLA CORDERO MUÑOZ**

**Proyecto Integral de grado para optar al título de
INGENIERO QUÍMICO**

**Directora
Claudia Patricia Pardo Cadena
Ingeniera de Alimentos**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.
2016**

Nota de aceptación

Ing. Juan Carlos Segura

Ing. Diana Patricia Rey

Ing. Edgar Fernando Moreno

Bogotá D.C., Agosto de 2016

DIRECTIVAS FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. JAIME POSADA DÍAZ

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Ing. ANA JOSEFA HERRERA VARGAS

Secretario General

Dr. JUAN CARLOS POSADA GARCÍA-PEÑA

Decano Facultad de Ingeniería

Ing. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI

Director Programa Ingeniería Química

Ing. LEONARDO DE JESÚS HERRERA GUTIÉRREZ

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

A Dios primero que todo por permitirme culminar con éxito esta etapa de mi vida, mi carrera profesional.

A mi madre, porque siempre ha sido un ejemplo de esfuerzo, constancia, dedicación y valentía. Gracias por siempre estar enterada de mi vida, de mi estudio, de mis sueños, de mis aspiraciones. Sin ti nada de esto hubiera sido posible, te debo los principios que me rigen, los valores, muchas cosas de mi actuar; lo que soy. Gracias mami, siempre estaremos juntas.

A mi abuelo Pedro, porque a pesar de que no está aquí en el mundo acompañándome, fue un motor, un motivo de fuerza en momentos difíciles, una voz constante de que después de la tormenta viene la calma y de que el éxito depende no de los demás sino de mí. Gracias abuelo, por enseñarme a soñar y por estar siempre cuidándome, sé que lo haces.

A mi abuela Rita, porque siempre ha puesto su fe en mí, porque cada vez que caigo, es ella quien me ayuda a levantar. Gracias por todo abue, te cumplí la promesa. Espero me sigas acompañando por mucho más tiempo.

A mi tía Marta, porque más que mi tía ha sido como una madre para mí, porque siempre me ha considerado su hija y ha creído en mí incluso cuando yo no lo hacía y me animó a seguir adelante. Gracias infinitas.

A mi sobrina, porque desde su llegada al mundo, lo único que ha hecho es regalarme sonrisas, alegrías y recordatorios constantes de que no hay que dejar perder ese niño interior que todos llevamos dentro.

A mi gran amiga y compañera de este trabajo de grado, Jennifer Cordero, porque como bien lo dije, más que colegas, somos amigas de vida. Decidimos montarnos juntas en esta gran montaña rusa que gracias a Dios termina hoy con éxito.

A todos mis amigos que han estado a lo largo de esta maravillosa etapa que es la universidad, espero de todo corazón seguirlos manteniendo en mi vida, deseándoles a todos los mayores éxitos.

María Alejandra Ardila Mateus

Dedico este proyecto de grado a Dios porque siempre ha sido mi guía y fortaleza a lo largo de mi vida, y es quien me ha dado la sabiduría para sacar este proyecto y mi carrera a delante, por encima de todos los problemas que se me han presentado.

Con todo mi cariño a mi abuelito Luis que aunque su mente ya no esté presente para ver mi progreso, pude cumplirle este logro que es gracias a su ejemplo de perseverancia, constancia y humildad. Gracias al amor hice lo posible por cumplirte a ti, siempre estás en mi corazón.

A mi abuelita María Eugenia, por su apoyo incondicional por sus innumerables consejos y oraciones. A mi mamá Esperanza quien ha sido un pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, gracias por todo tu amor y paciencia al sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir mi sueño. A mi hermano Felipe que ha sido un ejemplo al ser un estudiante ejemplar y responsable, gracias.

A mi novio Andrés Felipe por su amor y paciencia a lo largo de los años de relación has sido muy importante en mi vida y me has ayudado en muchos momentos de dificultad, tu siempre creíste en mí y en mi fortaleza y ésta es mi manera de demostrártelo, te amo.

A mi gran amiga Alejandra, por ser mi compañera, hermana y confidente, por creer en mí para cumplir este sueño juntas, por brindarme una amistad sincera, por tantos momentos de alegría y tristezas, gracias amiga te quiero mucho.

Sin nada más que decir esta dedicatoria de tesis también es para mis amigos más cercanos, profesores que contribuyeron con mi aprendizaje y la universidad que me acogió en estos años de estudio, muchas gracias por todo.

Jennifer Paola Cordero Muñoz

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias que nos brindaron un apoyo importante en todo este proceso, porque fueron un soporte emocional y económico para poder culminar con éxito este proyecto de grado.

A la empresa Firmenich S.A. por abrirnos sus puertas y por siempre estar dispuestos a colaborar y solucionar todas las dudas y problemas que se presentaron a lo largo de todo el proyecto, a pesar de que el desarrollo del mismo, no significaba un beneficio directo para ellos.

A la Ingeniera y directora del proyecto Claudia Patricia Pardo por su apoyo incondicional, por demostrar interés en el desarrollo y avance del proyecto, por querer superar con éxito las dificultades que se fueron presentando, por sus consejos y por tener siempre toda la disposición de colaborar y guiar el rumbo de la investigación.

A la Ingeniera y directora del área de sensorial de la empresa, Natalia Dueñas por su buena voluntad y disposición al momento de la obtención de resultados, por su claridad y su ayuda constante en todo este proceso.

Al Ingeniero y gerente técnico de la empresa, Julio Mario Bernal por siempre demostrar interés en el avance del proyecto y gracias a su amplia experiencia poder aportar ideas importantes para dar solución a algunos inconvenientes.

A la empresa Vantage Specialty Chemicals por el apoyo y suministro de la materia prima sin la cual el desarrollo del presente proyecto no hubiera sido posible.

Al Ingeniero Yovanny Morales por ser una pieza clave para el desarrollo satisfactorio de la cinética de degradación y posterior estimación de la vida útil de los productos desarrollados.

Al publicista Fernando Espinosa, quien con su voluntad, dedicación y creatividad logró aportar de manera significativa la identidad de nuestro producto.

Al Ingeniero y asesor Juan Carlos Segura, por el acompañamiento a lo largo del transcurso del proyecto, por sus consejos y por ser un guía en los momentos álgidos del mismo.

A la Universidad de América porque a lo largo de los 5 años de la carrera, fue la fuente de conocimiento que nos permitió tener noción de qué retos se puede enfrentar un Ingeniero Químico, cómo poder superar dichos retos y cómo poder dar una solución satisfactoria a los problemas actuales de la industria.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	25
OBJETIVOS	26
1. MARCO TEÓRICO	27
1.1 BEBIDAS REFRESCANTES	27
1.1.1 Bebidas isotónicas	27
1.1.2 Bebidas energizantes	27
1.2 MATERIAS PRIMAS	27
1.2.1 Jarabes	28
1.2.1.1 Jarabe simple	28
1.2.1.2 Jarabe de zumo y/o disgregados de frutos o tubérculos	28
1.2.1.3 Jarabe de esencia o aroma	28
1.2.1.4 Jarabe de fantasía o imitación	28
1.2.2 Cafeína	28
1.2.3 Taurina	29
1.2.4 Maca	29
1.2.5 Ginseng panax	30
1.2.6 Yerba mate	30
1.2.7 Guaraná	31
1.2.8 TCM's (Triglicéridos de cadena media)	31
1.2.8.1 Metabolismo de los TCM	32
1.2.9 Benzoato de sodio	36
1.2.10 Citrato de sodio	37
1.2.11 Ácido cítrico y ácido fosfórico	38
1.2.12 Color caramelo	39
1.2.13 Vitaminas	40
1.2.14 Tween 80	41
1.2.15 Envase	42
1.2.15.1 Función bunker	42
1.2.15.2 Función comunicación	43
1.2.16 Etiqueta	43
1.3 AROMASPHERE®	44
1.3.1 Objetivos del Aromasphere®	44
1.4 ANÁLISIS QDA: QUANTITATIVE DESCRIPTIVE SENSORY ANALYSIS	46
1.4.1 Programa FIZZ y gráficas de radar o <i>spider plots</i>	46
1.5 PROCESO DE FABRICACIÓN	47
1.5.1 Procesos básicos de fabricación de bebidas	47

1.5.2 Emulsiones	51
2. SELECCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	53
2.1 DIAGNÓSTICO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS ACTUALES	53
2.1.1 Análisis fisicoquímico de bebidas actuales	53
2.1.2 Descriptores Principales	54
2.2 VALORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS	55
2.2.1 Materias primas principales	56
2.2.2 Materias primas secundarias	57
2.3 ELECCIÓN INICIAL DE SABORES	59
3. FORMULACIÓN DE BEBIDAS ENERGÉTICAS	62
3.1 FORMULACIÓN INICIAL	62
3.1.1 Elaboración de jarabe simple	63
3.1.2 Homogeneización del Lumulse CC-33K	63
3.1.2.1 Caracterización de triglicéridos y extractos	64
3.1.2.2 Evaluación experimental	65
3.1.3 Estudio de selección de sabores	68
3.1.3.1 Primer panel de agrado y preferencia	69
3.1.3.2 Segundo panel de agrado y preferencia	71
3.2 FORMULACIÓN FINAL	72
3.3 TABLA NUTRICIONAL TEÓRICA Y EXPERIMENTAL	73
3.4 ANÁLISIS DE VIDA ÚTIL	75
3.4.1 Estabilidad en cámara de temperatura	77
3.4.1.1 Estimación de vida útil según estabilidad	79
3.4.2 Estudio simultáneo a la estabilidad	80
3.4.2.1 Estimación de vida útil por cinética de degradación	81
3.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	90
3.6 ANÁLISIS QDA	91
3.7 ANÁLISIS FISICOQUÍMICO	94
3.8 DISEÑO DEL ENVASE	97
3.8.1 Elección del tipo de envase	98
3.8.2 Adquisición del envase	100
3.9 DISEÑO DE LOGOTIPO Y ETIQUETA	101
3.9.1 Diseño del logotipo	101
3.9.2 Diseño de etiqueta	102
4. DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	107
4.1 DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE BLOQUES (BFD)	107
4.2 BALANCES DE MASA	109
4.3 DESARROLLO DE DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (PFD)	111
4.3.1 Balance de masa global del diagrama de flujo de proceso (PFD)	117

5. COSTOS DE PRODUCCIÓN	119
5.1 COSTO DE MATERIAS PRIMAS	119
5.2 COSTO ENERGÉTICO	121
5.3 COSTO DE MANO DE OBRA	123
5.4 MARGEN	123
6. CONCLUSIONES	125
7. RECOMENDACIONES	126
BIBLIOGRAFIA	127
ANEXOS	132

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Composición de los ácidos grasos de TCM.	31
Tabla 2. Características principales del Lumulse CC-33K	35
Tabla 3. Escalas de HLB y sus usos	51
Tabla 4. Análisis fisicoquímico de las bebidas actuales	53
Tabla 5. Especificaciones de equipos	54
Tabla 6. Valoración de dosis de materias primas principales	56
Tabla 7. Preselección 10 sabores	59
Tabla 8. Elección y modificación 6 sabores	60
Tabla 9. Formulación inicial de las bebidas	62
Tabla 10. Evaluación experimental	66
Tabla 11. Sets definidos por extractos y asignación de números a sabores	69
Tabla 12. Modificaciones finales de los sabores elegidos en el panel	71
Tabla 13. Formulación del jarabe terminado	73
Tabla 14. Constantes de velocidad de degradación para cada bebida y cada temperatura	84
Tabla 15. Logaritmos naturales de las constantes e inversos de las temperaturas	85
Tabla 16. Factor de frecuencia (K_0) y energía de activación (E_a) para cada extracto	86
Tabla 17. Valores reales para las constantes de velocidad de degradación (K)	87
Tabla 18. Vida útil teórica y experimental de la bebida con maca para cada temperatura	88
Tabla 19. Vida útil teórica y experimental de la bebida con yerba mate para cada temperatura	88
Tabla 20. Vida útil teórica y experimental de la bebida con ginseng para cada temperatura	89
Tabla 21. Vidas útiles finales para cada bebida y temperatura	90
Tabla 22. Comportamiento microbiológico con respecto al tiempo	91
Tabla 23. Repeticiones de experimentación	111
Tabla 24. Lista de corrientes de PFD parte 1	113
Tabla 25. Lista de corrientes del PFD parte 2	114
Tabla 26. Lista de equipamiento del PFD	115
Tabla 27. Balance másico global del PFD	117
Tabla 28. Materias primas y sus costos	119
Tabla 29. Costos de Acueducto y alcantarillado	120
Tabla 30. Costo de la formulación de la bebida	121
Tabla 31. Costos de energía por equipo	122

Tabla 32. Costos de mano de obra	123
Tabla 33. Ingresos mensuales	124
Tabla 34. Margen operacional de producción de On Fire	124

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Sensibilidad de vitaminas a temperatura, luz y oxidación	41
Cuadro 2. Características de la función bunker	42
Cuadro 3. Materias primas restantes y explicación de su uso	57
Cuadro 4. Características de las mezclas de los TCM's y extractos.	64
Cuadro 5. Vida útil de bebidas por extracto	79
Cuadro 6. Convenciones de perfil de sabor	93
Cuadro 7. Comparación de tipos de envases para bebidas	99
Cuadro 8. Propiedades y aplicaciones de la laminación en PVC	101
Cuadro 9. Información necesaria para costos	119

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Metabolismo y absorción de los TCM	33
Figura 2. β -oxidación intramitocondrial	34
Figura 3. Estructura del benzoato de sodio	37
Figura 4. Estructura del citrato de sodio	37
Figura 5. Estructura del ácido cítrico	38
Figura 6. Estructura del ácido fosfórico	39
Figura 7. Aromasphere® (Esferas y familias)	45
Figura 8. Botella de PET y base petaloidal	100
Figura 9. Logotipo On Fire opción 2	102
Figura 10. Etiqueta final para la bebida de maca	104
Figura 11. Etiqueta final de la bebida de yerba mate	105
Figura 12. Etiqueta final de la bebida de ginseng	106

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Porcentaje de agrado del primer panel de preferencia	69
Gráfica 2. Porcentaje de agrado del segundo panel de preferencia	72
Gráfica 3. Valores teóricos y reales de calorías y humedad	74
Gráfica 4. Valores teóricos y reales de carbohidratos, cafeína, proteína y grasa	75
Gráfica 5. Perfil de la maca a través del tiempo	77
Gráfica 6. Perfil de la yerba mate a través del tiempo	78
Gráfica 7. Perfil del ginseng a través del tiempo	78
Gráfica 8. Variación del sabor en cámara	80
Gráfica 9. Variación del sabor en ambiente	81
Gráfica 10. Variación de la bebida de maca con respecto al tiempo	83
Gráfica 11. Variación de la bebida de yerba mate con respecto al tiempo	83
Gráfica 12. Variación de la bebida de ginseng con respecto al tiempo	84
Gráfica 13. Linealización de la ecuación de Arrhenius	86
Gráfica 14. Comparación de las vidas útiles para el extracto de maca	88
Gráfica 15. Comparación de las vidas útiles para el extracto de mate	89
Gráfica 16. Comparación de vidas útiles para el extracto de ginseng	89
Gráfica 17. Análisis QDA para bebida de maca al inicio y final de la estabilidad	92
Gráfica 18. Análisis QDA para la bebida de yerba mate al inicio y final de la estabilidad	92
Gráfica 19. Análisis QDA para la bebida de ginseng al inicio y final de la estabilidad	93
Gráfica 20. Comportamiento de los grados brix en la estabilidad	95
Gráfica 21. Comportamiento de la densidad en la estabilidad	96
Gráfica 22. Comportamiento de la acidez titulable en la estabilidad	97
Gráfica 23. Comportamiento del pH en la estabilidad	97

LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1. Tratamiento de agua para la producción industrial de alimentos	48
Diagrama 2. Proceso industrial de la elaboración de bebidas carbonatadas	49
Diagrama 3. Proceso industrial de embotellado	50
Diagrama 4. Elaboración de jarabe simple	63
Diagrama 5. Diagrama de bloques BFD	107
Diagrama 6. Balance de masa global	110
Diagrama 7. Diagrama de flujo de proceso PFD	112

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Gramos necesarios de Lumulse CC-33K	36
Ecuación 2. Reacción del ácido benzoico	36
Ecuación 3. Gramos necesarios de Tween 80	42
Ecuación 4. Cinética de degradación de las bebidas	82
Ecuación 5. Integración de la cinética de degradación	82
Ecuación 6. Ecuación de Arrhenius	84
Ecuación 7. Ecuación de Arrhenius linealizada	85
Ecuación 8. Tiempo de vida útil de las bebidas según variación del sabor y constantes	87

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Ficha Técnica del Lumulse CC-33K	133
Anexo B. Ficha técnica del Tween 80	134
Anexo C. Descriptores de energéticas actuales y sus definiciones	135
Anexo D. Ficha técnica del premix de vitaminas	142
Anexo E. Tablas grados brix	143
Anexo F. Escala hedónica Y JAR	146
Anexo G. Tablas de rotaciones	147
Anexo H. Formato del primer panel de agrado y preferencia	149
Anexo I. Formato del segundo panel de agrado y preferencia	152
Anexo J. Resultados del primer panel de agrado y preferencia	155
Anexo K. Resultados del panel de agrado contra bebida del mercado	160
Anexo L. Tabla nutricional teórica y real	162
Anexo M. Resolución 4150 de 2009 para bebidas energizantes	164
Anexo N. Escala de valores para la estabilidad	171
Anexo O. Potencia del sabor en estabilidad - Panel experto	172
Anexo P. Tablas de las gráficas de estabilidad en cámara y ambiente	174
Anexo Q. Tablas de datos requeridos para la cinética	175
Anexo R. Resultados de análisis fisicoquímicos a lo largo de la estabilidad	176
Anexo S. Análisis microbiológicos - Inicio y final de la estabilidad	177
Anexo T. Ficha técnica del tubular (etiqueta)	186
Anexo U. Diseño del logotipo y la etiqueta	188
Anexo V. Especificaciones técnicas de los equipos de homogeneización	191
Anexo W. Costos de agua según el acueducto	195
Anexo X. Costos de energía según Codensa	196

GLOSARIO

ABSORCIÓN: retención de una sustancia ya sea, líquida, gaseosa, molecular o nutricional, por otra sustancia de igual o diferente especie.

ACETATOS: sal que se puede formar al no diluir el benzoato de sodio antes de interactuar con las otras materias primas.

ACETIL-COA: molécula clave en el metabolismo bioquímico para la obtención de la fuente de energía del organismo ATP.

ACIDEZ TITULABLE: análisis fisicoquímico que se realiza a las bebidas para encontrar la concentración de ácido cítrico por cada litro de bebida final.

ACIDULANTE: sustancia orgánica que se encarga de regular el pH final y reforzar el sabor de la bebida energizante.

ACIL-COA: molécula intermedia en el metabolismo de los ácidos grasos, que ocurre en la mitocondria.

ADITIVO ALIMENTICIO: sustancia que tiene como finalidad modificar las propiedades fisicoquímicas de la bebida final.

AISLANTE TERMICO: material que se caracteriza por su alta resistencia al paso de calor a través de ella.

ALCALOIDE: compuesto que contiene nitrógeno de sabor amargo que generan efectos fisiológicos de diferentes clases.

ANHIDRO: referencia a cuerpos que en su composición no poseen cantidad de agua.

ASTRINGENTE: sensación bucal que produce sequedad penetrante y amargor.

BASE PETALOIDAL: base de botella PET con forma de pétalo, utilizada principalmente para botellas de bebidas carbonatadas.

BEBIDA ISOTÓNICA: bebida con capacidad de hidratación, ya que en composición poseen electrolitos, por lo que está enfocada principalmente en el mercado deportivo.

CAFEINA: alcaloide derivado del café que estimula el sistema nervioso central.

CARAMELIZACIÓN: reacción de oxidación que sufre el azúcar que tiene como una de sus aplicaciones la obtención del color caramelo.

CARBONATADOR: equipo industrial que se encarga de suministrar la cantidad correcta de gas carbónico por bebida.

CARNITINA: aminoácido implicado en el transporte de ácidos grasos.

CETOACIDOSIS: acidificación o baja de pH excesivo de la sangre, por acumulación de cuerpos cetónicos.

CETOGÉNESIS: proceso metabólico de oxidación de las grasa para la obtención de los cuerpos cetónicos.

COLORANTE: aditivos alimentarios de origen natural o química que proporcionan color a los alimentos.

CONDUCTIVIDAD TERMICA: propiedad física de diferentes sustancias que tiene la capacidad de conducción de calor a través de la misma.

CORROSIÓN: imperfección o deterioro que sufren los metales al interactuar con un medio que genera una reacción de oxidación.

DIURETICO: sustancia que al ser consumida produce la eliminación de electrolitos y agua del cuerpo en forma de orina.

DESCRIPTOR: características sensoriales (olfativas y gustativas) que describe y le dan un perfil a un producto

DOSIFICADOR: bomba encargada de impulsar fluidos por cantidades específicas, distribuyendo el contenido.

EFECTO CIZALLA: esfuerzo interno que realiza el pre homogeneizador al romper partículas grasa por movimiento de dos partes en sentido contrario.

ELECTROLITO: sustancia líquida con altas concentraciones de sales en su composición, además de ser un buen conductor de electricidad.

EMULSIFICANTE: sustancia que interactúa con la mezcla y actúa como agente dispersante para hacer posible una emulsión.

EMULSIÓN: dispersión y homogenización estable de dos líquidos inmiscibles.

EMOLIENTE: sustancia utilizada en la industria cosmética para suavizar e hidratar la piel.

ENERGÍA DE ACTIVACIÓN: energía mínima que se requiere para darle inicio a cualquier reacción.

ESTABILIZANTE ALIMENTICIO: aditivos que impiden la separación de una emulsión.

ESTERIFICACIÓN: reacción química entre un ácido orgánico y un alcohol y da un éster más agua.

ESTIMULANTE: es una sensación de vitalidad por la ingesta de cafeína donde aumenta la actividad motriz y cognitiva de manera momentánea.

ESTRUCTURA CRISTALINA: es la forma sólida del ordenamiento de los átomos, moléculas o iones de diferentes compuestos químicos.

ETIQUETA TUBULAR: etiqueta de PVC con forma tubular, donde en el centro se inserta la botella y por medio de calor se adhiere a esta.

FACTOR DE FRECUENCIA: indica la cantidad de choques asociados a la reacción.

FERMENTACIÓN ANAEROBIA: proceso de oxidación incompleta, que se realiza en ausencia de oxígeno y se produce un compuesto orgánico.

GLUCÓGENO: principal reserva energética formada por cadenas ramificadas de glucosa.

GRADOS BRUX: medición para determinar la cantidad de sacarosa o azúcar en una solución.

HIDROFÍLICO: comportamiento de una molécula que tiene afinidad por el agua.

HIGROSCOPICIDAD: capacidad de algunos cuerpos para absorber la humedad atmosférica.

HLB: balance del equilibrio hidrófilo-lipofílico cuyo resultado especifica el tipo de emulsión.

HOMOGENIZACIÓN: proceso por el cual se busca tener una mezcla completamente uniforme sin material suspendido o separado.

HUMEDAD: cantidad de agua en porcentaje, que contiene un alimento en su composición.

INSULINA PLASMÁTICA: hormona que se transporta por la sangre y regula el nivel de glucosa en la misma.

INYECTOR DE CO₂: bomba dosificadora de gas carbónico para la adecuada carbonatación de las bebidas energéticas.

IONIZADO: sustancia que se encuentra cargada eléctricamente debido al exceso de iones.

JARABE SIMPLE: mezcla de agua y azúcar homogenizada que tiene una concentración estándar de 65°Brix

JARABE TERMINADO: mezcla de jarabe simple con demás materias primas que constituyen una bebida carbonatada.

LIPOFÍLICO: comportamiento de una molécula que tiene afinidad por los lípidos.

LUBRICANTE: sustancia aceitosa que en la industria cosmética se utiliza para retener el agua en la superficie de la piel.

MISCIBLE: propiedad que tienen algunas sustancias para mezclarse entre sí y formar una o más fases.

NOTA RESIDUAL: sensación bucal desagradable que queda en la lengua o garganta por tiempo prolongado.

OXIDACIÓN: reacción química que degrada los lípidos y causa el deterioro y reducción del valor nutricional de los alimentos.

PALMISTE: semilla de la palma de donde se extrae el aceite.

PANEL EXPERTO: grupo de personas entrenadas en la empresa Firmenich S.A., para probar muestras de las bebidas o cualquier otro alimento, y encontrar en ellas descriptores que permitan caracterizar dichas muestras.

PH: medida que determina nivel de acidez o alcalinidad dependiendo de la concentración de H^+ y OH^- .

QDA: evaluación sensorial donde se determina cuantitativamente la intensidad de los descriptores.

RESIDUAL LÁCTEO: sensación bucal persistente con sabor derivado de lácteos, que no es agradable en una bebida carbonatada.

SABORIZANTE: esencia natural o artificial con principios aromáticos que otorga a la bebida sus características organolépticas.

SAPONIFICACIÓN: reacción química por la cual un cuerpo graso con un alcalino, obtienen como producto la sal de dicho ácido y base.

SURFACTANTE: sustancia que reduce la tensión superficial del contacto de dos fases.

TENSOACTIVO: sinónimo de surfactante.

TERMOFORMADO: proceso que se basa en dar la forma de una lámina de plástico en un molde, por medio de calor.

TRASLOCAR: método de transporte activo a través de una membrana, para el paso de nutrientes o demás componentes al interior.

TRIGLICERIDOS DE CADENA MEDIA: unión de tres ácidos grasos de cadena media que aceleran el metabolismo del organismo y aumentan la energía por la producción de cetosis.

VISCOSIDAD: propiedad que tiene los fluidos para calcular su resistencia a las deformaciones graduales ante la aplicación de fuerza

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de un producto nuevo para el mercado de las bebidas refrescantes; el diseño de una bebida energética natural como resultado a las problemáticas actuales que se sufren hoy con este tipo de productos. Para lograrlo, se deciden emplear los triglicéridos de cadena media, pues estos son compuestos que generan energía reservando así el glucógeno contenido en las células y prolongando la vitalidad del ser humano, además de ser de rápida absorción. Estos son de origen natural, por lo que cumple con la idea principal del proyecto. Para reforzar las bebidas que se desarrollaron y darle aún más propiedades beneficiosas para la salud, se decidió emplear 3 extractos naturales (uno por bebida), que también se caracterizan por su acción energética.

Para contextualizar al lector sobre la industria de las bebidas refrescantes, en el capítulo 1, se da una explicación de las generalidades, las bebidas energéticas existentes actualmente en el mercado, sus propiedades, qué son y cuáles son los componentes claves, y por último qué son los triglicéridos de cadena media y los 3 extractos que emplearon para cada producto junto con sus beneficios.

En el capítulo 2, se hizo un diagnóstico de las bebidas energéticas actuales para tener idea de las características principales que debían contener los nuevos productos. De igual forma se llevó a cabo un diagnóstico de las materias primas y se definieron los rangos de dosis de cada una de ellas.

En el capítulo 3, se llevó a cabo como tal el desarrollo de las bebidas energéticas naturales, se establecieron las dosis requeridas de cada una de las materias primas principales mediante una evaluación experimental y por ende su formulación final, su proceso de fabricación, la aceptación por parte de los consumidores, el diseño de su nombre y etiqueta y las pruebas de estabilidad y calidad requeridas para la estimación de la vida útil de las mismas.

En el capítulo 4, se diseñó el proceso de producción con los diagramas de bloques (BFD) y de flujo de procesos (PFD), dónde se realizaron también los balances de masa involucrados. Este diseño se realizó únicamente para la bebida que tuvo el mejor desempeño de las 3 desarrolladas.

Por último, en el capítulo 5, se hizo una estimación de los costos de producción directos de la bebida energética entre los cuales están los costos de materia prima, energéticos y de mano de obra, para lograr establecer la ganancia bruta que generaría el nuevo producto.

PALABRAS CLAVES: Triglicéridos de cadena media, emulsión, extracto natural, bebida energética, grados brix, acidez, producción industrial.

INTRODUCCIÓN

Las bebidas energizantes han generado gran impacto en la sociedad actual, debido a la elevación en el consumo a nivel mundial, y la problemática que causa su uso desmesurado y sin cuidado; ya que, a pesar de las contraindicaciones y advertencias, la población juvenil no las toma en cuenta, ingiriendo este tipo de bebidas a diario sin pensar en el daño o alteración que día a día hacen a su cuerpo, y con el tiempo presentando repercusiones graves a la salud.

Esta problemática se ha visto como una oportunidad de innovación para las industrias competidoras y para los investigadores en el área de alimentos; el diseñar un producto más natural y compatible con el cuerpo humano.

Por esta razón el proyecto está encaminado en el planteamiento de una nueva bebida que sea de agrado al público, y que cumpla realmente el objetivo de energizar de manera más natural sin provocar daños o lesiones en el organismo.

On Fire es una bebida energizante con reducción de cafeína y sin taurina que contiene en su formulación extractos naturales y triglicéridos de cadena media, que en conjunto forman un elixir capaz de suministrar energía duradera en el sistema y además acelerar el metabolismo del organismo. Esta bebida no es como las convencionales que con dosis elevadas de cafeína lo que verdaderamente hacen es estimular y dormir los sentidos haciendo que la persona no sienta cansancio en un tiempo reducido.

Al ser una oportunidad de innovación, también se tuvo en cuenta la adición de saborizantes naturales, naturales idénticos y/o artificiales, para generar una amplia gama de bebidas en la que el consumidor tenga la posibilidad de elegir la de su mayor agrado, aunque al final solo se tuvo en cuenta la de mejor rendimiento a lo largo del proyecto para su elaboración industrial.

La intención es generar un cambio de pensamiento en la población, de que una bebida energizante simplemente genera resistencia al cansancio, en una oportunidad para sentirse más vitalizado y más a gusto con el producto siendo este más natural.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar bebidas energéticas que incluyan componentes naturales en su composición a nivel laboratorio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar las materias primas para las nuevas bebidas energéticas.
- Realizar la formulación de las bebidas energéticas que contengan componentes naturales.
- Diseñar el proceso de producción de las bebidas energéticas.
- Estimar el costo de producción para el desarrollo del proceso productivo.

1. MARCO TEÓRICO

Este capítulo tiene por objetivo recopilar la información que servirá para el desarrollo del siguiente proyecto y la contextualización sobre la industria que se trabajará.

1.1 BEBIDAS REFRESCANTES

Según Gil¹ las primeras bebidas refrescantes (BR) fueron creadas por farmacéuticos a finales del siglo XVIII, a mediados de la década de 1830 los refrescos se hicieron habituales en el ámbito familiar, convirtiéndose en la bebida ideal para acompañar cenas. Este tipo de bebidas contribuyen al consumo diario de nutrientes como: agua, hidratos de carbono, vitaminas y minerales; por lo cual actualmente existen diferentes tipos de BR entre las que se encuentran las bebidas isotónicas y energéticas.

1.1.1 Bebidas isotónicas. Éstas bebidas son utilizadas en casos donde se presenta un intenso desgaste muscular, razón por la cual son las más ingeridas por los deportistas. Presentan una composición específica para obtener una rápida y eficiente absorción de agua y electrolitos, lo que ayuda de manera significativa a la prevención de fatiga.

1.1.2 Bebidas energizantes. Son utilizadas por los consumidores cuando requieren vitalidad ante esfuerzos extra, físicos o mentales. Su composición radica principalmente en cafeína, hidratos de carbono, aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos vegetales, acompañados de aditivos que cumplen la función acidulante, conservante, saborizante y colorante; generalmente se presenta de forma gasificada.

1.2 MATERIAS PRIMAS

A continuación se dará una explicación de cada una de las materias primas características de este tipo de bebidas y también de las que se quiere innovar en el desarrollo del producto nuevo.

¹ GIL, Ángel. Composición y calidad de los alimentos. 2 ed. Madrid : Panamericana, 2010. p. 315-317. ISBN 978-84-9835-239-9. (Tratado de nutrición ; tomo 2).

1.2.1 Jarabes. Según lo que propone Pascual², los jarabes son líquidos viscosos conformados por una disolución de azúcares en agua, en zumos de frutas, en emulsiones de disgregados de frutas, en infusiones o por mezcla de éstas con agentes aromáticos y aditivos autorizados con una estandarización de 62 grados brix como mínimo.

1.2.1.1 Jarabe simple. Es la disolución de azúcares en agua potable con una graduación mínima de 62 grados brix.

1.2.1.2 Jarabe de zumo y/o disgregados de frutos o tubérculos. Ésta denominación se aplicará a los jarabes que tengan en su composición los zumos o disgregados de frutas sin importar si son naturales o conservados concentrados en las proporciones mínimas señaladas y con los aditivos autorizados para esta clase de productos. Dicha denominación será acompañada del nombre de especie o especies que estén involucradas con su fabricación.

1.2.1.3 Jarabe de esencia o aroma. Es el jarabe simple al que se le agregan aromas naturales o esencias y los aditivos que están autorizados.

1.2.1.4 Jarabe de fantasía o imitación. Es el jarabe simple fabricado con aromas artificiales y los aditivos que están autorizados.

1.2.2 Cafeína. De acuerdo con Lorenzo³ la cafeína es un tipo de metilxantinas que son alcaloides que se encuentran de forma natural en ciertas plantas, aunque es una sustancia carente de valor nutritivo. Esta al ser consumida de manera excesiva produce síntomas negativos en el organismo entre los cuales se encuentran: nerviosismo, agitación, ansiedad e insomnio. Además estimula la secreción de ácido en el estómago por lo cual se sugiere el nulo consumo en personas que sufran enfermedades gastrointestinales.

En cuanto a la administración de este compuesto en deportistas activos el consumo de este y otros estimulantes puede tener un efecto sinérgico que incrementa la toxicidad de la mezcla.

“Inhibe en diferentes grados los neurotransmisores que emiten las sensaciones de cansancio y estimula aquellos relacionados con las sensaciones de bienestar y concentración”⁴. De la misma forma, el estudio de calidad realizado por la revista El Consumidor⁵ de México asegura que la cafeína produce pérdida de sueño, pues interfiere y bloquea el efecto de la adenosina, que es un químico en el cuerpo

² PASCUAL, María del Rosario y CALDERÓN, Vicente. Microbiología alimentaria : Metodología analítica para alimentos y bebidas. 2 ed. Madrid : Díaz de Santos, 2000. p. 349. ISBN 84-7978-42-5

³ LORENZO, Pedro *et al.* Drogodependencias : Farmacología. Patología. Psicología. Legislación. España : Panamericana, 1998. p. 185-187. ISBN 84-7903-452-1.

⁴ REVISTA EL CONSUMIDOR. La chispa enlatada : Estudio de calidad bebidas energéticas. [En línea]. [Consultado el 09/10/15]. Disponible en: < <http://goo.gl/X9JIVO>>. p. 27.

⁵ *Ibid.*, p. 37.

producido para ayudar a conciliar el sueño de manera natural. Por otra parte, al ser un estimulante del sistema nervioso, provoca un aumento en el ritmo cardíaco, hipertensión, temblores, y arritmia. Asimismo algunos estudios confirman que esta sustancia incrementa la pérdida de calcio y tiene acción diurética.

1.2.3 Taurina. De acuerdo con Souccar⁶ la taurina es una sustancia emparentada con los aminoácidos azufrados; siendo su aminoácido precursor la cisteína. Es un componente de la bilis, que es un líquido digestivo segregado por el hígado que resulta importante en el proceso de digestión. Juega un papel importante como agente desintoxicante y antioxidante.

De acuerdo con las características que se le otorgan a este compuesto, la revista El Consumidor⁷ mencionada anteriormente afirma que se encuentra en los tejidos de casi todos los músculos, y que su acción en el metabolismo ayuda a eliminar el ácido láctico que genera fatiga cuando hay esfuerzo físico. De la misma manera actúa como neurotransmisor, es decir, es una de las sustancias utilizadas por el sistema nervioso central para transmitir los mensajes entre las neuronas y coordinar actividades

Conforme el estudio de calidad realizado por la misma revista mencionada anteriormente, se le atribuyen a la taurina las siguientes funciones: “Participa en el metabolismo de las grasas facilitando su absorción, transporte y utilización para obtener energía. También interviene como regulador de la sal y como estabilizador de las membranas celulares”⁸.

1.2.4 Maca. La maca es un vegetal que se encuentra en Perú, y puede tener usos tanto alimenticios como medicinales.

Según el doctor Gonzales⁹ este extracto puede tener diferentes preparaciones; entre las más utilizadas actualmente, se encuentra la maca gelatinizada, que se obtiene por la ruptura de los enlaces glicosídicos del almidón, lo que genera que los carbohidratos que lo componen, queden de manera “libre” lo que facilita su absorción a nivel intestinal. Dicho procedimiento se realiza con calor.

Diferentes fuentes y estudios afirman que este extracto natural, posee efectos beneficiosos sobre aspectos como la fertilidad, la energía que aporta al cuerpo, y ayuda a mejorar la inmunidad del organismo.

⁶ SOUCCAR, Thierry. La guía de los nuevos estimulantes. 1 ed. Barcelona : Paidotribo, s.f. p. 310-311. ISBN 84-8019-411-1

⁷ REVISTA EL CONSUMIDOR, Op. cit., p. 36.

⁸ Ibid., p. 37.

⁹ GONZÁLES, Gustavo. Maca, de la tradición a la ciencia. Lima : s.n., 2006. p. 91-93.

1.2.5 Ginseng panax. Hierba aromática originaria de China. Ha sido utilizada por los seres humanos desde hace mucho tiempo como tónico y revitalizante. Según Mazza¹⁰, este extracto natural posee beneficios sobre la salud como la capacidad de reducir la concentración total de colesterol y una actuación similar a la de la insulina.

Posee también propiedades para controlar el estrés; se ha comprobado que varios compuestos de esta hierba, aumentan la resistencia al estrés físico, químico y biológico. También se han estudiado sus propiedades para la inhibición del desarrollo de cáncer. En un estudio realizado en el Centro Hospitalario de Cáncer en Korea, se informó que el ginseng redujo el riesgo de cáncer estomacal y hepático relacionado con consumo de tabaco, y el efecto inhibidor que tiene sobre la leucemia.

1.2.6 Yerba mate. De acuerdo con una fuente anónima¹¹, el mate es un tónico estimulante y diurético, contiene cafeína y teobromina, por lo cual es un estimulante nervioso que acelera la actividad intestinal y el ritmo cardiaco. Con respecto a un estudio realizado en la Universidad de Illinois, De Mejía manifiesta: “Los derivados de la cafeína presentes en el mate no sólo indujeron la muerte de las células humanas de cáncer de colon, sino que también redujeron unos importantes marcadores de la inflamación”¹².

Por otra parte, el profesor Román¹³ asegura los grandes beneficios de este extracto, pues se ha utilizado para ayudar a disminuir el apetito, por lo tanto, en la pérdida de peso en general. Contribuye a que el metabolismo trabaje de manera más rápida y eficiente, también alivia en gran parte la fatiga y estimula al organismo. Posee cantidades significativas de potasio, sodio y magnesio, tanto en la hoja como en la infusión; además contiene vitamina B que fortalece el sistema nervioso y muscular. También contiene vitamina C y E, aunque en menor proporción, lo que es bastante beneficioso para reforzar el sistema inmunológico y facilitar la digestión.

¹⁰ MAZZA, G. Alimentos funcionales : Aspectos bioquímicos y de procesado. Zaragoza : Acribia S.A, 1998. p. 327-339. ISBN 84-200-0917-2

¹¹ 1000 PLANTAS MEDICINALES, AROMÁTICAS Y CULINARIAS [Anónimo]. España : Óptima, 2000. p. 169-170. ISBN 84-89683-99-4

¹² DE MEJIA, Elvira. Compounds in mate tea induce death in colon cancer cells, in vitro study shows. University of Illinois. [En línea], Enero 2012. [Consultado el 25/10/15]. Disponible en: <<https://goo.gl/elG7Ve>>.

¹³ ROMÁN, Rafael. Yerba mate y té verde, potentes potenciadores de la energía vital. [En línea], Julio 2014. [Consultado el 25/10/15]. Disponible en:<<http://goo.gl/lhcXd5>>

1.2.7 Guaraná. De acuerdo con la ficha técnica del laboratorio Rosa Elena Dueñas S.A de C.V¹⁴, el nombre científico del guaraná es *Paullinia cupana Kunth*. Es una planta que se encuentra principalmente en América tropical y la cuenca alta del Amazonas, es decir, abarca países como Brasil, Venezuela, Paraguay y Uruguay. Sólo hay una subespecie que crece en África. Según la ficha técnica de este laboratorio, la guaraná es un estimulante natural por su contenido en cafeína por lo que no permite que el ser humano sienta sueño. También produce estimulación cardíaca y contracciones a nivel del cráneo. De igual manera, estimula el centro de respiración, los músculos y contribuye con la secreción ácido-gástrica. Posee propiedades antioxidantes. Puede producir insomnio o nerviosismo si se utiliza en altas proporciones.

La composición de éste extracto la define el laboratorio en mención en su ficha técnica: “Contiene una sustancia cristalizada llamada guaranina (3%), de composición química y efectos similares a los de la cafeína; así mismo, contiene xantinas como la cafeína (4,5%), teobromina (0,003%) y teofilina (0,28%)”¹⁵.

1.2.8 TCM's (Triglicéridos de cadena media). Según Hernández¹⁶, este tipo de triglicéridos están compuestos por ácidos grasos de 6 a 12 átomos de carbono, que han sufrido una reacción de esterificación con una molécula de glicerol. Unas de sus principales fuentes de obtención son la semilla de palma y el aceite de coco que se produce por hidrólisis. Cuando son metabolizados por el cuerpo humano, proporcionan 8,3 kcal por gramo, además de no contener ácidos grasos esenciales. A continuación, en la **Tabla 1** se muestran los nombres y proporciones de los ácidos grasos que conforman los TCM.

Tabla 1. Composición de los ácidos grasos de TCM.

Molécula	Nombre Común	Nombre Sistemático	Composición en aceite de coco (%)
C ₅ H ₁₁ COOH	Ácido Caproico	Ácido. hexanoico	0-0,8
C ₇ H ₁₅ COOH	Ácido Caprilico	Ácido. Octanoico	7,8 - 9,5
C ₉ H ₁₉ COOH	Ácido. Cáprico	Ácido. Decanoico	4,5 – 9,7
C ₁₁ H ₂₃ COOH	Ácido. Láurico	Ácido Dodecanoico	44 - 51

Fuente: WERNER, Baltes. Química de Alimentos. España. Acribia S.A. 2007. p. 56. Modificado por los autores.

¹⁴ ROSA ELENA DUEÑAS S.A DE C.V. Guaraná. Ciudad de México, México. p. 1-2.

¹⁵ Ibid., p. 1.

¹⁶ HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Manuel y SASTRE GALLEGU, Ana. Tratado de Nutrición. Madrid : Díaz de Santos, 1999. p. 1126. ISBN 84-7978-387-7

Siguiendo con la idea expuesta por Hernández¹⁷, con relación a las propiedades físicas de estas grasas, se puede hacer una comparación de los puntos de fusión de los ácidos grasos de cadena media (AGCM) con respecto a los ácidos grasos de cadena larga (AGCL), y al hacerla, se llega a la conclusión de que los de cadena media poseen un punto de fusión menos, lo que permite que a condiciones ambientales, se encuentren en fase líquida. Respecto al extremo que posee el grupo carboxilo, es decir, la parte polar de la molécula (hidrofílica) en relación con el resto de ella, entre más pequeño sea el tamaño de la cadena se tendrá mayor solubilidad en líquidos fisiológicos, mientras que los de cadena larga son totalmente insolubles. Los TCM's se caracterizan por ser electrolitos débiles, y al tener un pH neutro suelen encontrarse muy ionizados; lo anterior beneficia la solubilidad del compuesto en fluidos. Por datos experimentales, se evita al máximo la cocción de este compuesto, pues a temperaturas extremas entre 150 y 160°C pueden oxidarse y perder sus características sensoriales, como el sabor.

Según Gil¹⁸, para su ingreso al sistema circulatorio, no necesitan ser sintetizados por ningún tipo de enzima biliar, sino que son absorbidos de manera directa. Suele utilizarse como fuente de energía por su rápido ingreso a la membrana de la mitocondria.

De la misma manera, aunque suele tener efectos bastante positivos en muchos aspectos, debe tenerse en cuenta la dosis máxima de consumo diario, pues en exceso, pueden presentar afecciones a la salud.

1.2.8.1 Metabolismo de los TCM. De acuerdo con Hernández¹⁹, la digestión de los TCM comienza en el estómago. La lipasa gástrica puede transformar los triglicéridos en ácidos grasos y glicerol. Gracias a su pequeño tamaño molecular y su solubilidad, en la luz intestinal, los TCM's son hidrolizados por la lipasa pancreática a ácidos grasos libres, a un ritmo cinco veces mayor que el proceso que se lleva con los triglicéridos de cadena larga, es decir de 12 carbonos en adelante. Con base en el artículo de la revista Nutrición Hospitalaria, realizado por Sáyo–Ayerd se presenta la siguiente afirmación sobre los TCM's:

Requieren menos sales biliares para su digestión y no se reesterifican en el enterocito, y son transportados por la vena porta. Pueden ingresar en las células de la mucosa intestinal en forma de diglicéridos y monoglicéridos, los cuales son hidrolizados por la lipasa de la mucosa convirtiéndolos en AGCM y glicerol. Los AGCM libres son unidos a albúmina y transportados vía porta al hígado,

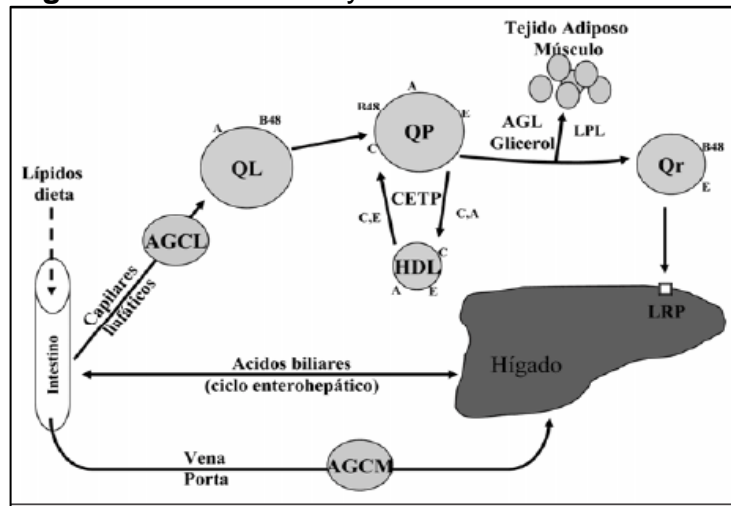
¹⁷ Ibid., p. 1126.

¹⁸ GIL, Ángel. Nutrición Clínica. 2 ed. Madrid : Panamericana, 2010. p. 33. ISBN 978-84-9835-241-2. (Tratado de nutrición ; tomo 4).

¹⁹ HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Op. cit., p. 1126.

como se observa en la **Figura 1**. Dado que la velocidad del flujo sanguíneo portal es casi 250 veces mayor que el flujo de la linfa, los AGCM son absorbidos con rapidez²⁰.

Figura 1. Metabolismo y absorción de los TCM



Fuente: SÁYAGO-AYERD, S. G *et al.* Utilidad y controversias del consumo de ácidos grasos de cadena media sobre el metabolismo lipoproteico y obesidad. 2008. Modificado por los autores.

Siguiendo con los lineamientos de Sáyago–Ayerd, es necesario destacar que también añade: “Después de su absorción y transporte al hígado, los AGCM son sometidos al proceso de β -oxidación, el cual ocurre preferentemente en las mitocondrias hepáticas, dado que el transporte intramitocondrial de los AGCM no requiere carnitil-acil-transferasa”²¹. De acuerdo con Hernández²², y como se puede observar en la **Figura 2**, en la β -oxidación intramitocondrial hay un factor denominado como carnitina que es transportador, para traslocar las moléculas de Acil-CoA al interior de la matriz mitocondrial, puesto que la membrana interna es impermeable a los Acil-CoA, así que este factor es indispensable para la oxidación de ácidos grasos de cadena larga, pero para los ácidos grasos de cadena media no, pues estos pasan al interior de la mitocondria sin la participación de la carnitina.

Posteriormente los AGCM son oxidados y una gran parte del acetil-CoA producido se dirige hacia la formación de cuerpos cetónicos que son compuestos químicos

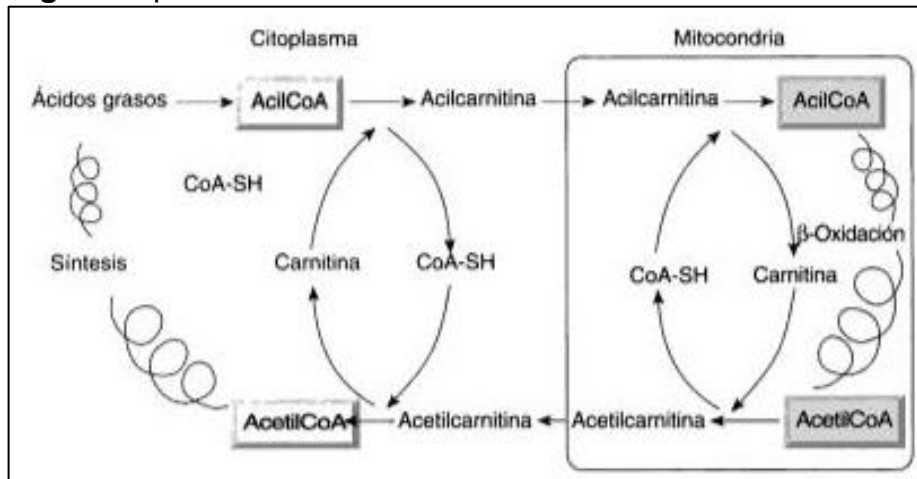
²⁰ SÁYAGO-AYERD, S. G *et al.* Utilidad y controversias del consumo de ácidos grasos de cadena media sobre el metabolismo lipoproteico y obesidad. *En:* Revista Nutrición Hospitalaria. Vol. 23, No. 3. (Mayo-Junio, 2008). p. 192. ISSN 0212-1611.

²¹ *Ibid.*, p. 193.

²² HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Op. cit., p. 1127.

producidos por cetogénesis que es un proceso metabólico como resultado del catabolismo de los ácidos grasos.

Figura 2. β -oxidación intramitocondrial



Fuente: HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Manuel y SASTRE GALLEGO, Ana. Tratado de Nutrición. Madrid. Díaz de Santos. 1999. p. 1128.

Según Hernández: “Los cuerpos cetónicos resultantes del exceso del acetil CoA pueden ser utilizados como fuente de energía por diversos tejidos, incluyendo el corazón, cerebro y musculatura esquelética.”²³. Además enuncia ventajas y desventajas de los cuerpos cetónicos:

El exceso de TCM puede provocar una disminución del pH sanguíneo cuando se alcanzan niveles altos de cuerpos cetónicos; sin embargo datos experimentales aseguran que cantidades de hasta 0.09 g TCM/kg/hora, no produce aparición de acetoacidosis, ya que los cuerpos cetónicos originados se metabolizan rápidamente, como fuente energética, en los tejidos periféricos. Los TCM's especialmente comprobados con el ácido octanoico, en alta proporción producen hipoglicemia y el aumento de los niveles de insulina plasmática²⁴.

La materia prima utilizada recibe por nombre Lumulse CC-33K y es otorgada por la empresa Vantage S.A. El nombre químico corresponde a triglicéridos de cadena

²³ Ibid., p. 1128.

²⁴ Ibid., p. 1128.

media (triglicérido caprílico/cáprico) y se prepara mediante esterificación de glicerina y ácidos grasos caprílicos (C₈) y cápricos (C₁₀) derivados de aceite de coco o palmiste.

Según la hoja de la ficha técnica (TDS), que se encuentra en el ANEXO A ésta materia prima es utilizada en productos de cuidado personal como solubilizante de aceites minerales, emoliente y lubricante, y en la industria alimenticia con diversas aplicaciones de suplementos nutricionales, solubilizantes, reductor de viscosidad entre otras. La ficha de datos de seguridad de materiales (MSDS) que se observa en el dicho anexo, posee un compendio de las precauciones al momento de la manipulación de este compuesto y los primeros auxilios en caso de accidentes. En la **Tabla 2** se muestran las características y propiedades principales del producto Lumulse CC-33K.

Tabla 2. Características principales del Lumulse CC-33K

Especificaciones	
Aspecto a 25°C	Líquido transparente
Color, APHA	100 máx
Índice de acidez, mg KOH/gramo	0,1 máx
Valor de saponificación, mg KOH/gramo	338-360
Humedad %	0,1 máx
Sabor / Olor	Leve, tenue
Valor de yodo, cg yodo/gramo	0,5
Viscosidad a 25°C, cps	26
Densidad a 25°C, lbs/gal	7,9

Fuente: VANTAGE S.A. Lumulse CC-33K. Disponible en: ANEXO A.

Burke²⁵, especifica que grandes cantidades de TCM's eleva la concentración de ácidos grasos en el plasma y permite el ahorro de glucógeno, con dosis hasta de 30 gramos sin efectos adversos gastrointestinales, ingestas bajas de TCM's, no llegan a modificar el metabolismo y el posterior rendimiento.

²⁵ BURKE, Louise. Nutrición en el deporte : Un enfoque práctico. Madrid : Panamericana, 2010. p. 64. ISBN 978-84-9835-195-8.

Debido a que otros alimentos son ricos en este componente no es prudente cubrir la demanda de TCM's en un 100% que equivale a 30 gramos diarios, por lo cual se decide aportar en las bebidas energéticas como mínimo un 50% del valor requerido, es decir 15 gramos diarios, distribuidos en un litro de bebida final, es decir 4 botellas de 250 ml, lo que arrojaría como dosis final 1.5%.

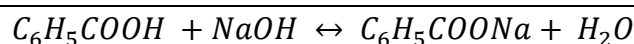
Ecuación 1. Gramos necesarios de Lumulse CC-33K

$$\text{Gramos de Lumulse CC} - 33\text{K} = \frac{15 \text{ g}}{4 \text{ botellas}} = \frac{3,75 \text{ g}}{1 \text{ botella}}$$

Con este valor de composición se realiza una evaluación experimental para encontrar una dosis con mejor desempeño, teniendo en cuenta la disolución y características organolépticas de la bebida.

1.2.9 Benzoato de sodio. Conforme con lo expuesto por Allán L.²⁶, este aditivo alimentario puede identificarse también con el nombre de benzoato de sosa o por su código (E-211). Es una sal que se produce a partir del ácido benzoico, al hacerlo reaccionar con hidróxido de sodio. Es blanca y suele encontrarse de manera cristalina o granulada. Su fórmula molecular es C₆H₅COONa. Es ligeramente miscible en alcohol, pero en agua si se diluye completamente. Sólo es efectivo en condiciones ácidas (pH<3,6). Aunque no se tiene mucho conocimiento preciso sobre el mecanismo de acción de ésta sal, se conoce que éste se inicia con la absorción del ácido benzoico a través de la célula. Se sabe que si el pH se ve alterado dentro de las células hasta llegar a un valor de 5 o menos, la fermentación anaerobia de la glucosa con fosfofructocinasa se ve disminuída en un 95%.

Ecuación 2. Reacción del ácido benzoico



Fuente: ALLÁN PIGUAVE, Luis Eduardo y VERA ROSALES, Christian José. Obtención de bebidas congeladas. Guayaquil, 2012, p. 28.

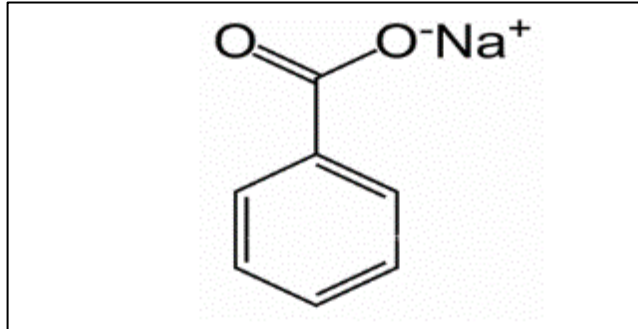
Garritz presenta la siguiente definición sobre un preservante: “Un preservativo o inhibidor alimenticio es una sustancia que, sin alterar el sabor de los alimentos, impide el crecimiento de los microorganismos que los descomponen”²⁷. El caso mencionado anteriormente aplica al benzoato de sodio, por lo que puede

²⁶ ALLÁN PIGUAVE, Luis Eduardo y VERA ROSALES, Christian José. Obtención de bebidas congeladas. Guayaquil, 2012, p. 28-29. Tesis de investigación (Ingeniero Químico). Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.

²⁷ GARRITZ RUIZ, Andoni y CHAMIZO GUERRERO, José Antonio. Tú y la química. México : Pearson Educación, 2001. p. 697. ISBN 968-444-414-1.

catalogarse como un conservante o preservante en la industria de los alimentos, pues suele utilizarse en bebidas no alcohólicas, como por ejemplo los jugos.

Figura 3. Estructura del benzoato de sodio



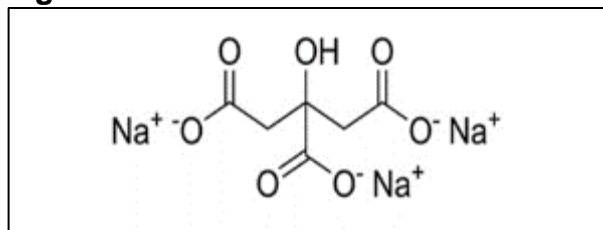
Fuente: WIKIPEDIA LA ENCICLOPEDIA LIBRE. Benzoato de sodio. [En línea]. 2015. Disponible en: <<https://goo.gl/w5XZSC>>

1.2.10 Citrato de sodio. Cimpa que es un proveedor de insumos y tecnología para la industria alimentaria define a esa materia prima como: “Producto cristalino incoloro o polvo blanco, inodoro, de sabor salino, con una ligera higroscopicidad al aire húmedo, presenta poca resistencia en el aire caliente y es insoluble en etanol”²⁸.

Cimpa²⁹ añade en su ficha técnica que se utiliza en la industria de los sabores como agente estabilizante, regulador de acidez y tampón (buffer); se utiliza también como agente de emulsificación. En otros casos puede servir como anticoagulante de la sangre, diurético; utilizado en la elaboración de cerveza, bebidas refrescantes, industrias queseras especializadas, galvanoplastia, entre otros.

Posee beneficios como la regulación de pH, la miscibilidad en agua y el ser un producto apto para las industrias alimentaria y farmacéutica.

Figura 4. Estructura del citrato de sodio



Fuente: IGREPEDIA. Citrato Trisódico. [En línea]. 2015. Disponible en: <<http://goo.gl/h499oO>>

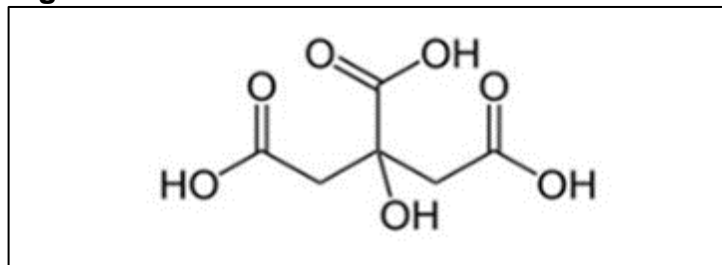
²⁸ CIMPA S.A.S. Ficha Técnica del Citrato de Sodio Nacional. Bogotá, Colombia. (Junio 2013). p.

1.
²⁹ Ibid., p. 1.

1.2.11 Ácido cítrico y ácido fosfórico. Ponce atribuye a este ácido las siguientes características: “Es un ácido orgánico natural y débil que se encuentra en muchas frutas y verduras, especialmente en cítricos. Puesto que el ácido cítrico es también un subproducto del ciclo del ácido cítrico, también se produce por muchos organismos vivos, incluyendo el moho”³⁰.

Ponce³¹ también declara en su tesis que éste ácido se caracteriza por sus notas amargas a nivel sensorial, además de ser utilizado como acidulante y conservante por su capacidad de comportarse como un amortiguador de pH. Tiene diversas propiedades beneficiosas para la salud, como antioxidante, cuidado de la piel o la garganta. La exposición excesiva al ácido cítrico puede ser perjudicial para la salud, tanto ingerido como a través de la piel y puede provocar irritación e incluso úlceras.

Figura 5. Estructura del ácido cítrico



Fuente: P & L INTERNATIONAL TRADING. Ácido Cítrico Anhidro. [En línea]. 2015. Disponible en: <http://goo.gl/kbLqDg>

Por su parte el ácido fosfórico es un compuesto químico ácido de fórmula H_3PO_4 . Se consigue oxigenando el fósforo hasta la saturación. Una atribución de este compuesto presentada por Barrera es: “Es muy resistente a la oxidación, a la reducción y a la evaporación”³². Como aditivo alimentario según el Código Alimentario se reconoce con el código E-338. De acuerdo con el libro publicado por Ramos, se suelen obtener 4 tipos de ácido fosfórico:

Ácido Fosfórico Anhidro: Es sólido, blanco, esponjoso, de un sabor muy ácido. Posee una gran afinidad por el agua.

³⁰ PONCE NASTACUAS, Karenth Yesmiht. Aditivos e insumos en el procesamiento de productos lácteos. [En línea], 2014. [Consultado el 20/10/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/hNe2hd>> p. 16.

³¹ Ibid., p. 16.

³² BARRERA, Taylor. Proceso de obtención del ácido sulfúrico y fosfórico. [En línea], Octubre 2013. [Consultado el 25/10/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/KsLucQ>> p. 7.

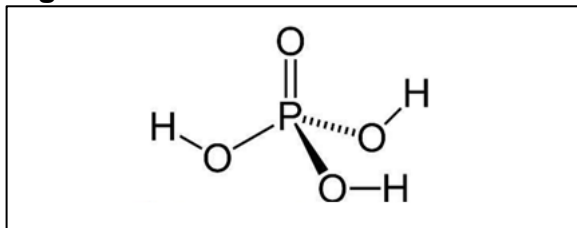
Ácido Fosfórico Monohidratado: Es sólido, incristalizable y de aspecto vítreo. Precipita en blanco la disolución de albúmina y nitrato de plata.

Ácido Fosfórico Bihidratado: Es sólido, de aspecto vítreo y cristalizable. Precipita en blanco el nitrato de plata y no precipita la albúmina.

Ácido Fosfórico Trihidratado: Es el ácido fosfórico ordinario. Cristaliza en prismas romboidales. Se distingue de los dos anteriores en que precipita en amarillo el nitrato de plata y no precipita la albúmina.³³

En la **Figura 6**, se puede observar la molécula de la sustancia.

Figura 6. Estructura del ácido fosfórico



Fuente: DISTRIBUIDORA ALIADOS. Ácido Fosfórico. [En línea]. 2015. Disponible en: <<http://goo.gl/yJ6T45>>.

1.2.12 Color caramelo. Como aditivo alimentario se reconoce con E-150. De acuerdo con lo informado por la página de aditivos alimentarios declara las siguientes características: “Es un colorante natural o sintético. Es de color marrón oscuro y su sabor es algo amargo. Se obtiene por la caramelización con reactivos de azúcares como el jarabe de glucosa o fructosa, extraídos de carbohidratos como por ejemplo el maíz o el trigo”³⁴.

Según la misma fuente³⁵, se divide en 4 clases de caramelo dependiendo del reactivo utilizado en su fabricación:

- Caramelo Cáustico: E-150a.
- Caramelo Cáustico de Sulfito: E-150b.
- Caramelo Amónico: E-150c.

³³ RAMOS, D. M. Elementos de física y química. Madrid : s.n., 1859. p. 291.

³⁴ ADITIVOS ALIMENTARIOS. E150 – Caramelo. [En línea], s.f. [Consultado 30/02/15].

Disponible en: <<http://goo.gl/GAkgSh>>

³⁵ Ibid.

- Caramelo Sulfito de Amoniaco: E-150d.

Su uso industrial se ve reflejado en los refrescos, chocolates, gaseosas, etc. Si se excede su dosis permitida puede provocar daños a nivel intestinal y detener la correcta absorción de la vitamina B6 o piridoxina.

En cuanto a su dosis, Ibañez³⁶ declara que el 50% de los azúcares que contiene este colorante son asimilables por el cuerpo y por día no se deben superar los 18 gramos.

1.2.13 Vitaminas. Challem presenta la siguiente definición: “Las vitaminas son compuestos orgánicos (es decir, que contienen por lo menos un átomo de carbono) y que son capaces de estimular prácticamente todos los procesos bioquímicos del cuerpo”³⁷.

De la misma forma Challem³⁸ añade que estos compuestos son esenciales para el desarrollo de muchos de los procesos de metabolización del cuerpo, pero es necesario obtenerlas de los alimentos que se consumen y de suplementos, pues el organismo no alcanza a producir los niveles necesarios de ellas por sí solo. Éstas se dividen en dos grandes grupos: las vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Las primeras hacen referencia, como lo indica su nombre, a que pueden solubilizarse en agua; las segundas, por su parte, son miscibles en aceites o grasas. Entre las vitaminas hidrosolubles se encuentran la vitamina B1 o tiamina, B2 o riboflavina, B8 o biotina, entre otras. Entre las vitaminas liposolubles se encuentran la vitamina A, la vitamina C, la vitamina D, entre otras.

La nutricionista Licata, presenta el siguiente argumento: “Al momento de la cocción, la pérdida de vitaminas es inevitable. El agua, el calor y el tiempo disminuyen el nivel vitamínico de cualquier porción por una oxidación acelerada del contenido”³⁹. A continuación se presenta una compilación de las vitaminas y minerales que presentan sensibilidad en algún grado hacia la temperatura, la luz y la oxidación.

³⁶ IBÁÑEZ, Francisco; TORRE, Paloma; IRIGOYEN, Aurora. Aditivos Alimentarios. [En línea], Febrero 2003. [Consultado el 25/02/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/n2O3vW>>

³⁷ CHALLEM, Jack y BROWN, Liz. Vitaminas y minerales esenciales para la salud : Los nutrientes fundamentales para potenciar tu energía y aumentar tu vitalidad. s.l. : Nowtilus, 2007. p. 16. ISBN 9788497633611.

³⁸ Ibid., p. 16.

³⁹ LICATA, Marcela. La conservación de las vitaminas en los alimentos. [En línea]. [Consultado el 10/11/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/VkeF0P>>

Cuadro 1. Sensibilidad de vitaminas a temperatura, luz y oxidación

	Temperatura	Luz	Oxidación
Vitamina C	Considerable	Considerable	Muy sensible
Vitamina B1	Muy sensible	Poco sensible	Poco sensible
Vitamina B2	Considerable	Muy sensible	Poco sensible
Vitamina B3	Poco sensible	Poco sensible	Poco sensible
Vitamina B6	Considerable	Muy sensible	Considerable
Vitamina B12	Considerable	Muy sensible	Muy sensible
Ácido fólico	Considerable	Considerable	Considerable
Biotina	Poco sensible	Poco sensible	Poco sensible

Fuente: LICATÁ, Marcela. La conservación de las vitaminas en los alimentos. [En línea]. Disponible en: <<http://goo.gl/VkeF0P>>.

1.2.14 Tween 80. Cimpa define a esta materia prima de la siguiente manera: “Polisorbato 80 o comercialmente llamado Tween 80 es un aditivo alimentario con acción detergente que emulsiona y disuelve grasas”⁴⁰. En cuanto a su obtención, la página de aditivo alimentarios reporta: “Se obtiene derivado de la mezcla de óxido de etileno, sorbitol y ácido láurico”⁴¹.

Es miscible con agua, acetato de etilo, metanol y etanol, en altas dosis puede generar complicaciones en salud por lo que se recomienda usar las recomendadas dependiendo del uso para el que se necesite. De acuerdo con informes presentados por el Ministerio de Salud del Perú se define así: “Los polisorbatos son agentes emulgentes del tipo surfactante no iónico, que generan emulsiones de fase externa acuosa, estables y de textura fina, que generalmente no son afectadas por concentraciones altas de electrolitos o cambios de pH”⁴².

El tensoactivo es adquirido por la empresa Disproalquimicos, en el ANEXO B se observa el certificado de análisis con las propiedades principales del líquido no iónico.

De acuerdo con Disproalquímicos⁴³, la dosis adecuada para la disolución de grasas o aceites en alimentos es de 0.5% (v/v) de concentración.

⁴⁰ CIMPA S.A.S. Ficha Técnica del Tween 80. Bogotá, Colombia. (Julio 2013). p. 1.

⁴¹ ADITIVOS ALIMENTARIOS. E433 – Monooleato Sorbitán Polioxietilenado (Polisorbato 80). [En línea], s.f. [Consultado el 10/11/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/OPhYIt>>

⁴² PERÚ. MINISTERIO DE SALUD. Tween. [En línea], s.f. [Consultado el 15/11/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/oiVD9y>>.

⁴³ DISPROALQUÍMICOS. Polisorbato 80BP Líquido. [En línea], s.f. [Consultado el 15/09/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/3gQHAa>>.

Teniendo en cuenta que la densidad es de 1.0794 g/mL (dato obtenido por medición en el laboratorio) se puede realizar la siguiente conversión para encontrar la dosis de Tween 80 máxima para un litro de bebida energizante.

Ecuación 3. Gramos necesarios de Tween 80

$$\text{Gramos de polisorbato 80} = 1.0794 \frac{g}{mL} \times \frac{0.5 mL}{100 mL} \times 1000 mL = 5.39 g \cong 5,4g$$

1.2.15 Envase. Según Vidales⁴⁴, el envase es el recipiente o envoltura que contiene el producto para su venta, almacenaje o transporte; el envase es el contenedor en si por lo que está en contacto directo o indirecto con el producto, por lo que es fundamental que cumpla funciones de: proteger, conservar e identificar el producto al público, y al mismo tiempo tiene que facilitar su manejo, transportación y comercialización.

Las funciones que deben cumplir los envases se clasifican principalmente en dos ramas: bunker y comunicación, como se explicarán a continuación.

1.2.15.1 Función bunker.

Especifica las características principales que debe cumplir el envase para preservar el producto sin alterarlo, como se observa en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2. Características de la función bunker

Función	Explicación
Contener	<p>Reduce el volumen a un espacio determinado.</p> <p>Adecuada manipulación de los mismos sin ser tocados de manera directa.</p>
Proteger	<p>Separa el producto de componentes físicos, químicos y biológicos.</p> <p>Dependiendo del producto proteger el medio ambiente y al consumidor del mismo producto.</p>
Conservar	<p>Inhibir cambios químicos y biológicos que pueda sufrir el producto por tiempos prolongados.</p> <p>De acuerdo a las características del producto es importantes tener en cuenta las condiciones externas en el ambiente e internas que pueda sufrir el mismo envase a través del tiempo.</p>

⁴⁴ VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores. El mundo del envase : Manual para el diseño y producción de envases y embalajes. México : G. Gili, 2003. p. 20. ISBN 968-887-410-8.

Cuadro 2. (Continuación)

Función	Explicación
Transportar	Movimiento efectivo del producto en perfectas condiciones desde su producción hasta su consumo final.

Fuente: VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores. El mundo del envase. México. G. Gili. 2003. p. 19.

1.2.15.2 Función comunicación.

Es una de las funciones más complejas e importantes que debe cumplir un envase, ya que se debe acoplar, el cumplir la reglamentación según la ley con la creatividad del diseñador en la etiqueta del producto.

Siguiendo con las mismas ideas de Vidales, los componentes básicos que deben incluir el envase de manera visible y clara son los siguientes: “Nombre específico del producto y su función, cantidad contenida, dirección del responsable, forma de uso, aplicación, preparación, etc”⁴⁵.

1.2.16 Etiqueta. De acuerdo con Branagan⁴⁶, la etiqueta es un rótulo, inscripción, imagen o cualquier otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, marcada, adherida o sobrepuesta al producto pre envasado.

La etiqueta puede ser de papel, madera, metal, tela, plástico e incluso pintura adherida al envase. Según Vidales, las funciones principales que realiza una etiqueta son:

Identificar el producto y la marca, clasificándolo el producto en una categoría.

Informar y describir varios aspectos importantes del producto: quien lo hizo, dónde, cuándo, qué contiene, cómo se usa, cuáles son las normas de seguridad a seguir y su disposición final.

Promover el producto mediante un diseño atractivo para el consumidor.⁴⁷

⁴⁵ Ibid., p. 19.

⁴⁶ BRANAGAN, Ana. Tema 1. Envases. Términos asociados. [En línea]. Enero 2012. [Consultado el 01/02/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/izozh1>>.

⁴⁷ VIDALES GIOVANNETTI, Op. cit., p. 20.

1.3 AROMASPHERE ®

De acuerdo con Firmenich S.A.⁴⁸ es un lenguaje sensorial y una guía para la industria de alimentos y bebidas que brinda una completa clasificación de los sabores permitiendo describir el perfil sensorial de un sabor o de un producto. Está basado en 7 esferas, cada una con ciertas familias que suman 21 en total y más de 700 tonalidades.

Aromasphere ® comprende 155 descriptores sensoriales distribuidos de la siguiente manera:

- 143 descriptores de sabor: *floral, green, creamy, vanillic, etc.*
- 5 gustos básicos: *acidic, sweet, bitter, salty, umami.*
- 7 sensaciones bucales: *cooling, hot, astringent, metallic, pungent, salivating, tingling.*

Cabe resaltar que se le denomina descriptor al conjunto de características sensoriales (olfativas y gustativas) que describen y le dan el perfil específico a un producto.

1.3.1 Objetivos del Aromasphere ®. Se comprenden los siguientes:

- **COMUNICACIÓN:** Hablar de manera clara de gustos y sensaciones con un lenguaje común.
- **LIDERAZGO:** Mejorar la comunicación con los clientes mediante el aumento de interacciones de profundidad y mediante la entrega de expectativas.
- **DIFERENCIACIÓN:** Para calificar con precisión y diferenciar los productos en función de su perfil sensorial.
- **DESCRIPCIÓN:** Para traducir los comentarios subjetivos acerca de los alimentos y bebidas en las descripciones objetivas.

⁴⁸ FIRMENICH S.A. Aromasphere ®.

Figura 7. Aromasphere ® (Esferas y familias)



Fuente: Firmenich S.A. Aromasphere ®

Cómo se observa en la **Figura 7**, las esferas son los círculos más grandes y las familias los círculos más pequeños que acompañan a cada esfera y todas se diferencian por color.

Las esferas con sus respectivas familias se clasifican así:

- *Fruits: Citrus, Berries, Stone Fruits, Pip Fruits, Tropical Fruits.*
- *Spirits and Fantasy: Alcoholic Notes, Fantasy Notes.*
- *Herbs and Spices: Mint Notes, Tea, Flowery Notes, Herbs, Spices and Seasonings.*
- *Meat and Seafood: Meat and Proteins, Seafood.*
- *Vegetables.*
- *Dairy and Oils: Cheese, Fats and Oils, Dairy and Cream.*
- *Brown and Bakery: Brown Notes, Nuts and Seeds, Bakery and Cereals.*

1.4 ANÁLISIS QDA: QUANTITATIVE DESCRIPTIVE SENSORY ANALYSIS

Ares presenta la siguiente definición: “La evaluación sensorial es la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de un determinado producto que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”⁴⁹.

Dicha evaluación sensorial tiene como una de sus herramientas más potentes y utilizadas la caracterización sensorial dentro de la cual se encuentra el análisis QDA es también conocido como Análisis Descriptivo Cuantitativo.

La caracterización sensorial permite obtener un perfil de las características sensoriales de un producto, siendo aplicada para casos de determinación de vida útil, control de calidad y el desarrollo de productos nuevos y procesos.

Como definición y requerimientos del QDA, Ares afirma lo siguiente:

El QDA es una de las metodologías más extendidas de la evaluación sensorial e implica lo siguiente:

Seleccionar un grupo de individuos con capacidades sensoriales superiores al promedio de la población.

Definir los atributos sensoriales a evaluar y su definición.

Realizar un entrenamiento en el reconocimiento y evaluación con escalas de cada uno de los atributos seleccionadas.

Evaluar las muestras de interés en varias sesiones⁵⁰.

1.4.1 Programa FIZZ y gráficas de radar o *spider plots*.

Para el desarrollo de las pruebas a los largo del proyecto y que fueron realizadas por el panel experto de Firmenich S.A.

Se utilizó el programa FIZZ. Pentasensorial, presenta la siguiente definición: “FIZZ es un software que permite optimizar el tiempo y el espacio utilizados en la evaluación sensorial con jueces y consumidores. Ayuda a organizar la

⁴⁹ ARES, Gastón. Nuevas metodologías para la caracterización sensorial de alimentos. [En línea], 2011. [Consultado el 05/02/16]. p. 2. Disponible en: <<http://goo.gl/3RJYfD>>.

⁵⁰ Ibid., p. 6.

administración de pruebas, hace colecta de datos de manera automática y asiste en la elección de análisis de datos”⁵¹.

Específicamente para las pruebas QDA se utiliza las gráficas de radar. De acuerdo con Office⁵², este tipo de gráficas muestran datos multivariados en una o dos dimensiones donde se califican 3 o más variables cualitativas. Cada eje contiene los valores de cada variable a calificar, y comienzan desde el centro de la gráfica y termina en el anillo exterior.

En este contexto, las gráficas son útiles para definir qué tan balanceado está un producto en cuanto a todos los atributos que lo componen. Entre más balanceado se encuentre éste, la gráfica *spider plot* tenderá a tener una circunferencia más regular.

1.5 PROCESO DE FABRICACIÓN

De manera muy simple y específica se describe enseguida, las etapas básicas de la fabricación de una bebida carbonatada, según Gil⁵³:

1.5.1 Procesos básicos de fabricación de bebidas. Para la fabricación bebidas CSD (Carbonated Soft Drinks), grupo al cual pertenecen las bebidas energéticas, en el laboratorio se enfoca principalmente en la producción de los jarabes y la carbonatación manual, ya que no se cuenta con equipos especializados para realizarlo, sin embargo a nivel industrial si hay la posibilidad de garantizar una producción completa con los mayores estándares de calidad. Las industrias especializadas en este tipo de bebidas se especifican en tres partes fundamentales en toda la fabricación, las cuales son:

- Tratamiento de agua
- Elaboración de la bebida
- Embotellamiento

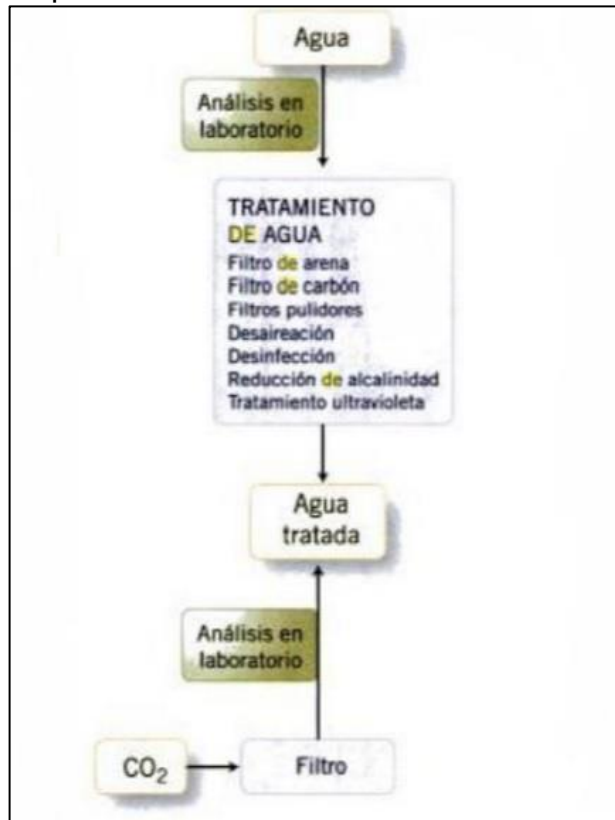
En el **Diagrama 1**, se puede observar el proceso de purificación del agua, puesto que es una industria alimenticia es de gran importancia que el proceso de desinfección de agua sea completo y con análisis a la entrada y salida de la misma.

⁵¹ PENTASENSORIAL. Software FIZZ. [En línea]. [Consultado el 10/02/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/2K5LxS>>.

⁵² OFFICE. Present your data in a radar chart. [En línea]. [Consultado el 05/03/16]. Disponible en: <<https://goo.gl/jw2qk9>>.

⁵³ GIL, Op. cit., p. 322.

Diagrama 1. Tratamiento de agua para la producción industrial de alimentos



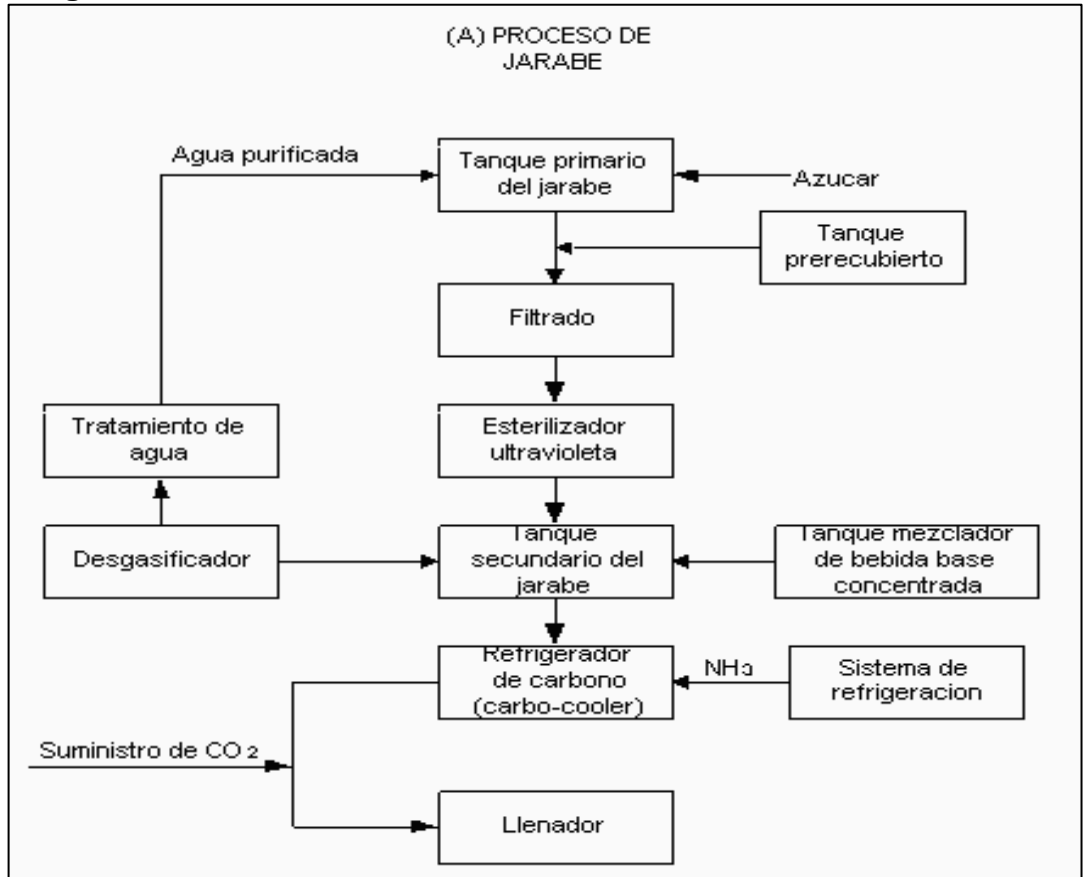
Fuente: GIL, Ángel. Tratado de Nutrición tomo 2. Madrid. Panamericana. 2010. p. 321.

Posterior a la potabilización y la esterilización del agua, se procede a la producción como tal de la bebida carbonatada, que consta de algunos pasos básicos:

- **Fabricación de un jarabe simple:** Consiste en diluir azúcar en forma cristalina en agua. Para el control de microbiología, es necesario filtrarlo después de preparado y someterlo a un tratamiento térmico. En algunos casos, se utilizan jarabes de glucosa y fructosa en lugar de jarabe simple.
- **Elaboración de jarabe terminado:** Consiste en la mezcla de todos los ingredientes que van a componer la bebida final, es decir, jarabe simple, acidulantes, preservantes, colorantes, saborizantes, entre otros.
- **Preparación de la bebida:** Este proceso a nivel industrial lo realiza un dosificador. El proceso consiste en mezclar la cantidad de jarabe justo con el agua tratada en proporciones adecuadas. Después, estas mezclas pasan a un carbonatador para la homogeneización con dióxido de carbono.

En el **Diagrama 2** se observa la secuencia de producción a nivel industrial.

Diagrama 2. Proceso industrial de la elaboración de bebidas carbonatadas



Fuente: CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DE BEBIDAS SIN ALCOHOL. Proyecto integrado. [En línea]. 2016. Disponible en: <<http://goo.gl/a4koVu>>.

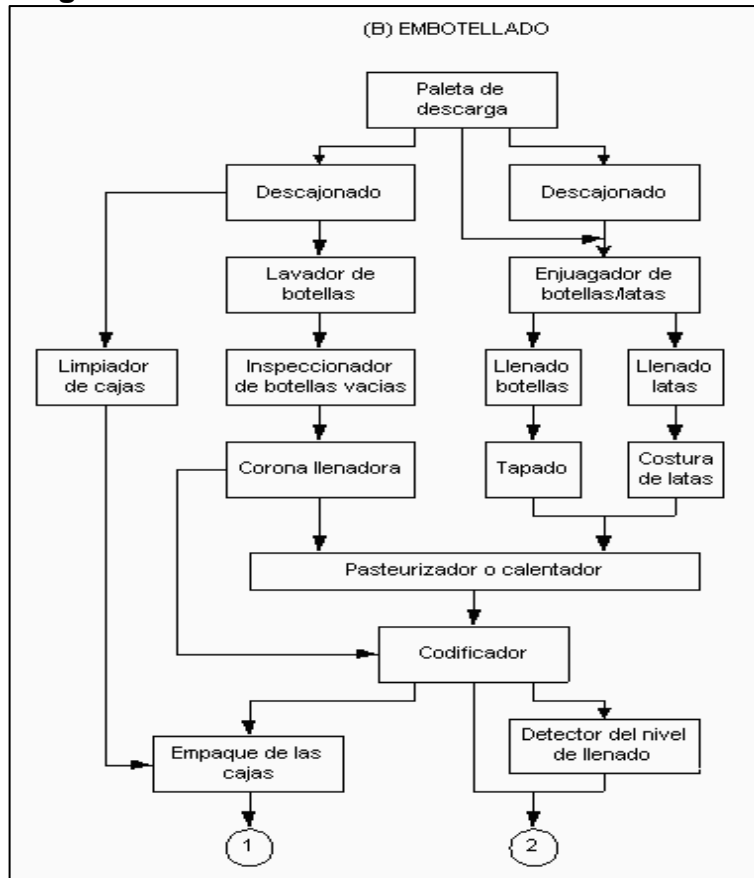
Finalmente está el proceso de envasado y embotellado, que es igual de primordial a los dos anteriores ya que de este depende la presentación general de la bebida al consumidor, por lo tanto debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Cantidad exacta de jarabe y gas carbónico.
- Envase sin imperfecciones.
- Sellado correcto evitando descarbonatación.
- Etiqueta bien adherida.

Para este proceso se utiliza una llenadora que actuará como dispensador y agrega a cada envase la bebida final antes de su cerrado. En la máquina de cerrado, las botellas se cierran mediante cápsulas o tapones. Dependiendo del producto final y sus características, éstos pueden ser sometidos a procesamientos térmicos.

En el **Diagrama 3**, se puede identificar el proceso de embotellado industrial para diferentes tipos de envases.

Diagrama 3. Proceso industrial de embotellado



Fuente: CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DE BEBIDAS SIN ALCOHOL. Proyecto integrado. [En línea]. 2016. Disponible en: <<http://goo.gl/a4koVu>>.

1.5.2 Emulsiones. De acuerdo con Bailey⁵⁴, se define una emulsión como un sistema de dos líquidos inmiscibles, uno de los cuales se dispersa en el otro en forma de finas gotas o glóbulos. La fase dispersa, discontinuo o interna es el líquido diluido en el líquido circundante que es la fase continua, externa o el medio de dispersión.

Existen dos tipos de emulsiones: Aceite en agua (O/W), siendo el agua el medio de dispersión o agua en aceite (W/O), siendo el aceite la fase continua.

En este caso se emulsiona los TCM's en agua es decir O/W lo que significa según Blanco⁵⁵, que la fase dispersa (aceite) es la que se desintegra en glóbulos de diámetro menor de 10 micrómetros, mientras que el líquido circundante es la fase continua (agua), cuya estructura es estabilizada por un emulsificante, para obtener una emulsión más estable.

La estabilidad es la propiedad más importante, por lo que es fundamental la elección adecuada del emulsificante y la ruptura de partícula del aceite. Para esta selección se tiene en cuenta el balance hidrofílico - lipofílico o HLB, como medida de la afinidad relativa del emulsificante. En la **Tabla 3**, se observa los rangos de valores de HLB y los principales usos.

Tabla 3. Escalas de HLB y sus usos

HLB	Uso
4 – 6	Emulsificante para W/O
7 – 9	Agente Humectante
8 – 18	Emulsificante para O/W

Fuente: BLANCO SALGADO, Citlalli y MALDONADO HERNÁNDEZ, Misael. Comparación del rendimiento de emulsificantes en la elaboración de un fluido de baja densidad (FBD). [En línea]. 2016. Disponible en: < <http://goo.gl/ViCcCs> >. p. 24.

En el caso particular del proyecto en desarrollo, se utiliza el tensoactivo Tween 80, pues es el aditivo alimentario por excelencia que emulsiona y disuelve grasas,

⁵⁴ BAILEY, Alton. Aceites y grasas industriales. Barcelona : Reverté S.A, 1984. p. 267-268. ISBN -84-291-7901-1.

⁵⁵ BLANCO SALGADO, Citlalli y MALDONADO HERNÁNDEZ, Misael. Comparación del rendimiento de emulsificantes en la elaboración de un fluido de baja densidad (FBD). México, 2011, p. 24. Tesis de investigación (Ingeniero Químico). Universidad Veracruzana. Facultad de ciencias químicas.

tiene un HLB de 15 y acuerdo con la **Tabla 3**, puede clasificarse como un emulsionante de aceite en agua.

2. SELECCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Este capítulo tiene como objetivo la definición de las materias primas que poseen las bebidas energéticas actuales, la identificación de los descriptores que las caracterizan, y la determinación de los parámetros fisicoquímicos principales para así, tener una base para hacer el diseño del producto deseado.

2.1 DIAGNÓSTICO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS ACTUALES

Con el fin de realizar la selección de materias primas de manera correcta, es pertinente la caracterización de las bebidas energéticas que actualmente tienen una posición en el mercado, con lo cual la medición de los parámetros fisicoquímicos de dichas bebidas y la descripción cualitativa de las mismas, da lugar a una referencia para el desarrollo del presente proyecto.

2.1.1 Análisis fisicoquímico de bebidas actuales. Los análisis fisicoquímicos principales para la industria de las bebidas son: pH, densidad, acidez titulable, y grados brix. En Firmenich S.A, cuentan con equipos especializados (balanzas analíticas, pH metro, densímetro, entre otros) los cuales garantizan la mayor precisión en la medición de estas variables. En la **Tabla 4**, se observan los resultados de estas mediciones para las bebidas más destacadas del mercado.

Tabla 4. Análisis fisicoquímico de las bebidas actuales

Bebida	pH	Densidad (g/mL)	Acidez Titulable (g/L)	Grados Brix
Red Bull	3,68	1,0486	8,395	12,49
Vive 100	3,36	1,0472	4,690	12,24
Vive 100 Frutos Rojos	3,62	1,0428	3,220	11,15
María Panela	3,16	1,0078	2,730	2,45
Peak	2,44	1,0548	8,235	13,96
Volt	3,42	1,0493	9,085	12,67
Monster Low Calorie	3,83	1,0112	7,875	3,32

Como se observa en la **Tabla 4**, todas las bebidas tienen propiedades similares sin embargo algunas difieren y se salen de los rangos comunes; por ejemplo el estándar de grados brix para una bebida energética de acuerdo con proyectos trabajados por la empresa patrocinadora⁵⁶, es aproximadamente de 12 grados brix; caso contrario de las bebidas María panela y Monster low calorie que en su composición evitan la adición de azúcar refinado (sacarosa), reemplazándola con

⁵⁶ FIRMENICH S.A. Proyectos de bebidas energéticas.

stevia la cual no influye en la medición de la variable en mención. Por esta razón también se evidencia un comportamiento similar en la variable de densidad. Los grados brix representan la cantidad de azúcar que contiene un alimento, y son una variable relevante en el estudio, pues el azúcar es la materia prima que aporta directamente la sensación dulce y el agrado general que causa el producto una vez entra en contacto directo con el paladar. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, y que no se quiere desarrollar un producto con reducción de azúcar, se tomará como estándar para la formulación un aproximado de 12 grados brix.

En cuanto a la acidez, va ligada con la parte sensorial por lo que dependiendo del perfil que se quiere obtener, los acidulantes manejados se modifican de tal manera que se pueda lograr un producto agradable al paladar. En cuanto al pH, no se observa menor desviación. De manera similar que el azúcar, el ácido juega un papel esencial en la formulación de un producto, pues si su valor está por debajo del ideal se consideraría al alimento como insípido y si su valor sobrepasa los límites ideales, el alimento pierde el balance y puede considerarse desagradable. El valor ideal de ácido mencionado, es relativo pues varía según el producto que se esté manejando. Cabe mencionar que es importante lograr un balance de ácido y dulce adecuado para lograr que el producto tenga un buen desempeño.

Los datos registrados en la anterior tabla, fueron obtenidos por medio de la medición de equipos especializados de la marca Mettler Toledo. Para algunos de ellos se observan los rangos de medición y exactitud a continuación:

Tabla 5. Especificaciones de equipos

Equipo	Rango de medición	Exactitud
Potenciómetro	De -2,000 a 19,999	± 0,005 pH
Densímetro	De 0 a 2 g/cm ³	± 0,001 g/cm ³
Refractómetro	De 0 a 85% grados Brix	± 0,2% grados Brix

Fuente: FIRMENICH S.A. Fichas técnicas.

2.1.2 Descriptores Principales. Se realiza una sesión de prueba con panel experto en Firmenich S.A, el cual tiene como objetivo identificar los descriptores sobresalientes en las bebidas actuales del mercado con el fin de identificar los posibles perfiles de la nueva bebida energética.

Al finalizar el panel de prueba y discutir los resultados, se concluyó que todas las bebidas poseen bastantes similitudes, entre las cuales se encontró

- Son productos que se caracterizan por su alto nivel de ácido y dulce.
- Al consumirlos, generan un residual amargo y farmacéutico que puede ser atribuido a las altas dosis de cafeína.

- Se hallaron notas de frutos rojos, en algunas muestras en mayor proporción que en otras, por ende se clasifican como productos muy frutales.

Para poder diferenciarlos, se exponen los resultados de manera más amplia:

- **Red Bull:** Es astringente, tiene notas cítricas, de cereza, cola roja y frambuesa. Posee algunas notas florales.
- **Peak:** Tiene algunas notas de semillas de fruta, notas de arándano, y su sabor se clasifica como artificial. También se le considera que es dulce y con algunas notas florales.
- **Vive 100:** Al igual que Red Bull, posee notas cítricas, de cereza y cola roja. Es astringente. Se logran captar notas fermentadas, especiadas y de guaraná.
- **Vive 100 Frutos Rojos:** A diferencia de las demás, a esta muestra se le encuentra una nota fuerte de banano. A pesar de identificar notas florales, se considera un producto fresco.
- **Volt:** A esta muestra se le atribuye una nota de cartón, que suele ser desagradable al paladar. Tiene notas de frambuesa artificiales, pero es catalogado como un producto bastante frutal.
- **Monster:** Su sabor también se clasifica como artificial. La guaraná se capta en el momento en que la muestra es saboreada.
- **María Panela (en ambos sabores):** El producto no posee un balance ácido-dulce adecuado por lo que la acidez se manifiesta de una manera importante. Al contener panela, hace que tenga algunas notas cocidas, fermentadas y de café.

En el ANEXO C, se muestra un resultado completo de los descriptores encontrados por el panel experto debidamente clasificados en sus esferas y familias; adicional a esto, se encuentran las definiciones técnicas de cada uno de ellos.

2.2 VALORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

En este apartado se presenta la justificación de los rangos de dosis de todas las materias primas tanto principales como secundarias que hacen parte de la bebida energética. Además se hace una primera experimentación donde se busca observar el comportamiento de la mezcla entre los triglicéridos y los extractos.

2.2.1 Materias primas principales. Las materias primas esenciales para el desarrollo del proyecto son los tres extractos naturales: Maca, Ginseng y Yerba mate, además de la incorporación del Lumulse CC-33K en la bebida, con ayuda del Tween 80 para su adecuada solubilidad y estabilidad; estos componentes generan un aporte energético al organismo además que son compatibles con el mismo y no generan efectos nocivos a la salud. En la **Tabla 6** se especifica la valoración de los rangos de dosificación de las materias primas en cuestión.

Tabla 6. Valoración de dosis de materias primas principales

Materia prima	Dosificación (%)	Explicación
Extractos Naturales	0,015	Para la fijación de la dosis de los diferentes extractos, se toma como referencia proyectos de innovación y desarrollo de bebidas energizantes de la empresa Firmenich S.A, en donde se concluye que los tres extractos actúan de manera similar en la bebida, en cuanto a potencia y sabor, por lo que se puede utilizar una dosis estándar para las tres. Además que en concentraciones altas puede alterar el sabor y contextura final de la bebida, igualmente el tiempo de solubilidad del jarabe. Al ser extractos concentrados la empresa patrocinadora especifica que no se debe superar una dosis 0,02% y que un contenido optimo con la interacción de otros compuestos, como el Lumulse CC-33K y guaraná, la dosis de los extractos debería ser 0,015%, por lo que se toma la decisión de establecer este porcentaje.
Lumulse CC-33K	≥1,5	Como se evidencia en el capítulo 1, se busca cubrir como mínimo el 50% de la dosis diaria de este compuesto es decir 15 gramos distribuidos en 4 botellas de 250 ml que corresponden a un litro de bebida final, por lo que la dosis establecida es de 1,5%; sin embargo esta dosis es la mínima cantidad que el proyecto tiene como propósito, por lo que se busca aumentar la dosis y generar un mayor aporte energético.

Tabla 6. (Continuación)

Materia prima	Dosificación (%)	Explicación
Tween 80	≤0,54	De la misma manera que el componente anterior, en el capítulo 1 se encuentran las ecuaciones realizadas para conocer la dosis máxima del Tween 80 según el proveedor del producto para alimentos, sin embargo debido a las características organolépticas de esta materia prima se propone disminuir la dosis al mínimo sin alterar la solubilidad y estabilidad de la bebida.

2.2.2 Materias primas secundarias. En este apartado se busca dar una explicación del por qué se decide utilizar ciertas materias primas. Teniendo en cuenta que en la empresa patrocinadora se han desarrollado proyectos de bebidas energéticas, se expondrán los rangos de dosis que suelen utilizarse para este tipo de productos, y los parámetros tenidos en cuenta para elegir la dosis final de cada uno de ellos, radicará en el agrado sensorial.

Cuadro 3. Materias primas restantes y explicación de su uso

Materia prima	Explicación
Jarabe Simple	A pesar de existir diferentes tipos de jarabes que le aportan la sensación dulce a las bebidas, se elige trabajar con jarabe simple de agua y sacarosa por los costos y la facilidad de su adquisición y preparación. Su cantidad dependerá de los grados brix que se quieran obtener en la bebida final.
Benzoato de Sodio	Es el preservante por excelencia en los productos colombianos a pesar de que en algunas ocasiones se utilizan otros. Se emplea éste con el fin de evitar el crecimiento de microorganismos dentro del producto. Se hará su evaluación en un rango de dosis que varía entre 0.02% y 0.04%.
Guaraná	Éste extracto posee dentro de su composición cafeína por lo que se cataloga como estimulante. Estará presente en las 3 bebidas energizantes propuestas para el desarrollo del proyecto. Se hará su evaluación en un rango de dosis que varía entre 0.02% y 0.03%.

Cuadro 3. (Continuación).

Materia prima	Explicación
Ácido Cítrico	Es el ácido más común en la industria de alimentos. Se utiliza con el fin de marcar las notas ácidas que caracterizan a las bebidas energizantes. Se hará su evaluación en un rango de dosis que varía entre 0.25% y 0.35%.
Ácido Fosfórico	Al igual que el ácido cítrico su utilización es para marcar las notas ácidas y lograr un buen balance ácido-dulce. Se hará su evaluación en un rango de dosis entre 0.025% y 0.03%.
Citrato de Sodio	Éste se emplea como regulador de acidez, es decir, ayuda de manera significativa a que las notas que otorgan los ácidos no sean fuertes y el producto no tenga el agrado esperado. Se hará su evaluación en un rango de dosis que varía entre 0.02% y 0.03%.
Vitaminas	Éstas son adicionadas a la bebida con el fin de ser un complemento vitamínico que ayude a que el cuerpo tenga las vitaminas necesarias para funcionar de manera correcta. Se identifican fácilmente en éstas bebidas por aportar notas amargas. El proveedor declara que están presentes: B1, B3, B5, B6, B12 como lo sustenta el ANEXO D. Se hará su evaluación en un rango de dosis que varía entre 0.45% y 0.5%.
3T	Por cuestiones de confidencialidad no se puede declarar su nombre real, pero ésta materia prima, corresponde a un modulador de base, es decir, ayuda a que el producto en sí tenga un mejor desempeño y logre cubrir las posibles notas desagradables que puedan en ella encontrarse. De acuerdo con la reglamentación de Firmenich S.A., se debe utilizar en una dosis de 0,03%.
Color Caramelo	Su utilización radica sobretodo para darle los tonos cafés por los que se caracterizan éstas bebidas. Además del color, también aportan algunas notas dulces que ayudan con el balance ácido-dulce. Se hará su evaluación en un rango de dosis que varía entre 0.02% y 0.03% ya que sólo se necesita un poco por ser tan ligero el tono deseado.

2.3 ELECCIÓN INICIAL DE SABORES

Este proceso de elección es muy importante ya que por más que la bebida contenga materias primas naturales, sino presenta un buen sabor y agrado al paladar no es rentable industrialmente, por lo que se busca un sabor innovador que genere gusto en el consumidor.

Para la degustación de los distintos sabores a analizar se desarrolla una base energética explicada anteriormente, con los valores establecidos del análisis de la evaluación experimental, ya que es necesario un sabor que cubra los residuales que generan el Tween 80 y el Lumulse CC-33K. Los sabores pre seleccionados y las dosis implementadas para este análisis son otorgados y recomendados por la empresa Firmenich S.A para este tipo de bebidas ya que han sido evaluados anteriormente en proyectos internos de innovación y desarrollo que se observan en la **Tabla 7**.

El proceso de elección se desarrolla en dos etapas, donde la primera consta de 10 sabores, es decir 10 bebidas que son degustadas de manera cualitativa por las autoras y la directora del proyecto, evaluando el agrado al paladar, su compatibilidad con el producto (solubilidad, color, olor), y mayor recubrimiento de residuales desagradables; posteriormente se eligen los 6 sabores con mejor desempeño. La segunda etapa consta en la modificación o no de las dosis de los 6 sabores finalistas, para el desarrollo de esta etapa es necesario la experimentación del aumento o disminución de las dosis de los sabores según el criterio de las autoras y sin salirse del rango formulado por la empresa patrocinadora, esto con el fin de encontrar las mejores opciones de sabor para la bebida final.

A continuación se observan las dosificaciones de los sabores para las 10 bebidas energéticas, los valores observados en la tabla equivalen a los gramos de sabor para 100 ml de bebida final.

Tabla 7. Preselección 10 sabores

Sabor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cereza	0,01									
Cola Negra 1	0,07									
Cola Negra 2	0,06									
Lulo		0,025								
Maracuyá			0,05							
Mora				0,05						

Tabla 7. (Continuación)

Sabor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cola Roja					0,035					
Tutti Frutti						0,02				
Manzana							0,025			
Miel							0,015			
Fresa								0,02		
Energy		0,05						0,05	0,05	0,05
Mango									0,02	
Banano										0,04

Los sabores de las bebidas 2, 3, 6 y 9 no presentan potencial para cubrir las notas residuales lácteas, ni son de agrado al paladar, y aunque no modifiquen de ninguna manera las propiedades físicas de la bebida, no son seleccionados para modificación.

Por otro lado los demás sabores presentan un mejor desempeño en la bebida y aportan un olor característico que ayuda a cubrir olores desagradables, además también son compatibles y no generan alteración alguna en las bebidas, por lo que los sabores de las bebidas 1, 4, 5, 7, 8 y 10 son elegidas, sin embargo es posible realizar mejoras con la modificación de las dosis.

Para la corrección de las dosis se tiene en cuenta la potencia del sabor en la bebida ya que todos tiene un diferente desempeño y son utilizados en diferentes rangos, la elección de la dosis se determina con ayuda de la directora, que cuenta con experiencia en la modificación de sabores.

En la **Tabla 8**, se encuentran los gramos de las dosis finalistas para 100 ml de bebida terminada.

Tabla 8. Elección y modificación 6 sabores

Sabores	1	2	3	4	5	6
Cereza	0,01					
Cola Negra 1	0,07					
Cola Negra 2	0,07					
Mora		0,06				
Cola Roja			0,04			
Manzana				0,03		
Miel				5		
Fresa				0,02	0,03	

Tabla 8. (Continuación)

Sabores	1	2	3	4	5	6
Energy					0,05	0,035
Banano						0,045

La modificación de los sabores muestra una mejora en la bebida final en cuanto al olor y sabor inmediato mas no en el residual que queda en la boca, pero es de mejor agrado que en las anteriores concentraciones por lo que se decide dejar las dosis finales, ya que no es posible hacer modificaciones fuera del rango de uso establecido por Firmenich S.A.

3. FORMULACIÓN DE BEBIDAS ENERGÉTICAS

En éste capítulo se muestra la formulación inicial de las bebidas a trabajar, los cambios realizados y como éstos permiten obtener una formulación final. Posteriormente se analiza la tabla nutricional teórica y la real, los resultados fisicoquímicos, microbiológicos y el análisis de la vida útil. Finalmente se realiza el diseño del envase y etiquetas terminados.

3.1 FORMULACIÓN INICIAL

Teniendo en cuenta que en el capítulo inmediatamente anterior se establecieron los rangos de dosis para cada una de las materias primas, se procede a proponer una formulación inicial. Ésta dará una idea de cómo puede quedar la formulación final, verificando que tenga un buen balance agradable al paladar y que respete los rangos establecidos. Dicha formulación es desarrollada por la directora del proyecto con base en los proyectos que se han realizado en Firmenich S.A. para bebidas energéticas, y puede observarse en la **Tabla 9**.

Tabla 9. Formulación inicial de las bebidas

Jarabe terminado	
Materia Prima	Cantidad (g)
Jarabe Simple 65 °Brix	162,02
Benzoato de Sodio	0,3
Ácido Cítrico	2,9
Ácido Fosfórico	0,275
Extracto de Guaraná	0,25
Extracto Natural	0,15
Vitaminas	4,9
Lumulse CC-33K	15
Tween 80	5,4
Color caramelo	0,086
Citrato de Sodio	0,3
3T	0,3

Tabla 9. (Continuación)

Jarabe terminado	
Materia Prima	Cantidad (g)
Agua hasta completar (mL)	200

3.1.1 Elaboración de jarabe simple. El jarabe simple utilizado en la elaboración de las bebidas, se compondrá de sacarosa y agua. Para esto, se utilizan 700 gramos de sacarosa por cada litro de agua para obtener un jarabe aproximadamente entre 60 a 65 grados brix.

Por otra parte, según tablas declaradas por Bates⁵⁷, es posible saber la cantidad real de azúcar que se debe agregar para determinados grados brix deseados, como se observa en el ANEXO E.

La metodología de fabricación de éste se basa, en pesar el azúcar que se requiera dependiendo de cuantos litros de jarabe se desean obtener; haciendo el ejemplo con un litro, se calienta agua hasta que llegue al punto de ebullición y se adiciona al recipiente donde se encuentra el azúcar previamente pesada hasta completar en volumen el litro y se coloca en un agitador mecánico. Esto último y la elevada temperatura del agua, ayudan a la incorporación rápida y efectiva del agua y el azúcar. Una vez se observe la mezcla homogénea, se deja reposar el jarabe para que alcance la temperatura ambiente y desaparezcan las burbujas generadas por la agitación. Por último con un refractómetro, se miden los grados brix del jarabe. La relación entre estos grados y la cantidad necesaria en la formulación presentada anteriormente, es inversamente proporcional. La formulación muestra la cantidad de jarabe en el caso de que el jarabe sea de 65 grados brix; sin importar cuántos grados arroje el jarabe preparado, se realiza la conversión para hallar la nueva cantidad. El proceso anterior, se observa a continuación:

Diagrama 4. Elaboración de jarabe simple



3.1.2 Homogeneización del Lumulse CC-33K. De acuerdo con la teoría, se sabe que los triglicéridos sin importar el largo de su cadena, son sustancias grasas, que al intentar incorporarlas en mezclas polares era posible que presentaran algún tipo de problema de separación de fases.

⁵⁷ BATES, Frederick. Polarimetry, saccharimetry and the sugars. USA : s.n., 1942. p. 632-642. ISBN 978-1114588271.

3.1.2.1 Caracterización de triglicéridos y extractos. En esta etapa experimental del proyecto, se busca observar y determinar el comportamiento que tiene el Lumulse CC-33K al tener interacción con los extractos elegidos, que son maca, yerba mate y ginseng, en cuanto a la miscibilidad, el sabor y la coloración. Para dicho fin, se recurre a la formulación inicial propuesta para analizar la muestra en conjunto con todas las materias primas; teniendo el jarabe preparado en un vaso de precipitado, se distribuye para tres mezclas diferentes, cada una con su correspondiente extracto y con el Lumulse CC-33K en la dosis mínima establecida en el capítulo 1.

En el **Cuadro 4**, se analiza las principales características de dichas mezclas.

Cuadro 4. Características de las mezclas de los TCM's y extractos.

Mezcla	Miscibilidad	Sabor	Coloración
1. Maca	Se percibió la separación de fases instantánea, evidenciado en la superficie de la mezcla círculos de grasa.	El extracto le aporta una nota terrosa, pero no es desagradable.	Café ligero
2. Ginseng		El extracto le aporta una nota picante ligera y astringente.	Transparente
3. Yerba Mate	Se percibió la separación de fases instantánea, evidenciado en la superficie de la mezcla círculos de grasa.	El extracto aporta una nota terrosa pero no tan agresiva como la mezcla 1.	Café ligero

Después de haber hecho los anteriores ensayos, fue un común denominador la separación evidente del Lumulse CC-33K con los tres extractos, por lo que se tomó como consideración para solucionar ese inconveniente, la búsqueda de un tensoactivo exclusivamente de uso alimenticio, para poder ayudar a solubilizar de manera adecuada la grasa dentro de las mezclas. Encontrando dicho tensoactivo, se procede a realizar una evaluación experimental en la que se busca encontrar las dosis adecuadas tanto del Lumulse CC-33K como del tensoactivo, satisfaciendo dos aspectos importantes: el primero la homogeneización del producto en sí, sin sufrir separaciones con el tiempo, y el segundo, el agrado sensorial que genera en los consumidores.

3.1.2.2 Evaluación experimental. Para la solubilización del Lumulse CC-33K en la bebida final es necesario la utilización del Tween 80, por lo que se recurre a una evaluación experimental, en la cual se modifican los valores de las dos variables en cuestión, teniendo en cuenta y respetando los valores mínimos y máximos que se especificaron en el capítulo 1 para cada uno, y así encontrar la proporción adecuada que cumpla con los aspectos descritos anteriormente.

Para el desarrollo de esta evaluación experimental y la elección de sabores que más adelante se expone, se prepara jarabe con la formulación inicial propuesta.

El Tween 80 como ya se explicó, actúa directamente en el agua por lo que se incluye en la mezcla de materias primas del jarabe terminado. Sin embargo el Lumulse CC-33K se adiciona al momento de pasar el jarabe por el homogeneizador garantizando el rompimiento de la partícula del mismo y una mayor incorporación en la bebida; finalmente se pasa a la carbonatación que se realiza con la adición de Bretaña y se envasen en botellas plásticas transparentes puesto que es más factible observar una separación o no de la bebida energética. Posteriormente se disponen a reposo por dos semanas en un establecimiento oscuro ubicado en el laboratorio, y de esta manera evitar la exposición lumínica que pueda oxidar las vitaminas o el Lumulse CC-33K.

Para la experimentación se realizan en total 12 botellas de 250 ml, cada una con diferentes composiciones de las materias primas en discusión.

El Tween 80 tiene una dosis máxima establecida de 0.54% para las bebidas energéticas, por lo que se busca en la experimentación reducir esa cantidad y evitar el residual farmacéutico que se percibe en la materia prima por si sola. Con el Lumulse CC-33K se busca aumentar la dosis mínima de 1.5% para tener un mayor recubrimiento energético sin incluir el residual lácteo que presenta la materia prima.

En la determinación de esta prueba, se evalúa de manera cualitativa por las autoras, la solubilidad instantánea al momento en que el jarabe sale del homogeneizador, además la persistencia de la solubilidad del Lumulse CC-33K una vez entra en reposo la bebida terminada y finalmente la aceptación o no del sabor y el olor de las mimas, asimismo con sus otras propiedades físicas como color y turbidez. Los resultados de la evaluación experimental se encuentran en el **Tabla 10**, donde el número 1 en la parte izquierda de la tabla significa la dosis establecida para el Lumulse CC-33K y el número 2, significa las dosis que se aplicarán de Tween 80.

Tabla 10. Evaluación experimental

1		1,5%							
2		0,50%		0,52%		0,53%		0,54%	
Resultado	SI	5	SI	5	SI	5	SI	5	
	SC	5	SC	5	SC	5	SC	5	
	AS	3	AS	3	AS	2	AS	1	
	AO	4	AO	4	AO	3	AO	1	
1		1,6%							
2		0,50%		0,52%		0,53%		0,54%	
Resultado	SI	5	SI	5	SI	5	SI	5	
	SC	4	SC	5	SC	5	SC	5	
	AS	3	AS	2	AS	1	AS	1	
	AO	3	AO	3	AO	2	AO	1	
1		1,7%							
2		0,50%		0,52%		0,53%		0,54%	
Resultado	SI	5	SI	5	SI	5	SI	5	
	SC	1	SC	3	SC	4	SC	5	
	AS	2	AS	1	AS	1	AS	1	
	AO	3	AO	2	AO	1	AO	1	

Para la interpretación de resultados de la **Tabla 10**, se establece la siguiente nomenclatura por las autoras, en donde se busca exponer de una manera más comprensible la evaluación cualitativa que se realizó a cada bebida.

SI (Solubilidad Instantánea):

- 5, Solubilidad inmediata.

- 1, No solubiliza.

SC (Solubilidad constante):

- 5, Más de una semana.

- 4, Una semana

- 3, Tres días.

- 2, Un día.

- 1, Menos de un día.

AS (Aceptación de sabor)

- 5, Agrado al sabor, sin residuales.
- 4, Agrado al sabor aunque se perciben residuales.
- 3, Aceptación mínima de sabor debido a residuales grasos.
- 2, Se perciben residuales grasos con mayor intensidad que el sabor.
- 1, Se perciben residuales grasos muy desagradables que sobrepasan el sabor.

AO (Aceptación de olor)

- 5, Agrado al olor correspondiente únicamente al sabor.
- 4, Agrado al olor aunque se perciben residuales.
- 3, Aceptación mínima de olor debido a residuales grasos.
- 2, Se perciben olores fuertes de residuales grasos.
- 1, Se perciben olores fuertes muy desagradables.

De la evaluación se pudo observar que en dosis mayores de Tween 80 se permite mayor solubilidad de la bebida, sin embargo esta materia prima aporta un olor fuerte farmacéutico que no es compatible con el producto final y un residual bucal que genera resequedad y mal sabor.

Por otro lado, el objetivo del Lumulse CC-33K era aumentar sus dosis por su valor energético, sin embargo a medida que se sube la cantidad en la bebida, esta presenta mayor turbidez con coloración lechosa y el sabor es desagradable al paladar, además que al ser una materia prima muy inestable tiende a romper la emulsión en cantidades altas.

Sin embargo se evidencia que la incorporación del tensoactivo si permite la homogenización de los triglicéridos en la bebida y dependiendo de sus dosis puede permitir una estabilidad prolongada. En este caso se decide utilizar las dosis más bajas establecidas en la evaluación experimental (0.5% Tween 80 y 1.5% Lumulse CC-33K), que aunque presenta turbidez y coloración lechosa, tiene una mayor estabilidad y no es desagradable al paladar.

3.1.3 Estudio de selección de sabores. Para la selección final de sabores se realiza un estudio que se consta dos etapas, donde la primera es un panel de agrado y preferencia con consumidores de bebidas energéticas para seleccionar 3 sabores finales correspondientes a 3 extractos naturales con respecto a los 6 sabores iniciales, preseleccionados en el capítulo anterior.

La segunda parte consta de un segundo panel de agrado y preferencia con las dos bebidas nuevas con mejor desempeño a lo largo del proyecto, contra una bebida del mercado, para realizar ajustes finales en la formulación.

El panel está diseñado para evaluar principalmente las 3 siguientes secciones:

- Agrado de la bebida en general, que corresponde a la primera impresión de la bebida y será medido por una escala hedónica, que se encuentra en el ANEXO F, donde el panelista tiene la oportunidad de calificar la bebida de 1 a 9, de menor a mayor agrado respectivamente.
- Agrado del sabor, ya que es un atributo importante y la finalidad del panel es escoger los sabores de mayor preferencia, será medida de la misma manera que el agrado general de la bebida.
- Intensidad del sabor, dulce y ácido, que se evalúa con una escala JAR, encontrada en el ANEXO F, que a diferencia de la hedónica, consta de 5 puntos. Ésta evaluación ayuda a entender el por qué se presenta agrado o no por la bebida, y dependiendo de los resultados se deben realizar correcciones a la bebida final.

Para identificar las bebidas con mayor agrado, se realiza un énfasis en las calificaciones óptimas del resultado del panel, para el agrado general de la bebida y del sabor, se tiene en cuenta la media de los 9 puntos de la escala hedónica, siendo aceptable un valor de 6 puntos en adelante, y en cuanto a la intensidad del sabor, ácido, y dulce, para la escala JAR el valor óptimo de media, corresponde a 3 puntos.

Para evitar que haya un sesgo en la recolección de datos, se recurre a un método de rotación de muestras, al momento de la degustación de los panelista. La tabla se encuentra en el ANEXO G.

Para la ejecución adecuada de panel, se toma una muestra representativa de 34 personas ubicadas en la Universidad de América, los cuales son los panelistas consumidores que se encargan de evaluar las bebidas energéticas.

El formato que fue utilizado para la realización de prueba y diligenciado por los panelistas se encuentra en el ANEXO H, para el primer panel y en el ANEXO I, para el segundo panel.

3.1.3.1 Primer panel de agrado y preferencia. En la **Tabla 11**, se indican los sets con sus correspondientes sabores y además se muestran los números aleatorios asignados a cada sabor.

La empresa patrocinadora fue la responsable de estructurar y diseñar el panel, por cual, los números aleatorios utilizados fueron establecidos por ellos.

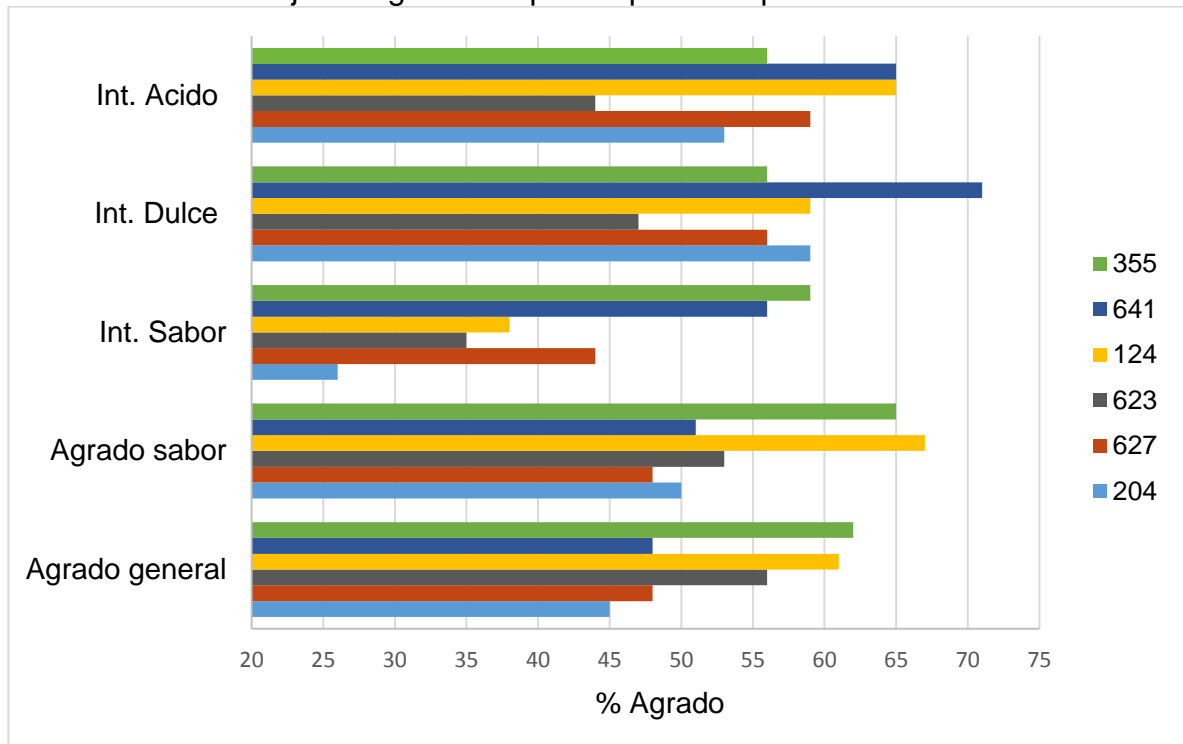
Tabla 11. Sets definidos por extractos y asignación de números a sabores

Sabores	Set		
	1	2	3
	Maca	Mate	Ginseng
Fresa-E	627		
Miel Manzana	204		
Banano-E		124	
Cola Cherry		623	
Mora			355
Cola Roja			641

Los resultados de este panel por cada uno de los sets se encuentran en el ANEXO J, con la preferencia de la bebida por set, que identifica que fue aplicado a una muestra poblacional de 34 personas.

De acuerdo al ANEXO J, se concluye en la **Gráfica 1** que especifica los porcentajes de agrado y los diferentes ítems mejor evaluados, es decir que se encuentran igual o sobre la media.

Gráfica 1. Porcentaje de agrado del primer panel de preferencia



En la gráfica anterior, no se tiene en cuenta las agrupaciones o parejas de los set, sino los resultados finales de todas las bebidas.

La bebida 124, que corresponde al sabor de banano-energy, fue una de las que mejores calificaciones tuvo, sin embargo la mayoría de los panelistas especificaron en el campo de sugerencias del formato, que el sabor es agradable al paladar sin embargo no es óptimo para una bebida energizante del mercado, puesto que es muy dulce y tiende a ser empalagoso; por esta razón se toma la decisión de mezclar el sabor con el de la bebida 627, que corresponde a fresa-energy, para darle un toque ácido a la bebida y encontrar una mezcla frutal más apropiada al producto.

El sabor de cola cherry, que tiene el código 623, también presentó una buena evaluación en el panel, sin embargo, la población indicó un disgusto y desagrado al sentir el sabor como una imitación al sabor de cola negra tradicional, que actualmente tiene ganado la mayoría del mercado de las gaseosas, por lo que no es adecuado para este tipo de producto, al igual que la bebida 204.

Las bebidas del 3 set son las de mejor desempeño y las de mayor agrado en los consumidores, por lo que son seleccionadas como finalistas. En la **Tabla 12**, se encuentran las dosis modificadas se encuentran para una bebida energética de 100 ml.

Tabla 12. Modificaciones finales de los sabores elegidos en el panel

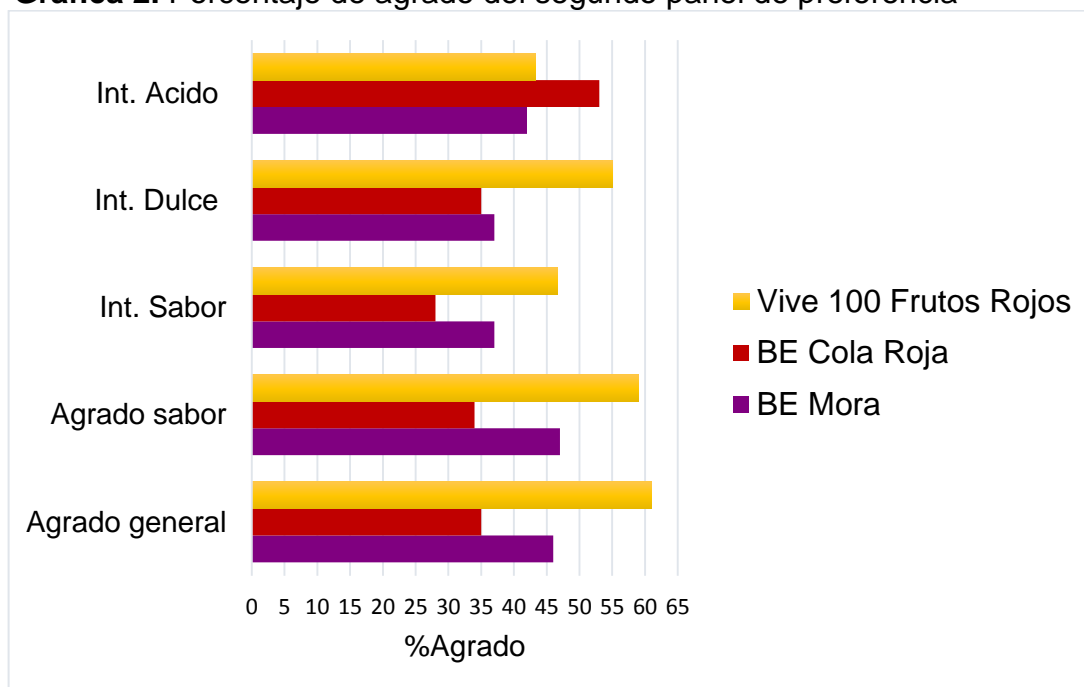
Sabores	Maca	Yerba mate	Ginseng
Banano	0.035		
Fresa	0.04		
Energy	0.05		
Cola Roja		0.045	
Mora			0.06

Para la bebida con extracto de maca en la mezcla de sabores fue primordial que la dosis del sabor de fresa fuera mayor que la del sabor de banano, ya que éste último tiende a tapar la acidez y hace sentir más dulce el producto de lo que realmente es. Por ser los sabores finales frutales y con potencias dulces, es fundamental marcar las notas ácidas subiendo a 3 g/L al ácido cítrico y a 0,275 g/L al ácido fosfórico.

3.1.3.2 Segundo panel de agrado y preferencia. Este segundo panel de agrado y preferencia se realiza con el fin de evaluar el desempeño de las bebidas energéticas desarrolladas contra un producto ya establecido en el mercado. Por cuestiones de selección, se decide que solamente serán partícipes del panel, las 2 bebidas que hayan salido mejor evaluadas de las 3 que se trabajaron. De acuerdo con esto, se toman las bebidas con sabores de cola roja y mora, y se decide enfrentarlos contra la bebida energética Vive 100 de frutos rojos, puesto que bajo esta elección, las 3 muestras tendrían el mismo perfil frutal, y aunque él Vive 100 no tiene las mismas características fisicoquímicas tiene el sabor más apropiado para comparar.

Los resultados de este panel se encuentran en el ANEXO K, donde se observa que este estudio es realizado a una muestra poblacional de 60 personas en la Universidad de América. En la **Gráfica 2**, se encuentran los porcentajes de agrado del segundo panel.

Gráfica 2. Porcentaje de agrado del segundo panel de preferencia



En el primer panel realizado, se concluyó que a la bebida de cola roja, debería aumentársele un poco la dosis, y a pesar de dicha modificación, ésta opción no generó un mayor agrado con respecto al sabor de mora y no presentó un buen desarrollo en competencia con la bebida del mercado a lo largo del panel.

La bebida con sabor a mora demostró un mejor progreso durante el segundo panel, por lo que se escoge como la mejor opción para diseñar su producción industrial con sus correspondientes costos. Sin embargo aproximadamente un 50% de las 60 personas evaluadas prefieren la bebida del mercado es decir Vive 100 de frutos rojos, porque se encuentra más balanceada en intensidades de sabor y dulce que las otras energéticas, según los consumidores.

Aunque las bebidas energéticas poseen una nota láctea en su composición por el Lumulse CC-33K, presentan un muy buen desempeño, a comparación de una bebida del mercado que se encuentra en perfectas condiciones, con carbonatación industrial y excelente calidad.

3.2 FORMULACIÓN FINAL

En la **Tabla 13** presentada a continuación, se observa la formulación terminada de las bebidas energéticas, la cual cambia el extracto natural y es la cantidad requerida para elaborar 1 litro de bebida final.

Tabla 13. Formulación del jarabe terminado

Jarabe terminado	
Materia Prima	Cantidad (g)
Jarabe Simple 65 °Brix	189,45
Benzoato de Sodio	0,3
Ácido Cítrico	3
Ácido Fosfórico	0,275
Extracto de Guaraná	0,25
Extracto Natural	0,15
Vitaminas	5
Lumulse CC-33K	15
Tween 80	5
Color caramelo	0,086
Citrato de Sodio	0,3
3T	0,3
Agua hasta completar (mL)	200

3.3 TABLA NUTRICIONAL TEÓRICA Y EXPERIMENTAL

Las bebidas energéticas con diferentes extractos naturales presentan un contenido nutricional muy similar, por lo que el siguiente análisis es la conclusión de las tres bebidas energéticas planteadas a lo largo del trabajo.

La tabla nutricional teórica es calculada una vez la formulación final no tiene más modificaciones y se desarrolla con el fin de tener conocimiento de la cantidad de calorías y verificar que no supere lo que establece la Resolución 4150 del 2009; en cuanto a la tabla nutricional real se desarrolla para corroborar la anterior mencionada y tener la información exacta que se requiere para la elaboración de etiqueta del producto.

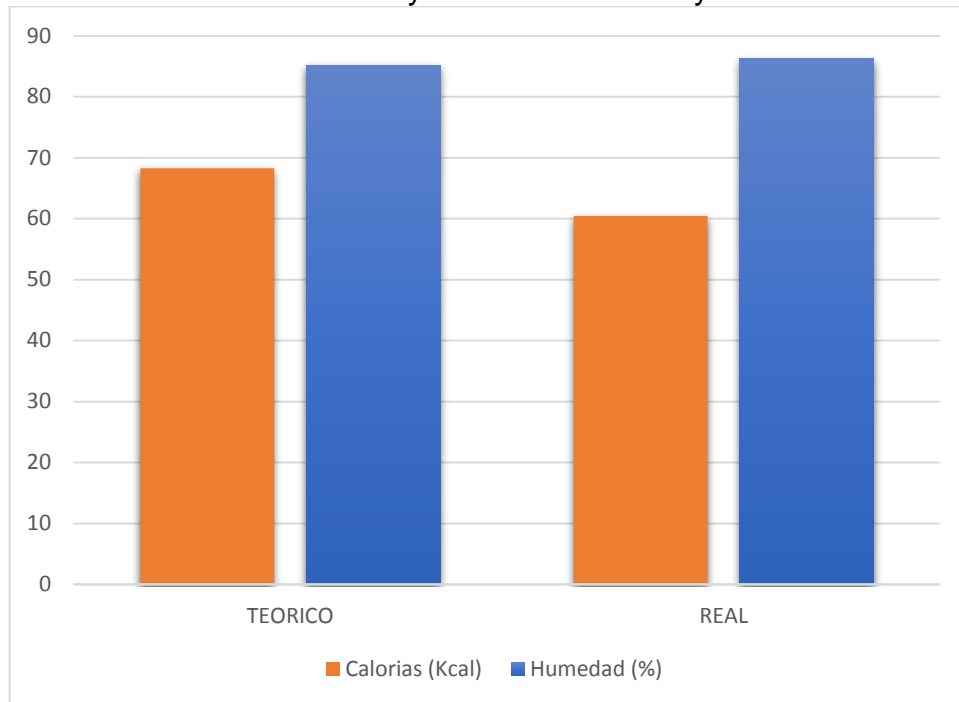
En el ANEXO L, se encuentran las tablas del cálculo teórico de la bebida energética con extracto de ginseng, especificando la cantidad de gramos por

materia prima primordial para el estudio nutricional; además de la comparación del resultado obtenido por Acqua Laboratorios S.A.S.

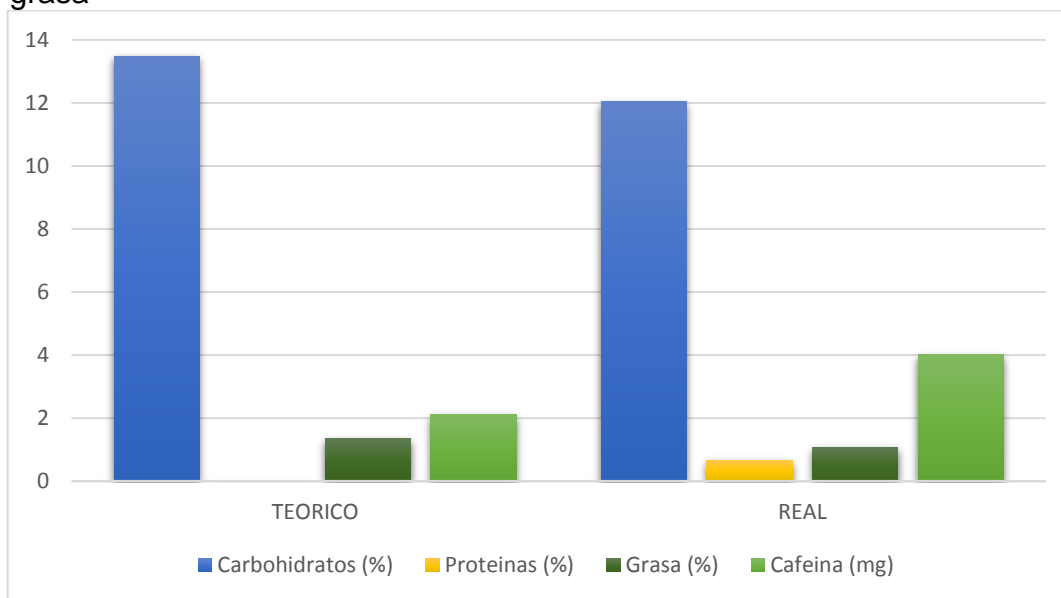
En la **Gráfica 3**, se identifican los valores de las calorías y el contenido de humedad y en la **Gráfica 4** se observa la cantidad de cafeína, carbohidratos, grasa y proteínas; las dos graficas son las cantidades que componen 100 gr de bebida energética.

Es importante recalcar que para los cálculos teóricos las materias primas evaluadas no fueron las mismas utilizadas para la elaboración de la bebida ya que por confidencialidad de las empresas, no especifican el contenido nutricional de las muestras no comerciales. Por esta razón se identifica que los valores reales y teóricos no son idénticos, mas sin embargo son aproximados.

Gráfica 3. Valores teóricos y reales de calorías y humedad



Gráfica 4. Valores teóricos y reales de carbohidratos, cafeína, proteína y grasa



En la resolución 4150 de 2009 que se encuentra en el ANEXO M, especifica que el contenido máximo de cafeína por 100 ml debe ser de 32 mg, razón por la cual la bebida energética desarrollada, se puede especificar como baja en cafeína, al momento de la diseñar la etiqueta.

Igualmente permite la adición de vitaminas como: Tiamina (B1), Niacina (B3), Ácido Pantoténico (B5), Piridoxina (B6) y Cianocobalamina (B12), las cuales conforman en su totalidad el premix vitamínico utilizado en la formulación de la bebida.

3.4 ANÁLISIS DE VIDA ÚTIL

Las pruebas de estabilidad son un factor importante a la hora de determinar la vida útil de un alimento en este caso, tanto en condiciones normales de almacenamiento como en condiciones extremas. Por esta razón se realiza un estudio para estimar la vida útil teniendo en cuenta su comportamiento sensorial a través del tiempo.

Para todo el desarrollo del estudio, se prepararon 72 bebidas, de las cuales, habían 24 por cada uno de los extractos con su correspondiente sabor. De las 24 botellas por cada sabor, la mitad de ellas, se sometieron a la cámara de temperatura extrema, y las otras 12 se mantenían a temperatura ambiente, siendo ésta última la condición ideal de almacenamiento, pues el producto es menos susceptible de sufrir cambios en su composición. La cámara climática utilizada para la prueba, maneja 35°C y opera de manera constante. En cuanto a la temperatura ambiente, se maneja la medida del laboratorio, es decir, 17°C.

La logística de la prueba consiste en que al tener el producto de temperatura ambiente como patrón, cada semana, se toma una botella de la cámara por cada extracto y se prueba contra el patrón para observar cómo afectó la temperatura y las diferencias que puedan existir entre los productos a lo largo del tiempo. La

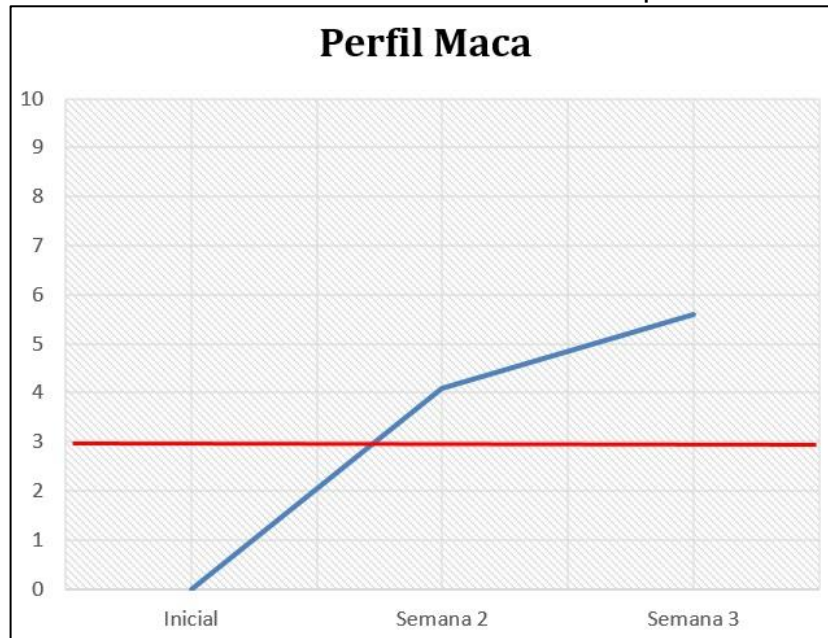
Este estudio se divide en dos partes: la primera parte es el estudio realizado por el panel experto de Firmenich S.A. La prueba es montada en el programa Fizz, el cual permite que el panelista clasifique las diferencias entre las muestra probadas tanto de la cámara como del patrón. De acuerdo a los parámetros establecidos por la empresa, cada semana se irá montando una gráfica del perfil del sabor que permitiría conocer el comportamiento de cada una de las muestras; dicho lo anterior la empresa patrocinadora, por proyectos manejados en ocasiones anteriores, establece como punto de corte de las gráficas el número tres, lo que significa que apenas las muestras de cada extracto sobrepasaran ese punto de corte, el panel experto suspendía automáticamente la prueba y se haría la estimación de vida útil experimental hasta la semana que se haya realizado la prueba. De acuerdo con información proporcionada por la empresa, se indica que por cada semana que dure el producto en cámara de temperatura sin cambios significativos con respecto a su patrón, significa que en condiciones normales de almacenamiento, poseerá al menos un mes de vida útil en estantería. Cabe aclarar que las vidas útiles estimadas con los resultados obtenidos por la calificación del panel experto, sólo son válidas cuando se habla de que los productos están sometidos a temperaturas de 35°C o mayores

En cuanto a la segunda parte del estudio, consistió en la prueba simultánea de las mismas muestras por parte de los autores del proyecto, de la directora, y el personal de laboratorio dispuesto en el momento de la prueba. Ésta segunda parte, si fue llevada a cabo durante el tiempo planeado (12 semanas), sin importar si las diferencias eran pocas o muchas. En dicha prueba, sólo se evaluó si el sabor se concentraba con el pasar del tiempo, o por el contrario si su intensidad iba disminuyendo con el mismo. La escala utilizada para la clasificación de la intensidad del sabor se encuentra en el ANEXO N y fue diseñada por los autores. El objetivo de realizar el estudio con las 12 semanas de la estabilidad propuesta al iniciar el proyecto, es poder obtener los datos suficientes para desarrollar la cinética de degradación de los productos.

Conforme con los resultados informados acerca de la estabilidad realizada a las 3 bebidas tanto por parte del panel experto como por parte de los autores, se procede a estimar la vida útil de cada una de ellas, pero por lo inferido de las gráficas, al observar comportamientos tan distintos, es necesario calcular dicha vida útil a cada una de las temperaturas medidas.

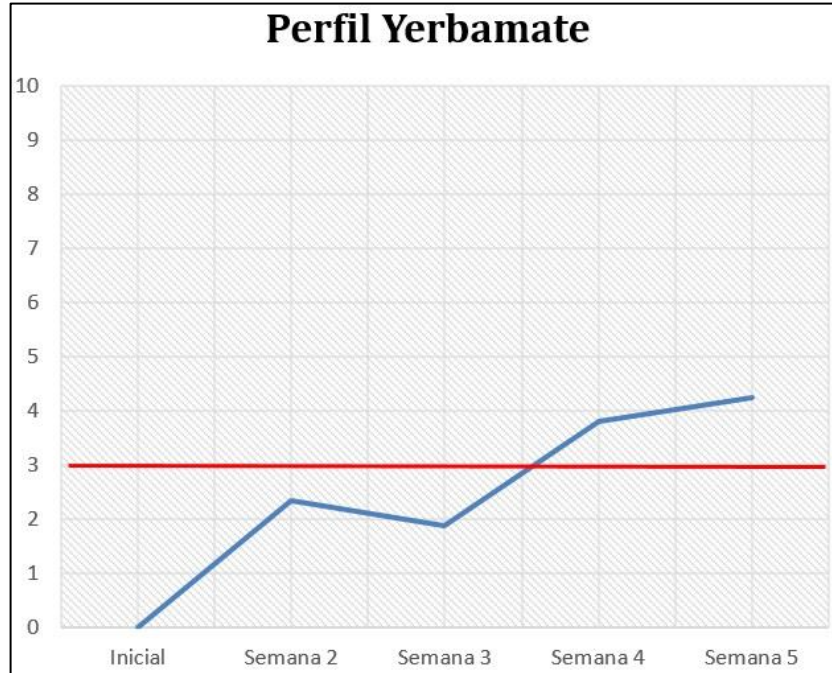
3.4.1 Estabilidad en cámara de temperatura. En las gráficas mostradas a continuación se observa el comportamiento de cada una de las bebidas sometidas a la cámara climática a través del tiempo. La línea roja que se observa en las **Gráficas 5, 6 y 7** muestra un punto de corte establecido, que en este caso es de 3, y que indica que una vez la línea que representa el comportamiento de la bebida en cuestión, sobrepase el punto de corte, existen diferencias significativas entre la muestra patrón y la muestra evaluada en cámara.

Gráfica 5. Perfil de la maca a través del tiempo



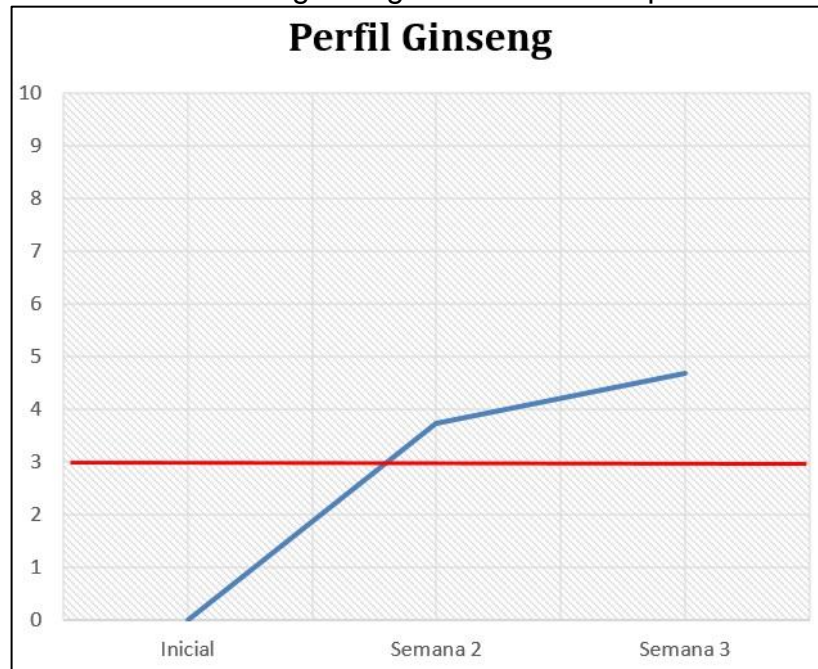
Fuente: Firmenich S.A.

Gráfica 6. Perfil de la yerba mate a través del tiempo



Fuente: Firmenich S.A.

Gráfica 7. Perfil del ginseng a través del tiempo



Fuente: Firmenich S.A.

El análisis de estabilidad que generalmente se le aplica a este tipo de productos alimenticios es de aproximadamente 12 semanas; se esperaría que las muestras que pasaron por este proceso hubieran culminado las 12 semanas y eso se hubiera traducido en que tendrían una vida útil de 12 meses.

Los productos sometidos a estrés, en este caso de temperatura, no alcanzaron la meta establecida. Este resultado y el comportamiento descrito en las gráficas mostradas, puede deberse a que los triglicéridos manejados a altas temperaturas se oxidan con mayor facilidad, y así la bebida desarrolla un perfil desagradable a nivel sensorial. De acuerdo con lo expuesto, una vez esas líneas de comportamiento sobrepasaran el punto de corte, se suspendía la estabilidad por parte de los panelistas expertos. Este resultado da un indicio de que las bebidas deben mantenerse bajo condiciones especiales como por ejemplo la refrigeración, para evitar que la exposición directa al calor y por tiempos prolongados dañe el producto.

En el ANEXO O, se encuentran las gráficas específicas de la evaluación del panel experto en cuanto a la potencia del sabor de cada una de las bebidas.

3.4.1.1 Estimación de vida útil según estabilidad. De acuerdo con la metodología establecida, la prueba de estabilidad realizada por el panel experto se suspendió apenas se sobrepasó el punto de corte expuesto en las gráficas anteriores.

En el **Cuadro 5** se muestra el resultado de la prueba para cada uno de los productos y la estimación de su vida útil.

Cuadro 5. Vida útil de bebidas por extracto

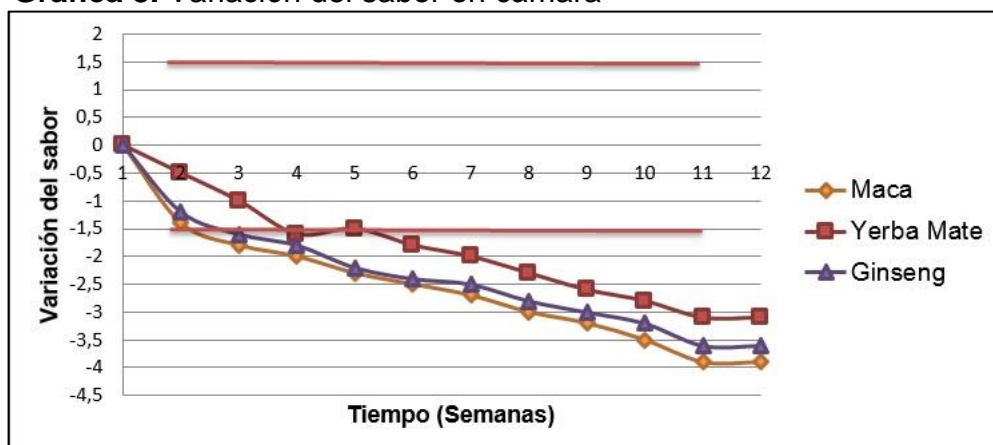
Producto	Resultado	Vida útil
Bebida con extracto de maca.	Se comporta dentro de los límites normales hasta aproximadamente las dos semanas de la prueba de estabilidad, y luego ya tiene un cambio significativo según el panel experto.	Dos meses.
Bebida con extracto de yerba mate.	Se comporta dentro de los límites normales hasta aproximadamente la semana cuatro después de haber entrado en la prueba de estabilidad.	Tres meses y medio.

Cuadro 5. (Continuación)

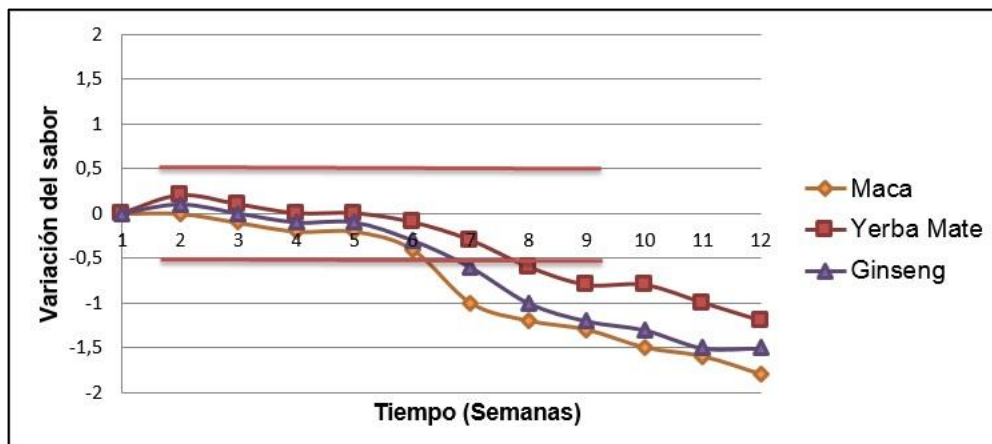
Producto	Resultado	Vida útil
Bebida con extracto de ginseng.	Tuvo un comportamiento muy similar al de la bebida con extracto de maca. Ésta bebida presenta una estabilidad hasta aproximadamente la semana dos	Dos meses.

3.4.2 Estudio simultáneo a la estabilidad. Como se mencionaba anteriormente, ésta segunda parte del estudio fue una prueba alterna que realizaron los autores, la directora y el personal disponible, hasta la semana doce programada. De acuerdo con la escala diseñada por los autores, cada persona que participa en la prueba le da una calificación a cada muestra y al final se hace un promedio para poder graficar los comportamientos de las bebidas. Teniendo en cuenta esto, se lleva una tabulación clara de cada una de los productos a lo largo del tiempo de estabilidad, que se expresa en las tablas encontradas en el ANEXO P, y dan origen a las gráficas de comportamiento, mostradas a continuación. Las tabulaciones descritas se realizaron con base en la escala de evaluación diseñada por los autores, que puede evidenciarse en el ANEXO N. Cabe aclarar que aunque por parte del panel experto sólo se obtuvieron gráficas que describen dichos comportamientos de la cámara climática, por parte de los autores, se hará un análisis tanto para los de la cámara como para los que se encontraban a temperatura ambiente.

Gráfica 8. Variación del sabor en cámara



Gráfica 9. Variación del sabor en ambiente



De la misma manera que con las gráficas proporcionadas por Firmenich S.A., se establece un rango simétrico de valores que indican que cuando el comportamiento las sobrepase, el producto presenta cambios significativos.

De acuerdo con lo anterior, para la **Gráfica 8**, se concuerda con los resultados obtenidos por el panel experto, pues los productos sometidos a estrés térmico presentan una caída significativa en su perfil e intensidad de atributos en poco tiempo; caso contrario en la **Gráfica 9**, se observa que los productos que se mantienen a temperatura ambiente, aunque desde la semana uno presentan decrecimiento, se conservan con ese comportamiento por más tiempo.

3.4.2.1 Estimación de vida útil por cinética de degradación. Para poder concluir acerca de las vidas útiles de los productos en estudio, es necesario obtener datos no sólo por la experimentación sino por medio de ecuaciones o teorías, y no dejar estos resultados inferidos ambiguamente netamente de gráficas.

Según el trabajo de grado desarrollado por Malpica⁵⁸, se buscaba de igual manera estimar la vida útil de una bebida, y para establecer el orden de la cinética fue indispensable una serie de experimentaciones a distintas temperaturas como en el presente proyecto; como resultado se obtuvo que la cinética de la degradación que modela la disminución del sabor de las bebidas es de orden 1. Al ser un estudio similar al que se está ejecutando se acoge éste parámetro para realizar los cálculos necesarios para hallar las vidas útiles de manera teórica.

⁵⁸ MALPICA VERANO, Eduardo Antonio. Mejoramiento de la formulación de una bebida de papelón con limón. Venezuela, 2010, p. 81. Tesis de investigación (Magister en Ciencia de los Alimentos). Universidad Simón Bolívar. Coordinación de ciencias de los alimentos y nutrición.

El modelo relaciona directamente la variación del sabor con respecto al tiempo, e involucra la constante de velocidad, K, descrita por la siguiente ecuación:

Ecuación 4. Cinética de degradación de las bebidas

$$\frac{\delta V_S}{\delta t} = -KV_S$$

Dónde:

- V_S : Variación del sabor.
- t : Tiempo.
- K : Constante de velocidad de degradación.

Reordenando los términos se obtiene:

$$\frac{\delta V_S}{V_S} = -K\delta t$$

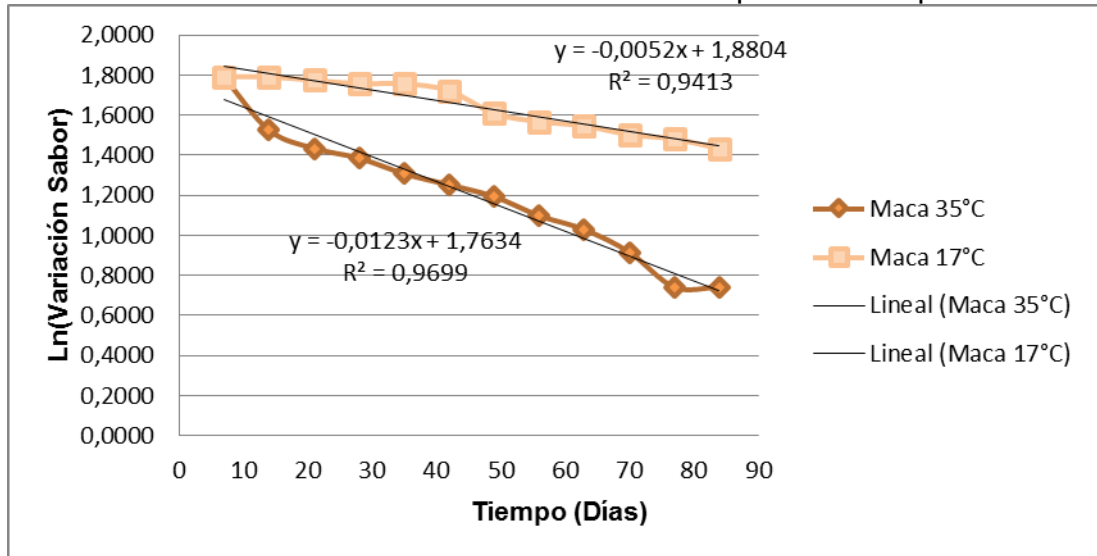
Integrando la **Ecuación 4**, se llega a:

Ecuación 5. Integración de la cinética de degradación

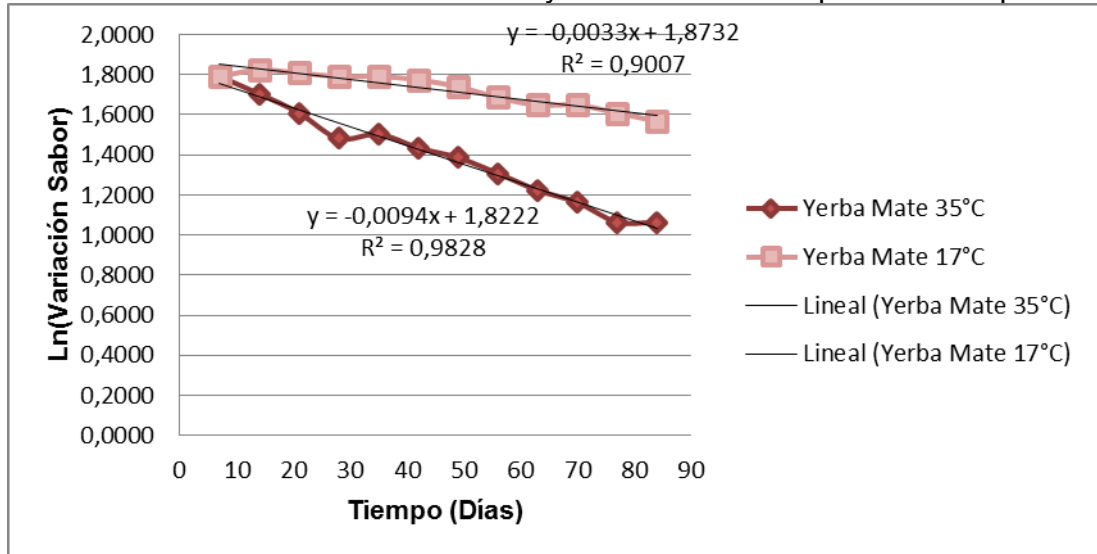
$$\ln V_S = -Kt$$

La ecuación anterior describe el comportamiento de los sabores de cada una de las bebidas, a las temperaturas estudiadas. Los datos de las tablas encontradas en el ANEXO P, serán requeridos para poder obtener una gráfica del logaritmo natural de la variación del sabor respecto al tiempo, como lo describe la **Ecuación 5**. Al haber obtenido en dichas tablas valores negativos, se establece una base de cálculo mínima, que será sumada a cada uno de estos para que los datos al final resulten positivos. Cabe aclarar que lo que cambia con dicha suma, son los valores, pero el comportamiento seguirá siendo el mismo. Los resultados de estas operaciones se registran en el ANEXO Q. Las gráficas se realizaron a ambas temperaturas, pues a pesar de que ya se poseen indicios de la vida útil a temperatura extrema, se hará la estimación mediante éste método para hacer una comparación; de manera paralela, se hizo el mismo método para la temperatura ambiente, y así conocer la vida útil a condiciones normales de sombra y refrigeración.

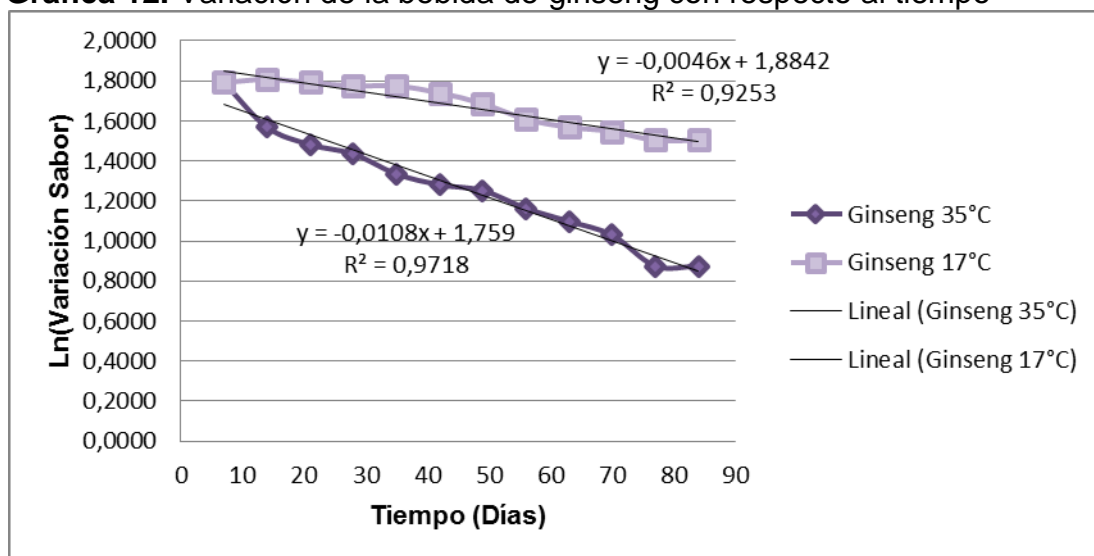
Gráfica 10. Variación de la bebida de maca con respecto al tiempo



Gráfica 11. Variación de la bebida de yerba mate con respecto al tiempo



Gráfica 12. Variación de la bebida de ginseng con respecto al tiempo



Las pendientes obtenidas de cada una de las regresiones son negativas, lo que significa que el sabor de las bebidas en estudio no presenta concentración, sino por el contrario, presenta una pérdida paulatina en la intensidad del sabor tanto en la temperatura ambiente como la extrema. Los datos obtenidos para K, se reportan en la siguiente tabla:

Tabla 14. Constantes de velocidad de degradación para cada bebida y cada temperatura

	MACA	MATE	GINSENG
Temperatura	K	K	K
315,15	-0,0052	-0,0033	-0,0046
333,15	-0,0123	-0,0094	-0,0108

Los datos declarados en la **Tabla 14**, deben ser corregidos mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 6. Ecuación de Arrhenius

$$K = K_0 e^{\frac{-Ea}{RT}}$$

Dónde:

- K = Constante de velocidad.
- K₀ = Factor de frecuencia.

- E_a = Energía de activación.
- R = Constante de los gases ideales.
- T = Temperatura.

Linealizando la **Ecuación 6**, se obtiene:

Ecuación 7. Ecuación de Arrhenius linealizada

$$\ln K = \ln K_0 + \left(\frac{-E_a}{RT} \right)$$

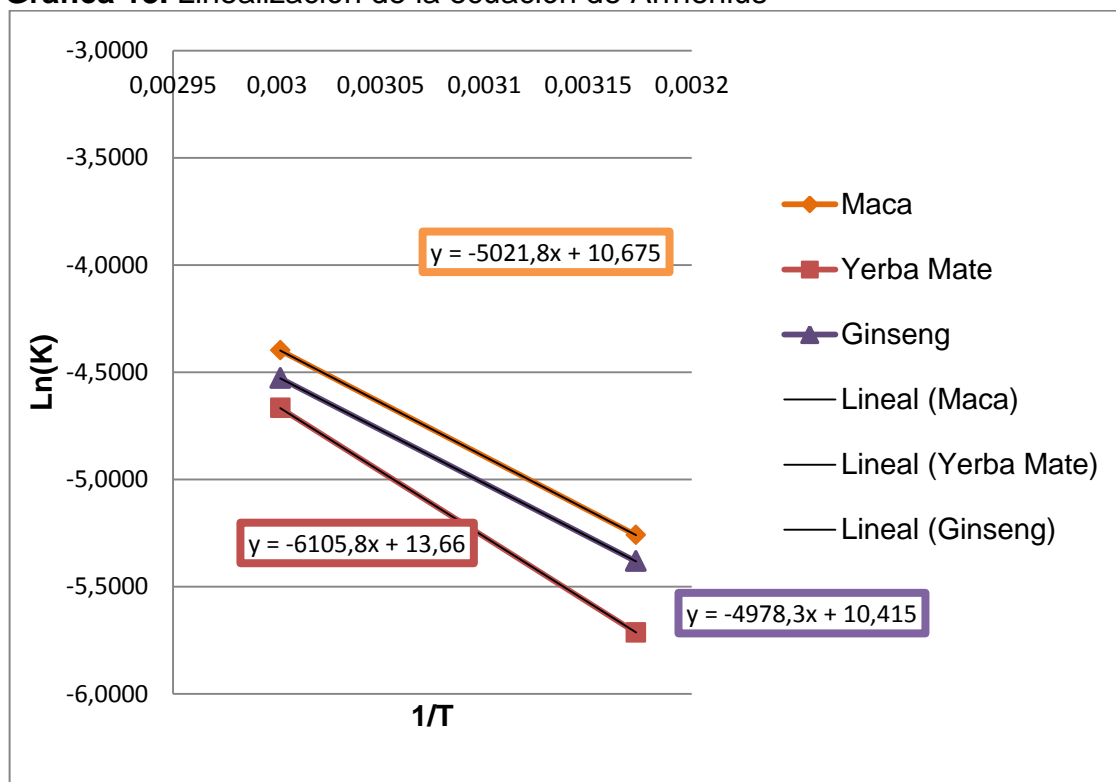
Con base en lo anterior, se deben encontrar los logaritmos naturales (ln) de cada una de las constantes de la **Tabla 14**, y los inversos de las temperaturas. Los valores descritos anteriormente, se reportan en la siguiente tabla:

Tabla 15. Logaritmos naturales de las constantes e inversos de las temperaturas

	Maca	Yerba Mate	Ginseng	
Temperatura	K	K	K	1/T
315,15	-5,2591	-5,7138	-5,3817	0,003173
333,15	-4,3982	-4,6670	-4,5282	0,003002

Con los datos obtenidos en la **Tabla 15**, se genera la siguiente gráfica:

Gráfica 13. Linealización de la ecuación de Arrhenius



Los valores de cada una de las variables K_0 y E_a se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 16. Factor de frecuencia (K_0) y energía de activación (E_a) para cada extracto

	E_a/R (K)	E_a (J/mol)	$\ln(K_0)$	K_0
Maca	-5021,8	-41753,425	10,675	43260,71
Yerba Mate	-6105,8	-50766,271	13,66	855978,04
Ginseng	-4978,3	-41391,747	10,415	33356,24

Habiendo encontrado los valores de cada variable que antes eran desconocidos, es posible corregir y volver a calcular las constantes de velocidad de degradación (K), para cada uno de los extractos, mediante la **Ecuación 6**, llegando a los resultados mostrados a continuación:

Tabla 17. Valores reales para las constantes de velocidad de degradación (K)

Valores reales			
Temperatura	K Maca	K Yerba Mate	K Ginseng
315,15	0,0051972	0,0032986	0,0046004
333,15	0,0122934	0,0093959	0,0108010

Todo éste análisis cinético, se hace con el fin de estimar la vida útil de cada producto, tanto a temperatura extrema como a temperatura ambiente. Esto es posible mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 8. Tiempo de vida útil de las bebidas según variación del sabor y constantes

$$t = \frac{\ln\left(\frac{[V_S]_t}{[V_S]_o}\right)}{K}$$

Fuente: MALPICA VERANO, Eduardo Antonio. Mejoramiento de la formulación de una bebida de papelón con limón. Venezuela, 2010, p. 81. Trabajo de grado (Magister en ciencia de los alimentos). Universidad Simón Bolívar. Coordinación de ciencias de los alimentos y la nutrición.

En la ecuación anterior, $[V_S]_t$ corresponde al valor de la variación del sabor de la semana 12, y $[V_S]_o$, corresponde al valor inicial de la misma variable.

De acuerdo con lo desarrollado a lo largo del apartado, para poder realizar una comparación entre las vidas útiles se requieren de los datos experimentales y teóricos; los datos experimentales para el caso de la temperatura extrema son los determinados mediante las gráficas proporcionadas por Firmenich S.A., que para los extractos de maca y ginseng, hablando en términos de días, son 60 días y para el extracto de yerba mate son 105 días. Según Druetta Hnos S.R.L.⁵⁹, el tiempo de vida útil de una bebida gaseosa es de aproximadamente 7 meses a temperatura ambiente, por lo que se adopta este valor como un estándar de vida útil experimental para el caso de la temperatura ambiente, es decir, 210 días.

Los valores reportados en las **Tablas 18, 19 y 20** de la variación del sabor, son obtenidos de los datos que se encuentran en el ANEXO Q. Para cada uno de los extractos se hizo una gráfica comparativa de los datos obtenidos teóricamente (modelo cinético) y de los datos experimentales, para cada una de las temperaturas trabajadas.

⁵⁹ DRUETTA HNOS S.R.L. Gaseosas descartables. [En línea]. [Consultado el 05/01/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/C88caX>>.

Tabla 18. Vida útil teórica y experimental de la bebida con maca para cada temperatura

Maca			
Temperatura (K)	Variación sabor (Vs)	Tiempo Teórico (días)	Tiempo Experimental (días)
315,15	0,800936	154,11	210
333,15	0,414083	33,68	60

Gráfica 14. Comparación de las vidas útiles para el extracto de maca

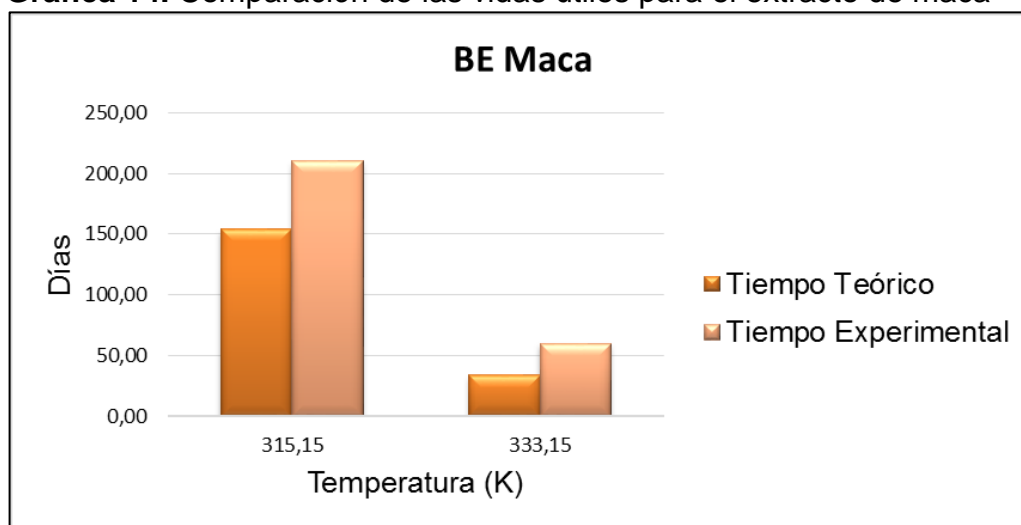


Tabla 19. Vida útil teórica y experimental de la bebida con yerba mate para cada temperatura

Yerba mate			
Temperatura (K)	Variación sabor (Vs)	Tiempo Teórico (días)	Tiempo Experimental (días)
315,15	0,875461	265,41	210
333,15	0,594226	63,24	105

Gráfica 15. Comparación de las vidas útiles para el extracto de mate

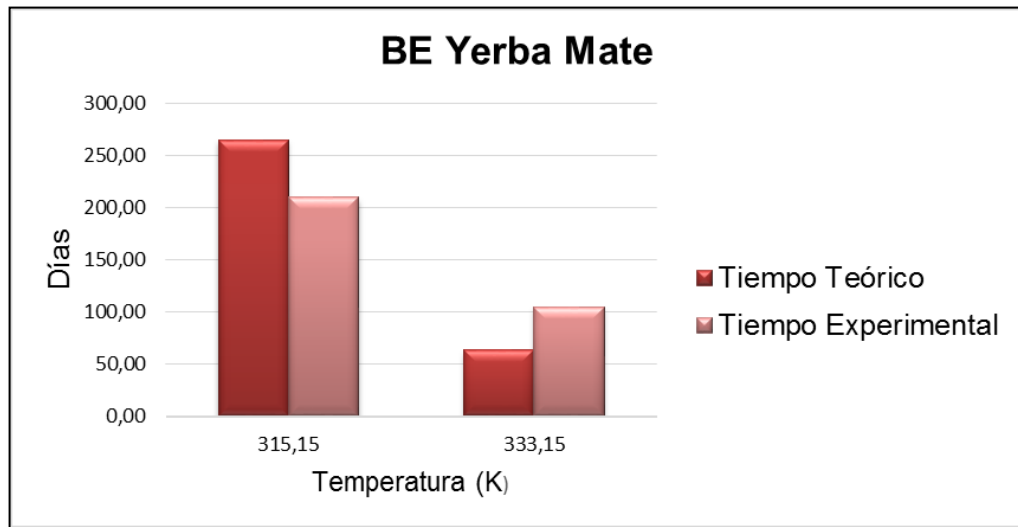
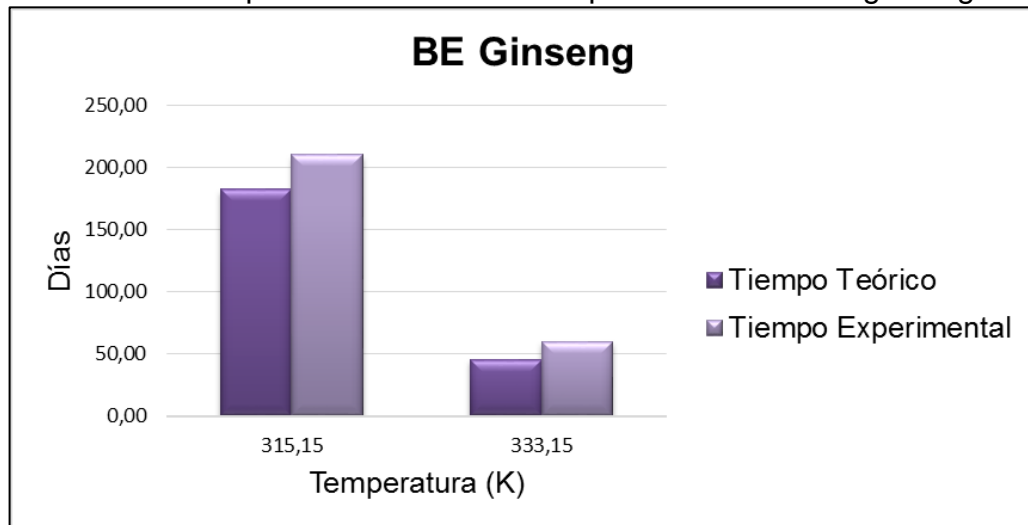


Tabla 20. Vida útil teórica y experimental de la bebida con ginseng para cada temperatura

Ginseng			
Temperatura (K)	Variación sabor (Vs)	Tiempo Teórico (días)	Tiempo Experimental (días)
315,15	0,839442	182,47	210
333,15	0,488608	45,24	60

Gráfica 16. Comparación de vidas útiles para el extracto de ginseng



De acuerdo con lo observado en las gráficas anteriores, se observa diferencia entre los valores de vida útil teóricos y experimentales, lo cual puede atribuirse a que los reportes experimentales otorgados por Firmenich S.A., sólo tomaron en cuenta unos pocos datos para las gráficas que arrojaron dichos resultados; por el contrario la estabilidad realizada por los autores que fue llevada a la teoría, tomó en cuenta los datos completos del estudio, por lo cual, puede presentar menor desviación y por ende la vida útil obtenida por este medio es más exacta. Los datos que se utilizaron para estimar la vida útil experimental, no fueron suficientes por lo que se puede inferir en que presentan una desviación mayor. El único producto que se comporta diferente es el de yerba mate a temperatura ambiente, donde la vida útil teórica da mayor al experimental.

En la **Tabla 21**, se reporta la vida útil estimada para cada una de las bebidas a las dos temperaturas. Los datos que se obtuvieron de manera experimental para el caso de la temperatura extrema, resultaron útiles para poder hacer la comparación descrita anteriormente, pero como ya se había mencionado, puede ser ambigua la lectura de la gráfica, de ahí la importancia de los modelos teóricos.

Tabla 21. Vidas útiles finales para cada bebida y temperatura

VIDAS ÚTILES			
Temperatura (°C)	Maca	Yerba Mate	Ginseng
17	5 meses	8 meses y medio	6 meses
35	1 mes	2 meses	1 mes y medio

3.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Para que las bebidas energéticas con extracto de maca, yerba mate y ginseng puedan ser comercializadas en la industria, deben cumplir con la reglamentación de la carga microbiana máxima contenida, que es establecida por el ministerio de protección social; por esta razón se realiza una prueba de contenido microbiológico al principio y final de un lapso de 3 meses, para comprobar que no hay crecimiento microbiano en las bebidas energizantes.

Las bebidas con sus correspondientes extractos presentan un comportamiento igual a través del tiempo en cuanto a la composición microbiana como se observa en la **Tabla 22**.

Tabla 22. Comportamiento microbiológico con respecto al tiempo

PRUEBA	MES	
	0	3
Recuento Aerobios Mesófilos	10	10
NMP Coliformes Totales	3	3
Recuento E.Colí	10	10
Recuento Mohos	10	10
Recuento Levaduras	10	10

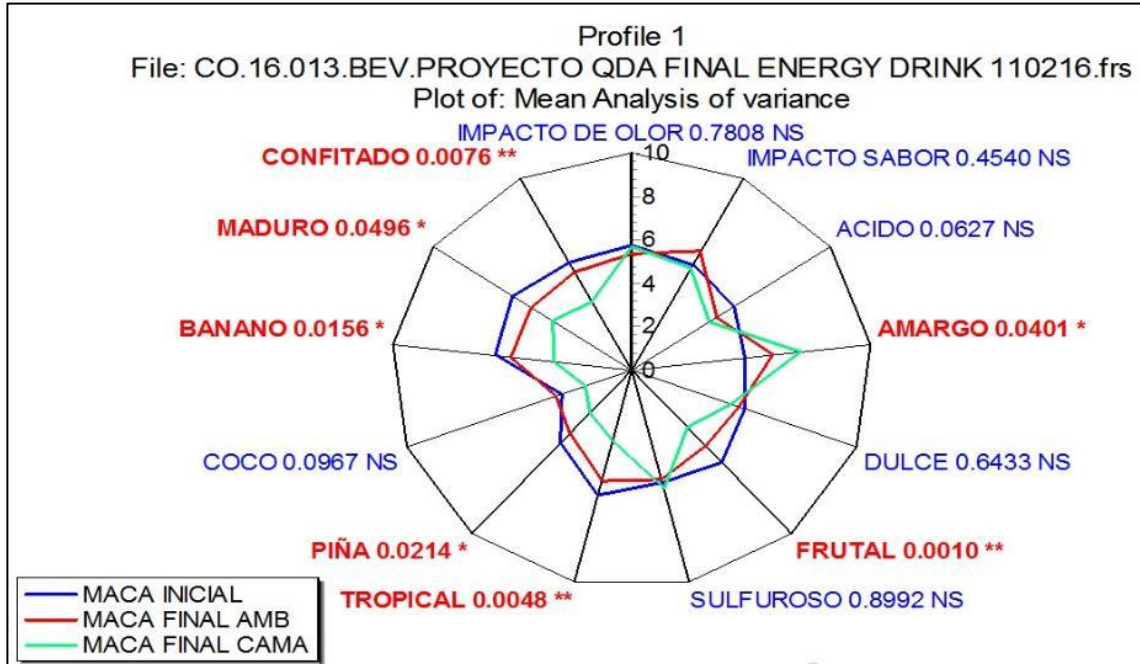
En el ANEXO S, se presentan los resultados de la prueba microbiológica por bebida que son evaluados por Acqua Laboratorios S.A.S.

Las muestras analizadas cumplen con los parámetros establecidos en la resolución 4150 de 2009 que corresponde al reglamento técnico de bebidas energizantes para el consumo humano, que se encuentra en el ANEXO M.

3.6 ANÁLISIS QDA

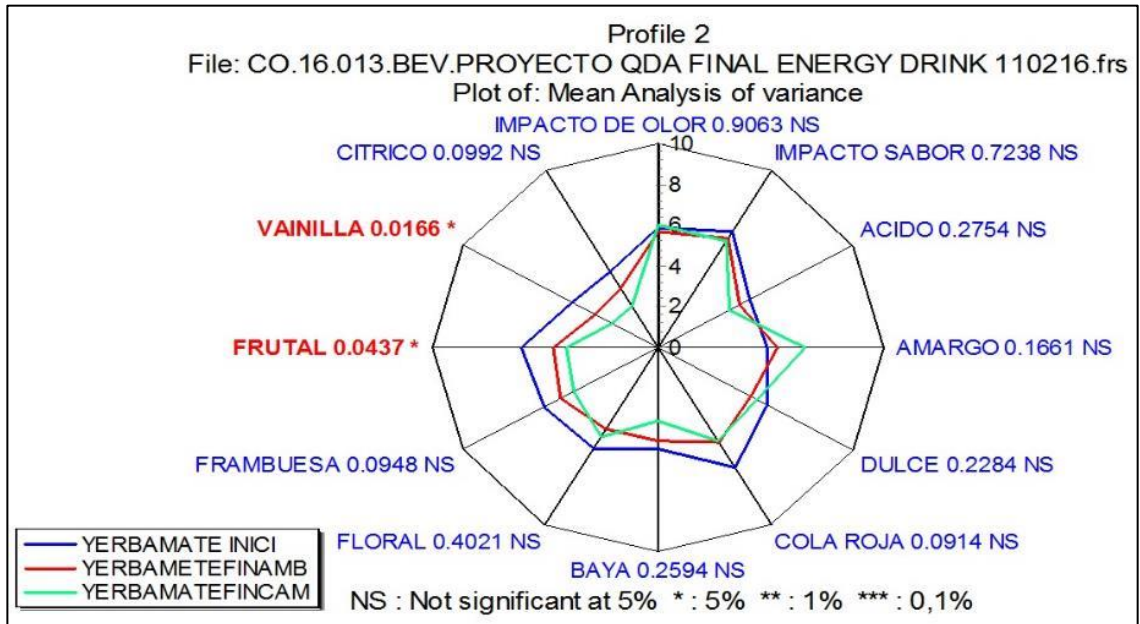
Ésta prueba se realizó con el objetivo de establecer un perfil inicial de las bebidas y con él, poder identificar los posibles cambios que sufrieron las mismas a lo largo de las pruebas de estabilidad. Su análisis se basa en las denominadas gráficas de radar o *spider plots*. A continuación se mostrarán los resultados de los QDA realizados.

Gráfica 17. Análisis QDA para bebida de maca al inicio y final de la estabilidad



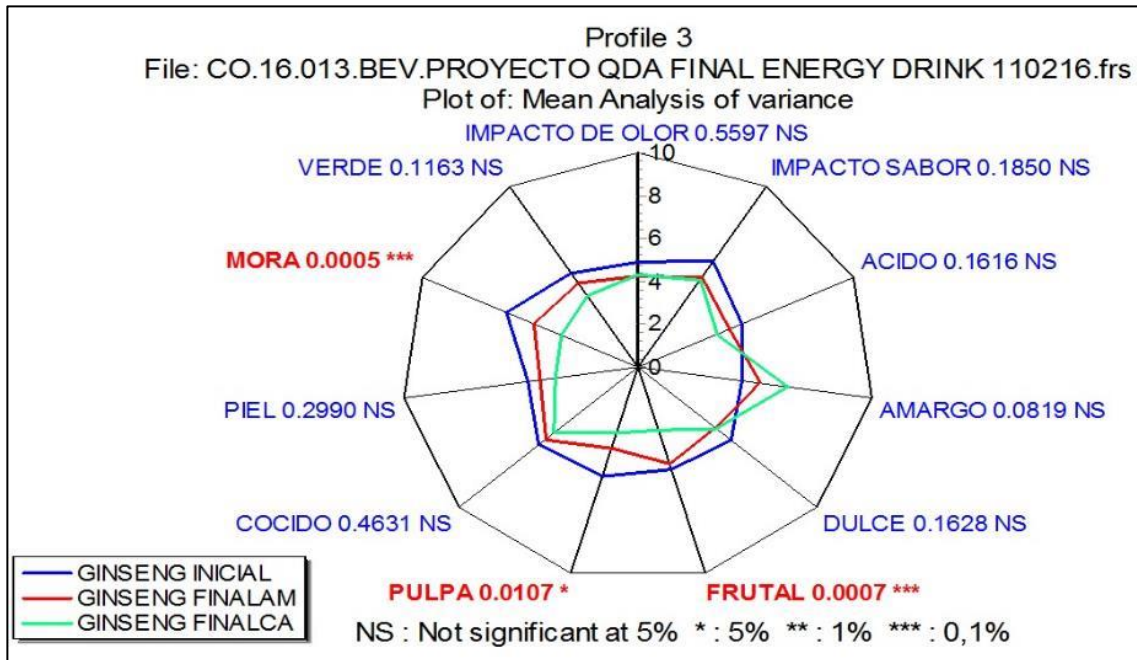
Fuente: Firmenich S.A.

Gráfica 18. Análisis QDA para la bebida de yerba mate al inicio y final de la estabilidad



Fuente: Firmenich S.A.

Gráfica 19. Análisis QDA para la bebida de ginseng al inicio y final de la estabilidad



Fuente: Firmenich S.A.

En cuanto a los colores y nomenclaturas observadas en las **Gráficas 17, 18 y 19**, se muestran a continuación:

Cuadro 6. Convenciones de perfil de sabor

Color	Convención
Color Azul	Indica el análisis realizado al inicio de la estabilidad.
Color Verde	Indica el análisis que se le hizo a las bebidas que se encontraban en la cámara climática al final de la estabilidad.
Color Rojo	Indica el análisis que se le hizo a las bebidas que se encontraban a temperatura ambiente al final de la estabilidad.

Como se observa en cada una de ellas, las gráficas de color verde, tuvieron diferencias significativas con respecto a la curva patrón (azul). Hubo una disminución de la intensidad de cada uno de los descriptores que componían cada

muestra, y el descriptor “amargo”, tuvo un aumento que afectaba la parte sensorial del producto. En cuanto a las curvas rojas, también se observó la misma tendencia del descriptor (amargo) a aumentar, y en cuanto a la intensidad de los atributos, también hubo una disminución pero no tan notoria como la de las curvas verdes.

Los resultados de estos análisis ratifican que los productos en evaluación no deben estar expuestos a la luz solar ni a temperaturas muy altas, pues las muestras que salieron de la cámara climática demostraron un deterioro considerable con respecto al patrón; por su parte aunque las muestras que estaban a temperatura ambiente cambiaron con respecto al mismo, se observa un deterioro más lento y no tan radical.

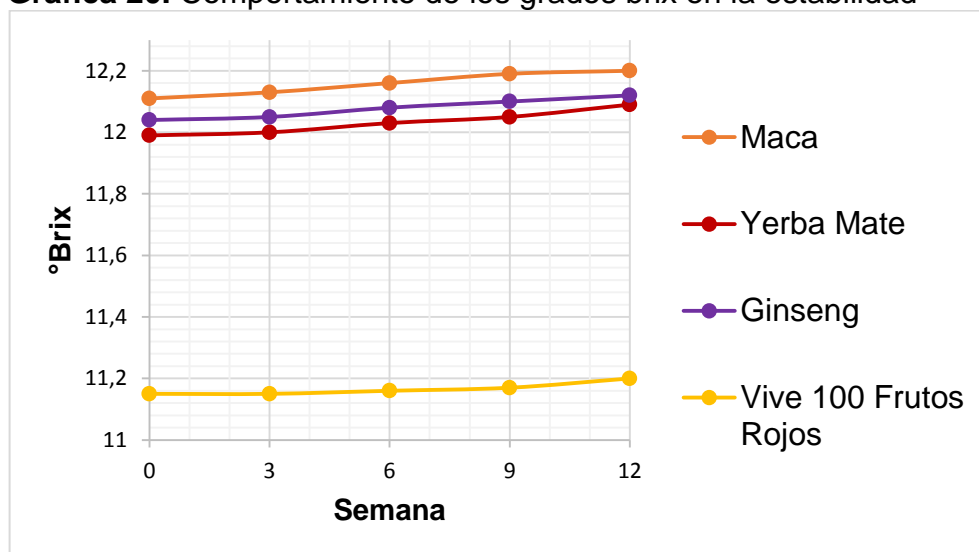
3.7 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

A lo largo de la estabilidad se realizaron análisis a las bebidas que se encontraban a temperatura ambiente y simultáneamente como referencia a la bebida energética Vive 100 Frutos Rojos, para observar si ocurrían o no cambios fisicoquímicos, y de esta manera comparar el comportamiento de las bebidas con respecto al tiempo. En este análisis no se tiene en cuenta los datos o valores de las bebidas en los análisis para comparación puesto que la energética Vive 100 Frutos Rojos contiene una formulación con compuestos diferentes.

Vive 100 Frutos rojos es tomada como referencia por su similitud en sabores del mismo origen frutal, por lo que además es posteriormente evaluada en el segundo panel de agrado y preferencia. Todos los resultados fisicoquímicos de las 12 semanas se encuentran tabulados en el ANEXO R.

En la **Gráfica 20**, se observa el comportamiento a través del tiempo en cuanto a la cantidad de grados brix de las bebidas en estudio y la bebida del mercado.

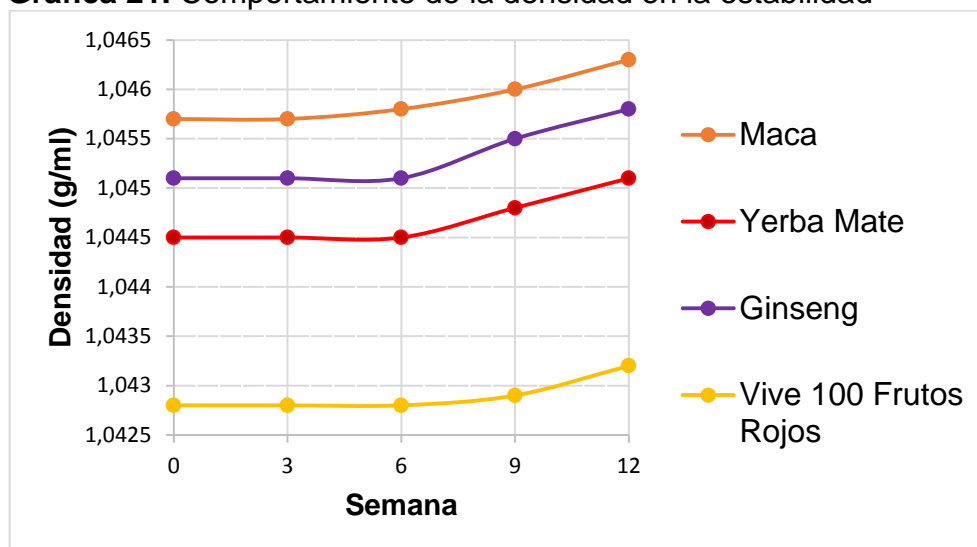
Gráfica 20. Comportamiento de los grados brix en la estabilidad



La bebida del mercado presenta menor variación en las 12 semanas de estabilidad, sin embargo en la semana 9 tiene un leve aumento de grados brix lo que indica que su concentración de sólidos se concentró. Las bebidas muestran un cambio significativo en la semana 6, coherente con la estimación de vida útil mencionada anteriormente.

En cuanto a la densidad, el cambio a lo largo de las semanas no es muy significativo, como se analiza en la **Gráfica 21**, no obstante, al igual que en los grados brix, a partir de la sexta semana las bebidas presentan un aumento en la densidad que es proporcional con el aumento de concentración de sólidos de la gráfica anterior. La bebida del mercado también presenta cambio en la densidad, un poco menos pronunciado a partir de la novena semana

Gráfica 21. Comportamiento de la densidad en la estabilidad

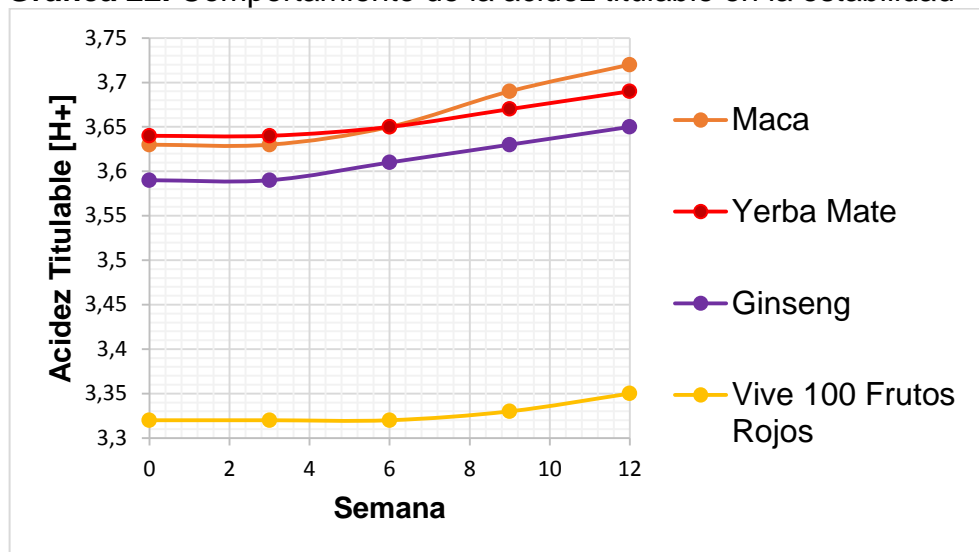


De acuerdo con Hernandez Gil⁶⁰ el comportamiento de la acidez titulable y el pH es inverso, razón por la cual se presentan los comportamientos de las **Gráficas 22 y 23**, en donde en la **Gráfica 22**, la acidez titulable registrada de la bebida del mercado es menor que las demás, y en la **Gráfica 23**, la concentración de iones de hidrógeno o pH de la misma bebida es mayor que las demás.

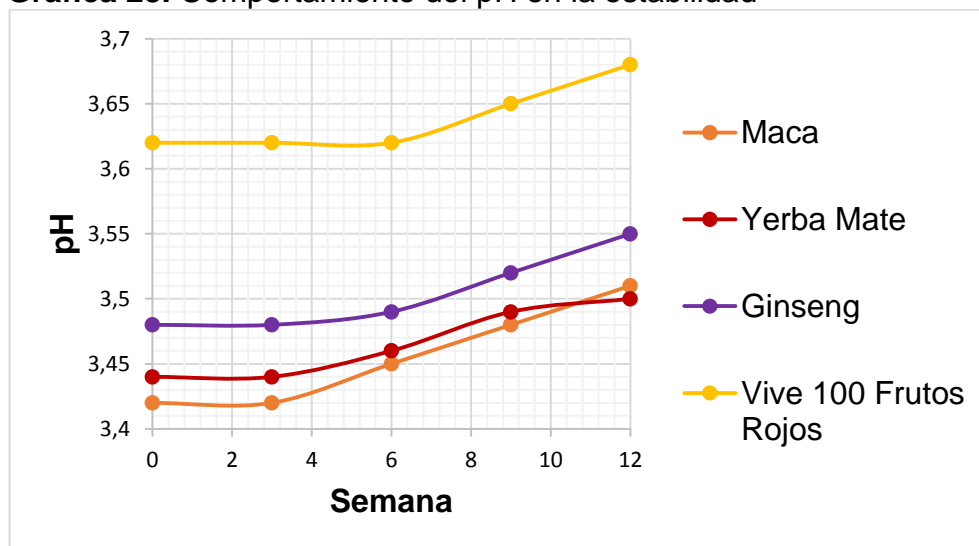
La bebida energética con extracto de maca es la que muestra mayor inestabilidad en la Acidez y el pH a partir de la semana 3, razón por la cual tiene el menor tiempo de vida útil, por esta razón se fortalece la decisión de retirar esta bebida para el siguiente panel de agrado y preferencia, ya que las bebidas de Yerba Mate y Ginseng tiene un comportamiento más estable congruente con la bebida del mercado.

⁶⁰ HERNÁNDEZ GIL, Rubén. Botánica Online : Acidez y pH. [En línea]. Abril 2005. [Consultado el 01/03/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/kohkfK>>.

Gráfica 22. Comportamiento de la acidez titulable en la estabilidad



Gráfica 23. Comportamiento del pH en la estabilidad



De la misma manera para las bebidas energéticas se observa un cambio a partir de la sexta semana, lo que asocia los datos de vida útil obtenida posterior a la estabilidad realizada.

3.8 DISEÑO DEL ENVASE

De acuerdo con Vidales⁶¹, además se deben tener consideraciones generales al momento del diseño entre las cuales están:

⁶¹ VIDALES GIOVANNETTI, Op. cit., p. 34-35.

- Compatibilidad química y física con la bebida energética.
- Protección sanitaria.
- Protección contra luz solar.
- Resistencia al impacto.
- Bajo costo de inversión.
- Facilidad de almacenaje y transporte.
- Entendimiento y comprensión del lenguaje visual de la etiqueta.
- Generar confianza en el producto.

Las energéticas desarrolladas contienen componentes que son delicados a exposición de radiación solar, como las vitaminas, el Tween 80 y el Lumulse CC-33K, motivo por el cual el envase final debe contar con coloración o cubrimiento adicional y de esta manera evitar la oxidación o rompimiento de las moléculas, además debe poseer una buena resistencia mecánica que evite la deformación del mismo debido a la presión interna que ejerce el CO₂ y finalmente debe ser impermeable para evitar la entrada de oxígeno al interior, que implicaría rancidez del producto.

3.8.1 Elección del tipo de envase. Teniendo en cuenta las condiciones principales que necesita el producto, es primordial seleccionar un envase apropiado, por lo cual en el **Cuadro 7**, se encuentra una comparación de los tipos de envases más utilizados en la industria de bebidas, con los beneficios y debilidades que puede presentar en la bebida propuesta.

Cuadro 7. Comparación de tipos de envases para bebidas

TIPO DE ENVASE	BENEFICIOS	DEBILIDADES
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> • Muy resistente, puede soportar presiones internas de hasta 100kg/cm². • Es reutilizable y reciclable. • Es impermeable. • Como envase hermético, puede cerrarse y volverse a abrir. • Permite larga vida al producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene buena resistencia al impacto. • Presenta un elevado costo de adquisición. • Elevado peso del envase. • Permite el paso de radiación solar. • No hay bebidas energéticas con envase de vidrio en el mercado.
Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> • Buena barrera contra oxígeno y humedad del aire exterior, microorganismos y luz ultravioleta. • Permite larga vida el producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad al momento del envasado.
PET	<ul style="list-style-type: none"> • Baja densidad • Flexibilidad, ya que soportan grandes esfuerzos sin fractura. • Baja conductividad térmica, puesto que presentan un alto coeficiente de aislamiento térmico. • Resistencia a la corrosión, en condiciones de humedad, oxígeno, ácidos débiles y soluciones salinas. • Dependiendo de la densidad y gramaje puede soportar presiones internas altas sin sufrir deformación. • Es impermeable. • Alta resistencia al impacto. • Bajo costo de adquisición. • Envase muy liviano y manejable. • Es reciclable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, son translucidos es decir permiten paso de radiación solar.

Fuente: VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores. El mundo del envase. México. G. Gili. 2003. p. 77 - 130. Creado por los autores.

Debido al cumplimiento de la mayoría de requerimientos, su fácil adquisición, manipulación y costo se opta por utilizar el envase en PET, sin embargo para evitar oxidación por luz es necesario utilizar un recubrimiento de cuerpo entero en el plástico.

3.8.2 Adquisición del envase. El envase utilizado es un PET (tereftalato de polietileno) traslúcido de 250 ml con base petaloidal como se observa en la **Figura 8**, y una tapa de plástico negra de rosca, que garantiza la estabilidad y resistencia de las botellas para bebidas carbonatadas.

Figura 8. Botella de PET y base petaloidal



Fuente: ALLBIZ. Botellas Plásticas. [En línea]. 2016. Disponible en: <<http://goo.gl/2wRHjb>>.

Uno de los requerimientos principales que necesitan las bebidas energéticas, es que la botella preserve el nivel de gas carbónico dentro del mismo, además de resistir y disminuir la expansión del plástico que la misma presión interna puede generar.

Por otra parte es fundamental el cubrimiento o laminación de la botella para lograr una protección de la radiación solar e incremento de la temperatura del producto, por lo cual se utiliza un etiqueta tubular de termo formado de PVC que posee un diámetro de 54.77mm y un ancho plano de 86mm como lo indica el ANEXO T; para mayor cobertura se toma la decisión de instalar dos etiquetas en lugar de una. En el **Cuadro 8** se encuentran las características principales y las aplicaciones principales de las etiquetas plásticas.

Cuadro 8. Propiedades y aplicaciones de la laminación en PVC

PROPIEDADES	APLICACIONES
<ul style="list-style-type: none">- Transparente o en colores- Permite imprimir a varios colores- Alto brillo- Sellable en caliente- Resistente al desgarre- Protección UV	Mercancías sensibles a la oxidación, bebidas, productos cárnicos, lácteos, cosméticos, entre otros.

Fuente: VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores. El mundo del envase. México. G. Gili. 2003. Modificado por los autores.

3.9 DISEÑO DE LOGOTIPO Y ETIQUETA

El envase requiere una función de comunicación para crear un vínculo de comprensión y confianza entre el productor y el consumidor de la bebida energizante, y de esta manera crear un diseño como soporte de información, además de transmitir un mensaje por medio de un lenguaje visual.

Según Vidales⁶², para el desarrollo de un afectivo y efectivo lenguaje visual se pone en práctica la mezcla de colores, imágenes, formas, caligrafía, símbolos y signos; de esta forma cumplir con los siguientes puntos:

- Diferenciar la bebida energizante de otros productos de igual función, que generan competencia.
- La atracción instantánea, como función de impacto al consumidor.
- Función espejo, donde se busca que el consumidor se sienta atraído y reflejado por el producto en general.
- Seducción, como capacidad de incitación activa a la compra, por sus beneficios e ingredientes.
- Información para transmitir datos de estricta utilidad para el consumidor.

3.9.1 Diseño del logotipo. Para la elección del logotipo se proponen dos nombres diferentes cada uno con dos diseños. Los dos nombres son On Fire y Open Mind. Se decidió escoger el nombre de On Fire, pues el diseño lleva un color vivo dentro de sí que es el naranja; además de que el fuego es símbolo de energía y es reflejado en llamas, lo cual resulta ser llamativo visualmente.

De las dos opciones que se tienen para elegir de este nombre, se decidió elegir la opción 2 que se observa en la **Figura 9**, porque la letra de la opción 1 es muy

⁶² Ibid., p. 32-33.

convencional y no resulta ser tan vistosa como la otra. Visualmente aunque contienen el mismo fondo y sólo varía la letra, es mucho más estética y diferente la opción elegida.

La descripción de cada uno de los logotipos, sus opciones y el alcance del estudio se encuentra en el ANEXO U.

Figura 9. Logotipo On Fire opción 2



3.9.2 Diseño de etiqueta. Para el diseño de la etiqueta es importante tener en cuenta, la información que en ella debe contenerse, pues debe ser clara para el consumidor, y debe cumplir con todos los requerimientos de la norma colombiana que la rige, en este caso, la resolución 5109 del 2005.

La etiqueta debe contener de manera concisa, los ingredientes que pueden llegar a ser alérgenos o dañinos para algunas personas; es por esto que en ella se indicará que contiene extracto de guaraná, TCM's y para cada bebida su extracto correspondiente (maca, yerba mate y ginseng). Tendrá también su contenido neto, que es de 250 ml, se declara que hay una reducción en cafeína indicando el valor que está presente, y el sabor de cada una de las bebidas (frutos tropicales, cola roja y mora). En cuanto a la tabla nutricional, se informan las calorías totales que aporta el producto al organismo, los carbohidratos totales, la grasa total, proteínas y vitaminas. Se indica de igual manera la porción, que para este caso es una bebida de 250 ml. Al no ser una fuente significativa de vitamina A, vitamina C, fibra y grasas trans, debe incluirse esta información también dentro de la etiqueta. Para el caso de las bebidas energizantes, es necesario, añadir que debe evitarse su consumo junto con bebidas alcohólicas, el número máximo de botellas que pueden consumirse a diario (4), que es recomendable no exponer el producto a calor directo, y mantenerlo dentro de lo posible en refrigeración o en un lugar fresco y seco. Por cuestiones de la gasificación, también se colocará una recomendación, que después de abierto el producto, su consumo debe ser lo más

rápido posible. Por último se debe informar detalladamente sobre los ingredientes que contienen cada producto como por ejemplo:

Para cada uno de los productos, se diseñará una etiqueta que tenga sus propios ingredientes, es decir, en lo único que se diferenciarán será en los sabores y el extracto natural utilizado. Por ser productos diferentes, pero bajo el mismo concepto, en la parte visual, se identificarán cada una por un color diferente. La idea es que la etiqueta transmita la imagen de naturalidad y energía, por lo que se utilizarán colores llamativos pero sin parecer tan artificiales. Dichos ingredientes, se pueden observar con detalle en el ANEXO U.

Para finalizar, se adecuará un espacio dentro de la misma, para incluir los datos del registro sanitario, la fecha de expedición y de expiración del producto. A continuación se mostrará el diseño de cada una de las etiquetas, con su correspondiente información.

Figura 10. Etiqueta final para la bebida de maca

INGREDIENTES: Agua Carbonatada, azúcar, acidulante (ácido cítrico), sabores natural e idénticos al natural (Banano y Fresa), regulador de acidez (citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), cafeína de origen(natural (4mg/100ml) extracto de guaraná (25mg/100ml), extracto de maca (15mg/100ml), triglicéridos de cadena media (1.5g/100ml), vitaminas (tiamina, niacina, ácido pantoténico, piridoxina y cobalamina), color caramelo. Reg.San: AD15130014.

Después de abierto, consúmase lo antes posible. Bebida baja en cafeína (4mg/100ml). No se recomienda el consumo de bebidas energizantes con bebidas alcohólicas. El límite máximo aceptable de consumo diario de este producto es de cuatro (4) botellas por 250ml. CONSERVESE EN UN LUGAR FRESCO Y SECO. NO EXPONER A CALOR DIRECTO. MANTÉNGASE REFRIGERADO. CONSÚMALO FRÍO.
Este producto sólo podrá ser comercializado, expendido y dirigido a población mayor de 14 años.

Con extracto de guaraná y TCM'S*



EXTRACTO DE MACA
Sabor Frutos Tropicales

250 mL

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Tamaño de la porción:
1 Vaso (250ml)
Porciones por Envase: 1

Cantidad por Porción

Calorías 158,94
Grasa total: 1,07%
Carbohidrato total: 12,04%
Proteína: 0,66%
Vitaminas 5%

No es una fuente significativa de calorías de grasa, grasa saturada, fibra cruda, colesterol, grasa trans, vitamina A, vitamina C, hierro y calcio.

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

*Triglicéridos de cadena media

Elaboración: 7/7/17
Verificación: 7/7/17



4 094275 724175

Figura 11. Etiqueta final de la bebida de yerba mate

INGREDIENTES: Agua Carbonatada, azúcar, acidulante (ácido cítrico), sabores natural e idénticos al natural (Cola Roja), regulador de acidez (citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), cafeína de origen natural (4mg/100ml) extracto de guaraná (25mg/100ml), extracto de yerba mate (15mg/100ml), triglicéridos de cadena media (1.5g/100ml), vitaminas (tiamina, niacina, ácido pantoténico, piridoxina y cobalamina), color caramelo. Reg.San: AD15130014.

Después de abierto, consúmase lo antes posible. Bebida baja en cafeína (4mg/100ml). No se recomienda el consumo de bebidas energizantes con bebidas alcohólicas. El límite máximo aceptable de consumo diario de este producto es de cuatro (4) botellas por 250ml. CONSERVESE EN UN LUGAR FRESCO Y SECO. NO EXPONER A CALOR DIRECTO. MANTÉNGASE REFRIGERADO. CONSÚMALO FRÍO. Este producto sólo podrá ser comercializado, expandido y dirigido a población mayor de 14 años.

Con extracto de guaraná y TCM'S*



onfire
ENERGYDRINK

EXTRACTO YERBA MATE
Sabor Cola Roja

250 mL

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Tamaño de la porción:
1 Vaso (250ml)
Porciones por Envase: 1

Cantidad por Porción

Calorías 158,94
Grasa total: 1,07%
Carbohidrato total: 12,04%
Proteína: 0,66%
Vitaminas 5%

No es una fuente significativa de calorías de grasa, grasa saturada, fibra cruda, colesterol, grasa trans, vitamina A, vitamina C, hierro y calcio.

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

*Triglicéridos de cadena media

Elaboración: / / /
Venimiento: / / /



4 094275 724175

Figura 12. Etiqueta final de la bebida de ginseng

INGREDIENTES: Agua Carbonatada, azúcar, acidulante (ácido cítrico), sabores natural e idénticos al natural (Mora), regulador de acidez (citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), cafeína de origen natural (4mg/100ml) extracto de guaraná (25mg/100ml), extracto de ginseng (15mg/100ml), triglicéridos de cadena media (1.5g/100ml), vitaminas (tiamina, niacina, ácido pantoténico, piridoxina y cobalamina), color caramelo. Reg.San: AD15I30014.

Después de abierto, consúmase lo antes posible. Bebida baja en cafeína (4mg/100ml). No se recomienda el consumo de bebidas energizantes con bebidas alcohólicas. El límite máximo aceptable de consumo diario de este producto es de cuatro (4) botellas por 250ml. CONSERVESE EN UN LUGAR FRESCO Y SECO. NO EXPONER A CALOR DIRECTO. MANTÉNGASE REFRIGERADO. CONSÚMALO FRÍO.
Este producto sólo podrá ser comercializado, expandido y dirigido a población mayor de 14 años.

Con extracto de guaraná y TCM'S*



EXTRACTO DE GINSENG
Sabor Mora

250 mL

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Tamaño de la porción:
1 Vaso (250ml)
Porciones por Envase: 1

Cantidad por Porción

Calorías 158,94
Grasa total: 1,07%
Carbohidrato total: 12,04%
Proteína: 0,66%
Vitaminas 5%

No es una fuente significativa de calorías de grasa, grasa saturada, fibra cruda, colesterol, grasa trans, vitamina A, vitamina C, hierro y calcio.

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

*Triglicéridos de cadena media

Elaboración: / /
Vencimiento: / /



4 094275 724175

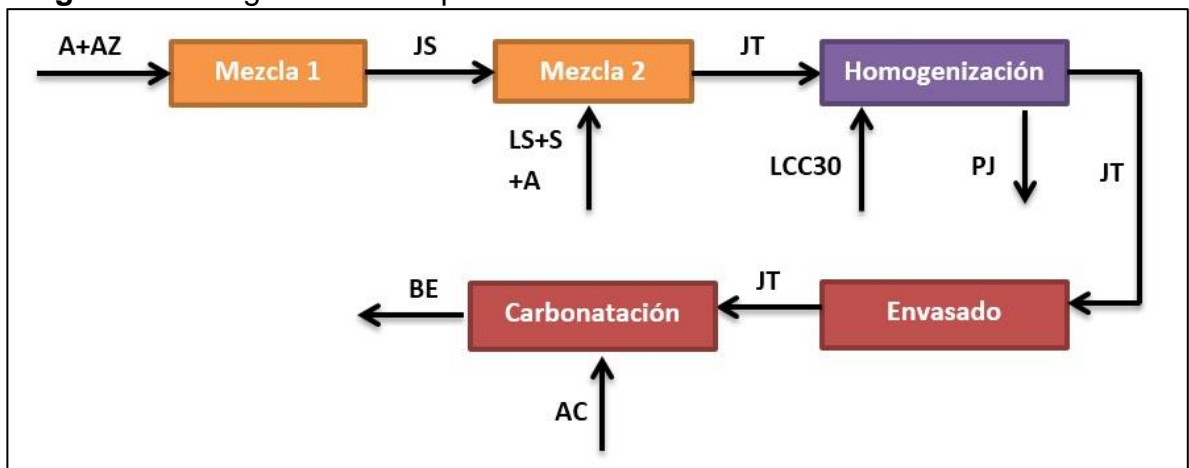
4. DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Teniendo ya establecida la formulación del producto terminado, se procede a diseñar el proceso productivo realizado en el laboratorio mediante un diagrama de bloques para posteriormente diseñar el diagrama de flujo de proceso que permite tener en cuenta los equipos que se necesitan, los tiempos involucrados, los balances de masa y demás condiciones que requiera dicho proceso.

4.1 DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE BLOQUES (BFD)

El diagrama de bloques global del proceso de producción para las bebidas energéticas se observa en el **Diagrama 5**, donde se identifican las etapas principales del proceso como: naranja, mezclado; morado, emulsión y rojo, incorporación de gas carbónico y control de calidad del producto terminado.

Diagrama 5. Diagrama de bloques BFD



Las siglas se encuentran especificadas a continuación:

- A = Agua.
- AZ = Azúcar.
- AC = Agua carbonatada.
- LS = Líquidos solubles.
- S = Sólidos.
- LCC30 = Lumulse CC-33K.
- JS = Jarabe simple.

- JT = Jarabe terminado.
- PJ = Pérdidas de jarabe.
- BE = Bebida energética.

A pesar de ya tener un diagrama de bloques se considera necesario hacer ciertas aclaraciones sobre algunas etapas y condiciones de operación:

- Se denomina líquidos solubles a los líquidos que no presentan problema en homogeneizarse con las demás materias primas, es decir, el ácido fosfórico, el modulador de base “3T”, el jarabe simple, el Tween 80, el color caramelo, el sabor, y la dilución de benzoato de sodio en agua. Cabe aclarar que la mezcla debe iniciar con la dilución del benzoato y finalizar con la adición del ácido fosfórico; esto con el fin de evitar la formación de acetatos al entrar en contacto directo el benzoato con el ácido.
- El nombre “sólidos” comprende el ácido cítrico, el extracto de guaraná, el citrato de sodio, vitaminas y el extracto natural dependiendo de la bebida que se esté realizando (maca, yerba mate y ginseng).
- El agua que se adiciona a la mezcla 2 es la que se utiliza para aforar el jarabe hasta 200 ml para obtener el jarabe necesario para 1 litro de bebida final, de acuerdo a la especificación de la formulación.
- La etapa de homogeneización comprende dos pasos para lograr la estabilidad del producto sin sufrir separación alguna. El primer paso es la pre-homogeneización que consiste en la reducción de la partícula de la sustancia grasa a 4 micras aproximadamente mediante el efecto de cizalla de la propela con la que entra en contacto. El segundo paso es la emulsificación donde se busca reducir dicho tamaño de partícula aún más hasta 1 micra aproximadamente. Este paso utiliza una presión baja de 500 psi y una presión alta de 4500 psi. Las especificaciones técnicas de los equipos utilizados para llevar a cabo estos procesos, se encuentran en el ANEXO V.
- En el paso uno de la homogeneización descrito anteriormente, es donde se adiciona al jarabe terminado el Lumulse CC-33K, puesto que el efecto de cizalla que actúa, es el encargado de romper la partícula de la grasa y lograr la incorporación de las fases acuosa y oleosa.
- Todo el proceso anteriormente descrito, aplica para nivel laboratorio, por ende es importante aclarar que la carbonatación también se realizará a este nivel, lo que implica, que es un proceso llevado a cabo de manera manual no con

carbonatadores industriales, es decir, la carbonatación se hará con Bretaña no con gas carbónico.

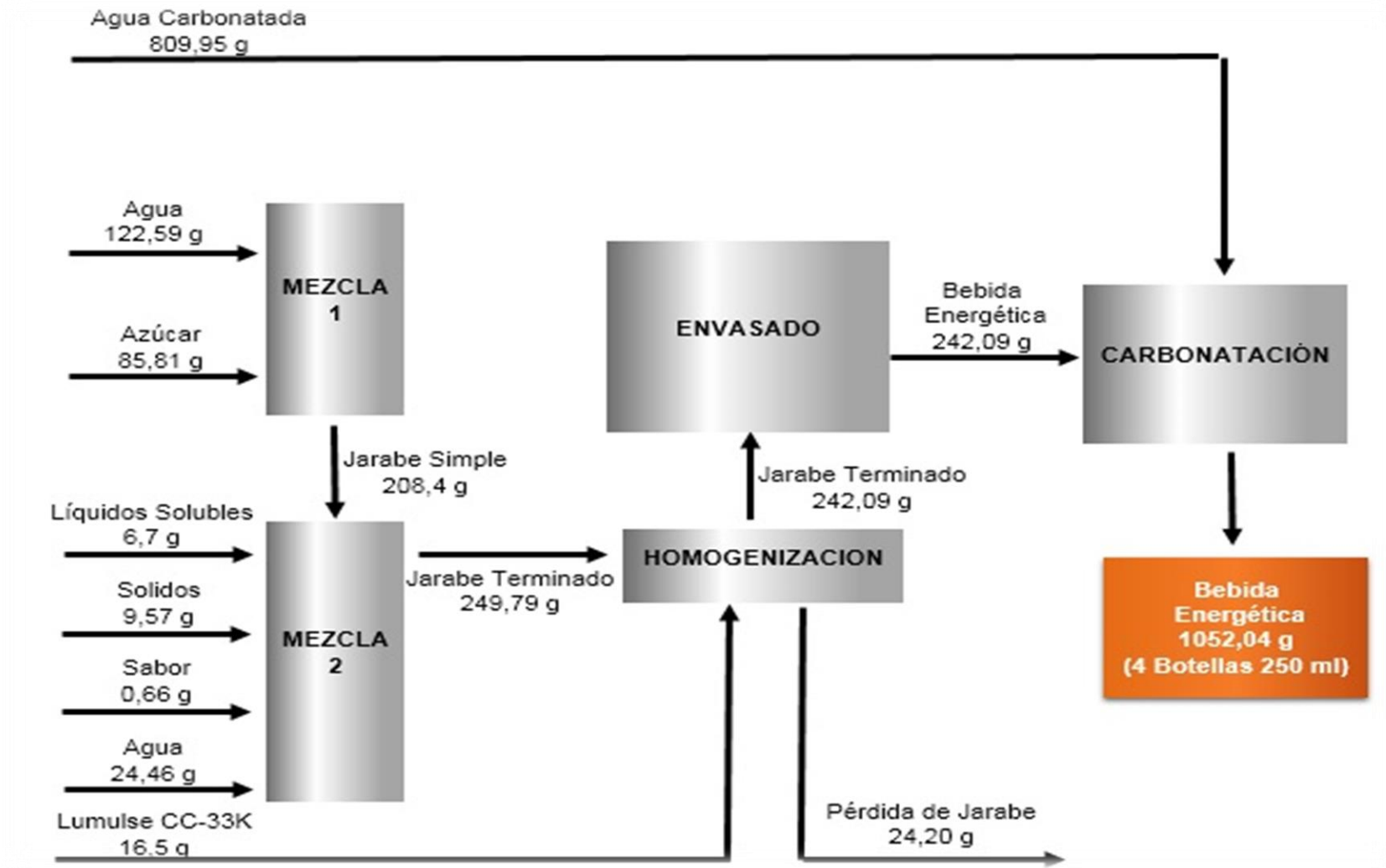
4.2 BALANCES DE MASA

Para el diagrama de bloques anteriormente mostrado, se realiza el balance de masa para identificar las corrientes principales y sus correspondientes masas. Se estima una pérdida del 10% del jarabe terminado proveniente del homogeneizador; éste valor se toma de la experimentación en el laboratorio, pues a lo largo del desarrollo del proyecto, en todos los procedimientos, se perdió aproximadamente dicho porcentaje.

En el **Diagrama 6**, se observa el balance de masa a través de todo el proceso; en la mezcla 1 se conserva la masa ya que, la mezcla se realiza en un tanque cerrado donde se lleva a una temperatura adecuada para la incorporación del azúcar, sin permitir pérdidas de agua.

Este proceso incorpora el método de carbonatación utilizado en el laboratorio, posteriormente en el diagrama de flujo de procesos (PFD). El sistema de carbonatación será por inyección de gas carbónico.

Diagrama 6. Balance de masa global



Los componentes que integran cada una de las mezclas mostradas en el diagrama anterior se describen al inicio del capítulo.

4.3 DESARROLLO DE DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (PFD)

El diagrama de flujo de procesos tiene una estructura más industrial como se observa en **Diagrama 7**.

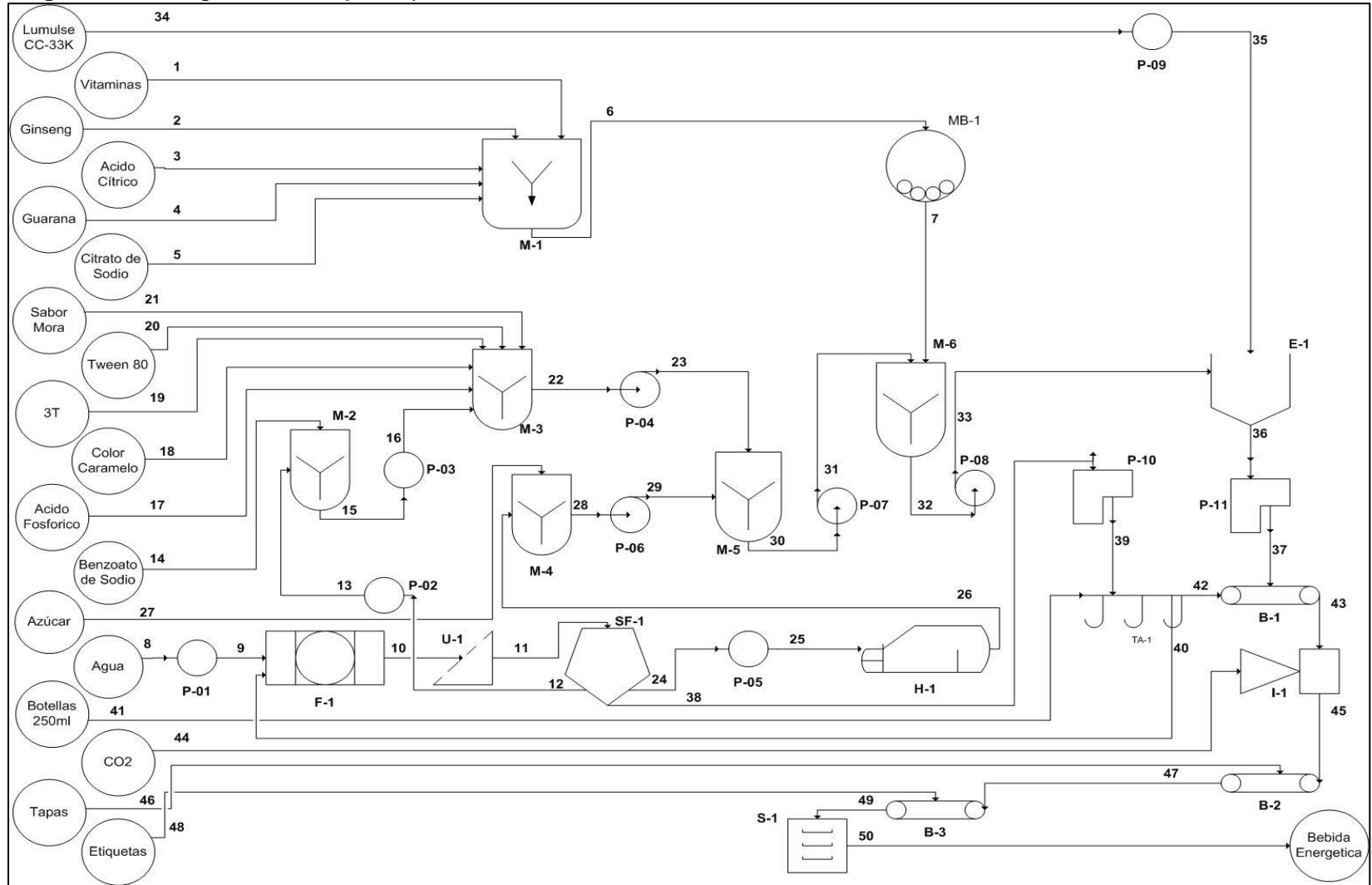
El balance de masa no es idéntico al del diagrama de bloques ya que al agregar el inyector de CO₂, ya no se tiene la entrada de Bretaña al sistema. Dicho lo anterior, se desconocía la cantidad de CO₂ que debía ser agregado al proceso, ya que a nivel industrial, las botellas son llenadas con producto hasta el aforo correspondiente y luego si es inyectado el gas. Para conocer la cantidad de dióxido de carbono que contiene una gaseosa, los autores realizaron la siguiente experimentación: en donde se pesa el contenido de Coca Cola de 600 mL, para luego agitar el contenido hasta descarbonatar del producto y tener el peso final del mismo, y así al tener la resta de los pesos conocer la cantidad de dióxido de carbono para una gaseosa de 600 mL. Con base en este experimento, se hizo el cálculo de cuántos gramos de CO₂ eran requeridos para la producción de las 10000 botellas.

En la **Tabla 23** se encuentran los pesos recolectados en la experimentación y las repeticiones realizadas.

Tabla 23. Repeticiones de experimentación

Prueba	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Cantidad de CO₂ (g)	Promedio (g)
1	727,2	721,34	5,86	5,8
2	728,3	722,5	5,8	
3	726,9	721,16	5,74	

Diagrama 7. Diagrama de flujo de proceso PFD



En la **Tabla 24**, se encuentra el flujo másico y volumétrico de cada corriente para una base de cálculo de 10.000 botellas de 250 mL por mes.

Tabla 24. Lista de corrientes de PFD parte 1

Lista de corrientes					
#	Composición	Flujo Másico (Kg/Mes)	Densidad (Kg/L)	Flujo Volumétrico (L/Mes)	T (K)
1	Vitaminas	12,50	0,8635	14,48	291,15
2	Ginseng	0,38	1,09	0,34	291,15
3	Ácido cítrico	7,50	1,66	4,52	291,15
4	Guaraná	0,63	1,035	0,60	291,15
5	Citrato de sodio	0,75	1,7	0,44	291,15
6	Mezcla sólidos	21,75	1.067	0,02	291,15
7	Mezcla sólidos	21,75	1.067	0,02	291,15
8	Agua	2334,94	1	2334,94	291,15
9	Agua	2334,94	1	2334,94	291,15
10	Agua	2384,94	1	2384,94	291,15
11	Agua	2384,94	1	2384,94	291,15
12	Agua	2056,34	1	2056,34	291,15
13	Agua	2056,34	1	2056,34	291,15
14	Benzoato de sodio	0,75	1,5	0,50	291,15
15	Benzoato y agua	2057,09	1	2057,09	291,15
16	Benzoato y agua	2057,84	1	2057,84	291,15
17	Ácido fosfórico	0,69	1,58	0,44	291,15
18	Color caramelo	0,55	1,26	0,44	291,15
19	3T	0,75	1,12	0,67	291,15
20	Tween 80	12,50	1,079	11,58	291,15
21	Sabor mora	1,50	1,031	1,46	291,15
22	Mezcla líquidos	2073,08	1	2073,08	291,15
23	Mezcla líquidos	2073,08	1	2073,08	291,15
24	Agua	278,60	1	278,60	291,15
25	Agua	278,60	1	278,60	291,15
26	Agua	278,60	1	278,60	365,15
27	Azúcar	195,02	0,8	243,78	291,15
28	Jarabe simple	473,63	0,906	522,77	313,15
29	Jarabe simple	473,63	0,906	522,77	313,15

Tabla 24. (Continuación).

Lista de corrientes					
#	Composición	Flujo Másico (Kg/Mes)	Densidad (Kg/L)	Flujo Volumétrico (L/Mes)	T (K)
30	Jarabe simple y mezcla líquidos	2546,70	0,9818	2593,91	291,15
31	Jarabe simple y mezcla líquidos	2546,70	0,9818	2593,91	291,15
32	Jarabe terminado	2546,70	0,9818	2593,91	353,15
33	Jarabe terminado	2568,45	0,9825	2614,20	313,15
34	Lumulse CC-33K	37,50	0,946	39,64	291,15
35	Lumulse CC-33K	37,50	0,946	39,64	291,15
36	Jarabe y lumulse CC-33K	2605,95	0,9819	2653,99	291,15
37	Jarabe y lumulse CC-33K	2605,95	0,9819	2653,99	291,15
38	Agua	50,00	1	50,00	291,15
39	Agua	50,00	1	50,00	291,15
40	Agua	50,00	1	50,00	291,15
44	Dióxido de carbono	24,15	1,256	19,23	291,15

Tabla 25. Lista de corrientes del PFD parte 2

#	Composición	Flujo Másico (Kg/Mes)	Densidad (Kg/L)	Flujo Volumétrico /Mes	T (K)
41	Botellas	192,50	1,38	10000	291,15
42	Botellas	192,50	1,38	10000	291,15
43	Botellas y jarabe	2798,45	N/A	10000	291,15
45	Bebida energizante	2822,60	N/A	10000	291,15
46	Tapas	30,50	N/A	10000	291,15
47	Bebida energizante	2853,10	N/A	10000	291,15
48	Etiquetas	15,00	1,42	10000	291,15
49	Bebida energizante	2868,10	N/A	10000	291,15
50	Bebida energizante	2868,10	N/A	10000	298,15

De la **Tabla 24**, se destaca el cambio de temperatura en la corriente que sale del hervidor (26), y que progresivamente desciende su temperatura. En la **Tabla 26**, se encuentran los equipos que componen el PFD con sus correspondientes características y potencias.

Tabla 26. Lista de equipamiento del PFD

Lista de equipamiento				
Equipo	Descripción	Máx. Capacidad - Caudal	Potencia (kW)	Material
B-1, B-2, B-3	Banda transportadora de botellas, para los procesos de llenado, envasado, sellado y etiquetado del producto.	75 kg	0,15	Fibra sintética y acero al carbón
E-1	Emulsificador para rompimiento de partícula aceitosa menor de 1 micra, homogenizando la mezcla en general. Presión 100 MPa.	40 Litros/hora	1,1	AISI 316
F-1	Filtro para remoción de partículas que puedan afectar la potabilidad y pureza del agua del proceso. Elimina bacterias y gérmenes causantes de enfermedades. Deodoriza, quita mal olor y mal sabor del agua.	100 Litros/hora	N/A	Latón cromado
H-1	Hervidor para calentamiento del agua hasta que alcance el punto de ebullición para la fabricación del jarabe simple. Temperatura mínima 30°C, máxima 110°C, incluye termostato.	10 Litros	2	AISI 316
I-1	Inyector de CO ₂ para la carbonatación del producto terminado.	11 Litros/hora	0,5	AISI 316
M-1	Mezclador en V para sólidos que permite la homogenización de estos para su posterior molienda.	5 Litros	0,55	AISI 316

Tabla 26. (Continuación).

Lista de equipamiento				
Equipo	Descripción	Máx. Capacidad - Caudal	Potencia (kW)	Material
M-2 , M-4, M-6	Mezclador líquido-sólido donde se diluye el benzoato de sodio y evitando la formación de acetatos.	10 Litros	0,6	AISI 316
M-3, M-5	Mezclador de líquidos donde se homogenizan las materias primas.	10 Litros	0,25	AISI 316
MB-1	Molino de bolas que reduce el tamaño de partícula a los sólidos que ingresan a la mezcla líquida.	10 Litros	1,1	AISI 316
P-01, P-02, P-03, P-05, P-09	Bombas que impulsan fluidos poco viscosos. Presión 100 psi	1500 Litros/hora	0,4	AISI 316
P-04, P-06, P-07, P-08	Bombas rotatorias con engranaje para impulsar fluidos viscosos. Presión 130 psi.	2400 Litros/ hora	0,5	AISI 316
P-10, P-11	Bombas dosificadoras para lavado y llenado de envases. Presión 80 psi.	10,58 Litros/hora	0,25	AISI 316
S-1	Secador de tunel con banda transportadora, para termoformar las etiquetas en las botellas.	200 kg	2,8	Cerámica
SF-1	Separador, divide el flujo de agua en tres con un sistema de cierre de rosca.	Según se requiera	N/A	AISI 316, Válvula en bronce

Tabla 26. (Continuación).

Lista de equipamiento				
Equipo	Descripción	Máx. Capacidad - Caudal	Potencia (kW)	Material
TA-1	Banda transportadora aérea de botellas para el proceso de lavado.	50 kg	0,2	Acero al carbón
U-1	Lámpara de luz ultravioleta para desinfección de agua que entra el proceso de producción. Presión mínima 1 psi y máxima 125 psi.	180 Litros/hora	0,025	AISI 316

El proceso planteado es una producción batch, donde se realizan 2 lotes por día, es decir 250 botellas por lote, para mayor facilidad y cubrir la demanda planteada de 10 mil botellas energéticas al mes, además se opera en dos turnos al día por lo tanto el requerimiento de personal es de 2 operarios por turno.

4.3.1 Balance de masa global del diagrama de flujo de proceso (PFD). Teniendo en cuenta las entradas y salidas del proceso se llega a los valores reflejados en la **Tabla 27**.

Tabla 27. Balance másico global del PFD

Balance de Masa		
#	Entrada (Kg/Mes)	Salida (Kg/Mes)
1	12,50	
2	0,38	
3	7,50	
4	0,63	
5	0,75	
8	2334,94	
14	0,75	
17	0,69	
18	0,55	
19	0,75	
20	12,50	
21	1,50	

Tabla 27. (Continuación)

Balance de Masa		
#	Entrada (Kg/Mes)	Salida (Kg/Mes)
27	195,02	
34	37,50	
41	192,50	
44	24,15	
46	30,50	
48	15,00	
50		2868,10
Total	2868,10	2868,10

5. COSTOS DE PRODUCCIÓN

En este capítulo se estima un costo de producción de la bebida energizante trabajada; se realizan diferentes cotizaciones con distintos proveedores de materias primas para la industria, se evalúan los posibles gastos de energía para cada uno de los equipos involucrados en el proceso dependiendo del tiempo de operación, además los gastos que involucran el personal contratado, y con base en ello, se estimó el costo de producción de la bebida, el posible precio para el público y las ganancias.

Todos los costos presentados a continuación se evaluaron para la producción de un mes. Los cálculos presentados, se hallaron teniendo en cuenta que el tiempo de trabajo será de 16 horas diarias, distribuidas en 2 turnos, durante 20 días al mes, descontando los domingos y festivos. A continuación se encuentra la información recopilada que será tomada en cuenta para la estimación de costos.

Cuadro 9. Información necesaria para costos

Ítem	Especificación
Cantidad de lotes diarios	2
Cantidad de botellas por lote	250
Cantidad de operarios	2 por turno
Horarios establecidos	6am - 2pm 2pm - 10pm

5.1 COSTO DE MATERIAS PRIMAS

En la **Tabla 28**, se relacionan cada una de las materias primas que se incluyeron en la bebida energética, la cantidad necesaria para la producción de un mes, y el costo de cada una de ellas con su correspondiente unidad. Los costos presentados incluyen IVA.

Tabla 28. Materias primas y sus costos

Materia prima	Cantidad	Unidad	Precio/Unidad (\$)	Precio Total (\$)
Azúcar Incauca	195,02	Kg	2.600	507.057
Benzoato de sodio	0,75	Kg	7.100	5.325
Ácido cítrico	7,50	Kg	3.750	28.125
Ácido fosfórico	0,69	Kg	4.500	3.094

Tabla 28. (Continuación).

Materia prima	Cantidad	Unidad	Precio/Unidad (\$)	Precio Total (\$)
Guaraná	0,63	Kg	10.500	6.563
Premix vitaminico	12,50	Kg	31.800	397.500
Ginseng	0,38	Kg	15.800	5.925
Lumulse CC-33K	37,50	Kg	27.000	1.012.500
Tween 80	11,58	L	14.000	162.127
3T	0,75	Kg	11.116	8.337
Citrato de sodio	0,75	Kg	6.150	4.613
Color caramelo	0,55	Kg	16.250	8.938
Sabor mora	1,50	Kg	95.278	142.917
CO₂	24,15	Kg	3.480	84.042
Botellas 250 ml con tapa	10000	Unidades	235	2.350.000
Etiquetas impresas	10000	Unidades	180	1.800.000
Total Mes (\$)				6.527.062

Los costos de agua y alcantarillado; se estima que como la base de cálculo de producción es de 10000 botellas al mes, es decir 2500 litros de bebida, y sabiendo que ésta se compone en gran mayoría de agua, se aproxima el valor de agua utilizada a 3 metros cúbicos al mes, teniendo en cuenta también la cantidad de agua para lavado de envases y otros servicios. Con este dato es posible saber el costo mensual que tendrá dicho consumo de agua. En el ANEXO W, se encuentran los costos del agua según metro cúbico consumido.

Tabla 29. Costos de Acueducto y alcantarillado

Tipo	Cantidad	Unidad	Precio (\$)	20% Contribución	Precio Total (\$)
Acueducto	3	m ³	11.525,79	2.305,16	13.831
Alcantarillado	1	m ³	2.439,36	487,87	2.927
Total Mes (\$)					16.758

Con base en los datos reportados anteriormente, se estima el costo de la fórmula teniendo en cuenta únicamente las materias primas utilizadas, para saber el costo

que tiene la producción de una sola bebida energética sin tener en cuenta ni personal ni gastos de energía.

Tabla 30. Costo de la formulación de la bebida

Materia Prima	Cantidad	Unidades	Precio/Unidad	Precio Total
Agua	0,000233	m ³	4610,33	\$ 1,08
Azúcar Incauca	0,019502	kg	2.600	\$ 50,71
Benzoato de sodio	0,000075	kg	7.100	\$ 0,53
Ácido cítrico	0,000750	kg	3.750	\$ 2,81
Ácido fosfórico	0,000069	kg	4.500	\$ 0,31
Guaraná	0,000063	kg	10.500	\$ 0,66
Premix vitamínico	0,001250	kg	31.800	\$ 39,75
Ginseng	0,000038	kg	15.800	\$ 0,59
Lumulse CC-33K	0,003750	kg	27.000	\$ 101,25
Tween 80	0,001158	L	14.000	\$ 16,21
3T	0,000075	kg	111.158	\$ 8,34
Citrato de sodio	0,000075	kg	6.150	\$ 0,46
Color caramelo	0,000055	kg	16.250	\$ 0,89
Sabor mora	0,000150	kg	95.278	\$ 14,29
CO2	0,002415	kg	3.480	\$ 8,40
Botellas 250 ml con tapa	1	Unidades	235	\$ 235,00
Etiquetas impresas	1	Unidades	180	\$ 180,00
Total Mes				\$ 661,29

El costo total de la fórmula, redondeando el valor reportado en la **Tabla 30**, es de 662 pesos. A pesar de que el Lumulse CC-33K posee un precio bastante elevado como materia prima unitaria, se considera que la formulación tiene un buen precio.

5.2 COSTO ENERGÉTICO

Para la estimación de los costos energéticos que se involucran directamente en la producción de la bebida, se tuvieron en cuenta cada uno de los equipos que estarían en el proceso productivo, su consumo energético en kilovatios (kW) que está en las fichas técnicas de cada equipo, y las horas que estos estarían en operación. El costo del kWh es de \$418,29 de acuerdo con el ANEXO X. Dichos valores se muestran a continuación:

Tabla 31. Costos de energía por equipo

Equipo	Potencia por Equipo (kW)	Total Poten. kW	Horas/equipo/lote	Horas /lote	Horas/ Mes	Total kWh (Mes)	\$/kWh
B-1, B-2, B-3	0,15	0,45	0,333	0,999	39,96	17,982	7.522
E-1	1,1	1,1	0,5	0,5	30	33	13.804
H-1	2	2	0,5	0,5	30	60	25.098
I-1	0,5	0,5	0,666	0,666	39,96	19,98	8.358
M-1	0,55	0,55	0,333	0,333	19,98	10,989	4.597
M-2, M-4, M-6	0,6	1,8	0,5	1,5	90	162	67.764
M-3, M-5	0,25	0,5	0,333	0,666	39,96	19,98	8.358
MB-1	1,1	1,1	0,25	0,25	15	16,5	6.902
P-01, P-02, P-03, P-05, P-09	0,4	2	3	15	900	1800	752.938
P-04, P-06, P-07, P-08	0,5	2	3	12	720	1440	602.350
P-10, P-11	0,25	0,5	1	2	120	60	25.098
S-1	2,8	2,8	0,333	0,333	19,98	55,944	23.401
TA-1	0,2	0,2	1	1	60	12	5.020
U-1	0,025	0,025	0,333	0,333	19,98	0,4995	209
Total Mes (\$)		15,525	12,081	36,08	2144,82	3708,87	1.551.418

Los costos energéticos mensuales se redondean a aproximadamente \$1.552.000. Cabe aclarar que los cálculos realizados, se hicieron contemplando que los equipos no estuvieran en funcionamiento todo el tiempo, pues como se mencionaba anteriormente, la producción se hará por lotes.

5.3 COSTO DE MANO DE OBRA

Para la realización de 2 lotes de producción al día cada uno en un turno de trabajo, se requiere de 4 operarios, 2 por turno y por lote. En la **Tabla 32**, se muestra el costo por operario y por ítem evaluado. De acuerdo con Duque⁶³, a los empleados contratados se les debe pagar auxilio de transporte, cesantías, primas, salud, pensión, caja de compensación familiar, riesgo profesional y vacaciones. Los costos de cada uno de ellos se evidencian a continuación:

Tabla 32. Costos de mano de obra

Personal de la Planta	Valor Legal 2016	Operarios/Día
Cantidad	1	4
Salario/mes	689.455	3.000.000
Auxilio Transporte	77.700	310.800
Vacaciones	28.727	114.908
Cesantías	63.930	255.720
Int. Cesantías	7.672	30.688
Primas Servicios	63.930	255.720
Salud	58.500	234.000
Pensiones	82.600	330.400
Riesgo Profesional II	7.200	28.800
ICBF, SENA, Caja Compensación familiar	62.000	248.000
Total Mes (\$)		4.809.036

5.4 MARGEN

Al momento de establecer un precio para la bebida, se tiene en cuenta que ésta, puede entrar a competir dentro de la amplia gama de productos naturales, o puede entrar a competir en el mercado de las bebidas energéticas, ya que actualmente las bebidas energéticas tiene un valor desde \$1000 a \$8000 dependiendo de las materias primas, su eficacia y calidad del producto, por lo cual se estima un precio de venta de \$3.500. Además, muchos productos naturales con diferentes fines, en ocasiones suelen ser elevados en costos, justamente por su origen natural. Por lo tanto ese valor se elige porque es un precio promedio y con él se obtiene un buen margen operacional.

⁶³ DUQUE MOSQUERA, César Augusto. Consultas Laborales. [En línea]. Enero 2016. [Consultado el 15/03/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/YIPpyH>>.

Con el precio ya establecido, se puede hallar la utilidad que se tendrá sin contar aún con el total de los costos como lo indica la **Tabla 33**.

Tabla 33. Ingresos mensuales

Cantidad de Botellas	Precio por unidad (\$)	Precio Total (\$)
10.000	3.500	35.000.000

El margen de utilidad bruta se obtiene mediante la resta de los ingresos mensuales y los costos mensuales generados entre los cuales se encuentran las materias primas, la energía y la mano de obra como lo muestra la **Tabla 34**.

Tabla 34. Margen operacional de producción de On Fire

	Costos Mensuales (\$)	Ingresos Mensuales (\$)	Margen Operacional (\$)
Materias Primas	6.543.820	35.000.000	22.095.726,35
Energía	1.551.418		
Personal	4.809.036		

6. CONCLUSIONES

- Al realizar el diagnóstico de las bebidas energéticas del mercado, se pudieron identificar las materias primas que las componen, lo cual permitió tener un conocimiento básico del perfil de éste tipo de productos. Teniendo en cuenta que cada materia prima es necesaria dentro de la formulación y cumple un papel específico, se logró elegir para cada función la sustancia que más se utiliza a nivel industrial por su fácil adquisición y costo.
- Por medio de la experimentación se estableció la formulación adecuada para las nuevas bebidas energéticas, donde su innovación radica en tener dentro de ellas el Lumulse CC-33K en una dosis del 1,5%, cubriendo así el 50% de la dosis máxima que se puede ingerir a diario de esta materia prima si se consumen 4 botellas de On Fire. A pesar de los problemas existentes a la hora de la mezcla de todos los componentes por la existencia del Lumulse CC-33K, se logró involucrar una materia prima adicional en calidad de tensoactivo que ayudó a la incorporación de dicha sustancia y así se obtuvo el producto homogeneizado, y de esta manera poder realizar los análisis fisicoquímicos, pruebas de estabilidad, microbiológicos y tabla nutricional.
- El uso de sustancias como el Lumulse CC-33K en productos de este tipo y a altas temperaturas, no es recomendable, pues los triglicéridos de cadena media se oxidan con estas condiciones y se manifiestan con sabores y olores desagradables en los productos donde se encuentren implícitos. El uso de Tween 80 en dosis altas ayuda a la completa solubilización de la grasa pero afecta notablemente la parte sensorial del producto, por lo que por medio de una evaluación experimental, se logró estandarizar una dosis de 0,5% supliendo ambos aspectos y respetando las dosis máximas permitidas.
- Por medio del desarrollo de un diagrama de bloques y los balances de masa a nivel laboratorio, se alcanzó un escalamiento de la producción industrial de la bebida con el mejor desempeño a lo largo del transcurso del presente proyecto. La elaboración a escala industrial (10000 botellas mensuales) de una bebida On Fire tiene un costo de \$12.904.273 de lo cual corresponden \$6.543.820 a materias primas, \$1.551.418 a gastos energéticos y \$4.809.036 a mano de obra. Estableciendo el precio de venta del producto en \$3.500 por unidad, los ingresos mensuales son de \$35.000.000 por lo tanto la ganancia bruta de la ejecución de dicha producción es de \$22.095.726. Dichas cifras referidas a un período de un mes.

7. RECOMENDACIONES

- Es importante realizar más análisis detallados a la bebida para eliminar el residual lácteo que genera el Lumulse CC-33K, ya que por esa razón no fue posible tener un mejor desarrollo en el último panel de agrado y preferencia contra la bebida de mercado. Esto es muy importante ya que no es una opción disminuir la dosis del mismo por bebida, pues en bajas concentraciones no ejerce ninguna función en el organismo.
- También se recomienda realizar más análisis a profundidad sobre la funcionalidad de la bebida y su efecto en la salud al utilizar esta materia prima, pues puede tener muchos beneficios y además aporta energía al cuerpo, pero si se superan las dosis máximas permitidas, puede haber algún tipo de complicación.
- Finalmente se sugiere realizar experimentaciones para otro tipo de producto final, ya sea en bebidas o alimentos que preferiblemente sean de origen lácteo, los cuales son más apropiados para cubrir el residual que deja este compuesto y poder aprovechar al máximo sus beneficios nutricionales, sin afectar la parte sensorial, que es un factor determinante para el gusto de los consumidores.

BIBLIOGRAFIA

1000 PLANTAS MEDICINALES, AROMÁTICAS Y CULINARIAS [Anónimo]. España : Óptima, 2000. 350 p. ISBN 84-89683-99-4

ADITIVOS ALIMENTARIOS. E150 – Caramelo. [En línea], s.f. [Consultado 30/02/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/GAkgSh>>.

_____. E433 – Monooleato Sorbitán Polioxietilenado (Polisorbato 80). [En línea], s.f. [Consultado el 10/11/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/OPhYIt>>.

ALLÁN PIGUAVE, Luis Eduardo y VERA ROSALES, Christian José. Obtención de bebidas congeladas. Guayaquil, 2012, 113 p. Tesis de investigación (Ingeniero Químico). Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.

ARES, Gastón. Nuevas metodologías para la caracterización sensorial de alimentos. [En línea], 2011. [Consultado el 05/02/16]. 60 p. Disponible en: <<http://goo.gl/3RJYfD>>.

BAILEY, Alton. Aceites y grasas industriales. Barcelona : Reverté S.A, 1984. 743 p. ISBN 84-291-7901-1.

BARRERA, Taylor. Proceso de obtención del ácido sulfúrico y fosfórico. [En línea], Octubre 2013. [Consultado el 25/10/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/KsLucQ>> 12 p.

BATES, Frederick. Polarimetry, saccharimetry and the sugars. USA : s.n., 1942. 810 p. ISBN 978-1114588271.

BLANCO SALGADO, Citlalli y MALDONADO HERNÁNDEZ, Misael. Comparación del rendimiento de emulsificantes en la elaboración de un fluido de baja densidad (FBD). México, 2011, 63 p. Tesis de investigación (Ingeniero Químico). Universidad Veracruzana. Facultad de ciencias químicas.

BRANAGAN, Ana. Tema 1. Envases. Términos asociados. [En línea]. Enero 2012. [Consultado el 01/02/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/izozh1>>.

BURKE, Louise. Nutrición en el deporte : Un enfoque práctico. Madrid : Panamericana, 2010. 537 p. ISBN 978-84-9835-195-8.

CHALLEM, Jack y BROWN, Liz. Vitaminas y minerales esenciales para la salud : Los nutrientes fundamentales para potenciar tu energía y aumentar tu vitalidad. s.l. : Nowtilus, 2007. 176 p. ISBN 9788497633611.

CIMPA S.A.S. Ficha Técnica del Citrato de Sodio Nacional. Bogotá, Colombia. (Junio 2013). 3 p.

----- . Ficha Técnica del Tween 80. Bogotá, Colombia. (Julio 2013). 3 p.

DISPROALQUÍMICOS. Polisorbato 80BP Líquido. [En línea], s.f. [Consultado el 15/09/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/3gQHAa>>.

DE MEJIA, Elvira. Compounds in mate tea induce death in colon cancer cells, in vitro study shows. University of Illinois. [En línea], Enero 2012. [Consultado el 25/10/15]. Disponible en: < <https://goo.gl/eIG7Ve> >.

DRUETTA HNOS S.R.L. Gaseosas descartables. [En línea]. [Consultado el 05/01/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/C88caX>>.

DUQUE MOSQUERA, César Augusto. Consultas Laborales. [En línea]. Enero 2016. [Consultado el 15/03/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/YIPpyH>>.

FIRMENICH S.A. Aromasphere ®.

GARRITZ RUIZ, Andoni y CHAMIZO GUERRERO, José Antonio. Tú y la química. México : Pearson Educación, 2001. 809 p. ISBN 968-444-414-1.

GIL, Ángel. Composición y calidad de los alimentos. 2 ed. Madrid : Panamericana, 2010. 812 p. ISBN 978-84-9835-239-9. (Tratado de nutrición ; tomo 2).

_____. Nutrición Clínica. 2 ed. Madrid : Panamericana, 2010. 1032 p. ISBN 978-84-9835-241-2. (Tratado de nutrición ; tomo 4).

GONZÁLES, Gustavo. Maca, de la tradición a la ciencia. Lima : s.n., 2006. 230 p.

HERNÁNDEZ GIL, Rubén. Botánica Online : Acidez y pH. [En línea]. Abril 2005. [Consultado el 01/03/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/kohkfK>>.

HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Manuel y SASTRE GALLEGO, Ana. Tratado de Nutrición. Madrid : Díaz de Santos, 1999. 1494 p. ISBN 84-7978-387-7.

IBAÑEZ, Francisco; TORRE, Paloma; IRIGOYEN, Aurora. Aditivos Alimentarios. [En línea], Febrero 2003. [Consultado el 25/02/16]. Disponible en: <<http://goo.gl/n2O3vW>>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Sexta actualización. Bogotá: El instituto, 2008, p.1.

_____. Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura. NTC 5613. Bogotá: El instituto, 2008, p.12.

_____. Referencias documentales para fuentes de informaciones electrónicas. NTC 4490. Bogotá: El instituto, 1998, p.2.

LICATA, Marcela. La conservación de las vitaminas en los alimentos. [En línea]. [Consultado el 10/11/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/VkeF0P>>.

LORENZO, Pedro *et al.* Drogodependencias : Farmacología. Patología. Psicología. Legislación. España : Panamericana, 1998. 725 p. ISBN 84-7903-452-1.

MALPICA VERANO, Eduardo Antonio. Mejoramiento de la formulación de una bebida de papelón con limón. Venezuela, 2010, 129 p. Tesis de investigación (Magister en Ciencia de los Alimentos). Universidad Simón Bolívar. Coordinación de ciencias de los alimentos y nutrición.

MAZZA, G. Alimentos funcionales : Aspectos bioquímicos y de procesado. Zaragoza : Acribia S.A, 1998. 457 p. ISBN 84-200-0917-2.

OFFICE. Present your data in a radar chart. [En línea]. [Consultado el 05/03/16]. Disponible en: < <https://goo.gl/jw2qk9>>.

PASCUAL, María del Rosario y CALDERÓN, Vicente. Microbiología alimentaria : Metodología analítica para alimentos y bebidas. 2 ed. Madrid : Díaz de Santos, 2000. 440 p. ISBN 84-7978-42-5.

PENTASENSORIAL. Software FIZZ. [En línea]. [Consultado el 10/02/16]. Disponible en: < <http://goo.gl/2K5LxS>>.

PERÚ. MINISTERIO DE SALUD. Tween. [En línea], *s.f.* [Consultado el 15/11/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/oiVD9y>>.

PONCE NASTACUAS, Karenth Yesmiht. Aditivos e insumos en el procesamiento de productos lácteos. [En línea], 2014. [Consultado el 20/10/15]. Disponible en: <<http://goo.gl/hNe2hd>>. 25 p.

RAMOS, D. M. Elementos de física y química. Madrid : *s.n.*, 1859. 379 p.

REVISTA EL CONSUMIDOR. La chispa enlatada : Estudio de calidad bebidas energéticas. [En línea]. [Consultado e 09/10/15]. Disponible en: < <http://goo.gl/X9JIVO> >.

ROMÁN, Rafael. Yerba mate y té verde, potentes potenciadores de la energía vital. [En línea], Julio 2014. [Consultado el 25/10/15]. Disponible en:<<http://goo.gl/lhcXd5>>

ROSA ELENA DUEÑAS S.A DE C.V. Guaraná. Ciudad de México, México. 2 p.

SÁYAGO-AYERD, S. G *et al.* Utilidad y controversias del consumo de ácidos grasos de cadena media sobre el metabolismo lipoproteico y obesidad. En: Revista Nutrición Hospitalaria. Vol. 23, No. 3. (Mayo-Junio, 2008). p. 191-202. ISSN 0212-1611.

SOUCCAR, Thierry. La guía de los nuevos estimulantes. 1 ed. Barcelona : Paidotribo, s.f. 348 p. ISBN 84-8019-411-1.

VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores. El mundo del envase : Manual para el diseño y producción de envases y embalajes. México : G. Gili, 2003. 300 p. ISBN 968-887-410-8.

ANEXOS

ANEXO A.

FICHA TÉCNICA DEL LUMULSE CC-33K



LUMULSE® CC-33 K

Nombre químico: Triglicérido de Cadena Media (Triglicérido Caprílico/Cáprico)

N° CAS: 65381-09-1

Usos del Producto

LUMULSE CC-33 K se prepara mediante esterificación de glicerina y ácidos grasos caprílicos (C8) y cápricos (C10) derivados de aceite de coco o palmiste. Tiene una excelente estabilidad oxidativa y se usa en variados mercados. Los usos alimentarios de LUMULSE CC-33 K incluyen prevención de polvo para pulverizados, agente desmoldeante para horneados, solubilizador para sabores, colores y vitaminas, y fuente de grasas en suplementos nutricionales.

Especificaciones

Aspecto a los 25°C (77°F)	Líquido transparente
Color, APHA	100 máx.
Índice de acidez, mg KOH/gramo	0.1 máx.
Valor de saponificación, mg KOH/gramo	338—360
Humedad, %	0.1 máx.

Propiedades Típicas

Sabor / Olor	Leve, tenue
Valor de yodo, cg yodo/gramo	0.5
Viscosidad a los 25°C (77°F), cps	26
Densidad a los 25°C (77°F), lbs/gal	7.9

Almacenamiento y Manipulación

Almacene LUMULSE CC-33 K en contenedores cerrados, sellados en fábrica a temperaturas que no superen los 32°C (90°F). Use el producto en un plazo de tres años desde la fecha de elaboración.

Consulte la Ficha de Seguridad (MSDS) correspondiente para más instrucciones sobre el modo seguro y correcto de manipular y eliminar el producto.

La información y las afirmaciones contenidas en esta Ficha de Seguridad están basadas en nuestra investigación y/o en las investigaciones de Terceros; ofrecemos este material de buena fe. Sin embargo, no garantizamos su precisión y, salvo indicación expresa en un contrato por escrito, se vende el Producto aquí descrito sin condiciones ni garantías, tanto expresadas o insinuadas. Recomendamos al Comprador realizar sus propias pruebas para determinar la idoneidad de este Producto para sus fines específicos. Ninguna parte del contenido será interpretada como una recomendación de uso ni como licencia para operaciones bajo o para infringir patentes existentes.

ANEXO B.
FICHA TÉCNICA DEL TWEEN 80

LAUROPAN T80

Product batch: 141221G10615

Description:

Sorbitan mono oleate 20 OE

Appearance.	Light amber liquid	Compliss
Acid value, mgKOH/g.	193.3 - 206.0	197.1
Hidroxil value, mgKOH/g.	65.0 - 80.0	73.6
Saponification value, mgKOH/g.	45.00 - 55.00	49.0
Moisture %	3.0 Max.	2.6
pH 5% in water	6.0 - 7.0	6.1

Date of coming in force: 21 / 12 / 2014

Product batch: 141221G10615

Date : 27 / 12 / 2014

Use before: 20 / 12 / 2016

**GESTION
CALIDAD**

ANEXO C.

DESCRIPTORES DE ENERGÉTICAS ACTUALES Y SUS DEFINICIONES

Descriptores	Red Bull	Peak	Vive 100	Vive 100 Frutos Rojos	Volt	Monster	Maria Panela Piña Lulo	Maria Panela Maracuyá Limón	ESFERA	FAMILIA
Ácido	x	X		X	x	x	x		<i>Gusto Básico</i>	
Almendra		X							<i>Brown and Bakery</i>	<i>Bakery and Cereals</i>
Amargo		X		X	x		x	x	<i>Gusto básico</i>	
Arándano		X							<i>Fruits</i>	<i>Berries</i>
Astringente	x	X	X	X					<i>Sensación bucal</i>	
Banano				X					<i>Fruits</i>	<i>Tropical Fruits</i>
Café							x		<i>Brown and Bakery</i>	<i>Brown Notes</i>
Cartón					x				<i>Brown and Bakery</i>	<i>Nuts and Seeds</i>
Cáscara							x	x	<i>Fruits</i>	N/A
Cereza	x	X	X						<i>Fruits</i>	<i>Stone Fruits</i>
Cítrico	x		X						<i>Fruits</i>	<i>Citrus</i>
Cocido							x	x	<i>Fruits</i>	<i>Citrus</i>
Cola Roja	x	X	X		x				<i>Fruits</i>	<i>Berries</i>
Confitado		X		X	x	x			<i>Fruits</i>	<i>Tropical Fruits</i>

Descriptores	Red Bull	Peak	Vive 100	Vive 100 Frutos Rojos	Volt	Monster	Maria Panela Piña Lulo	Maria Panela Maracuyá Limón	ESFERA	FAMILIA
Dulce	X	x				x	x		<i>Gusto Básico</i>	
Especiado			X						<i>Herbs and Spices</i>	<i>Spices and Seasonings</i>
Fantasia	X				X				<i>Spirits and fantasy</i>	<i>Fantasy Notes</i>
Farmacéutica	X		X		X				<i>Spirits and fantasy</i>	<i>Fantasy Notes</i>
Fermentado			X		X			x	<i>Fruits</i>	<i>Pip Fruits</i>
Floral	X	x	X	X	X	x		x	<i>Herbs and Spices</i>	<i>Flowery Notes</i>
Frambuesa	X				X	x			<i>Fruits</i>	<i>Berries</i>
Fresco				X					<i>Fruits</i>	<i>Stone Fruits</i>
Frutal	X	x		X	X	x			<i>Fruits</i>	<i>N/A</i>
Ginger			X		X				<i>Spirits and Fantasy</i>	<i>Fantasy Notes</i>
Guaraná			X	X		x			<i>Fruits</i>	<i>Tropical Fruits</i>

Descriptor	Red Bull	Peak	Vive 100	Vive 100 Frutos Rojos	Volt	Monster	Maria Panela Piña Lulo	Maria Panela Maracuyá Limón	ESFERA	FAMILIA
Herbal								x	<i>Herbs and Spices</i>	<i>Herbs</i>
Jabón								x	<i>Fruits</i>	<i>Citrus</i>
Lima			X						<i>Fruits</i>	<i>Citrus</i>
Limón			X					x	<i>Fruits</i>	<i>Citrus</i>
Lulo							x		<i>Fruits</i>	<i>Tropical Fruits</i>
Madera	X			X					<i>Brown and Bakery</i>	<i>Nuts and Seeds</i>
Manz. Verde				X			x		<i>Fruits</i>	<i>Pip Fruits</i>
Marrasquino		X							<i>Fruits</i>	<i>Stone Fruits</i>
Metálico						x		x	<i>Sensación bucal</i>	
Morazul						x			<i>Fruits</i>	<i>Berries</i>
Oxidado					X				<i>Fruits</i>	<i>Citrus</i>
Panela							x	x	<i>Brown and Bakery</i>	<i>Brown Notes</i>
Pera				X					<i>Fruits</i>	<i>Pip Fruits</i>

Descriptores	Red Bull	Peak	Vive 100	Vive 100 Frutos Rojos	Volt	Monster	María Panela Piña Lulo	María Panela Maracuyá Limón	ESFERA	FAMILIA
Piña Madura	X						x		<i>Fruits</i>	<i>Tropical Fruits</i>
Pulpa				X					<i>Fruits</i>	N/A
Rancio					x				<i>Dairy and Oils</i>	<i>Dairy and Cream</i>
Semilla		X	X	X					<i>Brown and Bakery</i>	<i>Nuts and Seeds</i>
Sulfúrico	X						x	x	<i>Fruits</i>	N/A
Terroso			X		x				<i>Brown and Bakery</i>	<i>Nuts and Seeds</i>
Tropical				X				x	<i>Fruits</i>	<i>Tropical Fruits</i>
Uva Roja						x			<i>Fruits</i>	<i>Pip Fruits</i>
Vainilla	X			X	x				<i>Brown and Bakery</i>	N/A
Violeta	X								<i>Fruits</i>	<i>Stone Fruits</i>
Zanahoria			X						<i>Vegetables</i>	N/A

A continuación se describirán los significados técnicos de algunos de los descriptores encontrados. La idea de cada una de las siguientes definiciones es propiedad de Firmenich S.A.⁶⁴

- **Ácido:** Gusto básico. El sabor de ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico diluidos en agua.
- **Almendra:** De almendra amarga, mazapán, amaretto. Nota amarga y de nuez de algunas frutas de hueso. Típica de la molécula de benzaldehído.
- **Amargo:** Gusto básico. Efecto de los compuestos amargos, la quinina, cafeína o piel de cítricos.
- **Astringente:** Sensación en la boca: el efecto de la contracción de las superficies mucosas de la lengua y la cavidad bucal, el secado la boca, como experiencia en masticar algunas frutas; membrillo, arándano o granada. Acción de ácido tánico en el té y el vino.
- **Banano:** Característica aromática de plátanos maduros.
- **Cáscara:** Algo verde, afrutado, azufrado nota de la piel de un vegetal o fruta.
- **Cartón:** Cartón húmedo o papel.
- **Cáscara:** Algo verde, frutal, notas sulfurosas de la piel de un vegetal o una fruta.
- **Cítrico:** Notas ácido-frutales características de los cítricos.
- **Cocido:** Diferente de la comida fresca. Asociado con el proceso de calentamiento, la cocina, la pasteurización.
- **Confitado:** Dulzor aromático intenso, así como un sabor muy edulcorado como resultado de la alta temperatura de cocción de jarabe de azúcar. Característico de frutas cocinadas en azúcar.
- **Dulce:** Gusto básico.
- **Especiado dulce:** Nota asociada con especias. Aromático, pungente y picante.
- **Farmacéutico:** Amargo, medicina similar o desinfectantes similares. Típico olor de un producto farmacéutico, fenólico.

⁶⁴ FIRMENICH S.A. Aromasphere ®.

- **Fermentado:** Característico de los frutos fermentados, verduras o azúcares, podridos o estropeados.
- **Floral:** Flores o perfumes, aromáticos. Característico de algunas frutas.
- **Frambuesa:** Aroma asociado con frambuesas frescas. Afrutado y floral, violeta similares.
- **Fresco:** Notas de sabor antes de procesamiento o cambio por almacenamiento. Recién preparados versus los productos transformados.
- **Frutal:** Típico de sabores de frutas tal como se caracteriza por compuestos tales como ésteres.
- **Ginger:** Pungente, nota de carácter jabonosa, terrosa y cítrica específica del jengibre especiado.
- **Herbal:** Mezcla de hierbas, verde. Notas farmacéuticas y especiadas.
- **Jabón:** Asociado con el enranciamiento de grasas, sabor de jabón. Carácter oxidado de aceites cítricos.
- **Lima:** Aroma citrus particular de la lima. Terpénicos, terroso, detergente similares.
- **Limón:** Con reminiscencias de la fruta de limón. Verde, floral y ligeramente confitada.
- **Madera:** Por lo general asociados con un carácter de secado boca. Típico de frutas diversas, frutos secos, verduras y especias. Notas verdes.
- **Metálico:** Olor y sabor característico de los metales. Normalmente procesada efecto metálico de los alimentos que son enlatados.
- **Oxidado:** Por lo general se utiliza para caracterizar notas extrañas en aceites esenciales oxidados. También se utiliza para las grasas y aceites oxidados. Especiado.
- **Pera:** Un sabor aromático afrutado, floral asociado con melocotón, lactónico.
- **Piña Madura:** Con sabor a fruta, dulce. Sabor y aroma asociado con piña. Madura, envejecida. A veces asociada a la dulzura de una fruta madura.

- **Rancio:** Degradación de la enzima iniciada de los triglicéridos que conducen a la formación de ácidos grasos libres. Las grasas y aceites oxidados.
- **Semilla:** Carácter asociado con la masticación en semillas. Madera, amarga, deseable, característica de algunos frutos rojos.
- **Sulfúrico dulce:** Típica nota sulfúrica de las frutas.
- **Terroso:** Suelo o tierra húmeda. Olor característico de tierra recién removida. Sucio, con moho, humedad.
- **Tropical:** Con reminiscencias de frutas del trópico, azufrado.
- **Vainilla:** Mezcla aromática de dulce, madera y notas de semilla. Típico de la molécula vainillina, en polvo y azúcar.
- **Violeta:** Nota y aroma floral asociada con las violetas. Nota floral típica de la frambuesa.

ANEXO D.

FICHA TÉCNICA DEL PREMIX DE VITAMINAS

DSM NUTRITIONAL PRODUCTS Nutrición y Salud
Humana PROPUESTA



FIRMENICH					
04-sep					
NUTRIX CO-1004					
Ingredientes	IDR por porción (%)	Unidades	IDR Legislación	Niveles a declarar por porción	Composición de la premezcla (g/kg)
Vitamin B1	100	Mg	1,5	1,5	50,4528
Vitamin B6	100	Mg	2	2	61,1148
Vitamin PP	100	Mg	20	20	435,7790
Vitamin B5	100	Mg	10	10	281,6972
Vitamin B12	100	Mcg	6	6	170,9562
mg de premezcla en 1 porción					72,53
Tamaño de la porción					250,00
Cantidad requerida de premezcla (gramas) / kg de producto final					0,3
% de premezcla requerida					0,03
Cantidad de producto terminado que puede ser preparado con 1 kg de premezcla					3447
Envase:	BOLSA METALICA X 25 KG				
Análisis	3 análisis fisicoquímicos				
Fecha caducidad:	31/12/2013				
Leadtime:	21 días Hábiles				
Origen:	Colombia				
Pedido minimo:	100KG				
LEGAL DISCLAIMER:					
<p><i>La información suministrada está basada en el conocimiento y experiencia de DSM Nutritional Products y debe ser utilizada a su riesgo y discreción. Todas las informaciones relacionadas a aplicación y uso deben ser entendidas como sugerencias. Lo anterior ratifica la necesidad de llevar a cabo sus propias pruebas de estabilidad y precauciones de manipulación y manufactura.</i></p> <p><i>DSM Nutritional Products no puede asumir ninguna responsabilidad con respecto a su producto final y uso posterior.</i></p> <p><i>Esta transacción está regulada por los Términos y Condiciones Generales de Venta de DSM Nutritional Products Colombia S.A, o pueden consultarse en la página de internet: (http://www.dsm.com/en_US/html/dnp/contacts_colombia.htm), los que el cliente reconoce haber revisado y los acepta al formular un pedido o adquirir bienes y/o servicios de DSM Nutritional Products Colombia S.A. El cliente también reconoce, que dichos términos y condiciones de venta, prevalecen sobre cualesquier otros propuestos por él."</i></p>					

ANEXO E.
TABLAS GRADOS BRIX

National Bureau of Standards
OCT 17 1974

750378

U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE
JESSE H. JONES, Secretary
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
LYMAN J. BRIGGS, Director

CIRCULAR OF THE NATIONAL BUREAU OF STANDARDS C440
[Supersedes Circular C44]

**POLARIMETRY, SACCHARIMETRY
AND THE SUGARS**

By
FREDERICK J. BATES and ASSOCIATES

[Issued May 1, 1942]



UNITED STATES
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
WASHINGTON : 1942

TABLE 114.—Brix, apparent density, apparent specific gravity, and grams of sucrose per 100 ml of sugar solutions

Column 1 gives Brix or percentage of sucrose in the solution.

Column 2 gives apparent density, that is, the weight in air with brass weights of 1 ml of solution at 20° C. The values in this column correspond to the values of true density (table 113), having been obtained by means of the formula

$$M = W \left[1 + \frac{\rho (d_2 - d_1)}{d_1 (d_1 - \rho)} \right] = W \left(1 + \frac{k}{1000} \right)^2$$

which may be utilized for converting apparent density into true density, and vice versa, by considering that M , the weight in vacuo, and W , the apparent weight, refer to 1 ml, since true density is defined as the weight in vacuo of 1 ml, and the apparent density as the weight of 1 ml of substance in air with brass weights. ρ is the density of air, which has been taken as 0.0012046;¹ d_1 the density of the solution, d_2 the density of the weights, which has been taken as 8.4.

Column 3 gives the apparent specific gravity at 20° C. The values in this column were obtained by dividing the apparent density in column 2 by the apparent density of water at 20° C., which was taken as 0.997174.²

Column 4 gives the grams sucrose (weighed in vacuo) per 100 ml of solution.

The values in the table were calculated in three sections by different individuals; thus from 40 to 60 Brix by Peters and Phelps (BS Tech. Paper T338, 1927); 60 to 83.9 Brix by Brewster and Phelps (NBS Research Paper RP536, 1933); and the remaining values, 0 to 40 and 84 to 95 Brix by Snyder, Saunders, and Golden of this Bureau. After the computations were completed, the tabulations were made by rounding off the values to the last figure given. The values are considered exact to ± 1 in the fifth decimal.

Percent- age of su- crose by weight (Brix) ³	Apparent density at 20° C	Apparent specific gravity at 20° C/20° C	Grams of sucrose per 100 ml weight in vacuo	Percent- age of su- crose by weight (Brix)	Apparent density at 20° C	Apparent specific gravity at 20° C/20° C	Grams of sucrose per 100 ml weight in vacuo
1	2	3	4	1	2	3	4
0.0	0.99717	1.00000	0.000	2.0	1.00495	1.00780	2.012
.1	.99756	.00039	.100	.1	.00534	.00819	.113
.2	.99795	.00078	.200	.2	.00574	.00859	.215
.3	.99834	.00117	.300	.3	.00613	.00898	.317
.4	.99872	.00156	.400	.4	.00652	.00937	.418
.5	.99911	.00194	.500	.5	.00691	.00977	.520
.6	.99950	.00233	.600	.6	.00730	.01016	.622
.7	.99989	.00272	.701	.7	.00769	.01055	.724
.8	1.00028	.00312	.801	.8	.00809	.01094	.826
.9	.00067	.00351	.902	.9	.00848	.01134	.928
1.0	1.00106	1.00390	1.002	3.0	1.00887	1.01173	3.030
.1	.00145	.00429	.103	.1	.00927	.01213	.132
.2	.00184	.00468	.203	.2	.00966	.01252	.234
.3	.00223	.00507	.304	.3	.01006	.01292	.337
.4	.00261	.00546	.405	.4	.01045	.01331	.439
.5	.00300	.00585	.506	.5	.01084	.01371	.542
.6	.00339	.00624	.607	.6	.01124	.01410	.644
.7	.00378	.00663	.708	.7	.01163	.01450	.747
.8	.00417	.00702	.809	.8	.01203	.01490	.850
.9	.00456	.00741	.911	.9	.01243	.01529	.953

¹ NBS Circular C19, 6th ed., table 39, p. 55 (1924).

² NBS Circular C19, 6th ed., table 29 (1924).

³ J. Donke, Z. ver. deut. Zuckerind., 62, 306 (1912); O. Schrefeld, p. 312.

⁴ The apparent Brix, that is, grams of sucrose dry substance per 100 g of solution, weighed with brass weights in air, is approximately 0.01 percent greater than the true Brix in column 1.

TABLE 114.—*Brix, apparent density, apparent specific gravity, and grams of sucrose per 100 ml of sugar solutions—Continued*

Percent- age of su- crose by weight (Brix)	Apparent density at 20° C	Apparent specific gravity at 20° C/20° C	Grams of sucrose per 100 ml weight in vacuo	Percent- age of su- crose by weight (Brix)	Apparent density at 20° C	Apparent specific gravity at 20° C/20° C	Grams of sucrose per 100 ml weight in vacuo
1	2	3	4	1	2	3	4
4.0	1.01282	1.01569	4.056	9.0	1.03297	1.03590	9.306
.1	.01322	.01609	.159	.1	.03338	.03631	.413
.2	.01361	.01649	.262	.2	.03379	.03672	.521
.3	.01401	.01688	.365	.3	.03420	.03713	.628
.4	.01441	.01728	.468	.4	.03461	.03755	.735
.5	.01480	.01768	.571	.5	.03503	.03796	.843
.6	.01520	.01808	.675	.6	.03544	.03837	.950
.7	.01560	.01848	.778	.7	.03585	.03879	10.058
.8	.01600	.01888	.882	.8	.03626	.03920	.166
.9	.01640	.01928	.986	.9	.03667	.03961	.274
5.0	1.01680	1.01968	5.089	10.0	1.03709	1.04003	10.381
.1	.01719	.02008	.193	.1	.03750	.04044	.489
.2	.01759	.02048	.297	.2	.03791	.04086	.597
.3	.01799	.02088	.401	.3	.03833	.04127	.706
.4	.01839	.02128	.506	.4	.03874	.04169	.814
.5	.01879	.02168	.609	.5	.03916	.04210	.922
.6	.01919	.02208	.713	.6	.03957	.04252	11.031
.7	.01959	.02248	.818	.7	.03999	.04293	.139
.8	.01999	.02289	.922	.8	1.04040	.04335	.248
.9	.02040	.02329	6.027	.9	.04082	.04377	.356
6.0	1.02080	1.02369	6.131	11.0	1.04123	1.04418	11.465
.1	.02120	.02409	.236	.1	.04165	.04460	.574
.2	.02160	.02450	.340	.2	.04207	.04502	.683
.3	.02200	.02490	.445	.3	.04248	.04544	.792
.4	.02241	.02530	.550	.4	.04290	.04585	.901
.5	.02281	.02571	.655	.5	.04332	.04627	12.010
.6	.02321	.02611	.760	.6	.04373	.04669	.120
.7	.02362	.02652	.865	.7	.04415	.04711	.229
.8	.02402	.02692	.971	.8	.04457	.04753	.338
.9	.02442	.02733	7.076	.9	.04499	.04795	.448
7.0	1.02483	1.02773	7.181	12.0	1.04541	1.04837	12.558
.1	.02523	.02814	.287	.1	.04583	.04879	.667
.2	.02564	.02854	.392	.2	.04625	.04921	.777
.3	.02604	.02895	.498	.3	.04667	.04963	.887
.4	.02645	.02936	.604	.4	.04709	1.05005	.997
.5	.02685	.02976	.709	.5	.04750	.05047	13.107
.6	.02726	.03017	.815	.6	.04793	.05090	.217
.7	.02766	.03058	.921	.7	.04835	.05132	.327
.8	.02807	.03098	8.027	.8	.04877	.05174	.438
.9	.02848	.03139	.133	.9	.04919	.05216	.548
8.0	1.02888	1.03180	8.240	13.0	1.04961	1.05259	13.659
.1	.02929	.03221	.346	.1	1.05003	.05301	.769
.2	.02970	.03262	.452	.2	.05046	.05343	.880
.3	.03011	.03303	.559	.3	.05088	.05386	.991
.4	.03052	.03344	.665	.4	.05130	.05428	14.102
.5	.03093	.03385	.772	.5	.05172	.05470	.213
.6	.03133	.03426	.879	.6	.05215	.05513	.324
.7	.03174	.03467	.985	.7	.05257	.05556	.435
.8	.03215	.03508	9.092	.8	.05300	.05598	.546
.9	.03256	.03549	.199	.9	.05342	.05641	.657

ANEXO F.
ESCALA HEDÓNICA Y JAR

Metodología

• ESCALAS DE EVALUACION:



ANEXO G.
TABLAS DE ROTACIONES

- Tabla de rotaciones del primer set.

1 SET				
PANELISTA	C1	C2	MUESTRA INICIAL	MUESTRA FINAL
1	204	627	Manzana Miel	Fresa Energy
2	627	204	Fresa Energy	Manzana Miel
3	204	627	Manzana Miel	Fresa Energy
4	627	204	Fresa Energy	Manzana Miel
5	204	627	Manzana Miel	Fresa Energy
6	627	204	Fresa Energy	Manzana Miel
7	204	627	Manzana Miel	Fresa Energy
8	627	204	Fresa Energy	Manzana Miel
9	204	627	Manzana Miel	Fresa Energy
10	627	204	Fresa Energy	Manzana Miel

- Tabla de rotaciones del segundo set.

2 SET				
PANELISTA	C1	C2	MUESTRA INICIAL	MUESTRA FINAL
1	623	124	Cola Cherry	Banano Energy
2	124	623	Banano Energy	Cola Cherry
3	623	124	Cola Cherry	Banano Energy
4	124	623	Banano Energy	Cola Cherry
5	623	124	Cola Cherry	Banano Energy

2 SET				
PANELISTA	C1	C2	MUESTRA INICIAL	MUESTRA FINAL
6	124	623	Banano Energy	Cola Cherry
7	623	124	Cola Cherry	Banano Energy
8	124	623	Banano Energy	Cola Cherry
9	623	124	Cola Cherry	Banano Energy
10	124	623	Banano Energy	Cola Cherry

- Tabla de rotaciones del tercer set.

3 SET				
PANELISTA	C1	C2	MUESTRA INICIAL	MUESTRA FINAL
1	641	355	Cola Roja	Mora
2	355	641	Mora	Cola Roja
3	641	355	Cola Roja	Mora
4	355	641	Mora	Cola Roja
5	641	355	Cola Roja	Mora
6	355	641	Mora	Cola Roja
7	641	355	Cola Roja	Mora
8	355	641	Mora	Cola Roja
9	641	355	Cola Roja	Mora
10	355	641	Mora	Cola Roja

ANEXO H.

FORMATO DEL PRIMER PANEL DE AGRADO Y PREFERENCIA



NOMBRE: _____

EDAD: _____

FECHA: _____

=====

=====

Buenos días (*tardés*) (**NOMBRE**), estamos realizando una prueba de producto y queremos agradecerle su colaboración al participar, la información que usted me va a suministrar es completamente confidencial y será usada únicamente para este estudio.

Filtro: Consume (*producto*) por lo menos 2 veces en la semana?

Si ____ No ____

Frecuencia exacta: _____

(si la respuesta es **SI** continúe, de lo contrario agradezca y termine).

A continuación le voy a presentar dos muestras de (*producto*) para que por favor los pruebe y me dé su opinión, le voy a pedir que responda abiertamente y con toda sinceridad a las preguntas que le voy a realizar en estos cinco minutos.

Set 1

Producto 1 _____

1. En general que tanto **le gusta** la muestra que acaba de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. Que tanto le gusta **el sabor** de la muestra que acaba de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
--------------------------	-------------------------	----------------	------------------------	----------------------------------	---------------------	----------	-------------------	-----------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. Como califica **la intensidad del sabor**?

Demasiado Suave para mi gusto	Algo Suave para mi gusto	Justo como me gusta	Algo fuerte para mi gusto	Demasiado Fuerte para mi gusto
1	2	3	4	5

4. Como califica **la intensidad del dulce**?

Demasiado bajo en dulce para mi gusto	Algo bajo en dulce para mi gusto	Justo como me gusta	Algo dulce para mi gusto	Demasiado dulce para mi gusto
1	2	3	4	5

5. Como califica **la intensidad del ácido**?

Demasiado bajo en ácido para mi gusto	Algo bajo en ácido para mi gusto	Justo como me gusta	Algo ácido para mi gusto	Demasiado ácido para mi gusto
1	2	3	4	5

Producto 2 _____

6. En general que tanto **le gusta** la muestra que acaba de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

7. Que tanto le gusta **el sabor** de la muestra que acaba de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8. Como califica **la intensidad del sabor**?

Demasiado Suave para mi gusto	Algo Suave para mi gusto	Justo como me gusta	Algo fuerte para mi gusto	Demasiado Fuerte para mi gusto
1	2	3	4	5

9. Como califica **la intensidad del dulce**?

Demasiado bajo en dulce para mi gusto	Algo bajo en dulce para mi gusto	Justo como me gusta	Algo dulce para mi gusto	Demasiado dulce para mi gusto
1	2	3	4	5

10. Como califica **la intensidad del ácido**?

Demasiado bajo en ácido para mi gusto	Algo bajo en ácido para mi gusto	Justo como me gusta	Algo ácido para mi gusto	Demasiado ácido para mi gusto
1	2	3	4	5

11. Cuál de las dos muestras prefiere y porque? (ampliar en los comentarios)

Porque? _____

ANEXO I.
FORMATO DEL SEGUNDO PANEL DE AGRADO Y PREFERENCIA



NOMBRE: _____

EDAD: _____

FECHA: _____

=====

Buenos días (tardes) (**NOMBRE**), estamos realizando una prueba de producto y queremos agradecerle su colaboración al participar, la información que usted me va a suministrar es completamente confidencial y será usada únicamente para este estudio.

Producto 843

1. En general que tanto **te gusta** la muestra que acabas de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. Que tanto te gusta **el sabor** de la muestra que acabas de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. Como calificas **la intensidad del sabor**?

Demasiado Suave para mi gusto	Algo Suave para mi gusto	Justo como me gusta	Algo fuerte para mi gusto	Demasiado Fuerte para mi gusto
1	2	3	4	5

4. Como calificas **la intensidad del dulce**?

Demasiado bajo en dulce para mi gusto	Algo bajo en dulce para mi gusto	Justo como me gusta	Algo dulce para mi gusto	Demasiado dulce para mi gusto
1	2	3	4	5

5. Como calificas **la intensidad del ácido**?

Demasiado bajo en acido para mi gusto	Algo bajo en acido para mi gusto	Justo como me gusta	Algo acido para mi gusto	Demasiado acido para mi gusto
--	-------------------------------------	------------------------	-----------------------------	----------------------------------

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Producto 164

6. En general que tanto **te gusta** la muestra que acabas de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

7. Que tanto te gusta **el sabor** de la muestra que acabas de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8. Como calificas **la intensidad del sabor**?

Demasiado Suave para mi gusto	Algo Suave para mi gusto	Justo como me gusta	Algo fuerte para mi gusto	Demasiado Fuerte para mi gusto
1	2	3	4	5

9. Como calificas **la intensidad del dulce**?

Demasiado bajo en dulce para mi gusto	Algo bajo en dulce para mi gusto	Justo como me gusta	Algo dulce para mi gusto	Demasiado dulce para mi gusto
1	2	3	4	5

10. Como calificas **la intensidad del ácido**?

Demasiado bajo en acido para mi gusto	Algo bajo en acido para mi gusto	Justo como me gusta	Algo acido para mi gusto	Demasiado acido para mi gusto
1	2	3	4	5

Producto 352

11. En general que tanto **te gusta** la muestra que acabas de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
--------------------------	-------------------------	----------------	------------------------	----------------------------------	---------------------	----------	-------------------	-----------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

12. Que tanto te gusta **el sabor** de la muestra que acabas de probar?

Me Disgusta Muchísimo	Me Disgusta Mucho	Me Disgusta	Me Disgusta Poco	Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	Me Gusta Poco	Me Gusta	Me Gusta Mucho	Me Gusta Muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

13. Como calificas **la intensidad del sabor**?

Demasiado Suave para mi gusto	Algo Suave para mi gusto	Justo como me gusta	Algo fuerte para mi gusto	Demasiado Fuerte para mi gusto
1	2	3	4	5

14. Como calificas **la intensidad del dulce**?

Demasiado bajo en dulce para mi gusto	Algo bajo en dulce para mi gusto	Justo como me gusta	Algo dulce para mi gusto	Demasiado dulce para mi gusto
1	2	3	4	5

15. Como calificas **la intensidad del ácido**?

Demasiado bajo en acido para mi gusto	Algo bajo en acido para mi gusto	Justo como me gusta	Algo acido para mi gusto	Demasiado acido para mi gusto
1	2	3	4	5

16. De los tres productos por favor haga un ranking del que más le gusta al que menos le gusta:

1er Lugar _____ 2do Lugar _____ 3er Lugar _____

Comentarios:

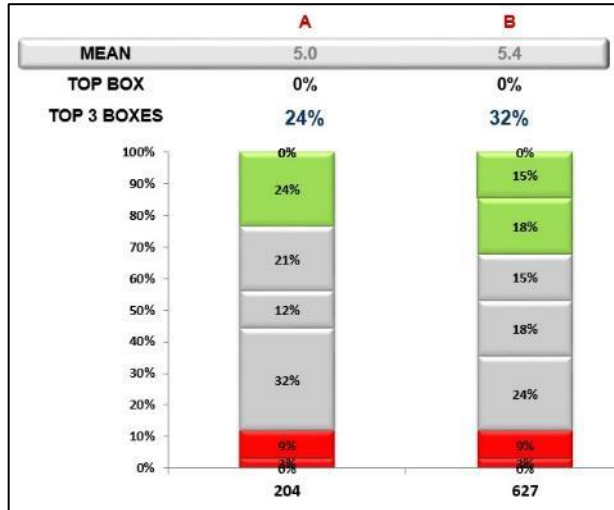
Gracias ;

ANEXO J.

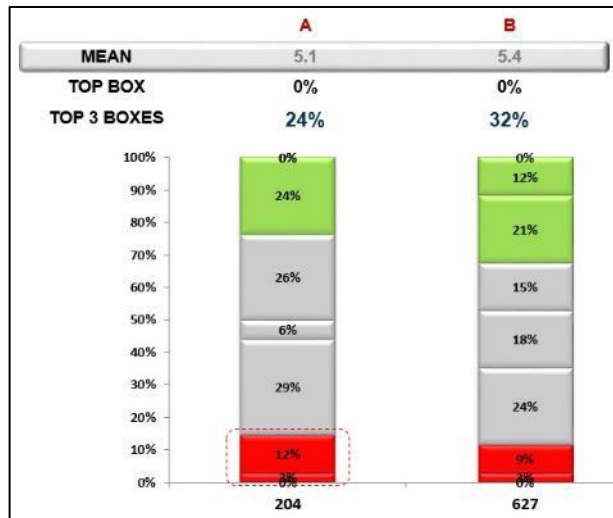
RESULTADOS DEL PRIMER PANEL DE AGRADO Y PREFERENCIA

SET 1

- Agrado general de las bebidas del set 1.



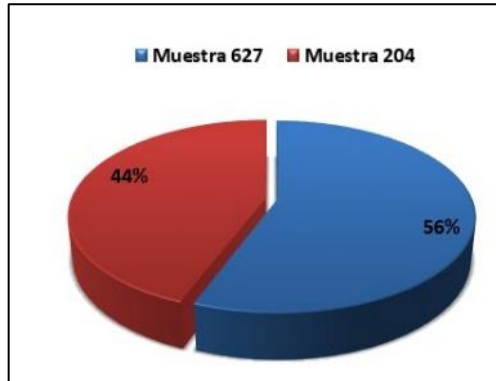
- Agrado de sabor de las muestras del set 1.



- Gráfica de intensidad del sabor, ácido y dulce de las muestras del set

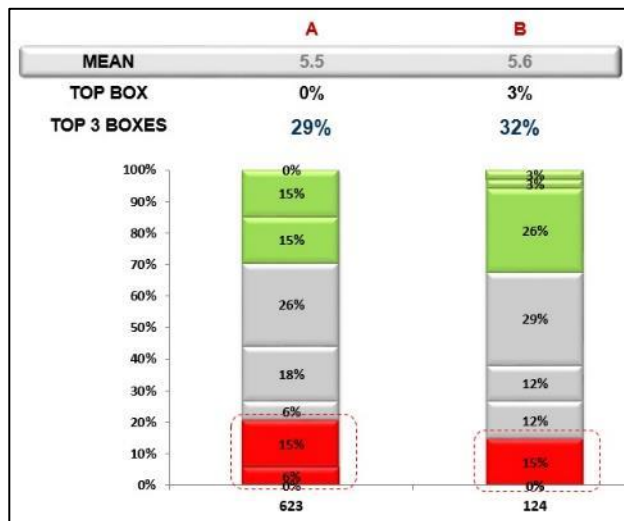


- Gráfica de preferencia de las muestras del set 1

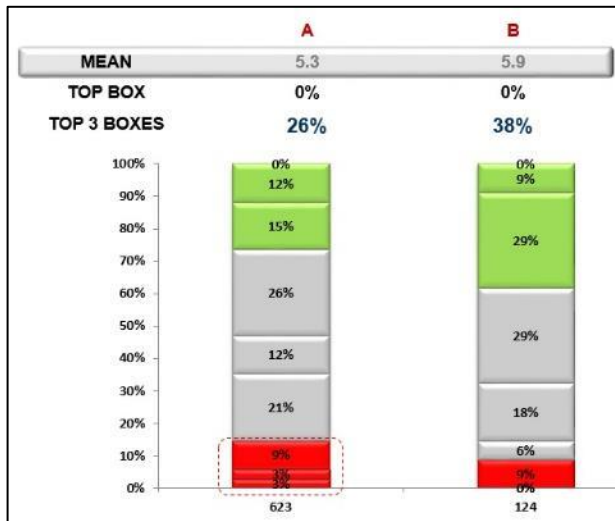


SET 2

- Gráfica de agrado general de las muestras del set 2.



- Gráfica de agrado del sabor de las muestras del set 2.



- Gráfica de intensidad del sabor, ácido y dulce de las muestras del set 2.

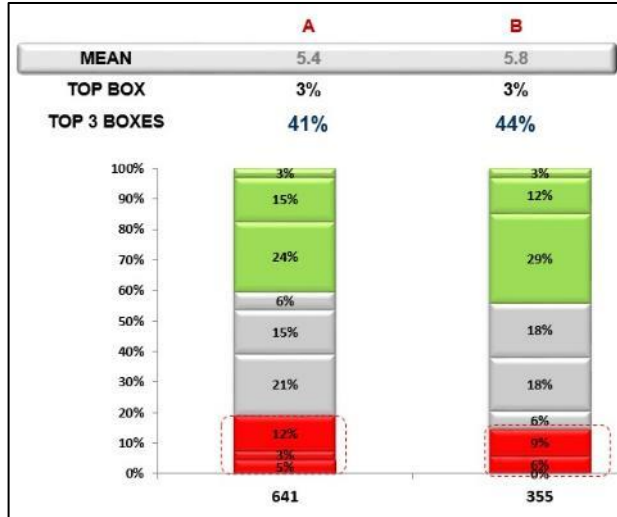


- Gráfica de preferencia de las muestras del set 2.

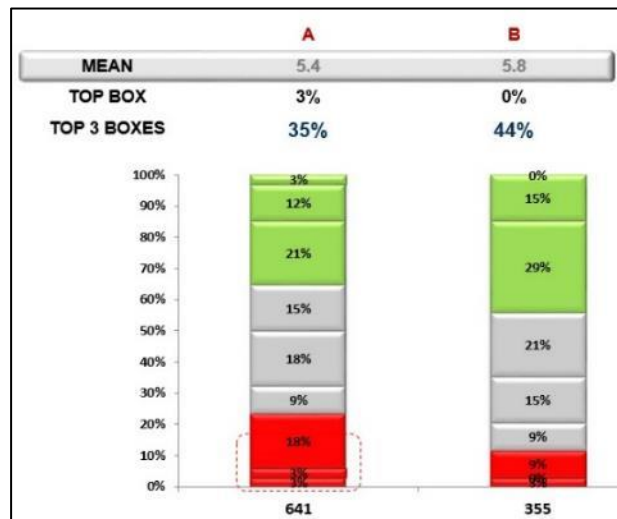


SET 3

- Gráfica de agrado general de las muestras del set 3.



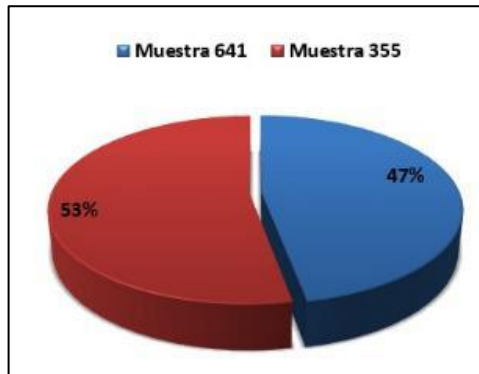
- Gráfica de agrado del sabor de las muestras del set 3



- Gráfica de intensidad del sabor, ácido y dulce de las muestras del set 3



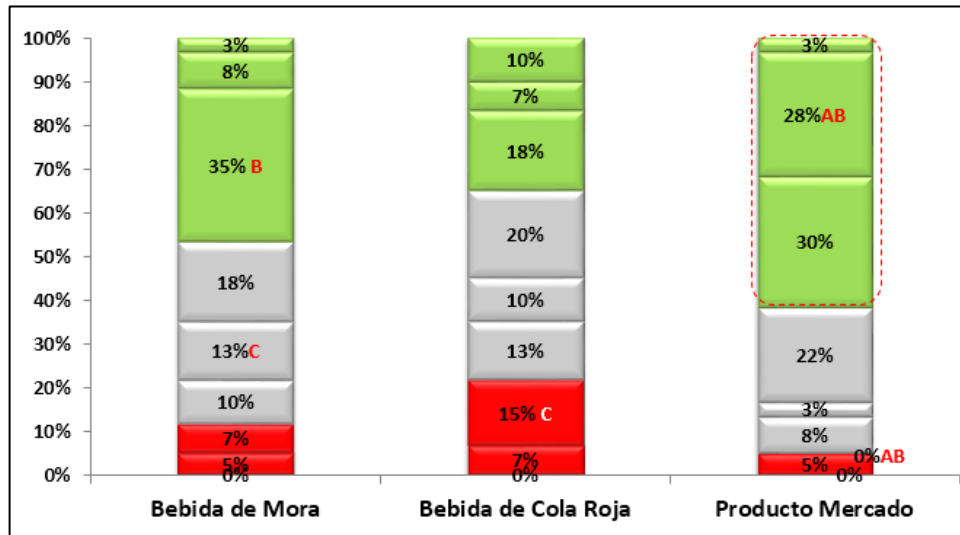
- Gráfica de la preferencia de las muestras del set 3



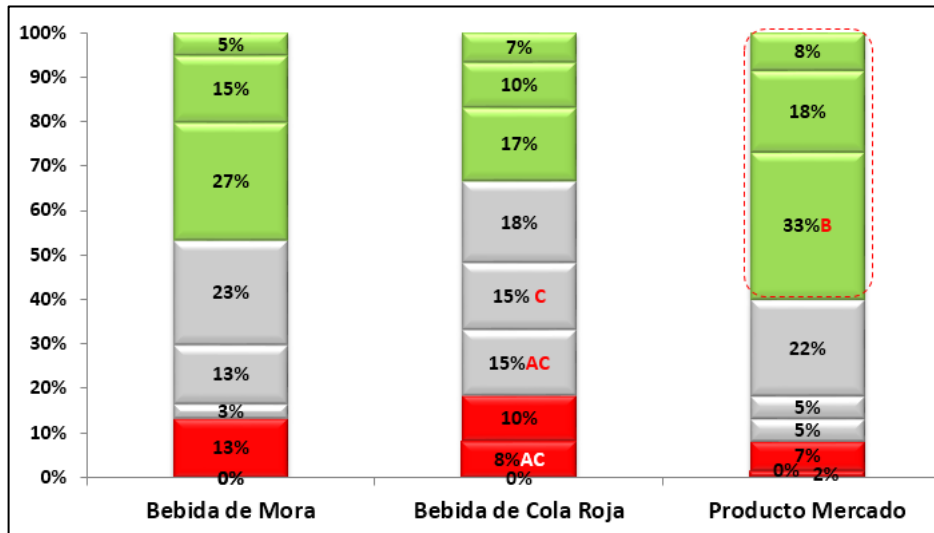
ANEXO K.

RESULTADOS DEL PANEL DE AGRADO CONTRA BEBIDA DEL MERCADO

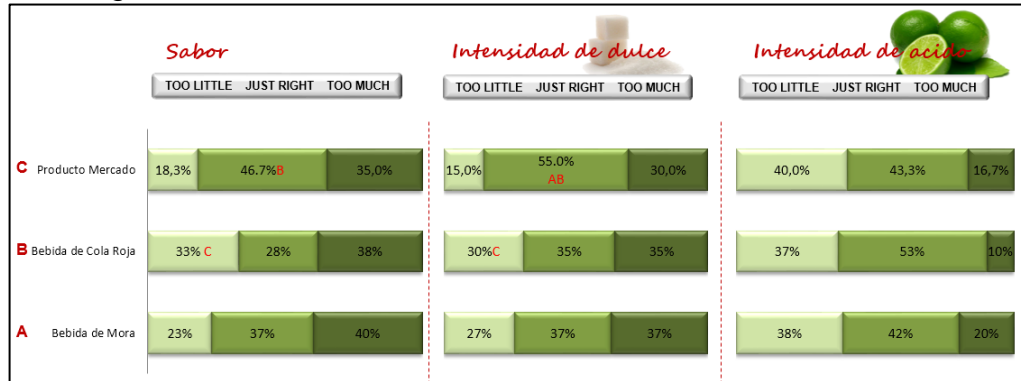
- Gráfica de agrado general bebidas energéticas contra bebida del mercado



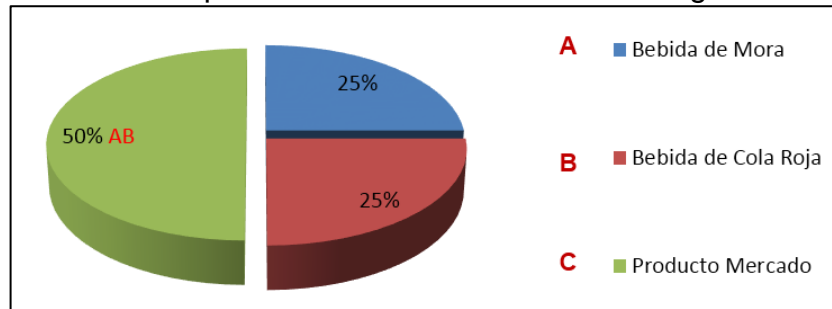
- Gráfica de agrado del sabor bebidas energéticas contra bebida del mercado



- Gráfica de la intensidad del sabor, ácido y dulce de las bebidas energéticas contra bebida del mercado



- Gráfica de preferencia entre las bebidas energéticas.



ANEXO L.

TABLA NUTRICIONAL TEÓRICA Y REAL

La siguiente información esta especificada para 100 gramos de la bebida energética con extracto de ginseng y sabor de Mora.

• Tabla de contenido nutricional teórico

Materias Primas	Caloría (KPa)	Carbohidratos (g)	Proteínas (g)	Grasa (g)	Cafeína (mg)	Humedad (g)
Agua						12,71
Azúcar	29,66	7,42				
Bretaña	27,10	6,78				76,99
Ácido Cítrico	0,0007					
Guaraná	0,02	0,0005	0,0024		1,9011	
Lumulse CC-33K	11,41			1,426		
Ginseng	0,06	0,00	0,0100		0,0002	
TOTAL	68,24	14,19	0,0124	1,426	1,9013	89,70

• Tabla nutricional teórica y real

ANALISIS	RESULTADO		
	TEORICO	REAL	UNIDADES
Humedad	85,12	86,19	%
Grasa	1,35	1,07	%
Proteína	0,011	0,66	%
Carbohidratos	13,47	12,04	%
Caloría	68,24	60,43	Kcal
Cafeína	2,12	4,00	mg/100g

• Tabla nutricional real



ENSAYO FISICOQUÍMICO No. A16.105

RT 040
V 002

EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5ª C No. 71 D 48 APTO 607	TELEFONO:	290 95 31
CIUDAD:	BOGOTÁ	e-mail:	alejandra.ardila.m@gmail.com
MUESTRA:	BEBIDA ENERGIZANTE	FECHA FABRICACION:	25.02.2016
LUGAR:	TRAIDA AL LABORATORIO	FECHA VENCIMIENTO:	NO APLICA
AREA DE TOMA:	NO APLICA	PROVEEDOR:	NO APLICA
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	TEMPERATURA DE TOMA:	6°C
LOTE:	250216	MUESTRA ENTREGADA POR:	JENNIFER CORDERO
PRESENTACION:	BOTELLA PET	OBSERVACIONES:	NINGUNA
CANTIDAD:	2 X 250 mL		
FECHA DE MUESTREO:	02 DE MARZO DE 2016		
FECHA DE ANALISIS:	02 DE MARZO DE 2016		
FECHA EMISION DE RESULTADOS:	09 DE MARZO DE 2016		

INFORME DE ENSAYO FISICOQUÍMICO
MUESTRA No. A16.105

ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	MIN	MÁX	METODO
Humedad	86,19	%	No aplica		A.O.A.C. 991.20
Ceniza	0,04	%	No aplica		A.O.A.C. 923.03
Grasa	1,07	%	No aplica		NTC 668
Proteína	0,66	%	No aplica		NTC 4656
Fibra Cruda	0,00	%	No aplica		GTC No. 1
Carbohidratos	12,04	%	No aplica		POR CALCULO
Caloría	60,43	Kcal	No aplica		FACTOR ATWATER
Cafeína	4,00	mg/100g	No aplica		A.O.A.C. 925.17

CONCEPTO: Información de la muestra analizada.

RESULTADOS VALIDOS ÚNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE ACQUA LABORATORIO S.A.S
LA PRESENCIA DEL SELLO DE TINTA DE ACQUA LABORATORIO S.A.S INDICA QUE ESTE ES UN DOCUMENTO ORIGINAL Y CONTROLADO

Gloria Luz Jiménez
Gerente

....FIN DEL REPORTE...

1 de 1

acqualabs@gmail.com
Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
Tel: 314 365 39 61
Móvil: 314 3 65 39 61

ANEXO M.

RESOLUCIÓN 4150 DE 2009 PARA BEBIDAS ENERGIZANTES

RESOLUCION 4150 DE 2009

(octubre 30)

Diario Oficial No. 47.522 de 3 de noviembre de 2009

Ministerio de la Protección social

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir las bebidas energizantes para consumo humano.

El Ministro de la Protección Social, en ejercicio de sus atribuciones legales, en especial de las conferidas en los artículos 287 y 564 de la Ley 9ª de 1979, la Ley 170 de 1994 y el artículo 2º del Decreto 205 de 2003, y

CONSIDERANDO:

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 287 de la Ley 9ª de 1979, el Ministerio de Salud, hoy de la Protección Social, reglamentará los sistemas especiales de control que se deban efectuar cuando el producto lo requiera.

Que de conformidad a lo señalado en el artículo 564 de la Ley 9ª de 1979, corresponde al Estado como regulador de la vida económica y como orientador de las condiciones de salud, dictar las disposiciones necesarias para asegurar una adecuada situación de higiene y seguridad en todas las actividades, así como vigilar su cumplimiento a través de la autoridad sanitaria.

Que mediante la Ley 170 de 1994, Colombia aprobó el Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio y sus Acuerdos Multilaterales Anexos, el cual contiene, entre otros, el "Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio" que reconocen la importancia de que los Países Miembros adopten las medidas necesarias para la protección de la salud y vida de las personas, los animales, las plantas y la preservación del medio ambiente y para la protección de los intereses esenciales en materia de seguridad de todos los productos, comprendidos los industriales y agropecuarios, medidas, dentro de los cuales se encuentran, los reglamentos técnicos.

Que de acuerdo a lo señalado en los artículos 9º, 11, 13, 23 y 24 del Decreto 3466 de 1982, los productores de bienes y servicios sujetos al cumplimiento de norma técnica oficial obligatoria o reglamento técnico, serán responsables por que las condiciones de calidad e idoneidad de los bienes y servicios que ofrezcan correspondan a las previstas en la norma o reglamento.

Que las directrices para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos en los Países Miembros de la Comunidad Andina y a nivel comunitario se encuentran contenidas en la Decisión 562 de la Comunidad Andina, mientras que el procedimiento administrativo para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos, medidas sanitarias y fitosanitarias en el ámbito agroalimentario, está contenido en el Decreto 4003 de 2004, directrices y procedimientos que fueron atendidos para la elaboración del reglamento técnico que se establece con la presente resolución.

Que el Decreto 3075 de 1997, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979, regula todas las circunstancias que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos y, sus disposiciones aplican, entre otros, a todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización, expendio, exportación e importación de alimentos para el consumo humano en el territorio nacional, dentro de los cuales se encuentran las bebidas energizantes.

Que el reglamento técnico que se establece con la presente resolución fue notificado a la Organización Mundial del Comercio mediante el documento identificado con las asignaturas G/TBT/N/COL/118 y G/SPS/N/COL/ 159 del 22 de septiembre del 2008.

Que consecuentemente con lo anterior y con el fin de proteger la salud humana es necesario definir los requisitos sanitarios que deben cumplir las bebidas energizantes para consumo humano.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. *Objeto.* La presente resolución tiene como objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir las bebidas energizantes para consumo humano que se fabriquen, procesen, envasen, almacenen, transporten, distribuyan, comercialicen, expendan, importen o exporten en el territorio nacional, con el fin de proteger la vida, la salud y la seguridad humana y, prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño al consumidor.

Artículo 2°. *Campo de aplicación.* Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante la presente resolución se aplican a:

1. Las bebidas energizantes para consumo humano.
2. Todos los establecimientos donde se fabriquen, procesen, envasen, almacenen, distribuyan, comercialicen, expendan, importen o exporten bebidas energizantes con destino al consumo humano y el transporte asociado a dichas actividades.
3. Las actividades de inspección, vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización, expendio, exportación e importación de bebidas energizantes con destino al consumo humano.

TITULO II

CONTENIDO TECNICO

CAPITULO I

Artículo 3°. *Definiciones.* Para efectos de la aplicación del reglamento técnico que se establece a través de la presente resolución, se adoptan las siguientes definiciones:

Bebida energizante: Bebida analcohólica, generalmente gasificadas, compuesta básicamente por cafeína e hidratos de carbono, azúcares diversos de distinta velocidad de absorción, más otros

ingredientes, como aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos vegetales, acompañados de aditivos acidulantes, conservantes, saborizantes y colorantes.

Cafeína: Sustancia que pertenece a la familia de las metilxantinas, que también incluye otros compuestos similares, como son la teofilina y la teobromina.

Glucuronolactona: Carbohidrato derivado de la glucosa, que actúa como un intermediario en su metabolismo en el hombre. La D-glucurono- β -lactona es la β -lactona del D-ácido glucurónico; son el producto de la oxidación del grupo -OH de la D-glucosa. Su fórmula molecular es C₆H₈O₆ y se presenta en forma de cristales incoloros fácilmente solubles en el agua.

Taurina: Acido 2-aminoetanosulfónico, principal componente de la bilis, se encuentra naturalmente en pequeñas cantidades en los tejidos de muchos animales (incluyendo a los humanos). Es un derivado del aminoácido cisteína que contiene el grupo tiol.

Vitaminas: Sustancias orgánicas esenciales en cantidades muy pequeñas para el funcionamiento de las células vivas.

CAPITULO II

Condiciones sanitarias

Artículo 4°. *Condiciones básicas de higiene.* Todos los establecimientos en donde se fabriquen, procesen, envasen, almacenen, distribuyan, comercialicen, expendan o exporten bebidas energizantes y el transporte asociado a estas actividades, se ceñirán a los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura, BPM, estipuladas en el Título II del Decreto 3075 de 1997, excepto el Capítulo VIII, o las disposiciones que lo sustituyan, modifiquen o adicionen.

Parágrafo. Los establecimientos donde se fabriquen, procesen, envasen, almacenen, distribuyan, comercialicen, expendan o exporten bebidas energizantes con destino al consumo humano y el transporte asociado a dichas actividades, que cuenten con otras líneas de productos, deberán tomar medidas eficaces para evitar la contaminación cruzada.

CAPITULO III

Requisitos generales

Artículo 5°. *Requisitos generales.* Las bebidas energizantes deben cumplir con los siguientes requisitos generales que se señalan a continuación:

1. Las bebidas energizantes no deben presentar color, sabor y olor extraños a las características propias del producto.
2. Las bebidas energizantes deben presentar un aspecto limpio, libre de cuerpos extraños y sin sedimentos ni materiales en suspensión que no correspondan a las características propias del producto.
3. Las bebidas energizantes no deben contener ninguna sustancia diferente a las establecidas en los requisitos Físicoquímicos y Microbiológicos del presente reglamento técnico.

CAPITULO IV

Requisitos y prohibiciones

Artículo 6°. *Requisitos fisicoquímicos.* Las bebidas energizantes para consumo humano deben cumplir con los requisitos fisicoquímicos establecidos en la Tabla 1 que se señalan a continuación:

TABLA 1

Requisitos fisicoquímicos de las bebidas energizantes para consumo humano

Sustancias químicas autorizadas	Contenido máximo por 100 ml
Cafeína	32 mg
Taurina	400 mg
Sustancias químicas autorizadas	Contenido máximo por 100 ml
Glucuronolactona	250 mg
Inositol	20 mg
Carbohidratos	12 g

Parágrafo. En las bebidas energizantes para consumo humano se permite la adición de los siguientes nutrientes: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Acido Pantoténico (B5), Piridoxina (B6), Cianocobalamina (B12), Niacina y Vitamina C, establecidos en el Decreto 3863 de 2008, o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 7°. *Carbonatación.* Las bebidas energizantes podrán ser adicionadas de gas carbónico, con un nivel máximo de carbonatación de 5.0 volúmenes.

Artículo 8°. *Requisitos microbiológicos.* Las bebidas energizantes para consumo humano deben cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos contenidos en la Tabla 2 que se señalan a continuación:

TABLA 2

Requisitos microbiológicos de las bebidas energizantes para consumo humano

Requisito	Valor máximo
-----------	--------------

Mesófilos aerobios totales	100 UFC/ ml
Bacterias coliformes totales	< 3/100 ml (número más probable)
Coliformes fecales	Negativo / 100 ml
Hongos y levaduras	<10

Artículo 9°. *Aditivos permitidos en las bebidas energizantes.* Se permite el uso de aditivos autorizados por el Ministerio de la Protección Social.

Artículo 10. *Prohibiciones generales.* Quedan prohibidas las siguientes prácticas:

1. Anunciar las bebidas energizantes como bebidas recuperadoras de líquidos y electrolitos, o como bebidas cuya función nutricional es el reemplazo de líquidos y electrolitos.
2. Anunciar las bebidas energizantes como productoras de bienestar o salud.

CAPITULO V

Envase, etiquetado, rotulado y publicidad

Artículo 11. *Envase.* Los envases de las bebidas energizantes deben cumplir con las características sanitarias necesarias para asegurar su calidad y que no modifiquen las características organolépticas ni fisicoquímicas del producto.

Artículo 12. *Rotulado y etiquetado.* Las bebidas energizantes para consumo humano deben cumplir con los requisitos establecidos en la Resolución 5109 del 2005 o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Adicionalmente, el envase o empaque de las bebidas energizantes deben incluir en sus etiquetas o rótulos, la siguiente información:

1. "Contenido elevado en cafeína". Entre paréntesis debe indicarse el contenido de cafeína expresado en mg/100ml.
2. "No se recomienda el consumo de bebidas energizantes con bebidas alcohólicas".
3. "No recomendado para personas sensibles a la cafeína".
4. "El límite máximo aceptable de consumo diario de este producto es de tres (3) latas por 250ml".

Parágrafo 1°. La información a que hace referencia la presente disposición debe presentarse de forma visible, legible e indeleble, en lenguaje claro y fácil de leer por el consumidor.

Parágrafo 2°. El cumplimiento de los requisitos de rotulado y etiquetado de las bebidas energizantes que aquí se establecen, se exigirán a partir de los doce (12) meses siguientes a la fecha de entrada en vigencia del presente reglamento técnico.

Artículo 13. *Publicidad.* Toda publicidad de bebidas energizantes requerirá autorización previa expedida por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima.

Parágrafo. Toda publicidad de bebidas energizantes debe corresponder a la información que sobre el producto fue presentada al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, para la obtención del correspondiente registro sanitario.

Artículo 14. *Leyendas exigibles en medios de publicidad.* En cualquier medio de publicidad, las bebidas energizantes deben incluir las siguientes leyendas con la información que a continuación se determina:

1. "Contenido elevado en cafeína". Entre paréntesis debe indicarse el contenido de cafeína expresado en mg/100ml.
2. "La Bebida Energizante no previene los efectos generados por el consumo de bebidas alcohólicas".
3. "No se recomienda el consumo de bebidas energizantes con bebidas alcohólicas".
4. "Este producto solo podrá ser comercializado, expendido y dirigido a población mayor de 14 años".
5. "Este producto no es recomendado para personas sensibles a la cafeína".

Parágrafo. Salvo los medios publicitarios exclusivamente auditivos, las leyendas aquí mencionadas deben ocupar al menos el diez por ciento (10%) de la parte inferior de la publicidad.

Artículo 15. *Prohibiciones de la publicidad.* Toda publicidad de bebidas energizantes debe observar las siguientes reglas:

1. En el mensaje, su consumo no debe vincularse con imágenes de contenido sexual de las personas, ni asociarse como bebidas recuperadoras de líquidos y electrolitos, o como bebida cuya función nutricional es el reemplazo de líquidos y electrolitos.
2. En el mensaje no deben participar, en imágenes o sonidos, menores de catorce (14) años de edad.

TITULO III

PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

CAPITULO I

Registro sanitario, inspección, vigilancia y control

Artículo 16. *Registro sanitario.* Las bebidas energizantes deben obtener Registro Sanitario de acuerdo con lo establecido en el Decreto 3075 de 1997 y las demás disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Artículo 17. *Inspección, vigilancia y control.* Corresponde al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, y a las direcciones territoriales de salud, en el ámbito de sus competencias, ejercer las funciones de inspección, vigilancia y control conforme a lo dispuesto en los literales b) y c) del artículo 34 de la Ley 1122 de 2007, para lo cual podrán aplicar las medidas de seguridad e imponer las sanciones correspondientes, de conformidad con lo establecido en la Ley 9ª de 1979 y se regirán por el procedimiento establecido en el Decreto 3075 de 1997 o en las normas que los modifiquen, sustituyan o adicionen.

Parágrafo. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, como laboratorio de referencia, servirá de apoyo a los laboratorios de la red, cuando estos no estén en capacidad técnica de realizar los correspondientes análisis.

Artículo 18. *Obligatoriedad de inscripción.* Todos los establecimientos que fabriquen, procesen, envasen, importen o exporten bebidas energizantes con destino al consumo humano, deben inscribirse ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, en un plazo máximo de seis (6) meses, contados a partir de la publicación de la presente resolución.

Parágrafo. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, establecerá el procedimiento para la inscripción de bebidas energizantes.

Artículo 19. *Periodicidad de las visitas.* En los establecimientos que se fabriquen, procesen, envasen, almacenen, distribuyan, comercialicen, expendan o exporten bebidas energizantes para consumo humano en territorio nacional, la autoridad sanitaria determinará la frecuencia de las visitas de inspección, vigilancia y control con base en el riesgo asociado.

Artículo 20. *Evaluación de la conformidad.* Se entiende como evaluación de la conformidad los procedimientos de inspección, vigilancia y control de alimentos de acuerdo con lo establecido en la Ley 9ª de 1979, los artículos 43 y 44 de la Ley 715 de 2001, el artículo 34 de la Ley 1122 de 2007 y en el Capítulo XII del Decreto 3075 de 1997 o en las normas que los modifiquen, sustituyan o adicionen.

Parágrafo. Si en los Manuales de Técnicas Analíticas y Procedimientos adoptados por el Ministerio de la Protección Social, no se describe técnica o método alguno para la determinación de los requisitos previstos en el reglamento técnico que se establece a través de la presente resolución, se podrán utilizar las técnicas reconocidas internacionalmente por el Codex Alimentarius, validadas para alimentos.

Artículo 21. *Revisión y actualización.* Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones del reglamento técnico que se establece a través de la presente resolución, el Ministerio de la Protección Social, de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos nacionales e internacionales aceptados, procederá a su revisión en un término no mayor a cinco (5) años, contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia, o antes, si se detecta que las causas que motivaron su expedición fueron modificadas o desaparecieron.

Artículo 22. *Notificación.* El reglamento técnico que se establece a través de la presente resolución, será notificado a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en el ámbito de los convenios comerciales en que sea parte Colombia.

Artículo 23. *Vigencia y derogatorias.* De conformidad con el numeral 5 del artículo 9º de la Decisión 562 del 26 de junio de 2003, el reglamento técnico que se expide mediante la presente resolución, empezará a regir dentro de los seis (6) meses siguientes, contados a partir de la fecha de su publicación en el *Diario Oficial*, con excepción de lo señalado en el artículo 12 de la misma, para que los productores, comercializadores y demás sectores obligados al cumplimiento de lo aquí dispuesto, puedan adaptar sus procesos y productos a las condiciones establecidas en este reglamento técnico y, deroga las disposiciones que le sean contrarias.

Notifíquese, publíquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 30 de octubre de 2009.

El Ministro de la Protección Social,

Diego Palacio Betancourt.

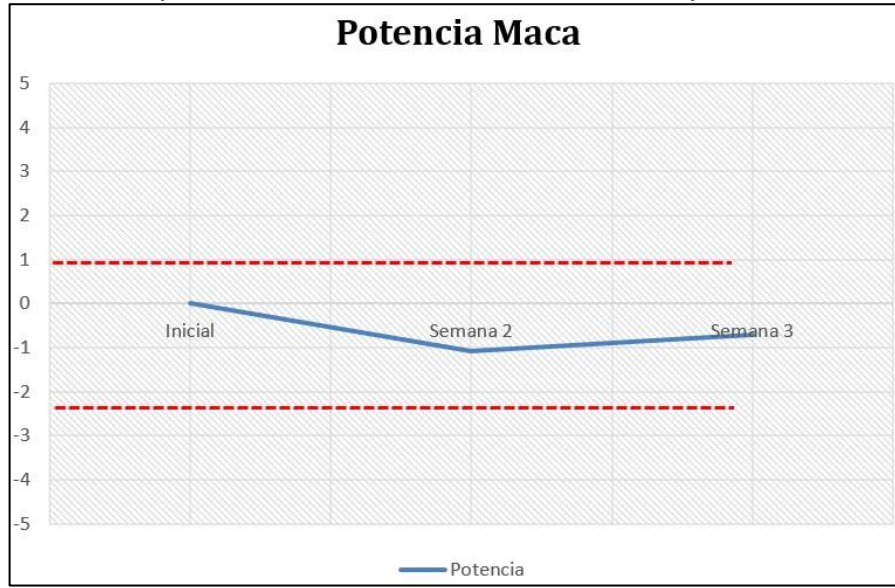
ANEXO N.
ESCALA DE VALORES PARA LA ESTABILIDAD

2. Sabor muy concentrado.	
1. Concentracion del sabor por encima del ideal.	
0. No se encuentran alteraciones en el sabor.	
-1. Perdida leve de intensidad en el sabor.	
-2. Percepción del sabor y notas rancias.	
-3. Perdida del sabor por aumento de notas rancias.	
-4. Sabor rancio muy desagradable.	

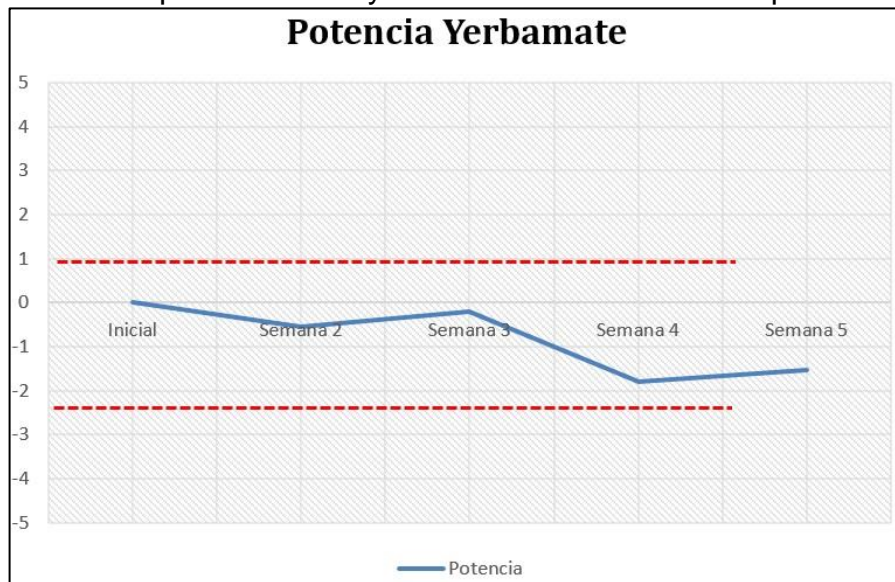
ANEXO O.

POTENCIA DE SABOR EN ESTABILIDAD – PANEL EXPERTO

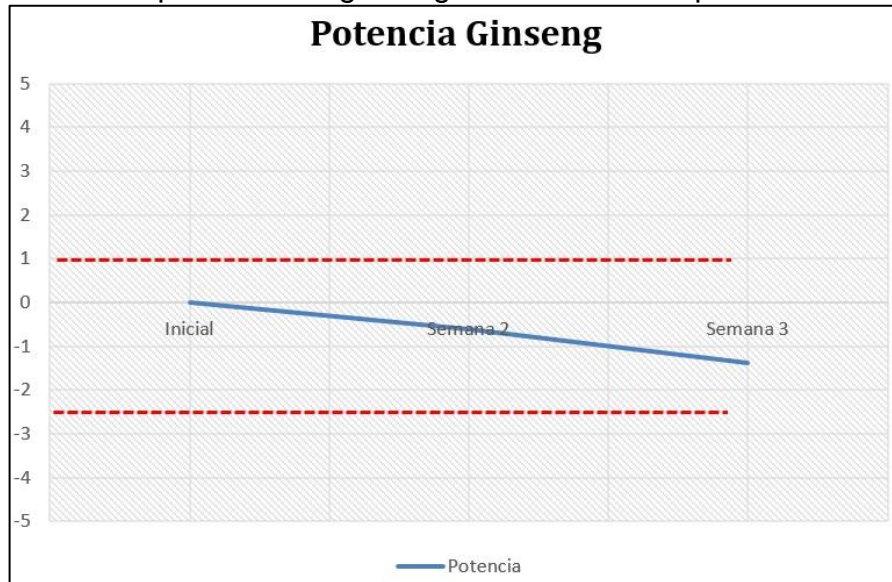
- Gráfica de potencia de la maca a través del tiempo



- Gráfica de potencia de la yerba mate a través del tiempo



- Gráfica de potencia del ginseng a través del tiempo



Las líneas rojas que se evidencian en las gráficas mostradas a continuación, representan un punto de corte, esta vez de -1.5 a 1.5. Este espacio define que mientras la línea de comportamiento de la bebida no supere esos límites, la potencia del sabor se conserva sin diferencias significativas con respecto al producto patrón.

ANEXO P.

TABLAS DE LAS GRÁFICAS DE ESTABILIDAD EN CÁMARA Y AMBIENTE

- Tabla utilizada para la gráfica de estabilidad en cámara.

Semana	Cámara		
	Maca	Yerba Mate	Ginseng
1	0	0	0
2	-1,4	-0,5	-1,2
3	-1,8	-1	-1,6
4	-2	-1,6	-1,8
5	-2,3	-1,5	-2,2
6	-2,5	-1,8	-2,4
7	-2,7	-2	-2,5
8	-3	-2,3	-2,8
9	-3,2	-2,6	-3
10	-3,5	-2,8	-3,2
11	-3,9	-3,1	-3,6
12	-3,9	-3,1	-3,6

- Tabla utilizada para la gráfica de estabilidad en ambiente.

Semana	Ambiente		
	Maca	Yerba Mate	Ginseng
1	0	0	0
2	0	0,2	0,1
3	-0,1	0,1	0
4	-0,2	0	-0,1
5	-0,2	0	-0,1
6	-0,4	-0,1	-0,3
7	-1	-0,3	-0,6
8	-1,2	-0,6	-1
9	-1,3	-0,8	-1,2
10	-1,5	-0,8	-1,3
11	-1,6	-1	-1,5
12	-1,8	-1,2	-1,5

ANEXO Q.

TABLAS DE DATOS REQUERIDOS PARA LA CINÉTICA

- Tabla modificada con base de cálculo 6 para la gráfica de la cinética

Semana	Cámara			Ambiente		
	Maca	Yerba Mate	Ginseng	Maca	Yerba Mate	Ginseng
1	6	6	6	6	6	6
2	4,6	5,5	4,8	6	6,2	6,1
3	4,2	5	4,4	5,9	6,1	6
4	4	4,4	4,2	5,8	6	5,9
5	3,7	4,5	3,8	5,8	6	5,9
6	3,5	4,2	3,6	5,6	5,9	5,7
7	3,3	4	3,5	5	5,7	5,4
8	3	3,7	3,2	4,8	5,4	5
9	2,8	3,4	3	4,7	5,2	4,8
10	2,5	3,2	2,8	4,5	5,2	4,7
11	2,1	2,9	2,4	4,4	5	4,5
12	2,1	2,9	2,4	4,2	4,8	4,5

- Tabla utilizada para las gráficas de variación del sabor con respecto al tiempo

Dias	Cámara			Ambiente		
	Maca	Yerba Mate	Ginseng	Maca	Yerba Mate	Ginseng
7	1,7918	1,7918	1,7918	1,7918	1,7918	1,7918
14	1,5261	1,7047	1,5686	1,7918	1,8245	1,8083
21	1,4351	1,6094	1,4816	1,7750	1,8083	1,7918
28	1,3863	1,4816	1,4351	1,7579	1,7918	1,7750
35	1,3083	1,5041	1,3350	1,7579	1,7918	1,7750
42	1,2528	1,4351	1,2809	1,7228	1,7750	1,7405
49	1,1939	1,3863	1,2528	1,6094	1,7405	1,6864
56	1,0986	1,3083	1,1632	1,5686	1,6864	1,6094
63	1,0296	1,2238	1,0986	1,5476	1,6487	1,5686
70	0,9163	1,1632	1,0296	1,5041	1,6487	1,5476
77	0,7419	1,0647	0,8755	1,4816	1,6094	1,5041
84	0,7419	1,0647	0,8755	1,4351	1,5686	1,5041

ANEXO R.

RESULTADO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS A LO LARGO DE LA ESTABILIDAD

- Tabla de resultados de grados brix

°Brix				
Semana	Maca	Yerba Mate	Ginseng	Vive 100
0	12,11	11,99	12,04	11,15
3	12,13	12	12,05	11,15
6	12,16	12,03	12,08	11,16
9	12,19	12,05	12,1	11,17
12	12,15	12,09	12,12	11,2

- Tabla de resultados de densidad.

Densidad (g/ml)				
Semana	Maca	Yerba Mate	Ginseng	Vive 100
0	1,0457	1,0445	1,0451	1,0428
3	1,0457	1,0445	1,0451	1,0428
6	1,0458	1,0445	1,0451	1,0428
9	1,046	1,0448	1,0455	1,0429
12	1,0463	1,0451	1,0458	1,0432

- Tabla de resultados de acidez titulable.

Acidez Titulable [H+]				
Semana	Maca	Yerba Mate	Ginseng	Vive 100
0	3,63	3,64	3,59	3,32
3	3,63	3,64	3,59	3,32
6	3,65	3,65	3,61	3,32
9	3,69	3,67	3,63	3,33
12	3,72	3,69	3,65	3,35


- Tabla de resultados de pH.

Ph				
Semana	Maca	Yerba Mate	Ginseng	Vive 100
0	3,42	3,44	3,48	3,62
3	3,42	3,44	3,48	3,62
6	3,45	3,46	3,49	3,62
9	3,48	3,49	3,52	3,65
12	3,51	3,5	3,55	3,68

ANEXO S.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS – INICIO Y FINAL DE LA ESTABILIDAD

- Resultados microbiológicos iniciales – bebida de maca.

ENSAYO No. 15.591			
		RT 040	1 de 1
		V 001	
EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5 C No. 71D - 48 APTO. 607	TELEFONO:	290 9531
CIUDAD:	BOGOTA	e-mail:	alejandra.ardila.m@gmail.com
MUESTRA:	BEBIDA ENERGIZANTE MACA	FECHA FABRICACION:	30 DE OCTUBRE DE 2015
LUGAR:	ENTREGA EN LABORATORIO	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADO
AREA DE TOMA:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	TEMPERATURA DE TOMA:	18°C
LOTE:	061115	MUESTRA ENTREGADA POR:	JENNIFER PAOLA CORDERO
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	OBSERVACIONES:	ENSTABILIDAD ENSAYO INICIAL
CANTIDAD:	2 UNIDADES X 250 c.c		
FECHA DE MUESTREO:		06 DE NOVIEMBRE DE 2015	
FECHA DE ANALISIS:		06 DE NOVIEMBRE DE 2015	
FECHA ENTREGA RESULTADOS:		13 DE NOVIEMBRE DE 2015	

INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO
MUESTRA No. 15.591

ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES	METODO
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	UFC/g	100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	NMP/g	<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

Resolucion 4150 de 2009 reglamento Tecnico Bebidas Energizantes Para Consumo Humano

CONCEPTO: LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS ESTABLECIDOS

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA
PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE AQUALITY LAB S.A.S

Dirección Técnica
Claudia Cabrera Sanchez

aqualitylab@yahoo.com.co
Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
Tel: 3 15 13 58
Móvil: 314 3 65 39 61 / 301 7 19 52 40

FIN DE REPORTE

• Resultados microbiológicos iniciales – bebida de yerba mate.



ENSAYO No. 15.592

RT 040

1 de 1

V 001

EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5 C No. 71D - 48 APTO. 607	TELEFONO:	290 9531
CIUDAD:	BOGOTA	e-mail:	alejandra.ardila.m@gmail.com
MUESTRA:	BEBIDA ENERGIZANTE YERBA MATE		
LUGAR:	ENTREGA EN LABORATORIO	FECHA FABRICACION:	30 DE OCTUBRE DE 2015
AREA DE TOMA:	NO APLICA	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADO
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
LOTE:	061115	TEMPERATURA DE TOMA:	18°C
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	MUESTRA ENTREGADA POR:	JENNIFER PAOLA CORDERO
CANTIDAD:	2 UNIDADES X 250 c.c	OBSERVACIONES:	ENSTABILIDAD ENSAYO INICIAL
FECHA DE MUESTREO:	06 DE NOVIEMBRE DE 2015		
FECHA DE ANALISIS:	06 DE NOVIEMBRE DE 2015		
FECHA ENTREGA RESULTADOS:	13 DE NOVIEMBRE DE 2015		

INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO
MUESTRA No. 15.592

ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES	METODO
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	UFC/g	100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	NMP/g	<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

Resolucion 4150 de 2009 reglamento Tecnico Bebidas Energizantes Para Consumo Humano

CONCEPTO: LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS ESTABLECIDOS

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA


PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE AQUALITY LAB S.A.S

Dirección Técnica
Claudia Cabrera Sanchez

aqualitylab@yahoo.com.co
Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
Tel: 3 15 13 58
Móvil: 314 3 65 39 61 / 301 7 19 52 40

FIN DE REPORTE

• Resultados microbiológicos iniciales – bebida de ginseng.



ENSAYO No. 15.593 RT 040
V 001 1 de 1

EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5 C No. 71D - 48 APTO. 607	TELEFONO:	290 9531
CIUDAD:	BOGOTA	e-mail:	alejandra_ardila.m@gmail.com

MUESTRA:	BEBIDA ENERGIZANTE GINSENG		
LUGAR:	ENTREGA EN LABORATORIO	FECHA FABRICACION:	30 DE OCTUBRE DE 2015
AREA DE TOMA:	NO APLICA	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADO
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
LOTE:	061115	TEMPERATURA DE TOMA:	18°C
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	MUESTRA ENTREGADA POR:	JENNIFER PAOLA CORDERO
CANTIDAD:	2 UNIDADES X 250 c.c	OBSERVACIONES:	ENSTABILIDAD ENSAYO INICIAL

FECHA DE MUESTREO:	06 DE NOVIEMBRE DE 2015
FECHA DE ANALISIS:	06 DE NOVIEMBRE DE 2015
FECHA ENTREGA RESULTADOS:	13 DE NOVIEMBRE DE 2015

INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO
MUESTRA No. 15.593

ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES	METODO
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	UFC/g	100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	NMP/g	<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

Resolucion 4150 de 2009 reglamento Tecnico Bebidas Energizantes Para Consumo Humano

CONCEPTO: LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS ESTABLECIDOS


RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA
PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE AQUALITY LAB S.A.S

Dirección Técnica
Claudia Cabrera Sanchez

aqualitylab@yahoo.com.co
 Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
 Tel: 3 15 13 58
 Móvil: 314 3 65 39 61 / 301 7 19 52 40

FIN DE REPORTE

• Resultados microbiológicos finales – bebida de maca.



ENSAYO MICROBIOLÓGICO No. A16.052

RT 040
V 002

EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5 C No 71 D 48 APT 607	TELEFONO:	2 90 95 31
CIUDAD:	BOGOTA	e-mail:	alejandra.ardila.m@gmail.com

MUESTRA:	BEBIDA ENERGIZANTE MACA	FECHA PRODUCCIÓN:	30 DE OCTUBRE DEL 2015
LUGAR:	TRAIDA AL LABORATORIO	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADA
AREA DE TOMA:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	TEMPERATURA DE TOMA:	4 °C
LOTE:	.061115	MUESTRA ENTREGADA POR:	ALEJANDRA ARDILA
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	OBSERVACIONES:	SEGUNDO ENSAYO DE ESTABILIDAD
CANTIDAD:	250 cc		

FECHA DE MUESTREO:	05 DE FEBRERO DEL 2016
FECHA DE ANALISIS:	05 DE FEBRERO DEL 2016
FECHA EMISION DE RESULTADOS:	10 DE FEBRERO DEL 2016

INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO
MUESTRA No. A16.052

ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES	METODO
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	UFC/g	100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	NMP/g	<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

Resolucion 4150 de 2009 reglamento Tecnico Bebidas Energizantes Para Consumo Humano

CONCEPTO: LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS ESTABLECIDOS

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE ACQUA LABORATORIO S.A.S


Gloria Luz Jiménez
Gerente

Luisa Fernanda Ramírez
Jefe Laboratorio Microbiología
...FIN DEL REPORTE...

acqualabs@gmail.com
Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
Tel: 3 15 13 58 - 314 365 39 61
Móvil: 314 3 65 39 61

1 de 1

• Resultados microbiológicos finales – bebida de yerba mate.



ENSAYO MICROBIOLÓGICO No.A16.053

RT 040
V 002

EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5 C No 71 D 48 APT 607	TELEFONO:	2 90 95 31
CIUDAD:	BOGOTA	e-mail:	alejandra.ardila.m@gmail.com

MUESTRA:	BEBIDA ENERGIZANTE YERBA MATE	FECHA PRODUCCIÓN:	30 DE OCTUBRE DEL 2015
LUGAR:	TRAIDA AL LABORATORIO	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADA
AREA DE TOMA:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	TEMPERATURA DE TOMA:	4 °C
LOTE:	.061115	MUESTRA ENTREGADA POR:	ALEJANDRA ARDILA
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	OBSERVACIONES:	SEGUNDO ENSAYO DE ESTABILIDAD
CANTIDAD:	250 cc		

FECHA DE MUESTREO:	05 DE FEBRERO DEL 2016
FECHA DE ANALISIS:	05 DE FEBRERO DEL 2016
FECHA EMISION DE RESULTADOS:	10 DE FEBRERO DEL 2016

INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO
MUESTRA No. A16.053

ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES	METODO
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	UFC/g	100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	NMP/g	<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

Resolucion 4150 de 2009 reglamento Tecnico Bebidas Energizantes Para Consumo Humano

CONCEPTO: LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS ESTABLECIDOS

RESULTADOS VALIDOS ÚNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE ACQUA LABORATORIO S.A.S


Gloria Luz Jiménez
Gerente

Luisa Fernanda Ramírez
Jefe Laboratorio Microbiología
...FIN DEL REPORTE...

acqualabsas@gmail.com
Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
Tel: 3 15 13 58 - 314 365 39 61
Móvil: 314 3 65 39 61

1 de 1

• Resultados microbiológicos finales – bebida de ginseng.



ENSAYO MICROBIOLÓGICO No. A16.054

RT 040
V 002

EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5 C No 71 D 48 APT 607	TELEFONO:	2 90 95 31
CIUDAD:	BOGOTA	e-mail:	alejandra.ardila.m@gmail.com

MUESTRA:	BEBIDA ENERGIZANTE GINSENG		
LUGAR:	TRAIDA AL LABORATORIO	FECHA PRODUCCIÓN:	30 DE OCTUBRE DEL 2015
AREA DE TOMA:	NO APLICA	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADA
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
LOTE:	.061115	TEMPERATURA DE TOMA:	4 °C
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	MUESTRA ENTREGADA POR:	ALEJANDRA ARDILA
CANTIDAD:	250 cc	OBSERVACIONES:	SEGUNDO ENSAYO DE ESTABILIDAD

FECHA DE MUESTREO:	05 DE FEBRERO DEL 2016
FECHA DE ANALISIS:	05 DE FEBRERO DEL 2016
FECHA EMISION DE RESULTADOS:	10 DE FEBRERO DEL 2016

INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO
MUESTRA No. A16.054

ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES	METODO
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	UFC/g	100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	NMP/g	<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	UFC/g	<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

Resolucion 4150 de 2009 reglamento Tecnico Bebidas Energizantes Para Consumo Humano

CONCEPTO: LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS ESTABLECIDOS

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE ACQUA LABORATORIO S.A.S


Gloria Luz Jiménez
Gerente

Luisa Fernanda Ramírez
Jefe Laboratorio Microbiología
...FIN DEL REPORTE...

acqualabs@gmail.com
Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
Tel: 3 15 13 58 - 314 365 39 61
Móvil: 314 3 65 39 61

1 de 1

• Informe de estabilidad microbiológica por Acqua Lab



INFORME DE ESTABILIDAD

RT 069
V 001

EMPRESA:	ALEJANDRA ARDILA	CONTACTO:	ALEJANDRA ARDILA
DIRECCION:	CALLE 5 C No 71 D 48 APT 607	TELEFONO:	2 90 95 31
CIUDAD:	BOGOTA	e-mail:	alejandra.ardila.m@gmail.com

OBJETIVOS

Estimar la estabilidad y calidad microbiológica del producto a través de análisis microbiológicos periodicos.
Determinar los parámetros microbiológicos que puedan indicar deterioro en el producto y el tiempo estimado de vida útil.

METODOLOGÍA

Se programan tres (3) ensayos microbiológicos durante un periodo de tres meses, realizando siembra a las muestra cada mes.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Las muestras del producto objeto de este estudio son entregadas por el cliente y se almacenan en refrigeración por un periodo de tres (3) meses en refrigeración a una temperatura de $2 \pm 1^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de 42 ± 2 .

NORMATIVIDAD

Resolución 4150 de 2009 reglamento Tecnico Bebidas Energizantes Para Consumo Humano

MUESTRA

BEBIDA ENERGIZANTE MACA

LUGAR:	TRAIDA AL LABORATORIO	FECHA PRODUCCIÓN:	30 DE OCTUBRE DEL 2015
AREA DE TOMA:	NO APLICA	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADA
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
LOTE:	.061115	TEMPERATURA DE TOMA:	4 °C
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	MUESTRA ENTREGADA POR:	ALEJANDRA ARDILA
CANTIDAD:	250 cc		

FECHA DE ANALISIS 1° ENSAYO :	06 DE NOVIEMBRE DE 2015
FECHA DE ANALISIS 2° ENSAYO:	06 DE FEBRERO DE 2016
FECHA DE ANALISIS 3° ENSAYO:	06 DE MAYO DE 2016
FECHA DE INFORME PARCIAL:	10 DE MARZO DE 2016

ANALISIS	RESULTADO			PARÁMETROS	MÉTODO
	1° ENSAYO	2° ENSAYO	3° ENSAYO		
ID MUESTRA	15.591	A16.052			
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	<10		100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	<3		<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	<10		<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	<10		<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	<10		<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

acqualabsas@gmail.com
 Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
 Tel: 3 15 13 58 - 314 365 39 61
 Móvil: 314 3 65 39 61

1 de 3



RT 069
V 001

MUESTRA
BEBIDA ENERGIZANTE YERBAMATE

LUGAR: TRAIDA AL LABORATORIO FECHA PRODUCCIÓN: 30 DE OCTUBRE DEL 2015
 AREA DE TOMA: NO APLICA FECHA VENCIMIENTO: NO ESPECIFICADA
 PUNTO DE CAPTACIÓN: NO APLICA PROVEEDOR: ALEJANDRA ARDILA
 LOTE: .061115 TEMPERATURA DE TOMA: 4 °C
 PRESENTACION: BOTELLA PLASTICA PET MUESTRA ENTREGADA POR: ALEJANDRA ARDILA
 CANTIDAD: 250 cc

FECHA DE ANALISIS 1° ENSAYO : 06 DE NOVIEMBRE DE 2015

FECHA DE ANALISIS 2° ENSAYO: 06 DE FEBRERO DE 2016

FECHA DE ANALISIS 3° ENSAYO: 06 DE MAYO DE 2016

ANALISIS	RESULTADO			PARÁMETROS	MÉTODO
	15.592 1° ENSAYO	A16.053 2° ENSAYO	3° ENSAYO		
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	<10		100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	<3		<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	<10		<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	<10		<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	<10		<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

acqualabsas@gmail.com
 Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
 Tel: 3 15 13 58 - 314 365 39 61
 Móvil: 314 3 65 39 61

2 de 3



INFORME DE ESTABILIDAD

RT 069
V 001

MUESTRA

BEBIDA ENERGIZANTE GINSENG

LUGAR:	TRAIDA AL LABORATORIO	FECHA PRODUCCIÓN:	30 DE OCTUBRE DEL 2015
AREA DE TOMA:	NO APLICA	FECHA VENCIMIENTO:	NO ESPECIFICADA
PUNTO DE CAPTACIÓN:	NO APLICA	PROVEEDOR:	ALEJANDRA ARDILA
LOTE:	.061115	TEMPERATURA DE TOMA:	4 °C
PRESENTACION:	BOTELLA PLASTICA PET	MUESTRA ENTREGADA POR:	ALEJANDRA ARDILA
CANTIDAD:	250 cc		

FECHA DE ANALISIS 1° ENSAYO :	06 DE NOVIEMBRE DE 2015
FECHA DE ANALISIS 2° ENSAYO :	06 DE FEBRERO DE 2016
FECHA DE ANALISIS 3° ENSAYO :	06 DE MAYO DE 2016

ANALISIS	RESULTADO			PARÁMETROS	MÉTODO
	15.594	A16.054			
ID DE LA MUESTRA	1° ENSAYO	2° ENSAYO	3° ENSAYO		
Recuento Aerobios Mesofilos	<10	<10		100 UFC/g	Siembra en Profundidad
NMP Coliformes Totales	<3	<3		<3 NMP/g	Numero Mas Probable
Recuento E. coli	<10	<10		<10 UFC/g	Identificación Bioquímica
Recuento Mohos	<10	<10		<10 UFC/g	Siembra en Profundidad
Recuento Levaduras	<10	<10		<10 UFC/g	Siembra en Profundidad

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

OBSERVACIONES

A la fecha, las muestras presentan calidad microbiológica CONFORME.

Se evidencia un proceso de elaboración adecuado manteniendo condiciones de higiene óptimas para un producto inocuo.

ESTABILIDAD COMERCIAL ESTIMADA

A la fecha 90 días para cada muestra.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE SOBRE LA MUESTRA ANALIZADA
PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE ACQUA LABORATORIO S.A.S

Gloria Luz Jiménez
Gerente

Luisa Fernanda Ramírez
Jefe Laboratorio Microbiología

....FIN DEL REPORTE....

3 de 3

acqualabsas@gmail.com
Av. Cra. 68 No. 45-14 P2 L 202
Tel: 3 15 13 58 - 314 365 39 61
Móvil: 314 3 65 39 61

ANEXO T.

FICHA TÉCNICA DEL TUBULAR (ETIQUETA)



CERTIFICADO ANÁLISIS DE CALIDAD

Datos Pedido
Orden de Compra No.:
Fecha: 22-oct
Cantidad Solicitada: 1
Unidad Medida: Kilo

Datos Producción
Fecha Fabricación: 14-oct
Tamaño Lote: 1
Tamaño Muestra: 1
Fecha Análisis: 22-oct-15
LOTE/SM: 42

Datos Envase
Diámetro:
Altura:
Color:
Sellado:

Datos Inspección Variables

Descripción	Especificación		Medidas Encontradas		
	Und Med	Valor	Máxima	Mínima	Promedio
Diametro	mm	54.77707006	55.77707006	53.77707006	54.77707
Ancho Plano	mm	86	87	85	86
Calibre	micras	0,001,5+B682,0+/-0.003	0.01.5	0,00.1.5	0,001.05

Otros Datos Evaluados
Encogimiento
Longitudinal: 3%
Transversal: 60%
Aplicación: 150 a 300 °C

Pruebas Funcionalidad

Aplicación a envase: Óptimo
Curvas sellado: Ajustadas
Verificación sellado: Cumple
Presentación Final: Muy Buena

Observaciones:

Todas las variables de medida, funcionalidad y atributos del producto se encuentran dentro de las especificaciones de calidad, por lo cual se aprueba la distribución del presente lote.

Inspeccionado Por: Auxiliar de Calidad

Fecha: oct-22
Aprobación Control de Calidad: Xiomara González



NIT 19.405.443-8

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTOS

Referencia PT: TVA-86-NA1
 Referencia Clte: 86MM

Cliente: ALEJANDRA ARDILA

Producto a Aplicar: _____

Descripción Producto: Tubular naranja Materia Prima Básica: PVC Transparente- blanco

Medida Banda: 86 Ancho Pl: 86mm Diámetro: 54mm Calibre: 1.5

Color Banda: naranja Color Flexografía: No

Unds x Kgm de M.P.: _____ Unds x Paquete: _____ Unds x Pedido: 1

Descripción Flexografía: _____

Observaciones Adicionales: _____

Procesos Involucrados

Extrusión	x
Flexografía	
Corte Bandas	
Sellado	
Conformado	
Conteo	
Inspección Calidad	x
Empaquetado	x
Empaque Cajas	x
Inspección Logística	x

Evolución Precios de Venta

Fecha	Und Med	Cantidad	Vr. Unit	Vr. Total

ANEXO U.

DISEÑO DEL LOGOTIPO Y ETIQUETA

Para el diseño del logotipo, se proponen 2 nombres diferentes, cada uno con un diseño diferente. Para cada uno de los nombres, también se diseñaron dos formas distintas de presentarlas, detalladas a continuación.

- **Nombre: On Fire – En Llamas**

Una definición básica de “energía calórica” es el tipo de energía que se libera en forma de calor. “On Fire” (en llamas) emula energía para el cuerpo y mente, el fuego es poderoso, este producto no solo proporciona energía, proporciona poder físico y mental. La imagen principal de la marca es el fuego que es código universal de energía, su naturaleza y color naranja evocan fuerza. Además se utiliza un fondo negro para realzar y contrastar aún más la imagen de las llamas y las letras que conforman el nombre.

- Logotipo On Fire opción 1



- Logotipo On Fire opción 2



- **Nombre: Open Mind – Mente Abierta:** Dada la naturaleza de las bebidas energizantes, el nombre hace alusión al aspecto mental, dando a entender un cambio positivo en el aspecto cognitivo del consumidor, proporcionando una ayuda en su expansión y rendimiento principalmente en tareas donde la concentración y procesamiento de información son de vital importancia.

El elemento principal de la marca es una bombilla encendida. Esta imagen es un reconocido código comunicacional (casi cliché) que indica una buena idea o un desempeño mental brillante.

- Logotipo Open Mind opción 1



- Logotipo Open Mind opción 2



Los colores juegan una parte importante en la imagen visual que se proyecta en un producto, por lo cual es necesario explicar el por qué se escogieron ciertos colores:

Vidales presenta la siguiente definición del color naranja: “Es vibrante y vital, atrae siempre la mirada. El naranja es un color muy específico porque es cálido, vibrante, vivo

y claro. Atrae particularmente a los jóvenes y pueden dar al diseño un aspecto de producto de gran consumo⁶⁵.

Siguiendo con las definiciones de Vidales, declara las siguientes características de los colores negro, gris y blanco:

El negro puro es más oscuro que cualquier otro color. La mayoría de los colores destacan al estar rodeados por el negro, La escala tonal de negros y grises proporciona una gran gama de contrastes, constituyendo una excelente combinación para la impresión en general. El gris es un conjunto conservador, un color de buen gusto. Puede ser frío, digno y discreto y puede ser usado para crear un diseño selecto. Al blanco se le asocia con la limpieza, la pureza y la inocencia. Desde luego es un excelente color de fondo. Según sea el contexto, el simple blanco puede ser llamativo⁶⁶.

En cuanto a la etiqueta, se muestran a continuación los ingredientes que contiene la misma:

- **INGREDIENTES:** Agua Carbonatada, azúcar, acidulante (ácido cítrico), sabores natural e idénticos al natural (Banano y Fresa), regulador de acidez (citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), cafeína de origen natural (4mg/100ml) extracto de guaraná (25mg/100ml), extracto de maca (15mg/100ml), triglicéridos de cadena media (1,5g/100ml), vitaminas (tiamina, niacina, ácido pantoténico, piridoxina y cobalamina), color caramelo.

⁶⁵ VIDALES GIOVANNETTI, Op. cit., p. 54.

⁶⁶ Ibid., p. 55.

ANEXO V.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE HOMOGENEIZACIÓN

PRE HOMOGENIZADOR



HENKEL AND JUNKEL

JUNIO 2013

PROTOCOLO USO DEL PRE-HOMOGENIZADOR

Modelo: ULTRA – TURRAX® T 50 basic

Modelo Generador: G-45-G

El **ULTRA – TURRAX® T 50 basic** es un aparato de dispersión que, en combinación con una herramienta, sirve para producir emulsiones y dispersiones. Una dispersión es la división y la distribución de una fase sólida, líquida o gaseosa en un continuo no totalmente miscible con esta.

Gracias al elevado número de revoluciones del rotor, el fluido se aspira axialmente en el cabezal de dispersión y se presiona radialmente a través de las ranuras del conjunto rotor/estator. Por la fuerza de aceleración el material es sometido a fuerzas de cizallamiento. En la rendija de cizallamiento existente entre el rotor y el estator aparece una gran turbulencia que conduce a una mezcla óptima de la suspensión.

La velocidad óptima se sitúa entre 10 y 24 m/s, y basta con un tiempo de proceso de pocos minutos para conseguir el tamaño de partícula deseada. Tiempos prolongados pueden llevar a un aumento de la temperatura y no a menores tamaños de partícula.

Reduce el tamaño de partícula a aproximadamente 4 micras.

HOMOGENIZADOR



APV GAULIN

JUNIO 2013

PROCEDIMIENTO USO HOMOGENIZADOR

1. EL EQUIPO

1.1 Descripción del equipo

Marca: APV GAULIN

Modelo: 15 15MR-8TA

Serie: 296-13141

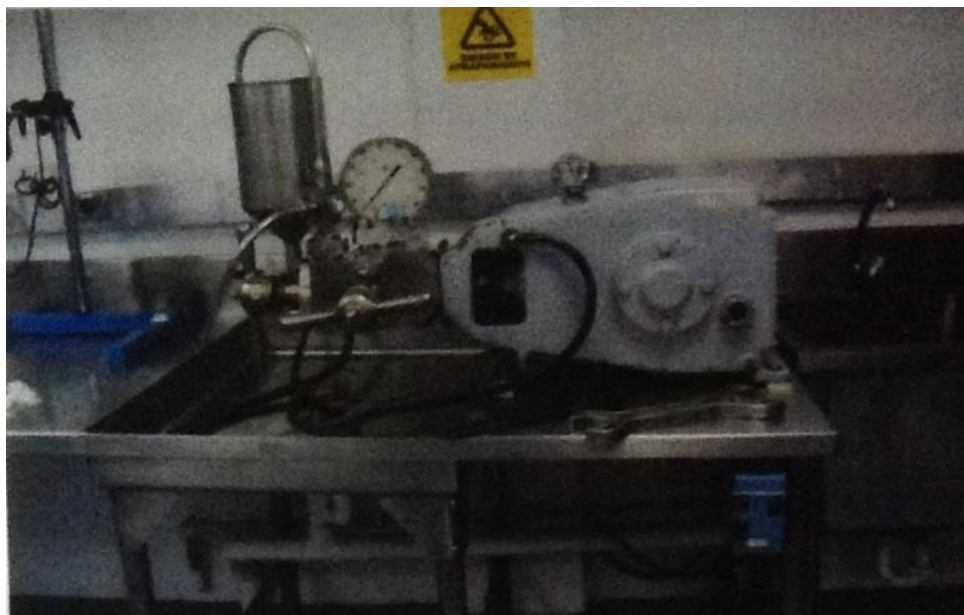
El homogeneizador APV Gaulin utiliza una bomba de desplazamiento positivo de un solo embolo, junto a un versátil ensamble de válvulas homogeneizadoras, específicamente, específicamente diseñado para uso en laboratorio o en planta piloto.

El homogeneizador puede ser utilizado para procesar diferentes tipos de productos en la industria química, de alimentos, de lácteos, cosmética y farmacéutica. Estos productos incluyen emulsiones de fase oleosa-acuosa u acuosa-oleosa, así como dispersiones de diferentes tipos, como sólidos dispersos en agua o aceites. Entre los productos alimenticios se incluyen salsa de tomate, comida para bebés, emulsiones saborizantes, mantequilla de maní, néctares de frutas y bebidas de soya.

Preferiblemente los productos deben estar a baja temperatura, ya que al pasar por el equipo los fluidos se calentarán, debido a la energía entregada. A mayor presión mayor temperatura. Aunque no haya una viscosidad límite para los productos, si ésta es muy alta, puede generar problemas en la homogenización y en la bomba del equipo. Los sólidos pueden generar problemas en el equipo debido a obstrucción en las válvulas y la bomba.

1.2 Ubicación del equipo

El homogeneizador se encuentra en el laboratorio de aplicaciones de bebidas, en la zona destinada para planta piloto de emulsiones.



1.3 Rangos de operación

El equipo tiene las siguientes dimensiones:

Altura	610 cm
Ancho	914 cm
Profundidad	965 cm
Peso	158 kg

En cuanto a los rangos de operación máximos:

Capacidad (Volumen)	15 gph (57 lph)
Cantidad mínima de muestra (Volúmen)	500 MI
Presión de operación:	
Presión Continua	8000 psi (550 bar)
Presión interminente	10000 psi (690 bar)

Reduce el tamaño de partícula a 1 micra o menos.

ANEXO W.

COSTOS DE AGUA SEGÚN EL ACUEDUCTO



DIRECCION DE APOYO COMERCIAL
GERENCIA CORPORATIVA SERVICIO AL CLIENTE
TARIFAS CARGO FIJO Y CONSUMO

ESTRUCTURA TARIFARIA PARA LOS SUSCRIPTORES ATENDIDOS EN BOGOTÁ D. C. POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO

TARIFAS ALCANTARILLADO AÑO 2016

CIFRAS EN \$/Corrientes

CARGO FIJO \$/Suscriptor/2 meses		ene-2015	dic-2015	ene-2016	feb-2016	mar-2016	abr-2016	may-2016	jun-2016	jul-2016	ago-2016	sep-2016	oct-2016	nov-2016	dic-2016
R E S	Estrato 1	2.260,28	2.410,05	2.410,05	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79	2.505,79
	Estrato 2	4.520,57	4.820,11	4.820,11	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58	5.011,58
	Estrato 3	6.404,74	6.828,49	6.828,49	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74	7.099,74
	Estrato 4	7.534,27	8.033,50	8.033,50	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63
	Estrato 5	18.760,32	20.003,42	20.003,42	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03	20.798,03
	Estrato 6	26.068,58	27.795,33	27.795,33	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10	28.900,10
I D E N C A L	CONSUMO BÁSICO \$/m ³	ene-2015	dic-2015	ene-2016	feb-2016	mar-2016	abr-2016	may-2016	jun-2016	jul-2016	ago-2016	sep-2016	oct-2016	nov-2016	dic-2016
	Estrato 1	461,61	492,20	492,20	511,75	511,75	511,75	511,75	511,75	511,75	511,75	511,75	511,75	511,75	511,75
	Estrato 2	923,23	984,41	984,41	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51	1.023,51
	Estrato 3	1.307,91	1.394,57	1.394,57	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97	1.449,97
	Estrato 4	1.538,71	1.640,67	1.640,67	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84
	Estrato 5	2.323,46	2.477,42	2.477,42	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83
Estrato 6	2.477,33	2.641,48	2.641,48	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	
L	CONSUMO NO BÁSICO \$/m ³	ene-2015	dic-2015	ene-2016	feb-2016	mar-2016	abr-2016	may-2016	jun-2016	jul-2016	ago-2016	sep-2016	oct-2016	nov-2016	dic-2016
	Estrato 1	1.538,71	1.640,67	1.640,67	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84
	Estrato 2	1.538,71	1.640,67	1.640,67	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84
	Estrato 3	1.538,71	1.640,67	1.640,67	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84
	Estrato 4	1.538,71	1.640,67	1.640,67	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84
	Estrato 5	2.323,46	2.477,42	2.477,42	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83	2.575,83
Estrato 6	2.477,33	2.641,48	2.641,48	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	2.746,41	
CARGO FIJO \$/Suscriptor/2 meses		ene-2015	dic-2015	ene-2016	feb-2016	mar-2016	abr-2016	may-2016	jun-2016	jul-2016	ago-2016	sep-2016	oct-2016	nov-2016	dic-2016
INDUSTRIAL	9.869,89	10.523,89	10.523,89	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	10.941,94	
COMERCIAL	11.301,41	12.050,27	12.050,27	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	12.528,95	
OFICIAL	7.534,27	8.033,50	8.033,50	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	
ESPECIAL	7.534,27	8.033,50	8.033,50	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	8.352,63	
CONSUMO \$/m ³		ene-2015	dic-2015	ene-2016	feb-2016	mar-2016	abr-2016	may-2016	jun-2016	jul-2016	ago-2016	sep-2016	oct-2016	nov-2016	dic-2016
INDUSTRIAL	2.200,36	2.346,16	2.346,16	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	2.439,36	
COMERCIAL	2.308,07	2.461,01	2.461,01	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	2.558,77	
OFICIAL	1.538,71	1.640,67	1.640,67	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	
ESPECIAL	1.538,71	1.640,67	1.640,67	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	1.705,84	

Fuente: Dirección Apoyo Comercial 7286/299REG0303_CLAU3

Nota 1. En el evento en que el IPC, respecto al 31 de enero de 2016 se acumule en una variación igual o superior al 3%, las tarifas y costos de referencia deberán ser actualizados (Resolución CRA 287 de 2004, Artículo 46, Resolución 151 de 2001 art. 5.1.14 y el Artículo 125 de la Ley 142 de 1994).

Nota 2. Las tarifas están definidas en la Resolución de Gerencia No. 0833 del 28 de Diciembre de 2012 y el Acuerdo 11 de 2014, mediante el cual se modifica el componente Costo Medio de Operación (CMO) para el servicio de alcantarillado desde el mes de agosto de 2014.

Nota 3. Los cargos variables (básico y no básico) incluyen los costos medios de tasas ambientales.

Nota 4. El valor del cargo fijo es Bimestral

Fecha actualización: 15-Feb-2016

ANEXO X.

COSTOS DE ENERGÍA SEGÚN CODENSA

TARIFAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA (\$/kWh) REGULADAS POR LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS (CREG) ENERO DE 2015

SECTOR RESIDENCIAL NIVEL DE TENSIÓN 1					ÁREAS COMUNES NIVEL DE TENSIÓN 1		
ESTRATO (E)	RANGO DE CONSUMO (kWh-mes)	PROPIEDAD DE CODENSA (\$/kWh)	PROPIEDAD DEL CLIENTE (*) (\$/kWh)	PROPIEDAD COMPARTIDA (*) (\$/kWh)	MODALIDAD (todo consumo)	PROPIEDAD DE CODENSA (\$/kWh)	PROPIEDAD DEL CLIENTE (*) (\$/kWh)
E1	0-CS(+) Más de CS	165,3108 379,5659	153,0596 348,5823	162,0820 364,0741	E1	379,5659	348,5823
E2	0-CS(+) Más de CS	206,6385 379,5659	191,3247 348,5823	202,6637 364,0741	E2	379,5659	348,5823
E3	0-CS(+) Más de CS	322,6310 379,5659	296,2950 348,5823	309,4630 364,0741	E3	379,5659	348,5823
E4	Todo consumo	379,5659	348,5823	364,0741	E4	379,5659	348,5823
E5	Todo consumo	455,4791	418,2088	436,8889	E5 y E6, Industrial y Comercial	455,4791	418,2088
E6	Todo consumo	455,4791	418,2088	436,8889	Exenta de contribución	379,5659	348,5823

(*) CS: Consumo de Subsistencia

SECTOR NO RESIDENCIAL								
			NIVEL 1 PROPIEDAD DE CODENSA (\$/kWh)	NIVEL 1 PROPIEDAD DEL CLIENTE (*) (\$/kWh)	NIVEL 1 PROPIEDAD COMPARTIDA (*) (\$/kWh)	NIVEL 2 (11,4 y 12,2 kV) (\$/kWh)	NIVEL 2 (24,5 kV) (\$/kWh)	NIVEL 4 (110 kV) (\$/kWh)
OFICIAL E INDUSTRIAL SIN CONTRIBUCIÓN	SENCILLA	Monomía	379,5659	348,5823	364,0741	298,7237	276,6239	235,4193
	OPCIONES HORARIAS (**)	Punta	383,3206	352,3370	367,8288	302,0702	278,3579	235,8696
		Fuera de Punta	378,2347	347,2511	362,7429	297,5757	272,6046	233,5316
INDUSTRIAL Y COMERCIAL CON CONTRIBUCIÓN	SENCILLA	Monomía	455,4791	418,2088	436,8889	358,4684	331,9487	282,5032
	OPCIONES HORARIAS (**)	Punta	450,9847	422,8044	441,3946	362,4842	334,0295	282,0435
		Fuera de Punta	453,8816	416,7013	435,2915	357,0908	327,1255	280,2379
INDUSTRIAL SIN CONTRIBUCIÓN	DOBLE HORARIA	Nocturna	382,0982	351,1146	366,6064	301,0078	278,9807	
		Diurna	378,8473	347,8637	363,3555	298,1024	275,5474	
INDUSTRIAL CON CONTRIBUCIÓN	DOBLE HORARIA	Nocturna	458,5178	421,3375	439,9277	361,2094	334,7768	
		Diurna	454,6168	417,4364	436,0266	357,7229	330,6569	

COSTO UNITARIO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO – CU – (\$/kWh), Resolución CREG -119 de 2007							
	Generación (\$ m, l.)	Transmisión T m	Distribución D (\$ m, m)	Comercialización CV m, l.)	Pérdidas PE n, m, l.)	Restricciones R m, l.)	CUV n, m, l.) Calculado
NIVEL 1 PROPIEDAD DE CODENSA	151,2183	22,5093	138,3970	36,3991	27,6742	3,3680	379,5659
NIVEL 1 PROPIEDAD COMPARTIDA	151,2183	22,5093	122,9052	36,3991	27,6742	3,3680	364,0741
NIVEL 1 PROPIEDAD DEL CLIENTE	151,2183	22,5093	107,4134	36,3991	27,6742	3,3680	348,5823
NIVEL 2	151,2183	22,5093	77,1562	36,3991	8,0728	3,3680	298,7237
NIVEL 3	151,2183	22,5093	54,6178	36,3991	8,5114	3,3680	276,6239
NIVEL 4	151,2183	22,5093	17,7066	36,3991	4,2180	3,3680	235,4193

HORAS DE APLICACIÓN OPCIONES HORARIAS POR NIVEL DE TENSIÓN (Res. CREG-079 de 1997)				
FRANJA	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
PUNTA	9:00 - 12:00 18:00 - 21:00	9:00 - 12:00 18:00 - 21:00	6:00 - 21:00	01:00 - 21:00
FUERA DE PUNTA	00:00 - 09:00 12:00 - 18:00 21:00 - 24:00	00:00 - 09:00 12:00 - 18:00 21:00 - 24:00	00:00 - 06:00 21:00 - 24:00	00:00 - 01:00 21:00 - 24:00

(*) No incluye en el Cargo por Uso de nivel 1 (D1) el componente de inversión (D11), conforme a la Resolución CREG-007 de 2008 (**): Para la aplicación de las opciones horarias, se debe coordinar con CODENSA S.A ESP, las adecuaciones en los sistemas de medida del cliente que sean del caso.
 - Por disposición de la Resolución UPME 8355 de 2004, para los municipios localizados en altitudes superiores a 1000 metros, el valor del Consumo de Subsistencia (CS) es 130 kWh-mes y en altitudes menores a 1000 metros, el CS es 173 kWh-mes para el año 2007.
 - En cumplimiento del Decreto 2287 de 2004, los consumos operativos de empresas de acueducto y alcantarillado, previa solicitud, se fijan con un factor de contribución de 70% para el año 2007.
 - En cumplimiento de la Resolución CREG-047 de 2004, a partir de la aplicación de las tarifas de agosto de 2004, los consumos de energía reactiva en exceso se liquidan con el componente Cargas por Uso de Distribución (D1) con la respectiva contribución de solidaridad.
 - Según el artículo 12 de la resolución CREG 119 de 2007, el componente (R) del costo unitario de prestación del servicio es igual a cero (0).



TARIFAS POR SERVICIOS DE CONEXIÓN Y COMPLEMENTARIOS VIGENTES DESDE EL 28 DE ENERO DE 2015

PRECIO AL PÚBLICO (\$Co)									
REGÍMEN DE LIBERTAD REGULADA	PUESTA EN SERVICIO DE LA CONEXIÓN ⁽¹⁾	Monofásico		57.000	RECONEXIÓN DEL SERVICIO ⁽²⁾	Residencial	Monofásico		40.500
		Trifásico		77.500			Trifásico		51.500
	CALIBRACIÓN DE MEDIDOR ELECTROMECÁNICO ⁽³⁾	Monofásico	3/1/1/1 y 3/1/1/2	10.791	REINSTALACIÓN DEL SERVICIO ⁽⁴⁾	Residencial	Monofásico		74.000
		Trifásico	3/1/1/1	35.742			Trifásico		100.500
	CALIBRACIÓN ELEMENTOS DE MEDIDOR ELECTRÓNICO ⁽⁵⁾	Monofásico	Clase 2.0	10.791	NO RESIDENCIAL	NO RESIDENCIAL	Monofásico		74.000
		Trifásico	Clase 0.5-1.0	280.755			Trifásico		100.500
		Trifásico	Clase 0.2	495.999			Medida Indirecta		363.000
		Paralelismo de bobinas		127.661					
	SITUACIONES ESPECIALES	INSPECCIÓN TÉCNICA ⁽⁶⁾	Residencial		110.000	INSTALACIÓN DE MEDIDOR ⁽⁷⁾	Monofásico		17.000
			NO Residencial		132.500		Trifásico		23.000
INSPECCIÓN TÉCNICA SISTEMAS DE MEDIDA NO RESIDENCIAL (GZ) ⁽⁸⁾		Medida Directa	Sin Actuación ⁽⁹⁾	277.200	MODIFICACIÓN A LA CONEXIÓN EXISTENTE ⁽¹⁰⁾	Monofásico		74.000	
		Medida Indirecta	Sin Actuación ⁽⁹⁾	336.000		Trifásico		101.000	
INSPECCIÓN COMERCIAL ⁽¹¹⁾		Residencial		43.000	VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE CONEXIÓN ⁽¹²⁾	Residencial	Monofásico	24.500	
		NO Residencial		43.000		NO Residencial	Medida Directa	26.000	
INSPECCIÓN EXENCIÓN CONTRIBUCIÓN ⁽¹³⁾		Residencial		43.000	Medida Indirecta			363.000	
		NO Residencial		43.000					
EN TUS MANOS ⁽¹⁴⁾		Residencial	Medida Directa	19.000	Confección de Garantía Eléctrica ⁽¹⁵⁾	Residencial y Comercial		69.500	
		NO Residencial	Medida Indirecta	19.000		Industrial		191.000	
Retiro acometida y medidor solicitado por el cliente ⁽¹⁶⁾	Residencial	Medida Directa	19.000	Entrega Especial ⁽¹⁷⁾	Residencial		2.000		
	NO Residencial	Medida Indirecta	127.000		NO Residencial		3.000		
MATERIALES	MEDIDOR (sin calibración) ⁽¹⁸⁾	Monofásico	3/1/1/1	54.000					
		Trifásico		113.000					
	SEILLO ⁽¹⁹⁾	20-40 AMP		218.000					
		40-160 AMP		470.500					
				1.500					

NOTAS:
 (1) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (2) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (3) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (4) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (5) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (6) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (7) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (8) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (9) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (10) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (11) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (12) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (13) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (14) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (15) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (16) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (17) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (18) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (19) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.

(1) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (2) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (3) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (4) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (5) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (6) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (7) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (8) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (9) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (10) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (11) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (12) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (13) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (14) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (15) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (16) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (17) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (18) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.
 (19) Incluye el cableado de la planta y el cableado de la acometida de una casa nueva. Incluye el desplazamiento, colocación de punta, conexión a la red y el cableado.

