



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA SUNFO
(*Clinopodium nubigenum*), FLORES DE ÑACHAG (*Bidens andicola*) Y HOJAS DE
GUAYUSA (*Ilex guayusa*)”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieros Agroindustriales

Autores:

Naranjo Shunta Cesar Esteban

Tapia Sanchez Edwin Santiago

Tutora:

Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

Latacunga – Ecuador

Febrero 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Naranjo Shunta Cesar Esteban y Tapia Sanchez Edwin Santiago**, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “**BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA SUNFO** (*Clinopodium nubigenum*), **FLORES DE ÑACHAG** (*Bidens andicola*) **Y HOJAS DE GUAYUSA** (*Ilex guayusa*)”, siendo la Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg. tutora del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

.....
Naranjo Shunta Cesar Esteban

C.I.: 050363398-4

.....
Tapia Sanchez Edwin Santiago

C.I.: 050377773-2

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Naranjo Shunta Cesar Esteban, identificada con C.C. N°050363398-4, de estado civil soltero y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará LA CESIONARIA en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “Bebida energizante a base de los extractos de la planta sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andícola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*)” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Abril 2014 - Febrero 2019

Aprobación HCD. – 15 de Febrero del 2019

Tutor. - Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

Tema: “Bebida energizante a base de los extractos de la planta sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andícola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 25 días del mes de Febrero del 2019.

Cesar Esteban Naranjo Shunta

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Tapia Sanchez Edwin Santiago, identificada con C.C. N°050377773-2, de estado civil soltero y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará LA CESIONARIA en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “Bebida energizante a base de los extractos de la planta sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andícola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*)” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Abril 2014 - Febrero 2019

Aprobación HCD. - 15 de Febrero del 2019

Tutor. - Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

Tema: “Bebida energizante a base de los extractos de la planta sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andícola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma

exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 25 días del mes de Febrero del 2019.

Edwin Santiago Tapia Sanchez

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el título:

“BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA SUNFO (*Clinopodium nubigenum*), FLORES DE ÑACHAG (*Bidens andicola*) Y HOJAS DE GUAYUSA (*Ilex guayusa*) ”, de Naranjo Shunta Cesar Esteban y Tapia Sanchez Edwin Santiago, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero del 2019

La tutora

.....
Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg.

C.I. 050227093-7

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “**BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA SUNFO** (*Clinopodium nubigenum*), **FLORES DE ÑACHAG** (*Bidens andicola*) **Y HOJAS DE GUAYUSA** (*Ilex guayusa*)” propuesto por los estudiantes Naranjo Shunta Cesar Esteban y Tapia Sanchez Edwin Santiago de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Investigación, me permito indicar que los estudiantes Naranjo Shunta Cesar Esteban y Tapia Sanchez Edwin Santiago ha incluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores , por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Investigación, en virtud de lo cual los postulantes puede presentarse a la Sustentación Final de su Proyecto de Investigación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Latacunga, Febrero del 2019

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Ing. Arias Palma Gabriela Beatriz
MSc.

C.C.: 171459274-6

Lector 2

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

C.C.: 050177393-1

Lector 3

Ing. Cevallos Carvajal Edwin Ramiro Mg.

C.C.: 050186485-4

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, que me han dado lo mejor de mi vida, a pesar de los problemas, han estado en los buenos momentos y malos brindándome siempre su apoyo incondicional. Quiero agradecerles por permitirme alcanzar mis sueños y cumplir mi deseo de ser profesional. Agradezco a mi amigo Edwin Tapia, que me ayudo a lograr este objetivo, me dio una mano a pesar de mi inmadurez, pero sé que tendremos una amistad duradera.

Cesar .E. Naranjo.S

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación le dedico a mi sobrino Mathias que fue mi inspiración en este trabajo muy cansado y sacrificado, con la bendición de Dios me graduaré y me permitirá estar en primera fila de los ingenieros agroindustriales, esperaré a mi compañero de tesis que esté a mi lado el día de mi incorporación ya que los dos estuvimos en los buenos y los malos momentos junto a mi colega quien fue Edwin Tapia que me dio una mano a pesar de mi inmadurez juvenil siempre tendremos una amistad que perdurará para siempre.

Cesar .E. Naranjo.S

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud, sabiduría, comprensión, lucha cada día durante todo el camino de constante proceso de aprendizaje tanto académico y personal.

A mi madre Nila Sánchez, mi esposa Joselyn Tarco y mi familia, por brindarme su apoyo y motivación día a día siendo los pilares fundamentales en este anhelado logro que estoy obteniendo, por su amor y cariño diario formando a una persona en alta calidad y valores y que lucha frente a las adversidades, porque gracias a su esfuerzo y dedicación fueron parte fundamental de la culminación de una de mis metas de estudio y vida.

A mi tutora del proyecto de Investigación Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg cual fue una gran docente que nos guio en el trabajo cada día, brindándonos sus valiosos conocimientos para la culminación del proyecto.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por permitirme forma parte de esta noble institución la cual aprecio algún día aspiro en volver a formar de su gran planta de docentes y me vio crecer como estudiante y profesional con grandes experiencias vividas en las aulas, en especial a la carrera de Ingeniería Agroindustrial y sus Laboratorios Académicos, a todos sus docentes los cuales me brindaron todos sus conocimientos durante toda mi vida académica.

A la Sra. Rosa Sinchiguano Jefa de mi amado trabajo en Paradero Rosa Flor la cual me supo brindar tanto apoyo en estos ocho años de trabajo en lo cual aprendí a ser responsable, honesto , puntual y demás valores los cuales me ayudaron a formarme como gran profesional en este momento y en el futuro .

Edwin .S. Tapia .S

DEDICATORIA

A Dios por darme salud, vida, sabiduría, fuerza, comprensión para avanzar en el trayecto de mi vida en la universidad la cual no culmina.

A mi madre Nila Sánchez, mi esposa Joselyn Tarco y mi familia, por brindarme su apoyo y motivación día a día siendo los pilares fundamentales en este anhelado logro que estoy obteniendo, por su amor y cariño diario guiándome de manera correcta durante toda mi vida, por la paciencia y el amor brindado y los consejos para tomar decisiones acertadas llevando a culminación el proyecto.

A mi compañero del proyecto Sr. Cesar Naranjo quien fue en toda la carrera mi mano derecha, logramos el objetivo planteado luchamos frente a múltiples adversidades triunfando la verdadera amistad en las buenas y malas triunfamos un peldaño más en nuestro largo trayecto que nos espera.

Edwin .S. Tapia .S

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Bebida energizante a base de los extractos de la planta sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andícola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*)”

Autores:

Cesar Esteban Naranjo Shunta

Edwin Santiago Tapia Sanchez

RESUMEN

El proyecto surgió con la finalidad de obtener una bebida energizante natural a base de los extractos de la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa, las hojas de guayusa se utilizaron para incrementar el contenido de cafeína; previamente en un análisis cromatográfico el sunfo y el ñachag no contenían cafeína por lo que para obtener una bebida energizante se requiere la presencia de dicho compuesto, la cual debía contener una cantidad al menos de 33,94 mg/L comparado con bebidas energizantes comerciales que oscila la cafeína entre 250 mg/L- 350 mg/L de acuerdo a la NTE INEN: 2008 Bebidas energéticas. Se obtuvo una bebida energizante media en cantidad de azúcar y baja en calorías para que puedan consumir deportistas. En la obtención de la bebida energizante se planteó 8 tratamientos con dos réplicas, planteando un arreglo de factores $A \times B \times C$ bajo un DBCA en el cual el factor A con dos niveles (concentración de materias primas), en el factor B con dos niveles (tipo de endulzante) y en el factor C con dos niveles (concentración de acidulante), en donde se realizó un análisis fisicoquímico, análisis proximal y un análisis cromatográfico mediante estos análisis se evaluó las dos réplicas evaluando características como pH, grados Brix, acidez, parámetros nutricionales como las calorías y carbohidratos, en el análisis cromatográfico del contenido de cafeína para establecer los mejores tratamientos los que fueron t_8 (40% de sunfo , 20% de flores de ñachag y 40% de hojas de guayusa + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3 g), t_6 (40% de sunfo, 20% de flores de ñachag y 40% de hojas de guayusa + sucralosa + ácido cítrico 3g), t_2 (35% de sunfo, 30% de flores de ñachag y 35% de hojas de guayusa + sucralosa + ácido cítrico 3g), considerando un análisis sensorial con 72 panelistas del Club UTC a través de una evaluación organoléptica de la bebida energizante determinar características como el color, olor ,sabor, dulzor y aceptabilidad para determinar el mejor tratamiento el cual fue t_2 (35 % de sunfo , 30 % de flores de ñachag y 35% de hojas de guayusa + sucralosa + ácido cítrico 3g) llevado a un proceso de recepción de materia prima, lavado, clasificado, desinfección, congelado, deshidratación a 45°C por 4 horas, pesado de materias deshidratadas, molienda materias primas deshidratadas, preparación de la concentración de muestras en donde se realizó 2g para 200 ml de bebida energizante

influyendo en el contenido de cafeína igualmente se preparó en las dos materias primas, infusión por 20 min a 65°C, mezclado de todos los ingredientes: extracto de sunfo, guayusa y ñachag, endulzante y acidulante, pasteurización a 75°C x 3 min, adición de crémor tártaro como gasificante, envasado, sellado, etiquetado y almacenado. Además, se realizó un análisis fisicoquímico, nutricional, cromatográfico, microbiológico de la bebida energizante comparada con la NTE INEN 2411:2008 de bebidas energéticas cuales mediante informe de resultados permite deducir que está dentro del rango según la NTE garantizando inocuidad y seguridad alimentaria a consumidores potenciales de la bebida energizante Sunfpower.

Palabras claves: sunfo, ñachag, guayusa, bebida, energizante, cafeína, deportistas, estándares, calidad

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “Energizing drink based on the extracts of the sunfo plant (*Clinopodium nubigenum*), ñachag flowers (*Bidens andicola*) and guayusa leaves (*Ilex guayusa*)”

Authors:

Cesar Esteban Naranjo Shunta
Edwin Santiago Tapia Sanchez

ABSTRACT

The purpose of this research project is based on obtaining a natural energizing drink based on extracts of the sunfo plant, ñachag flowers and guayusa leaves, guayusa leaves were used to increase caffeine; previously in a chromatographic analysis, sunfo and ñachag did not contain caffeine, due to caffeine is the most important element to elaborate the energizing drink, which must contain at least a quantity of 33.94 mg /L compared with commercial energy drinks that fluctuates caffeine between 250 mg /L -350 mg /L according to NTE INEN 2411:2008 Energy drinks, an energizing drink was obtained in a low amount of sugar and calories so that sportmen can consume. To obtain the energizing drink, 8 treatments with two replicas were proposed. Proposing an arrangement of AxBxC factors under a DBCA in which factor A with two levels (concentration of raw materials), in factor B with two levels (type of sweetener) and in factor C with two levels (acidulant concentration), where a physicochemical analysis, proximal analysis and a chromatographic analysis were performed by means of these analyzes, the two replicas characteristics were evaluated such as pH, Brix degrees, acidity, nutritional parameters such as calories and carbohydrates, in the chromatographic analysis of the caffeine content to establish the best treatments those that were t₈ (40% sunfo, 20% ñachag flowers and 40% guayusa leaves + hydrolyzed agave honey + citric acid 3 g), t₆ (40% sunflower, 20% ñachag flowers and 40% leaves of guayusa + sucralose + citric acid 3g), t₂ (35% of sunflower, 30% of flowers of ñachag and 35% of leaves of guayusa + Sucralose + Citric acid 3 g), considering a sensory analysis with 72 panelists from the UTC Club through an organoleptic evaluation of the energy drink determine the characteristics such as color, smell, taste, sweetness and acceptability to determine the best treatment which was t₂ (35% sunfo, 30% ñachag flowers and 35% guayusa leaves + Sucralose + citric acid 3 g) taken to a process of reception of raw material, washing, sorting, disinfection, freezing, dehydration at 45° C for 4 hours, weighing dehydrated materials, grinding dehydrated raw materials, preparation of the concentration of samples where 2 g was made for 200ml of energizing drink influencing in the content of caffeine was also prepared in the two raw materials, infusion for 20 min at 65 ° C, mixed all the ingredients: sunfo extract, guayusa and ñachag, sweetener and acidulant, pasteurization at 75 ° C x 3 min, addition of cream of tartar as

gasifier, packaging, sealing, labeling and storage. In addition, a physicochemical, nutritional, chromatographic and microbiological analysis of the energy drink was carried out in comparison with the NTE INEN 2411: 2008 of energy drinks, which through a report of results allows to deduce that it is within the range according to the NTE which guarantees the safety and food safety to the potential consumer of the Sunpower energy drink.

Keywords: sunfo, ñachag, guayusa, drink, energizing, caffeine, sportmen, standards, quality



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO D

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **NARANJO SHUNTA CESAR ESTEBAN Y TAPIA SANCHEZ EDWIN SANTIAGO**, cuyo título versa “**BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE LOS EXTRACTOS DE LA PLANTA SUNFO (*Clinopodium nubigenum*), FLORES DE ÑACHAG (*Bidens andicola*) Y HOJAS DE GUAYUSA (*Ilex guayusa*)**”, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Febrero del 2019

Atentamente,

.....
Lic. Guamaní Aymacaña Ana Jacqueline
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 180323918-3

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	vi

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA	xii
AGRADECIMIENTO.....	xii
DEDICATORIA	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xix
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xix
ÍNDICE DE CUADROS	xxv
ÍNDICE DE FIGURAS	xxv
ÍNDICE DE TABLAS	xxvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xxvii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xxviii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xxix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xxix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xxix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	4
5. OBJETIVOS:	6
5.1 General	6
5.2 Específicos	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6

7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	8
7.1	Antecedentes	8
8.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
8.1	Sunfo (<i>Clinopodium nubigenum</i>)	10
8.1.1	Taxonomía del Sunfo	10
8.1.2	Origen	10
8.1.3	Utilización	11
8.1.4	Producción de la planta de sunfo en Ecuador	11
8.2	Ñachag (<i>Bidens andicola</i>)	12
8.2.1	Clasificación Taxonómica	12
8.2.2	Descripción botánica.	13
8.2.3	Usos	13
8.2.4	Composición Química:	13
8.2.5	Producción de flores de ñachag en el Ecuador	14
8.3	Guayusa (<i>Ilex guayusa</i>)	15
8.3.1	Clasificación Taxonómica	15
8.3.2	Descripción botánica	15
8.3.3	Utilización	16
8.3.4	Usos	16
8.3.5	Propiedades Químicas	17
8.3.6	Cafeína	17
A.	Toxicidad de la cafeína (DL50)	18
B.	Método de cuantificación del contenido de cafeína	19
8.3.7	Producción de guayusa en el Ecuador	20
8.4	Insumos para la elaboración de una bebida energizante	20
8.4.1	Endulzantes	20
a)	Edulcorantes nutritivos	21

b)	Edulcorantes no nutritivos	21
8.4.2	Miel hidrolizada de agave.....	22
8.4.3	Acidulantes.....	22
8.5	Bebidas	23
8.6	Bebidas energizantes	24
8.6.1	Ventajas y desventajas de bebidas energizantes.....	24
8.6.2	Características de bebidas energizantes.....	25
8.6.3	Composición.....	25
A.	Cafeína.....	26
B.	Carbohidratos	26
C.	Taurina.....	27
8.7	Descripción de la elaboración de una bebida energizante natural	28
8.7.1	Extracción sólido-líquido (Infusión)	28
8.7.2	Pasteurización.....	28
8.7.3	Carbonatación.....	28
8.8	Requisitos fisicoquímico y microbiológicos de bebidas energizantes.....	29
8.9	Ficha técnica Vive 100.....	31
a)	Azúcares	32
b)	Sodio.....	32
c)	Ingredientes	32
d)	Información Nutricional	32
8.10	Bebidas energizantes naturales	34
8.10.1	Bebidas energizantes naturales a nivel mundial	34
8.10.2	Estadísticas del volumen de ventas de bebidas energizantes	34
9.	MARCO CONCEPTUAL.....	35
10.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	38
11.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	39

11.1	Metodología.....	39
11.2	Tipos de investigación	40
11.2.1	Investigación Descriptiva.....	40
11.2.2	Investigación Experimental.....	40
11.2.3	Investigación Exploratoria.....	41
11.3	Técnicas de investigación.....	41
11.3.1	Observación.....	41
11.3.2	La Encuesta.....	42
11.3.3	La Entrevista.....	42
11.4	Instrumentos	42
11.5	Procedimiento/ Metodología	43
11.5.1	Recursos Humanos	43
11.5.2	Materia prima e insumos	43
11.5.3	Materiales de oficina	43
11.5.4	Equipos	44
11.5.5	Reactivos	44
11.6	Metodología de la elaboración	45
11.6.1	Procedimiento de elaboración de la bebida energizante a base de extracto de la planta de sunfo (<i>Clinopodium nubigenum</i>), flores de ñachag (<i>Bidens andicola</i>) y hojas de guayusa (<i>Ilex guayusa</i>)	45
11.6.2	Procedimiento de elaboración de la miel hidrolizada de agave	54
11.6.2.1	Diagrama de la elaboración de la miel hidrolizada de agave.....	55
11.6.3	Diagrama de la bebida energizante a partir del extracto de la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa del mejor tratamiento.	56
11.6.4	Rendimiento del mejor tratamiento.	58
11.7	Diseño experimental.....	58
11.7.1	Factores en estudio.....	59
11.7.2	Esquema ADEVA en la obtención de la bebida energizante	60

11.7.3	Tratamientos	61
11.8	Cuadro de variables e indicadores.....	63
11.9	Análisis Estadístico.....	64
12	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	66
12.1	Análisis de varianza de las variables de estudio.....	66
12.1.1	Variable de las características fisicoquímicas	66
12.1.1.1	Variable Acidez.....	66
12.1.1.2	Variable pH	71
12.1.1.3	Variable Grados Brix	76
12.2	Variable Cromatográfica del contenido de Cafeína.....	81
12.3	Variable del análisis proximal calorías y carbohidratos	86
12.3.1	Variable Calorías	86
12.3.2	Variable Carbohidratos.....	91
12.4	Análisis sensorial de los mejores tratamientos para establecer el mejor tratamiento.	96
12.4.1	Variable color.	97
12.4.2	Variable Olor.	99
12.4.3	Variable Sabor.	102
12.4.4	Variable Dulzor.	105
12.4.5	Variable Aceptabilidad	108
12.5	Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento.	110
12.6	Análisis nutricional proximal del mejor tratamiento.	111
12.6.1	Semáforo Nutricional.	113
12.7	Análisis cromatográfico del mejor tratamiento.....	113
12.8	Análisis microbiológico del mejor tratamiento.	114
12.9	Costos de producción del mejor tratamiento.....	115
13	IMPACTOS.....	117

13.1	Impactos Técnicos.....	117
13.2	Impactos Sociales.....	117
13.3	Impactos Ambientales.....	118
13.4	Impactos Económicos.....	118
14.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	119
15.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	121
15.1	Conclusiones.....	121
15.2	Recomendaciones.....	123
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	124
17.	ANEXOS.....	129

ÍNDICE DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Clasificación taxonómica del sunfo.....	10
Cuadro 2. Clasificación taxonómica del Ñachag.....	12
Cuadro 3. Clasificación taxonómica de la guayusa.....	15
Cuadro 4. Composición química de Yerba mate, té verde y guayusa.....	17
Cuadro 5. Factores en estudio.....	59
Cuadro 6. Esquema ADEVA en la obtención de la bebida energizante.....	60
Cuadro 7. Diseño experimental de los tratamientos en estudio.....	61
Cuadro 8. Cuadro de variables.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura molecular de la cafeína.....	26
Figura 2. Estructura molecular de la sacarosa.....	27
Figura 3. Estructura molecular de la taurina.....	27
Figura 4. Semáforo nutricional emitido por ARCSA.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de edulcorantes nutritivos/ no nutritivos	21
Tabla 2. Composición de bebidas energizantes en el Ecuador	33
Tabla 3. Análisis de varianza de la variable de acidez	66
Tabla 4. Prueba de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas	67
Tabla 5. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante.....	68
Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante	68
Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	69
Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores.....	69
Tabla 9. Análisis de varianza de la variable pH	71
Tabla 10. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas.....	72
Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante.....	73
Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante	73
Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	74
Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores.....	74
Tabla 15. Análisis de varianza de la variable grados °Brix.....	76
Tabla 16. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas.....	77
Tabla 17. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante.....	78
Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante	79
Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	79
Tabla 20. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores.....	80
Tabla 21. Análisis de varianza de la variable cafeína.....	81
Tabla 22. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas.....	83
Tabla 23. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante.....	83
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante	84
Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	84
Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores.....	85
Tabla 27. Análisis de varianza de la variable calorías.....	86
Tabla 28. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas.....	88
Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante.....	88
Tabla 30. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante	89

Tabla 31. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	89
Tabla 32. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores.....	90
Tabla 33. Análisis de varianza de la variable carbohidratos	91
Tabla 34. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas.....	93
Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante.....	93
Tabla 36. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante	94
Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones	94
Tabla 38. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores.....	95
Tabla 39. Análisis de varianza de la variable color	97
Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% entre los tratamientos	98
Tabla 41. Análisis de varianza de la variable olor.....	99
Tabla 42. Prueba de Tukey al 5% entre los tratamientos	100
Tabla 43. Análisis de varianza de la variable sabor.....	102
Tabla 44. Prueba de Tukey al 5% entre los tratamientos	103
Tabla 45. Análisis de varianza de la variable dulzor	105
Tabla 46. Prueba de Tukey al 5% entre los tratamientos	106
Tabla 47. Análisis de varianza de la variable Aceptabilidad.....	108
Tabla 48. Prueba de Tukey al 5% entre tratamientos	109
Tabla 49. Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento.....	110
Tabla 50. Análisis proximal nutricional del mejor tratamiento.....	111
Tabla 51. Análisis nutricional del mejor tratamiento	111
Tabla 52. Información nutricional del mejor tratamiento.....	112
Tabla 53. Análisis cromatográfico del mejor tratamiento	113
Tabla 54. Análisis microbiológico del mejor tratamiento	114
Tabla 55. Cálculos de costos del mejor tratamiento.....	115
Tabla 56. Áreas por Cantones en Cotopaxi	129

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica.....	129
Anexo 2. Hoja de vida del tutor	132

Anexo 3. Hoja de vida del autor 1	133
Anexo 4. Hoja de vida del autor 2.....	134
Anexo 5. NTE INEN 2411: Bebidas Energéticas	135
Anexo 6. Informe de resultados primera Etapa.....	139
Anexo 7. Obtención de la bebida energizante.....	141
Anexo 8. Análisis de la caracterización fisicoquímica de la bebida energizante.....	144
Anexo 9. Caracterización sensorial de la bebida energizante	146
Anexo 10. Encuesta de aceptabilidad para la elección del mejor tratamiento.	147
Anexo 11. Estudio cromatográfico de cafeína en la bebida energizante.....	148
Anexo 12. Análisis fisicoquímico de la miel de agave de la bebida energizante.....	149
Anexo 13. Análisis microbiológico de la miel hidrolizada de agave.....	150
Anexo 14. Análisis cromatográfico de cafeína de la bebida energizante.....	151
Anexo 15. Análisis nutricional de calorías y carbohidratos de la bebida energética ...	152
Anexo 16. Análisis nutricional de calorías y carbohidratos de la bebida energética ...	153
Anexo 17. Cuantificación de cafeína en la bebida energizante.....	154
Anexo 18. Cuantificación de cafeína en la bebida energizante.....	155
Anexo 19. Cuantificación de cafeína en la bebida energizante.....	156
Anexo 20. Cuantificación de cafeína en la bebida energizante.....	157
Anexo 21. Caracterización fisicoquímica de la bebida energizante.....	158
Anexo 22. Cuantificación de la cafeína de la bebida energizante.....	159
Anexo 23. Informe nutricional de la bebida energizante	160
Anexo 24. Informe nutricional de la bebida energizante	161
Anexo 25. Informe nutricional de la bebida energizante	162
Anexo 26. Caracterización microbiológica de la bebida energizante	163

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Sunfo (<i>Clinopodium nubigenum</i>)	10
Imagen 2. Ñachag (<i>Bidens andicola</i>).....	12
Imagen 3. Guayusa (<i>Ilex guayusa</i>)	15
Imagen 4. Cantidad de cafeína por producto	19

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Requisitos químicos para las bebidas energéticas	29
Ilustración 2. Niveles máximos de consumo de vitaminas para bebidas energéticas ...	29
Ilustración 3. Requisitos microbiológicos para las bebidas energéticas	30
Ilustración 4. Requisitos fisicoquímicos de bebidas energizantes	30
Ilustración 5. Estadísticas del volumen de ventas de bebidas energizantes.....	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Comportamiento de la variable Acidez en la bebida energizante	70
Gráfico 2. Comportamiento de la variable pH en la bebida energizante.....	75
Gráfico 3. Comportamiento de la variable Grados Brix en la bebida energizante.....	81
Gráfico 4. Comportamiento de la variable cafeína de la bebida energizante	86
Gráfico 5. Comportamiento de la variable calorías de la bebida energizante	91
Gráfico 6. Comportamiento de la variable carbohidratos la bebida energizante.....	96
Gráfico 7. Comportamiento de la variable color en la bebida energizante	98
Gráfico 8. Comportamiento de la variable olor en la bebida energizante	101
Gráfico 9. Comportamiento de la variable sabor en la bebida energizante	104
Gráfico 10. Comportamiento de la variable dulzor en la bebida energizante	107
Gráfico 11. Comportamiento de la variable Aceptabilidad	110

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Recepción de sunfo, hojas de guayusa y flores de ñachag	45
Fotografía 2. Selección de la materia prima.....	45
Fotografía 3. Pesado de la materia prima.....	46
Fotografía 4. Lavado de materia prima	46
Fotografía 5. Congelación	47
Fotografía 6. Deshidratación de la materia prima	47
Fotografía 7. Molido de la materia prima	48
Fotografía 8. Pesado de materias primas molidas	48

Fotografía 9. Preparación de la concentración	49
Fotografía 10. Enfundado de fundas	49
Fotografía 11. Pasteurización	50
Fotografía 12. Infusión	50
Fotografía 13. Mezclado	51
Fotografía 14. Pasteurización	51
Fotografía 15. Carbonatación	52
Fotografía 16. Envasado	52
Fotografía 17. Sellado	53
Fotografía 18. Etiquetado	53
Fotografía 19. Almacenado	54
Fotografía 20. Preparación de la concentración para los extractos	141
Fotografía 21. Amarrado de bolsas para la infusión	141
Fotografía 22. Sellado de las bolsas de té para la infusión	142
Fotografía 23. Infusión para obtener extracto de la bebida energizante	142
Fotografía 24. Obtención del producto elaborado	143
Fotografía 25. Análisis de acidez de la bebida energizante	144
Fotografía 26. Análisis de pH de la bebida energizante	144
Fotografía 27. Determinación de los grados °Brix de la bebida energizante	145
Fotografía 28. Tratamiento testigo Vive 100	145
Fotografía 29. Análisis sensorial del mejor tratamiento	146

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

SunfPower la bebida energizante

Fecha de inicio:

Abril 2018

Fecha de finalización:

Febrero 2019

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

País: Ecuador

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Laboratorios de Investigación de la carrera de Ingeniería Agroindustrial

(Anexo 1)

Facultad que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agroindustrial

Proyecto de investigación vinculado:

Investigación e Innovación de Biotecnologías

Equipo de Trabajo:

Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg. (Anexo 2)

Sr. Naranjo Shunta Cesar Esteban (Anexo 3)

Sr. Tapia Sanchez Edwin Santiago (Anexo 4)

Área de Conocimiento:

Área: Ingeniería, Industria y Construcción

Subárea: Industria y Producción

Línea de investigación:

Investigación, Producción, Desarrollo de Tecnologías y estudios de Innovación de Proyectos Agroindustriales.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales

Investigación, innovación y emprendimientos agroindustriales.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El ser humano desde la antigüedad perteneció a diferentes culturas y civilizaciones ha usado y ha consumido distintas plantas medicinales. El hombre las aplicó al principio guiado por su instinto, en este caso de forma empírica después de un tiempo de forma racional los usos sin conocer sus bondades y beneficios sin una fundamentación científica.

La planta de sunfo (*Clinopodium nubigenum*) se utilizó desde épocas prehistóricas con el objetivo de preparar infusiones para ayudar a problemas estomacales y abdominales. Precizando que esta planta medicinal ofrece propiedades curativas representando hoy en día una alternativa de consumo ya que la ingesta de productos elaborados como bebidas energizantes contienen alto contenido de cafeína y compuestos químicos nocivos de ahí surge la necesidad de consumir bebidas energizantes a partir de productos naturales, la cual estas bebidas ayudan a la reposición de energía para alguna actividad física en el ámbito deportivo.

En estudios realizados con anterioridad demuestran que la planta de sunfo (*Clinopodium nubigenum*) posee las siguientes propiedades fisicoquímicas: cenizas 6,97%, proteínas 4,12%, humedad 64,7%, grasa 0,430, fibra cruda 7,06, carbohidratos totales 16,7%, energía en Kj/ 100g, 365 y en Kcal/ 100g, 87.

Las flores de ñachag (*Bidens andicola*) fueron utilizadas desde épocas remotas históricas con el fin de preparar brebajes para ayudar partos naturales, ictericia, afecciones hepáticas. Aclarando que esta planta medicinal ofrece propiedades curativas tales como expectorante, diurético representando en la actualidad una alternativa de consumo de bebidas energizantes artificiales de marcas reconocidas.

Con respecto a las flores de ñachag (*Bidens andicola*) tienen un porcentaje de humedad de 77% y principios activos tales como alcaloides, taninos, esteroides, lactonas sesquiterpénicas, flavonoides: isómeros de flavonas llamadas chalconas.

Las hojas de guayusa (*Ilex guayusa*) antiguamente fue utilizada como una infusión para el tratamiento de enfermedades estomacales por los principios activos, propiedades energizantes que poseía estas hojas ya que muchos de los indios guerreros de la amazonia ecuatoriana utilizaban la guayusa para activar la mente, además de mejorar la caza y sus instintos de supervivencia para recolectar lo necesario.

Las hojas de guayusa (*Ilex guayusa*) contienen el 2,3% de cafeína, esta cantidad es superior a la que presenta el café y el té. Además otro de los componentes importantes de la guayusa es la teobromina, la cual es un estimulantes que generalmente se encuentra en el chocolate y la L-teanina que es un ácido glutámico análogo que tiene propiedades que ayudan a reducir la fatiga física y mental combatiendo el estrés. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)

Se consideró una necesidad en aprovechar las propiedades y principios activos de las dos plantas medicinales ya que hasta esta fecha no ha tenido aplicación alguna. Estas plantas se desarrollan en la sierra central en climas fríos a nivel del páramo. La recolección y almacenamiento de las materias primas ha sido realizada en condiciones inadecuadas en donde sus bondades se ha perdido. Estas razones impulsaron a la realización de una investigación en el procesamiento e industrialización de estas plantas nativa.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos: Serán las empresas elaboradas de bebidas energéticas, consumidores de bebidas energizantes. Según la encuesta nacional de salud y nutrición realizada entre año 2011 y 2013 afirmó que el 84% de jóvenes entre las edades de 18-25 años han consumido bebidas energizantes que proporcionan momentáneamente altos niveles de energía mejorando por el momento el rendimiento físico como mental por el alto contenido de cafeína y taurina. Los sectores involucrados en la producción de la materia prima fue la comunidad de Planchaloma, parroquia de Toacazo, cantón Latacunga.

3.2 Beneficiarios indirectos: Fueron los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales que pertenecen al Club UTC los cuales consumen bebidas energizantes con alto contenido de químicos y cafeína la cual es adictiva.

Según el Departamento de Cultura Física de la Universidad Técnica de Cotopaxi el número de integrantes en el club UTC de la Facultad de CAREN tiene un aproximado de 320 personas que cogen cultura física en diferentes disciplinas tales como fútbol, Basketball, con 72 panelistas se realizó las encuestas de aceptación del producto elaborado.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Las plantas de sunfo (*Clinopodium nubigenum*) y flores de ñachag (*Bidens andicola*) en el cantón Latacunga se han utilizado como plantas medicinales sin conocer los principios activos, propiedades y beneficios que poseen. Debido al alto consumo de bebidas energizantes las cuales contienen un alto contenido de cafeína, taurina y otros componentes químicos nocivos y adictivos, el estudio se basó en la elaboración de una bebida energizante natural.

Hoy en día la mayoría de empresas y plantas agroindustriales dedicadas a la elaboración de bebidas energizantes han introducido un alto índice de compuestos químicos para modificar el rendimiento físico y mental del consumidor.

Según "MAGAP" La situación de la fauna y flora del en la provincia de Cotopaxi es incierta, debido a que hasta el presente, no se han realizado estudios para determinar la situación real en la que se encuentran las especies de plantas y animales existentes. Las especies florísticas silvestres consideradas como las más representativas son: Suros, achupalla, paja, chuquiragua, sunfo, bromelias, musgos, líquenes, caballo chupa, hierba mora, culantrillo del pozo y orquídeas.

En la provincia de Cotopaxi el consumo de bebidas energizantes sintéticas es muy elevado en deportistas de alto rendimiento físico, el cual en ocasiones por el alto contenido químico de taurina, cafeína han causado muertes por problemas cardiacos.

En Ecuador el sunfo habita en la región interandina en casi todos los páramos, en los lugares más húmedos, como próximos a las corrientes de agua, su nombre común es sunfillo, sunfo, surumba. Constituye un gran recurso en muchos casos como hemostático, digestivo y antidiarreico. Sus efectos son admirables, dicese que este vegetal es fecundante, al exterior se emplea en polvo para curar las quemaduras.

Las flores de ñachag (*Bidens Andicola*) habita en la sierra ecuatoriana se desarrolla en climas secos con la necesidad de una fuente de agua, su nombre común es flores de ñachag. Esta planta actualmente se han realizado reducidas investigaciones en las cuales se obtienen resultados favorables los cuales tienen propiedades medicinales y principios activos tales como expectorante, diurético, antes se empleó como un remedio casero para los partos.

Las hojas de guayusa (*Ilex guayusa*) se desarrolló en la Amazonía Ecuatoriana en un clima cálido húmedo, en estas hojas se han realizado investigaciones de elaboración de bebidas energizantes en lo cual ha tenido resultados óptimos por el contenido de cafeína que tiene en su composición que varía 2,90-3,28% en peso seco.

Según la encuesta nacional de salud y nutrición realizado en el Ecuador en el año 2013 nos proporcionó datos que afirman que el 84% de jóvenes de edades entre los 18-25 años consumen mayor cantidad de bebidas energizantes de marcas tales como Red Bull, Vive 100, V220, Gatorade, que en sus ingredientes constan alto contenido de aditivos químicos, cafeína y taurina los cuales aportan un buen desempeño físico y mental pero existen problemas de salud por la ingesta de estas bebidas energizantes con un alto contenido de químicos. Por esta razón desarrollamos una bebida energizante natural a base de plantas naturales medicinales las cuales poseen propiedades y beneficios los cuales reemplazaron el alto contenido de químicos en su formulación.

5. OBJETIVOS:

5.1 General

5.1.1 Obtener una bebida energizante a base del extracto de la planta de sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andicola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*).

5.2 Específicos

5.2.1 Realizar un análisis físico químico de la bebida energizante para establecer los mejores tratamientos.

5.2.2 Establecer el grado de aceptabilidad del producto a base de un análisis sensorial de los mejores tratamientos.

5.2.3 Realizar un análisis fisicoquímico, proximal nutricional, cromatográfico del contenido de cafeína y microbiológico del mejor tratamiento.

5.2.4 Elaborar un análisis de costos del producto del mejor tratamiento.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<p>Objetivo 1</p> <p>Realizar un análisis fisicoquímico de la bebida energizante para establecer los mejores tratamientos.</p>	<p>Se realizó un análisis fisicoquímico, proximal y cromatográfico de los 8 tratamientos con sus dos réplicas para establecer los mejores tratamientos.</p>	<p>Se identificó los mejores tratamientos de la bebida energizante obtenida.</p>	<p>Análisis fisicoquímico de los 16 tratamientos en donde se evaluó parámetros como pH, acidez, grados °Brix, análisis proximal de calorías y carbohidratos, un análisis cromatográfico del contenido de cafeína de la bebida energizante obtenida.</p>

<p>Objetivo 2</p> <p>Establecer el grado de aceptabilidad del producto a base de un análisis sensorial de calidad de los mejores tratamientos.</p>	<p>Se realizó un análisis sensorial para establecer el grado de aceptabilidad del producto obtenido con esto que permita la identificación del mejor tratamiento.</p>	<p>Se identificó el mejor tratamiento mediante el análisis sensorial estableciendo el grado de aceptabilidad de la bebida energizante obtenida.</p>	<p>Análisis sensorial con 72 panelistas del Club UTC en donde se evaluó parámetros como color, olor, sabor, dulzor para establecer el grado de aceptabilidad identificando el mejor tratamiento.</p>
<p>Objetivo 3</p> <p>Realizar un análisis fisicoquímico, análisis proximal nutricional, análisis cromatográfico del contenido de cafeína y un análisis microbiológico rutinario del mejor tratamiento.</p>	<p>Se realizó un análisis fisicoquímico, proximal, nutricional, análisis cromatográfico del contenido de cafeína y microbiológico del mejor tratamiento obtenido.</p>	<p>Análisis fisicoquímico proximal, nutricional, análisis cromatográfico del contenido de cafeína y análisis microbiológico de la calidad de la bebida energizante obtenida.</p>	<p>Mejor tratamiento de la bebida energizante obtenida, el cual fue llevado a un análisis fisicoquímico, análisis proximal nutricional, análisis cromatográfico y un análisis microbiológico rutinario a un laboratorio de análisis de alimentos reconocido a nivel nacional.</p>
<p>Objetivo 4</p> <p>Elaborar un análisis de costos del producto del mejor tratamiento.</p>	<p>Se realizó del presupuesto del proyecto de obtención de la bebida energizante y el correspondiente cálculo del costo de producción del producto.</p>	<p>Se obtuvo el costo unitario producto obtenido.</p>	<p>Costo unitario de la bebida energizante en una presentación de 3000 ml, 1000 ml, 750 ml, 500 ml</p>

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Antecedentes

MADURO y OTAVALO (2011), en su estudio “Determinación de temperatura y tiempo de deshidratación para la elaboración de té de sunfo, (*Clinopodium nubigenum*)” en la ciudad Ibarra (realizado en la Universidad Técnica del Norte en la carrera de Ingeniería Agroindustrial), menciona que la temperatura ideal para la extracción está en el rango de 41-45° C y de 46-50° C.

TINAJERO M (2015) en su estudio “Estudio fitoquímico y evaluación de la actividad fotoprotectora in-vitro del componente flavónico presente en *Bidens Andicola* (Ñachag)” en la ciudad de Riobamba (realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la carrera de Bioquímica Farmacéutica) efectúa el estudio fitoquímico y evaluación de la actividad fotoprotectora in-vitro del componente flavónico presente en *Bidens andicola* (Ñachag), desarrollado en los laboratorios de Productos Naturales y Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con la finalidad de comprobar si los metabolitos flavónicos pueden aplicarse para prevenir efectos negativos por exposiciones prolongadas a la luz solar como foto envejecimiento prematuro, afecciones oculares, eritema y carcinoma dérmico.

QUINALUISA V y CAGUANA M (2016), en su estudio “DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL AGROINDUSTRIAL DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum*) Y ENELDO (*Anethum graveolens*)” en la ciudad Latacunga (realizado en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la carrera de Ingeniería Agroindustrial), menciona que el diagnóstico potencial Agroindustrial del sunfo se determina que la etnobotánica del sunfo (*Clinopodium nubigenum*) y eneldo (*Anethum graveolens*), se logró establecer los sitios de desarrollo de las especies. Determinando el conocimiento que tenían las personas sobre las especies como el uso que se les puede dar, el tipo de suelo y el clima donde se desarrolla y la posible investigación que se puede realizar a las especies.

YACELGA K (2017), en su estudio “Elaboración de una bebida energizante a partir de Guayusa, Pitahaya, Frambuesa, Jackfruit, Mora y uva verde edulcorada con estevia” en la

ciudad de Quito (realizada en la universidad Central del Ecuador en la Facultad de Ingeniería Química y de la carrera de Ingeniería Química), afirma que el análisis organoléptico determino que la formulación de la bebida con mayor aceptación corresponde a : 20% de Jackfruit, 20% Mora, 40% uva verde, 10%Pitahaya, 10% de Frambuesa, 0,01 g/ ml de Guayusa, 8g de hielo seco y la misma es apta para el consumo por cuanto los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se encuentran dentro de las especificaciones técnicas de la norma NTE INEN 2411: 2008.

NÚÑEZ S (2017), en su estudio “DISEÑO DEL PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA "PHALLCHA" A BASE DE ÑACHAG (*Bidens andicola*) PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL LICAN – RIOBAMBA” (realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la carrera de Ingeniería Química) señala que la elaboración de esta bebida se la realiza actualmente por un proceso de infusión de forma artesanal utilizando cacerolas en las que se ponen en contacto el vegetal con el agua hasta llevarlo a punto de ebullición; por un proceso de choque térmico se enfría la solución para posteriormente separar el material vegetal de la solución por un proceso de filtración en coladores de cocina lo que hace de este, un proceso más vulnerable a provocar contaminación si no se tiene una adecuada manipulación de dichos utensilios de cocina.

CEVALLOS L (2016), en su estudio “Plan de negocios para la elaboración y comercialización del té de sunfo” en la ciudad de Quito (realizada en la Universidad de las Américas en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas) se enuncia que en el Ecuador existe gran variedad de plantas medicinales y aromáticas de las cuales se realizan infusiones, sin embargo existen plantas exóticas que son muy poco conocidas y utilizadas como el sunfo, que es una planta aromática, medicinal localizada en los páramos del Ecuador que ayuda a combatir los síntomas de soroche o mal de altura.

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1 Sunfo (*Clinopodium nubigenum*)

Imagen 1. Sunfo (*Clinopodium nubigenum*)



Fuente: Autores

8.1.1 Taxonomía del Sunfo

Como indica (Quinaluisa & Caguana, 2017) citado por Montalvo (2005). La clasificación taxonómica de la especie es la siguiente:

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del sunfo (*Clinopodium nubigenum*)

Taxonomía	
Nombre Científico	Clinopodium Nubigenum
Nombre Común	Sunfo, sunfillo, surumba.
Sinónimos	Thymusnubigenus. Micromerianubigena. Saturejanubigena
Reino	Vegetal
División	Angiospermas
Clase	Magnoliopsida
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Género	Clinopodium

Fuente:(Quinaluisa & Caguana, 2017). Clasificación Taxonómica del sunfo

8.1.2 Origen

Como indica (Quinaluisa & Caguana, 2017) citado por (Medina, 2010) en su investigación:

Define como la planta nativa de los Andes de Ecuador (Azuay, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Napo, Pichincha, Tungurahua), Perú y Bolivia, además crece en zonas altas y pedregosas de Venezuela, Colombia, Brasil y Argentina.

Algunos cronistas la mencionan como tomillo de las alturas que crece de manera natural en casi todos los pajonales. Esta planta agrupa plantas aromáticas y medicinales muy conocidas como el orégano, romero, albahaca, melisa, menta o hierbabuena, salvia, mejorana, y las famosas lavandas (p.8)

8.1.3 Utilización

a) Partes útiles

Como indica (Quinaluisa & Caguana, 2017) citado por (Berdonces, pp. 793 -794) en su investigación

Se emplea toda la planta (hojas, flores y ramas) para aprovechar su alto contenido en aceites esenciales ricos en terpenoides volátiles como pulegona, mentona, isomentona, linalol, espatilenol, limoneno y cineol, que ayudan a la digestión, al sistema respiratorio, además de ser un excelente tónico (p.10)

b) Usos

Según (Quinaluisa & Caguana, 2017) citado por (De la Torre, 388) en su investigación menciona que:

Las hojas se usan para hacer infusiones aromáticas, a las cuales se les acostumbra agregar aguardiente. Sirve para tratar el frío. La decocción se bebe para tratar el dolor de estómago. La planta en infusión se usa para tratar a niños que se orinan en la cama (p.10)

8.1.4 Producción de la planta de sunfo en Ecuador

Según (Caicedo & Otavalo, 2007) menciona en su investigación:

El sunfo es una planta aromática, vascular que habita en los páramos y cordilleras de la serranía de países como Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, encontrada en rangos altitudinales que van desde los 3500 a 4500 msnm (p.8)

En Ecuador el sunfo habita en casi todos los páramos, en los lugares más húmedos, como próximos a las corrientes de agua, su nombre común es sunfillo, sunfo, surumba. Constituye en aquellas soledades un gran recurso en muchos casos como hemostático, digestivo y antidiarreico. Sus efectos son admirables, dicese que este vegetal es fecundante, al exterior se emplea en polvo para curar las quemaduras (Vares, 1922) (p.8)

8.2 Ñachag (*Bidens andicola*)

Imagen 2. Ñachag (*Bidens andicola*)



Fuente: Autores

8.2.1 Clasificación Taxonómica

Cuadro 2. Clasificación taxonómica del Ñachag

Taxonomía	
Nombre Científico	BidesAndicola
Reino	Plantae
Pylum	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Género	Bidens
Epíteto Específico	Andicola
Autor Epíteto Especifico	Kunth

Fuente: Sari, F. Clasificación taxonómica de las flores de ñachag.

8.2.2 Descripción botánica.

Según (Canu, 2013) en su investigación menciona:

Hierba terrestre de hasta 30 cm, erguida o tendida. Las hojas son simples, opuestas con margen dentado o aserrado. Flores ubicadas en cimas terminales radicales con 8 pétalos amarillos, presenta de brácteas en forma laminar que sostiene a la flor. Fruto seco alargado, en la punta presenta una especie de pelitos que favorece la dispersión con el viento (p.1)

8.2.3 Usos

Según (Canu, 2013) “La flor de ñachag es nativa y endémica de zonas andinas. Nuestros abuelos y las creencias locales usaban y continúan haciéndolo para curar la ictericia en los recién nacidos, afecciones hepáticas e incluso hepatitis” (p.2)

8.2.4 Composición Química:

Según (Canu, 2013) en su investigación científica manifiesta que los principios activos son:

a) Alcaloides

Los alcaloides conforman un grupo de sustancias muy variado, en cuanto a su estructura y función, que contienen una molécula que incorpora nitrógeno. La mayoría de los alcaloides se sintetizan a partir de aminoácidos y presentan una marcada actividad fisiológica. Son, probablemente, el grupo de los principios activos de mayor interés en el estudio científico de las plantas medicinales (Pachamama, Principios Activos: Alcaloides, 2016) (p.10)

Algunos de los alcaloides más populares son la cafeína, la efedrina, la mescalina, la quinina, la nicotina, la codeína, la psilobicina, la estrictina y la piperina. Sus efectos son muy variados, desde estimulantes, antiinflamatorios, antimicrobianos, broncodilatadores, a narcóticos o

analgésicos. Debido a esto, existen alcaloides que actúan sobre el hígado, los nervios, los pulmones, la mente o el sistema digestivo (Pachamama, Principios Activos: Alcaloides, 2016) (p.10)

b) Flavonoides: isómeros de flavonas llamadas chalconas.

Según (Rodríguez, 2016) menciona “Los flavonoides son pigmentos naturales presentes en los vegetales y que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ultravioletas, la polución ambiental, sustancias químicas presentes en los alimentos, etc.” (p.28)

8.2.5 Producción de flores de ñachag en el Ecuador

Según (Ruales, 2010) citado por (El COMERCIO) en su editorial:

La bidens andicola, más conocida por los ecuatorianos como ñachag, es una especie común en áreas de pastoreo y hasta en los terrenos baldíos. No obstante, explica Carlos Ruales, catedrático de la Universidad San Francisco y experto en plantas endémicas, es una de las flores más bonitas que existen, pues los pétalos que la conforman tienen un amarillo encendido. Como es una planta nativa, su cultivo y mantenimiento es sencillo. Es una especie fuerte y muy resistente a los bruscos cambios de clima y temperatura que tiene la Serranía ecuatoriana. Resiste bien las heladas y los calores extremos. Para su cultivo solamente precisa de un suelo con mucha materia orgánica (p.1)

8.3 Guayusa (*Ilex guayusa*)

Imagen 3. Guayusa (*Ilex guayusa*)



Fuente: Autores

8.3.1 Clasificación Taxonómica

Como indica (Pacha, 2012) La clasificación taxonómica de la guayusa es la siguiente:

Cuadro 3. Clasificación taxonómica de la guayusa

Taxonomía	
Nombre Científico	<i>Ilex guayusa</i>
Reino	Plantae
Pylum	Magnoliidae
Clase	Equisetopsida
Orden	Aquifoliales
Familia	Aquifoliaceae
Género	<i>Ilex</i> L.

Fuente: (Pacha, 2012). Clasificación taxonómica de la guayusa

8.3.2 Descripción botánica

Según (Pacha, 2012) menciona en su investigación:

La Guayusa es un árbol de 4 a 15 m de altura. Hojas alternas coriáceas, oblongo elíptico 9,5–17 cm de longitud por 3,8–7 de ancho, ápice acuminado y base aguda, margen simple o ligeramente dentado, haz y envés glabros, peciolo corto de 1 cm de largo, estípulas conspicuas. Inflorescencias en las axilas de las hojas, fasciculadas. Flores blancas, unisexuales, cáliz persistente, 4-5 lobulado; corola con los pétalos obtusos (p.19)

8.3.3 Utilización

Partes útiles

Como indica (Pacha, 2012) indica las partes utilizadas en la planta de guayusa:

Hojas. - La textura es coriáceas, verde oscuro, enteras, oblongo-elípticas, simples, alternas sin estípulas, coriáceas, dentadas, sin pubescencias en el haz y envés, ápice acuminado, base aguda, 15-21 cm de largo, 5- 7,5 cm de ancho, pecíolo corto de 1 cm de largo (p20-21)

La infusión de guayusa se lo utiliza como:

- Estimulante nervioso y muscular.
- Se ha evidenciado que es un posible reductor de la glucosa.
- Digestivo
- Expectorante
- Favorece la digestión del estómago

8.3.4 Usos

Según (Pacha, 2012) dice “El uso médico se suma otro muy generalizado manifiesta que a un consumo excesivo de la planta puede agravar situaciones como la ansiedad, insomnio, dolores de cabeza o las alteraciones del ritmo cardíaco. El Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos (NIH), las mujeres embarazadas y lactantes deben limitar el uso de la cafeína y advierten que algunos medicamentos o suplementos pueden interactuar con sustancias que contienen cafeína, como es el caso la guayusa” (p.21-22)

8.3.5 Propiedades Químicas

Según (Rocha, 2018) “Las hojas contienen cafeína en cantidades variables, superiores a las del café y el té contiene además teobromina y cantidades menores de teofilina y otras xantinas, esteroides, terpenoides y lactonasterpénicas” (p.8)

Según (Rocha, 2018) citado por (Arias & Gualli ,2013) en su investigación menciona:

Por otro lado estudios del análisis fitoquímico de la hoja de guayusa revelan que dichos estudios determinan que contiene alcaloides, flavonoides, azúcares reductores, fenoles, triterpenos, quinonas, grasas, y aceites, con respecto al estudio bromatológico indicaron un contenido de la proteína entre 0,6 y 1,3%, contenidos total de grasa entre 1,6 y 4,0%, contenido total de cenizas entre 5,5 y 6,9%, ácido clorhídrico, cenizas insolubles entre 0,7 y 0,8%, sustancias solubles en agua entre 0,9 y 2,9%, hidratos de carbono (Incluyendo monosacáridos a polisacáridos estructurales) entre 78,4 y 83,6% y contenido de cafeína fue del 3,7%. En el Cuadro 4 se observa la composición química de especies del género Ilex (p.8)

Cuadro 4. Composición química de Yerba mate, té verde y guayusa.

Compuesto químico	Guayusa	Yerba mate	Té verde
Cafeína %	3,33	0,78 – 1,25	-
Teobromina %	0,02	0,34 – 0,43	
Ácido glutámico	-	-	-
Flavonoides %	-	-	-
Antioxidantes uM/gram	58		28 – 29
Polifenoles mg		7,73	7,15

Fuente: Arias & Gualli (2013)

8.3.6 Cafeína

Según (Osada, 2012) citado por (Osada et al., 2008) en su artículo científico expresa que:

La cafeína es una de las sustancias adictivas más consumidas en todo el mundo, su uso y abuso ha llegado a convertirse en un hábito culturalmente aceptado en occidente. Las bebidas gasificantes, actualmente, son las más populares en los Estados Unidos y en el resto del mundo, y la mayoría contiene cafeína. Expone que esta sustancia es soluble en agua, por lo que es una función directa de la temperatura. A 25 °C se disuelven 22 mg de cafeína en 1 ml de agua, mientras que a 80 °C se diluyen 180 mg/ml y a 100 °C lo hacen 670 mg/ml. Es muy soluble en agua hirviendo en la que cristaliza como monohidrato, ya que va perdiendo progresivamente la molécula de agua, hasta que lo hace totalmente a los 100 °C (p.2)

Según (Rocha, 2018) citado por (Pacha, 2012) menciona en su investigación “La cafeína es un alcaloide del grupo de las xantinas, sólido cristalino, blanco y de sabor amargo, que actúa como una droga psicoactiva y estimulante. La cafeína fue descubierta en 1819 por el químico alemán Friedrich Ferdinand Runge: fue él quien acuñó el término Koffein, un compuesto químico en el café, el cual pasaría posteriormente al español como cafeína” (p.24)

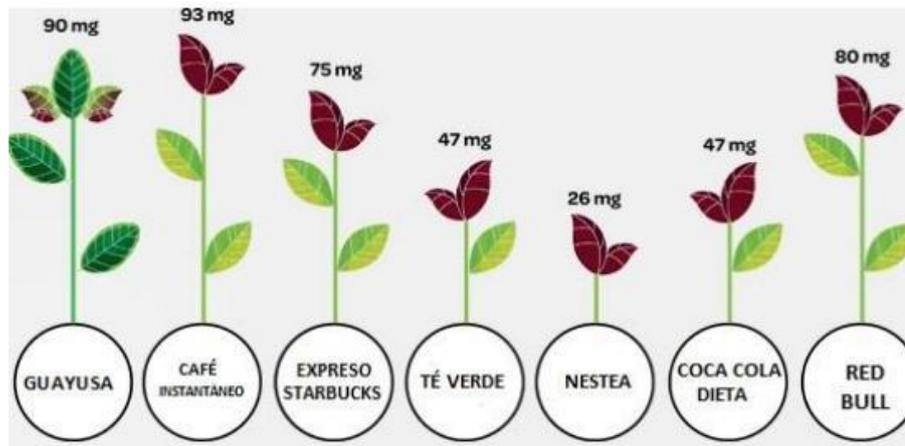
A. Toxicidad de la cafeína (DL50)

Clínicamente hablando, se consideran varios casos de sobredosis de cafeína, según la cantidad ingerida. El primero de ellos es un caso de intoxicación aguda por cafeína. Esta se da entre los 300 y los 500 miligramos de cafeína ingerida, aunque esto depende enormemente de la tolerancia, el peso y otros factores. Los síntomas de la sobredosis de cafeína aguda son el nerviosismo, la sobre-estimulación, el insomnio y puede que algún trastorno gastrointestinal. (Campillo, 2016) (p.1).

En ratones, dicha dosis es de 192 mg por kilo del animal. En seres humanos se estima que dicha dosis es de 150-200 mg por kilo. Es decir, para una persona de unos 75 kilos, harían falta unos 11,25 gramos de cafeína para alcanzar la LD50 (es decir, que mueran el 50% de los individuos). La dosis letal absoluta, o LD100, es más complicada de calcular y supone la muerte del 100% de los individuos a los que se les ha administrado la dosis. Podemos asumir para la cafeína que el doble de la LD50, unos 22,50 gramos por kilo, resultarán letales para todos los individuos (Campillo, 2016) (p.1)

Según (Rocha, 2018) citado por (Osada, 2008) menciona en su investigación “La cafeína es un alcaloide de base nitrogenada que se encuentra naturalmente en muchas especies de plantas como: guaraná (guaranina), mate (mateína), té (teína), cacao, guayusa, entre otros. El contenido de cafeína varía enormemente de unas plantas a otras inclusive dentro de una misma especie existe gran variabilidad (Imagen 4)” (p.11)

Imagen 4. Cantidad de cafeína por producto (Runa, 2014).



B. Método de cuantificación del contenido de cafeína

Según (Rodríguez, 2017) citado por (Carpintero et al., 2014) en su investigación menciona:

La cromatografía es un método que comprende un conjunto de técnicas de análisis empleadas con la finalidad de separar, identificar y determinar componentes presentes en una mezcla. Todos los métodos o técnicas cromatografías utilizan una fase móvil (gas, líquido o fluido supercrítico) que arrastra los componentes de la mezcla a través de una fase estacionaria que se trata de un sólido o un líquido fijado en un sólido (p.1)

La cromatografía líquida de alta resolución es un método de análisis cuantitativo con elevada especificidad y sensibilidad. La muestra que contiene los compuestos a separar es disuelta e inyectada en una columna rellena de fase estacionaria a través de la cual es forzada a pasar por una fase móvil líquida impulsada por una bomba de alta presión. Los componentes se

separan en 13 funciones de las interacciones químicas o físicas con la fase estacionaria a medida que atraviesan la columna (Rodríguez, 2017) (p.1)

8.3.7 Producción de guayusa en el Ecuador

Según (Yacelga, 2017) citado por (Caranqui & Humanante, 2011) en su investigación:

El cultivo de esta especie se encuentra principalmente en la provincia de Napo, pero está presente también en otras provincias como Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe además en ciertas provincias de la Sierra ecuatoriana como Pichincha y Tungurahua (p.9)

Según (Yacelga, 2017) citado por (Crespo, 2013) en su investigación:

La Amazonía ecuatoriana presenta una ventaja comparativa entre el sur de Colombia y el Norte del Perú ya que al parecer las condiciones son mejores para el crecimiento de esta especie, sobre todo en la provincia de Napo. Por lo que desde Ecuador sale el 95% de Guayusa para el mundo, la cual es exportada a Estados Unidos, Canadá y Europa para ser vendida en al menos tres modalidades de productos como son: Infusión en bolsas de té, Bebidas Energizantes Embotelladas, a Granel como insumo para otras marcas de té o para otros productos que incorporan guayusa en su fórmula (p.9)

8.4 Insumos para la elaboración de una bebida energizante

8.4.1 Endulzantes.

Son aditivos alimentarios que le proveen sabor dulce a los alimentos, incluyéndose a los edulcorantes que es una sustancia química que se añade a un alimento o medicamento para darle sabor dulce (Benavente, 2016) (p.1)

Según el (CAA, 2014), se pueden clasificar en:

- a) **Edulcorantes nutritivos:** Son aquellos que al consumirse producen 4 kilocalorías por gramo. Dentro de este grupo se encuentran la sacarosa o azúcar, la glucosa, la fructosa, la miel, los polialcoholes como el sorbitol, manitol y el xilitol. Los polialcoholes aportan 2.4 kcal por gramo (p.1)
- b) **Edulcorantes no nutritivos:** Son sustancias que endulzan pero que no aportan kilocalorías, o por la poca cantidad que se utiliza el aporte calórico es mínimo. Se destacan por su sabor intensamente dulces. Algunos edulcorantes no nutritivos tienen límite máximo de uso en determinados alimentos, como por ejemplo en alimentos con valor energético reducido o en bebidas reducidas en calorías (p.1)

Otra clasificación los divide en:

- Edulcorantes naturales o calóricos son aquellos que provienen de los alimentos o de otras sustancias de la naturaleza.
- Edulcorantes artificiales o no calóricos son sustancias que tienen un alto poder edulcorante, aunque no aportan calorías.
- La miel es muy apreciada por algunas poblaciones de cazadores-recolectores, como los Hadza, para quienes puede llegar a representar una parte relevante de sus calorías totales durante parte del año.

Tabla 1. Clasificación de edulcorantes nutritivos/ no nutritivos

Edulcorantes	
Nutritivos	Hidratos de carbono (disacáridos): sacarosa, lactosa, maltosa.
	Alcoholes: sorbitol, xilitol Glucósidos: esteviósido Proteínas
	Otros: miel, jarabe de maíz
No nutritivos	Sacarina, aspartame, ciclamato, sucralosa, manitol, acesulfamo-K, neohesperidina

Fuente: (CAA, 2014) Artículo 1370, Capítulo XVII: Alimentos dietéticos.

8.4.2 Miel hidrolizada de agave.

Según (López, 2013) reporta en su investigación que “El jarabe de agave o también conocido como miel de chaguarmishqui que es denominada científicamente miel de agave, rico en contenido de inulina, también define como una melaza transparente color ámbar, de sabor dulce que tiene un poder endulzante 30% mayor que el azúcar comercial y es utilizado, actualmente, como un edulcorante natural en alimentos y bebidas. Con bajo índice glicémico, reduce los lípidos en la sangre, el riesgo de enfermedades en el corazón y minimiza el efecto de la hipoglucemia” (p.31)

8.4.3 Acidulantes

Según (Opazo, 2018) “Los acidulantes alimentarios forman parte de los aditivos que se incorporan en los alimentos con el objetivo de aumentar su acidez. Además, ayudan a reforzar el sabor que le es propio, a aquellos alimentos que son naturalmente ácidos” (p1-3)

a) Diferencia entre acidulantes y reguladores de pH

No hay que confundir los acidulantes alimentarios con reguladores del pH o acidez. Estos últimos, pueden llevar el pH a cualquier grado: ácido, neutro o alcalino. En cambio, el acidulante es exclusivo para acidificar o llevar a pH ácido, un alimento en particular.

Es usual que los reguladores de pH ácido sean utilizados como acidulantes para alcanzar valores ácidos en los alimentos a los cuales se agregan. La mayoría de los aditivos alimentarios, exceptuando los colorantes, pueden desempeñar variadas funciones tecnológicas.

b) Aplicaciones de los acidulantes alimentarios

Es habitual que los acidulantes sean agregados a las bebidas con la finalidad de modificar la sensación de dulzura muy marcada producida por la gran cantidad de azúcares adicionados.

Un clásico ejemplo de esto, es la famosa bebida gaseosa de Coca Cola, a la cual se le agrega ácido fosfórico.

Los acidulantes poseen a la vez un efecto antioxidante y prolongan la vida útil de los productos alimenticios. Esto se logra, al proteger del cambio químico dañino que genera la oxidación a aquellas sustancias que le otorgan las características propias del alimento.

Los acidulantes contribuyen a conservar los alimentos, pues previenen la proliferación bacteriana, permiten el grado de acidez adecuada y ayudan a mantener la calidad óptima del producto.

c) Acidulantes alimentarios utilizados en la industria

Existe una gran variedad de acidulantes que son usados en el mercado de los aditivos alimentarios. Los principales son aquellos que pertenecen al tipo de los ácidos naturales. Entre estos, el ácido cítrico, el ácido fosfórico, el ácido láctico, el ácido ascórbico, así como el ácido tartárico.

Ácido Cítrico (E-330). - El ácido cítrico es un aditivo de amplio espectro, presente naturalmente en los cítricos. También se obtiene como producto de la fermentación de melazas. Se utiliza mucho en el queso, los productos alimenticios a base de cacao y chocolates, zumos de frutas, productos congelados, mermeladas, bebidas refrescantes, enlatados y otros.

8.5 Bebidas

Según (Barraguer, 2010) “Bebida es cualquier líquido que se ingiere y aunque la bebida por excelencia es el agua, el término se refiere por antonomasia a las bebidas alcohólicas y las bebidas gaseosas. Las infusiones también son un ejemplo de uso masivo de bebidas” (p1-21)

Siendo su principal objeto calmar la sed, el consumo de ciertas bebidas, especialmente espirituosas, ha estado con no poca frecuencia vinculado a la celebración de rituales de

carácter religioso (tómese por ejemplo la eucaristía del rito católico), siendo su consumo hoy día, quizá a modo de reminiscencia de aquellos ritos, muy frecuente en encuentros sociales y celebraciones (Barraguer, 2010) (p1-21)

8.6 Bebidas energizantes

Según (Yacelga, 2017) citado por (Comisión del Codex Alimentarius, 2001) en su investigación menciona que:

Las bebidas energizantes son bebidas no alcohólicas que pueden ser carbonatadas o no, las cuales son utilizadas para mejorar momentáneamente el rendimiento humano y proporcionar altos niveles de energía, los cuales provienen principalmente de los carbohidratos que forman parte de su composición (p.3)

Según (Yacelga, 2017) citado por (Sarmiento, 2003) en su investigación menciona que:

El principal objetivo de producción de este tipo de bebidas es proporcionar al consumidor un incremento en su estado de alerta mental, lo que significa la desaparición del sueño, además mejora su desempeño tanto físico como mental aumentando la concentración y brindando una sensación de bienestar (p.3)

8.6.1 Ventajas y desventajas de bebidas energizantes

Según (Cruz & Choez, 2014) manifiesta que las etiquetas de las bebidas energéticas comercializadas encontramos los siguientes beneficios:

- Producen efecto despertar
- Estimulan la alerta mental
- Reducen la sensación de fatiga muscular
- Aumenta los niveles de energía
- Aceleración del metabolismo

Según (Cruz & Choez, 2014) dice “las desventajas de bebidas energizantes se manifiestan mediante la cultura publicitaria que nos ha mostrado como ciertas bebidas permiten aumentar el rendimiento humano, durante la práctica del deporte o actividades de esfuerzo físico y mental considerable. Sin embargo, estudios recientes señalan que las bebidas anunciadas como energéticas no aportan realmente beneficio alguno sobre los deportistas en la práctica del ejercicio. Produce dolor de cabeza si te lo tomas con el estómago vacío, es un dolor tan fuerte que puedes llegar a sentir que te revienta la cabeza por lo que lo debes tomar después de comer y no más de 1 al día ni de 3 a la semana. Produce problemas cardio-vasculares (p.41)

8.6.2 Características de bebidas energizantes

Según (Licata, 2016) “Las bebidas energizantes contienen más cantidad de carbohidratos y sustancias estimulantes no nutritivas como cafeína, aminoácidos como taurina y l-carnitina, hierbas energizantes como guaraná y ginseng entre otras, además de vitaminas, proteínas y aminoácidos en cantidades variables. Su contenido calórico es mayor que las bebidas deportivas por tener mayor cantidad de carbohidratos. Su objetivo es la estimulación mental y física por un período corto de tiempo” (p.1)

8.6.3 Composición

Según (Yacelga, 2017) citado por (Cote & Rangel, 2011) en su investigación menciona que:

Las bebidas energizantes están constituidas básicamente por cafeína, taurina y carbohidratos (azúcares) conjuntamente con otros componentes como aminoácidos, vitaminas, minerales, extractos vegetales, acompañados de aditivos acidulantes, conservantes, saborizantes y colorantes. Sin embargo, los elementos principales que generan el efecto energizante son los azúcares, los cuales proporcionan energía, la cafeína que es el principal ingrediente activo y la taurina la cual es un aminoácido que actúa como estimulante (p.4)

A continuación, se detallan cada uno de los componentes:

A. Cafeína

Es un alcaloide que se encuentra naturalmente en algunas plantas, la cual se utiliza como aditivo en ciertos productos alimenticios. Actúa como estimulante del sistema nervioso central inhibiendo en diferentes grados, según sea su concentración, los neurotransmisores encargados de transmitir las sensaciones de cansancio y sueño, pero potenciando aquellos relacionados con las sensaciones de bienestar y la concentración. (Calle, 2011).

Además, estimula los músculos y la respiración por lo que se ha asociado su consumo con la percepción del aumento de la energía y con efectos sobre el estado de ánimo. (Álvarez, Barral, & Lozano, 2007).

Sin embargo, el consumo de altas dosis de cafeína puede ocasionar dependencia por lo que la concentración en una bebida energizante no debe ser menor a 250 mg/L ni mayor a 350 mg/L (NTE INEN 2411:2015).

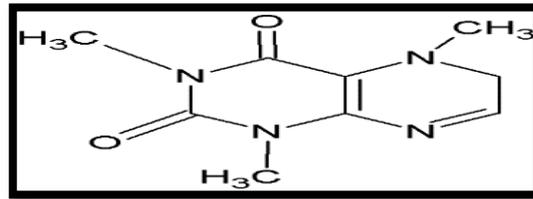


Figura 1. Estructura molecular de la cafeína.

Fuente: (Yacelga, 2017) . Elaboración de bebida Energizante

B. Carbohidratos

Son los encargados de proporcionar energía al cuerpo principalmente al sistema nervioso y al cerebro. La mayoría de bebidas energizantes se caracterizan por tener en su composición un alto contenido de carbohidratos, los cuales van desde 20 a 30 gramos, sin embargo, muchas de ellas pueden sobrepasar los 60 gramos (Gijón, 2011).

Los carbohidratos que forman parte de la estructura de esta clase de bebidas pueden presentarse en forma de monosacáridos y disacáridos como son: Glucosa, Fructosa, Sacarosa y Glucuronolactona el cual es un derivado de la glucosa y actúa como intermediario en el metabolismo por lo que su composición en este tipo de bebidas no debe ser mayor a 2500 mg/L (Specterman & Bhuiya, 2005).

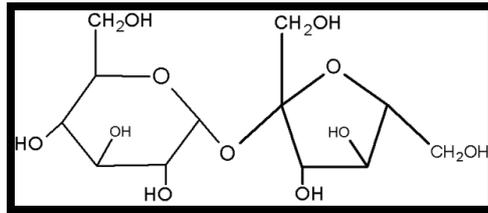


Figura 2. Estructura molecular de la sacarosa.

Fuente: (Yacelga, 2017) . Elaboración de bebida Energizante

C. Taurina

Es un aminoácido que se encuentra de forma natural en el cuerpo humano y 1.1.3. que está presente en la dieta diaria cuando se incluye en la alimentación proteína animal, en las bebidas energizantes se encuentra en cantidades pequeñas las cuales no pueden exceder los 4000 mg/L debido a que es uno de los aminoácidos más abundantes en donde hay alta actividad eléctrica como son los ojos, cerebro, músculos, corazón y sistema nervioso (Solórzano, 2004).

La Taurina es uno de los principales componentes de esta clase de bebidas debido a que durante el ejercicio físico y cuando se produce estrés las reservas de taurina disminuyen, por lo que el consumo de este aminoácido en las bebidas energizantes proporciona un poder estimulante que mejora la transmisión de impulsos nerviosos permitiendo responder mejor muscularmente ante los estímulos y ayuda al músculo a regenerarse minimizando la fatiga mientras se practica cualquier deporte. (Finnegan, 2003).

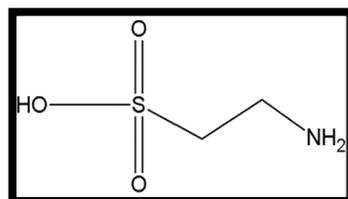


Figura 3. Estructura molecular de la taurina

Fuente: (Yacelga, 2017) . Elaboración de bebida Energizante

8.7 Descripción del proceso de elaboración de una bebida energizante natural

Según (Yacelga, 2017) “Las principales operaciones unitarias que intervienen en el proceso para la elaboración de la bebida energizante se describen a continuación:

8.7.1 Extracción sólido-líquido (Infusión)

La infusión es una operación química, la cual consiste en verter agua caliente o cualquier otro solvente sobre una materia orgánica o viceversa y dejar reposar dicha mezcla por algún tiempo para obtener un líquido cargado de todos los principios activos que puedan obtenerse de dicha materia prima (Collantes, 1855).

8.7.2 Pasteurización

La pasteurización es un tratamiento térmico que es propio para los alimentos, el cual es relativamente suave ya que las temperaturas de operación son inferiores a 100°C. Este proceso se caracteriza por prolongar la vida útil de los alimentos durante varios días debido a que provoca la inactivación de las enzimas de los alimentos y produce la destrucción de los microorganismos termosensibles, asegurando la calidad del alimento manteniendo su valor nutricional y las características organolépticas del mismo casi intactas (Alvarado & Castillo, 2015).

8.7.3 Carbonatación

También denominada gasificación, consiste en incorporar CO₂ de forma natural (fermentación del azúcar) o artificial mediante la adición de dióxido de carbono en estado gaseoso o sólido en el líquido base, el cual reacciona con las moléculas de agua para formar Ácido Carbónico. Teniendo como finalidad que al momento del consumo del producto este desprenda gas en forma de burbujas, dando el sabor picante característico de las bebidas carbonatadas (Air Liquide, 2010).

8.8 Requisitos fisicoquímicos, consumos tolerables de vitaminas y microbiológicos de las bebidas energizantes

Según (INEN NTE 2411: 2008) establece que las cantidades máximas de aditivos alimentarios contemplados en la NTE INEN-CODEX 192 para bebidas energéticas son:

Ilustración 1. Requisitos químicos para las bebidas energéticas

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Cafeína	mg/L	250	320	AOAC 962.13
Taurina	mg/L		4000	HPLC
Glucoronolactona	mg/L		2400	HPLC
Carnitina	mg/L		500	HPLC

Fuente: NTE INEN 2411. Bebidas energéticas

Las bebidas energéticas deben contener un valor calórico mínimo de 44 kcal/100 ml y su cálculo debe estar de acuerdo a la NTE INEN 1334-2.4.4

Las bebidas energéticas deben contener vitaminas y minerales equivalentes al 7,5 por ciento de la ingesta diaria recomendada por la OMS/FAO y cumplir con los niveles máximos de consumo tolerable. Detallada en la ilustración 2 en donde manifiesta el nivel permitido de consumo tolerable de vitaminas:

Ilustración 2. Niveles máximos de consumo tolerable de vitaminas para bebidas energéticas

Requisito	Unidad	Nivel máximo de consumo tolerable (UL)	Método de ensayo
Vitamina B1 (Tiamina)	mg	100	AOAC 2011.15
Vitamina B2 (Riboflavina)	mg	40	UNE-EN 14122
Acido nicotínico (Vitamina B3)	mg	10	UNE-EN 15652
Nicotinamida (Vitamina B3)	mg	900	UNE-EN 15652
Vitamina B5 (Ácido pantoténico)	mg	200	AOAC 2012.16
Vitamina B6 (Piridoxina)	mg	25	UNE-EN 14164
Vitamina B12 (Cianocobalamina)	µg	2000	AOAC 2011.09
Vitamina C (Ácido Ascórbico)	mg	1000	AOAC 2012.22

Fuente: NTE INEN 2411. Bebidas energéticas

En las bebidas energéticas también la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2411:2008 Bebidas energéticas nos especifica que deben cumplir los siguientes requisitos microbiológicos que se puede apreciar en la ilustración 3:

Ilustración 3. Requisitos microbiológicos para las bebidas energéticas

Requisito	Unidad	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Levaduras	UFC/mL	1	5	3	1×10^1	1×10^2	NTE INEN 1 529-10
n número de muestras a analizar m límite de aceptación M límite superando el cual se rechaza c número máximo de muestras admisibles con resultados entre m y M. Caso 1. Utilidad: contaminación general, vida útil reducida en percha, reduce el riesgo.							

Fuente: NTE INEN 2411. Bebidas energéticas

Ilustración 4. Requisitos fisicoquímicos de bebidas energizantes

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

Fuente: (UAE, 2018). Análisis fisicoquímico de bebidas energizantes actuales

Según (UAE, 2018) menciona “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 patrocinadora, 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 stevia la cual no infliere 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 (UAE, 2018) (p.1).

Según (UAE, 2018) menciona en su investigación “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. 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. Cabe mencionar que es importante lograr un balance de ácido y dulce adecuado para lograr que el producto tenga unas buenas características organolépticas tales como color, olor, sabor, dulzor y aceptabilidad” (p.1)

8.9 Ficha técnica Vive 100

Imagen 5. Vive 100 (Autores, 2019)



Según (PROBATIO, 2015) en su estudio menciona:

Vive 100 es una bebida de tipo energizante que contiene ingredientes naturales (extracto de guaraná y té) que la diferencian de los demás productos de esta categoría, esta bebida no es

tan fuerte ya que su objetivo es ser consumible diariamente, la cual tiene las siguientes propiedades fisicoquímicas, información nutricional.

a) Azúcares

48 gramos de azúcares añadidos o el equivalente a 9½ cucharadas cafeteras de azúcar para el envase de 400 mililitros. Los grados °Brix aproximado para el Vive 100 es de 12,24%.

b) Sodio

75 miligramos por porción equivalente en gramos a 0,075 g que equivale el 3% del valor diario de consumo de Vive 100.

c) Ingredientes

Agua carbonatada, azúcar, ácido cítrico, taurina (300 mg/100 ml), saborizantes naturales e idénticos al natural, citrato de sodio, ácido ascórbico, benzoato de sodio y sorbato de potasio, EDTA disódico cálcico, cafeína, color natural caramelo IV, extracto natural de té verde (min. 0.005%), niacina, ácido pantoténico, vitamina B6, vitamina B12, carotenos naturales.

d) Información Nutricional

Vive 100 en un tamaño por porción de 240 ml consta de 25 g de carbohidratos, 17 g de azúcares totales equivalente a 9%, 419 kJ equivalente a 110 kcal para una dieta de 8380 kJ que equivale a 2000 calorías.

Tabla 2. Composición de las marcas más populares de bebidas energizantes en el Ecuador

Marca	Red Bull Energy Drink	Monster	220v	Vive 100	Volt
					
Volumen de Presentación, mL	250	473	365	355	330
Cafeína en una Porción de 100 mL, mg	18,88	20,47	32,05	32,22	21,21
Taurina en una Porción de 100 mL, mg	400	391,97	310,96	300	400
Azúcares en una Porción de 100 mL, g	10,8	11,7	12,58	7,28	10,53
Glucoronolactona en una Porción de 100 mL, Mg	No presenta	2.1	No presenta	No presenta	239,96
Aporte Calórico en una Porción de 100 mL, kcal	46,8	46,72	51,50	54,08	42,42

Fuente: (Yacelga, 2017) citado por. (El Laboratorio Profeco, 2015) Composición de las marcas más populares de bebidas energizantes en el Ecuador

8.10 Bebidas energizantes naturales

Los Energizantes naturales eliminan el cansancio y mejoran nuestro estado de ánimo. Estos productos o sustancias naturales pueden darnos beneficios de forma rápida o mediante el consumo regular de los mismos, ya que la energía mejora con unos hábitos saludables (Cruz & Choez, 2014) (p.42)

Los Energizantes naturales aumentan nuestra energía mediante su acción en el sistema nervioso, especialmente en los neurotransmisores, encargados de transmitir información a las neuronas mediante la sinapsis (Cruz & Choez, 2014) (p.42)

8.10.1 Bebidas energizantes naturales a nivel mundial

Según (Yacelga, 2017) citado por (Vaca, 2015) en su investigación menciona:

Con el fin de disminuir la mala reputación acerca de los riesgos para la salud dados por ingerir bebidas energizantes, las industrias productoras de este tipo de bebidas a nivel mundial han querido reinventarse, ofreciendo al consumidor un producto sin aditivos artificiales, conservantes, colorantes y sin azúcares artificiales o refinados, aprovechando las propiedades y beneficios que solo la naturaleza nos puede ofrecer (p.7)

8.10.2 Estadísticas a nivel mundial del volumen de ventas de bebidas energizantes

Según (Yacelga, 2017) citado por (Euromonitor International, 2016) en su investigación menciona:

Euromonitor International la cual es una empresa independiente líder mundial en investigación estratégica para mercados de consumo, muestra en sus cifras el crecimiento del volumen de ventas que ha presentado el mercado de bebidas energizantes a nivel mundial (p.7)

Ilustración 5. Estadísticas a nivel mundial del volumen de ventas de bebidas energizantes



Fuente: Estadísticas a nivel mundial del volumen de ventas de bebidas energizantes.

(Euromonitor International, 2016)

9. MARCO CONCEPTUAL

Acidez. - El grado de acidez indica su contenido en todos los ácidos libres del alimento y se expresa en base al más característico o mayoritario de ellos, dato que solo en algunas ocasiones tiene una relación directa con el conocido pH o potencial de hidrógeno.

Acidulantes. - Aditivo que se adiciona en algunos alimentos con el objetivo controlar la acidez y reforzar el sabor.

Agua Carbonatada. - Es agua que contiene ácido carbónico (H_2CO_3) que, al ser inestable, se descompone fácilmente en agua y dióxido de carbono (CO_2), el cual sale en forma de burbujas cuando la bebida se despresuriza. Cuando tiene un mayor contenido de minerales, por provenir de deshielo se la denomina agua mineral gasificada; si se obtienen los minerales artificialmente se la denomina agua gasificada artificialmente mineralizada.

Alcaloides. -Es un compuesto orgánico de tipo nitrogenado que producen ciertas plantas. Dichos compuestos generan efectos fisiológicos de distintas clases, que constituyen la base de drogas como la cocaína y la morfina.

Bebida energizante. - Es aquella que tiene la finalidad de proporcionar una sensación de mayor vitalidad y energía que tiene el propósito de sentirse mejor o más despierto durante las noches de fiesta. Algunas personas también las toman para evitar el sueño o como complemento a la actividad deportiva.

Cafeína. - La cafeína es un alcaloide blanco que pertenece al grupo de las xantinas, su apariencia física es sólida cristalina, blanca y al gusto es de sabor amargo, en tanto, entre sus acciones principales se cuentan la de actuar como un estimulante del sistema nervioso central y del corazón.

Carbohidratos. - Son moléculas que proporcionan energía al cuerpo.

Carbonatación. - Es un proceso que consiste en introducir CO₂ de forma natural lo cual reacciona con moléculas de agua que forman el ácido carbónico.

Calorías. - Las calorías son la cantidad de energía que un alimento le proporciona al organismo para que cumpla con todas sus funciones vitales, para saber el valor total de las calorías que un alimento posee se debe tomar en cuenta la cantidad de proteínas, carbohidratos, grasas y de alcohol que posee.

Crémor tártaro. Es un polvo blanco, sin sabor específico y cuyo nombre químico es bitartrato potásico, una sal ácida. En la industria alimentaria, se utiliza en refrescos y bebidas, vinos, mermeladas, gasificantes, chicles, y productos de pastelería y repostería, entre otros, como corrector de la acidez, gasificante o estabilizante.

Deshidratación. - Es la pérdida de agua corporal por encima del 3% que puede producirse por estar en una situación de mucho calor (sobre todo si hay mucha humedad), ejercicio intenso, falta de bebida o una combinación de estos factores en donde está alterado el balance hidroelectrolítico.

Endulzantes. - Sustancias que endulzan los alimentos, bebidas, medicamentos como la azúcar, sacarina u otros productos sintéticos de bajas calorías.

Guayusa. - Es una planta de la selva amazónica ecuatoriana. De ella se utilizan sus hojas en infusiones y bebidas por sus grandes propiedades estimulantes.

Infusión. - Es una bebida obtenida de las hojas, las flores, de los frutos o de semillas de diversas hierbas y plantas, que pueden ser aromáticas, y se les vierte o se introduce en agua caliente, sin que ésta llegue al punto de ebullición.

Ñachag. - Es una flor que se desarrolla en la serranía ecuatoriana en terrenos baldíos tienen algunas propiedades curativas.

pH. - Es una unidad de medida que sirve para establecer el nivel de acidez o alcalinidad de una sustancia.

Principios activos. - Son sustancias que ejercen una acción farmacológica beneficiosa o perjudicial sobre los organismos vivos.

Principios inmediatos. - Son sustancias que no ejercen una actividad farmacológica sobre las funciones fisiológicas del organismo animal, que son indispensables en mantener su vida.

Sunfo. - Es una planta nativa de la serranía que crece de manera natural en casi todos los pajonales.

Taurina. - Es un aminoácido que se encuentra en el cuerpo humano en donde hay más alta electricidad en el sistema nervioso.

Sólidos solubles. - Los grados ° Brix es una manera rápida y eficaz para medir el nivel de azúcares en un alimento líquido. De esta manera se puede conocer su contenido como control de calidad y nutricional.

Sucralosa. - Es un edulcorante sin calorías que encontramos en muchos alimentos. La Sucralosa es un edulcorante que se obtiene de la sacarosa, que es el azúcar de mesa. El poder edulcorante de la sucralosa es 600 veces mayor que el de la glucosa y 1000 veces más que el de la sacarosa (el azúcar de mesa).

10. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Hipótesis

H₀= La concentración de extracto de la planta de sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andicola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*), tipos de endulzantes y la concentración acidulante no incide significativamente sobre las características fisicoquímicas y organolépticas de la bebida energizante.

H_a= La concentración de extracto de la planta de sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andicola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*), tipos de endulzantes y la concentración acidulante incide significativamente sobre las características fisicoquímicas y organolépticas de la bebida energizante.

11. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Diseño y modalidad de investigación.

11.1 Metodología

En la presente investigación se realizó un enfoque cuantitativo y cualitativo ya que se evaluó los cambios a nivel fisicoquímico, nutricional, cromatográfico del contenido de cafeína y microbiológico que experimenta la bebida energizante a partir de las concentraciones de la planta de sunfo, flores de ñachag y guayusa. Cuyos datos de análisis fisicoquímico, cromatográfico del contenido de cafeína, microbiológico y nutricional su relación con la aceptación del producto final para futuras aplicaciones a nivel agroindustrial.

Modalidad básica de la investigación

El presente proyecto de titulación presentó tres modalidades de investigación:

a) Bibliográfica

En esta modalidad se utilizó para la recopilación de información a partir de documentos como tesis de grado, artículos científicos, proyectos de investigación, revistas científicas, periódicos, publicaciones en internet, tratando de profundizar y ampliar el tema en base a los criterios establecidos de diferentes autores.

b) De campo

Como base de la investigación se realizó en los Laboratorios Académicos de Procesos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi para ejecutar los procesos de obtención de la bebida energizante a partir de la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa.

c) Experimental

En la cual se evaluó las diferentes variables, relacionándose entre si el propósito de relacionar causa- efecto, obteniendo resultados que proyecten conclusiones relacionadas con los objetivos e hipótesis planteadas.

11.2 Tipos de investigación

Los tipos de investigación que se desarrolló en el proyecto fueron:

11.2.1 Investigación Descriptiva.

El objetivo de este tipo de investigación es únicamente establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar ni causas ni consecuencias de éste. Así pues, en muchas ocasiones este tipo de investigación ni siquiera se pregunta por la causalidad de los fenómenos (es decir, por el "por qué ocurre lo que se observa"). Simplemente, se trata de obtener una imagen esclarecedora del estado de la situación.

En el proyecto se aplicó este tipo de investigación al momento de recoger los datos sobre la base de la hipótesis o teoría expondrán en manera resumida la información que se obtuvo de una manera cuidadosa y se analizó de una manera cautelosa los resultados obtenidos, con el fin de extraer generalizaciones significativas que aporten al conocimiento suficiente para la obtención de la bebida energizante.

11.2.2 Investigación Experimental.

Este tipo de investigación se basa en la manipulación de variables en condiciones altamente controladas, replicando un fenómeno concreto y observando el grado en que la o las variables implicadas y manipuladas producen un efecto determinado. Los datos se obtienen de muestras aleatorizadas, de manera que se presupone que la muestra de la cual se obtienen es representativa de la realidad. Permite establecer diferentes hipótesis y contrastarlas a través de un método científico.

Se aplicó este tipo de investigación ya que se controló una o más variables en el proceso de obtención de la bebida energizante; a partir de ello se recopiló la suficiente información para generar el producto deseado en medio de un escenario de experimentaciones que serán en los Laboratorios Académicos de Procesos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

11.2.3 Investigación Exploratoria.

Este tipo de investigación se centró en analizar e investigar aspectos concretos de la realidad que aún no han sido analizados en profundidad. Básicamente se trata de una exploración o primer acercamiento que permite que investigaciones posteriores puedan dirigirse a un análisis de la temática tratada. Por sus características, este tipo de investigación no parte de teorías muy detalladas, sino que trata de encontrar patrones significativos en los datos que deben ser analizados a partir de estos resultados, crear las primeras explicaciones completas sobre lo que ocurre.

Se utilizó debido a que se examinó un tema poco investigado, se buscó estudios relacionados sobre el objeto de investigación, conceptos, criterios y alternativas que nos permitan dar resolución al problema de investigación planteado.

11.3 Técnicas de investigación

11.3.1 Observación

La observación es la técnica de investigación básica, sobre las que se sustentan todas las demás, ya que establece la relación básica entre el sujeto que observa y el objeto que es observado, que es el inicio de toda comprensión de la realidad.

Se utilizó esta técnica con el fin de observar los distintos contrastes que obtuvo el producto con la finalidad de estudiar sus características organolépticas a través de un análisis sensorial.

11.3.2 La Encuesta

Es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos.

Se realizó encuestas de aceptación organolépticas del producto, con la finalidad de conocer al mejor tratamiento o aceptable de acuerdo a los consumidores y así poder introducir un nuevo producto al mercado

11.3.3 La Entrevista

Es una técnica de investigación que ocupa un lugar muy destacado dentro de las técnicas aplicadas de recogida de datos ya que es una de las más utilizadas en las investigaciones, después de la técnica de la encuesta, técnica cuantitativa, la entrevista se diferencia de la encuesta en que es una técnica Cualitativa hemos de partir del hecho de que una entrevista es un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas en este proceso el entrevistado obtiene información del entrevistado de forma directa. Si se generalizó una entrevista sería una conversación entre dos personas por el mero hecho de comunicarse, en cuya acción la una obtendría información de la otra y viceversa. En tal caso los roles de entrevistador / entrevistado irían cambiando a lo largo de la conversación. La entrevista no se considera una conversación normal, sino una conversación formal, con una intencionalidad, que lleva implícitos unos objetivos englobados en una Investigación.

Esta técnica se utilizó para la obtención de información sobre la ubicación y disponibilidad de la materia prima en este caso se realizó en el sector de Planchaloma de la parroquia Toacazo de la Provincia de Cotopaxi del Cantón Latacunga.

11.4 Instrumentos

El diseño experimental que se empleó en el proyecto de investigación fue un diseño de arreglo de factores $A \times B \times C$ bajo un DBCA (Diseño de bloques completamente al azar), el factor A cuenta con dos niveles, Factor B con dos y Factor C con dos.

11.5 Procedimiento/ Metodología

Los materiales, equipos e insumos para la obtención de la bebida energizante que se obtuvo en los Laboratorios de Investigación de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

11.5.1 Recursos Humanos

Autores:

- Naranjo Shunta Cesar Esteban.
- Tapia Sanchez Edwin Santiago

Tutora del proyecto de investigación:

- Ing. Trávez Castellano Ana Maricela Mg

11.5.2 Materia prima e insumos

- Sunfo
- Flores de ñachag
- Hojas de guayusa

Insumos

- Crémor tártaro
- Azúcar
- Botellas PET
- Fundas de tela para té

11.5.3 Materiales de oficina

- Computadora.

- Memory flash.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Hojas de papel bond.
- Anillados.
- Impresora.
- Copiadora.
- Esferos.
- Libretas de campo.
- Marcadores.
- Grapadora.
- Perforadora.
- Carpetas.
- Tablero.

11.5.4 Equipos

- Deshidratador
- Congelador
- Cuchillos
- Tablas de picar
- Termómetros
- Refractómetro
- PHmetro

11.5.5 Reactivos

- Hidróxido de sodio.
- Fenolftaleína.

11.6 Metodología de la elaboración

11.6.1 Procedimiento de elaboración de la bebida energizante a base de extracto de la planta de sunfo (*Clinopodium nubigenum*), flores de ñachag (*Bidens andicola*) y hojas de guayusa (*Ilex guayusa*)

En el proyecto de investigación se realizó la elaboración de la bebida energizante los siguientes procesos:

- 1 Recepción de la materia prima:** Se realizó con el propósito de verificar la calidad de la planta de sunfo, hojas de guayusa y flores de ñachag que ingresa al proceso.

Fotografía 1. Recepción de sunfo, hojas de guayusa y flores de ñachag



Fuente: Autores

- 2 Selección:** Este proceso se lo realizó con el fin de seleccionar la materia prima en buen estado libre de impurezas (restos de otras plantas, tierra, piedras, pedazos de madera) que entra al proceso.

Fotografía 2. Selección de la materia prima.



Fuente: Autores

- 3 Pesaje:** Se realizó con el propósito de conocer el peso de las materias primas que ingresa a la etapa del lavado empleándose una balanza

Fotografía 3. Pesado de la materia prima



Fuente: Autores

- 4 Lavado:** Se realizó con la finalidad de eliminar cualquier impureza de la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa para después clasificar las materias primas en buenas condiciones para que sean utilizadas en el proceso.

Fotografía 4. Lavado de materia prima



Fuente: Autores

- 5 Congelación:** Esta clase de secado tuvo como objetivo eliminar casi en su totalidad el contenido de agua que presentan la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa en su composición hasta llegar al 1% de humedad en cada una de ellas, se realizó en un congelador además con el fin de conservar las materias primas en buen estado durante todo este proyecto de investigación.

Fotografía 5. Congelación



Fuente: Autores

- 6 Deshidratado:** Consistió en deshidratar la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa en un deshidratador del área de frutas y hortalizas en los Laboratorios Académicos de Procesos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial- UTC por completo para eliminar la humedad que pudo haber quedado de la operación anterior a una temperatura de 45°C por un tiempo de 4 horas fue utilizado este proceso de acuerdo a (Otavalo & Caicedo, 2007) “La temperatura ideal para el proceso de deshidratación está en el rango de 41-45° C y de 46-50° C. El tiempo óptimo para la operación de secado es de 4.5 horas, pero en el rango de 46 a 50° C el tiempo es independiente”

Fotografía 6. Deshidratación de la materia prima



Fuente: Autores

- 7 Molienda:** Se desarrolló en una licuadora en el Laboratorio Académico de Procesos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial con el fin de disminuir el tamaño de partícula de la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa para que el almacenaje y la conservación de los mismos sea más sencilla y además mejorar la disolución de la materia prima durante el mezclado.

Fotografía 7. Molido de la materia prima



Fuente: Autores

- 8 Pesado de materias primas molidas:** Luego del proceso de molienda se pesó en una balanza analítica las tres materias primas molidas para posteriormente ser guardadas en funda herméticas.

Fotografía 8. Pesado de materias primas molidas



Fuente: Autores

- 9 Preparación de concentración de extractos:** Este proceso se desarrolló con el propósito de realizar las concentraciones de las tres materias primas que fueron utilizadas en la obtención de los extractos: sunfo, hojas de guayusa y flores de ñachag, con sus respectivos porcentajes de tipos de endulzantes y acidulantes, la concentración para fue de 2g por 200 ml de agua para las tres materias primas.

Fotografía 9. Preparación de la concentración



Fuente: Autores

- 10 Enfundando en fundas:** Esta fase se realizó en unas fundas de tela para té en la cual cada funda contenía la concentración necesaria para posteriormente la obtención de los extractos.

Fotografía 10. Enfundado de fundas



Fuente: Autores

11 Pasteurización de agua: En este proceso tiene como objetivo inhibir la presencia de cualquier tipo de microorganismo por lo que se utilizó una temperatura de 65° C x 30 min para eliminar cualquier agente patógeno que pueda afectar la calidad del agua para la elaboración de la bebida energizante.

Fotografía 11. Pasteurización



Fuente: Autores

12 Infusión: Esta operación química tuvo como finalidad la extracción de los extractos del sunfo, flores de ñachag y de las hojas de guayusa, en este caso principalmente la cafeína de las hojas de guayusa para darle como componente principal a la bebida energizante obtenida usando como solvente agua a una temperatura de 65° C por 20 min.

Fotografía 12. Infusión



Fuente: Autores

13 Mezclado: Se desarrolló con el propósito de homogeneizar todos los ingredientes: los extractos, el endulzante y el acidulante de la bebida energizante elaborada, se utilizó un balde plástico desinfectado y una cuchara esterilizada para la homogenización de todos los ingredientes.

Fotografía 13. Mezclado



Fuente: Autores

14 Pasteurización: Este proceso se lo realizó a una temperatura alta de 75°C x 3 min se realizó en una olla de acero inoxidable para que inhibir la presencia de cualquier tipo de microorganismos que puede afectar la calidad, inocuidad de la bebida energética obtenida.

Fotografía 14. Pasteurización



Fuente: Autores

15 Carbonatación: También denominada gasificación, consiste en incorporar CO₂ de forma natural (adición de crémor tártaro 4g x litro) en el líquido base, el cual reacciona con las moléculas de agua para formar ácido carbónico.

Fotografía 15. Carbonatación



Fuente: Autores

16 Envasado: El envasado mediante un balde plástico previamente esterilizado se depositó la bebida energizante elaborada mediante la llave del balde plástico se procedió de una manera manualmente a envasar en botellas plásticas PET en una presentación de 3000 ml, 1000 ml, 500 ml.

Fotografía 16. Envasado



Fuente: Autores

17 Sellado. Esta fase consistió en sellar las botellas evitando que queden mal selladas para evitar algún derrame del producto elaborado.

Fotografía 17. Sellado



Fuente: Autores

18 Etiquetado: Se colocó el número de lote, la fecha de elaboración y de vencimiento con una máquina codificadora manual.

Fotografía 18. Etiquetado

MEDIO en AZÚCAR

BAJO en SAL

NO CONTIENE GRASA

SUNPOWER



Bebida energética

Cont. Neto
500ml

Elaborado por NA/TA Planta IAID - UTC

Información Nutricional		
Tamaño de porción	240 ml	Cantidad por porción
Energía (Calorías)	169 kcal	40 cal
% valor diario*		
Grasa Total	0 g	0 %
Grasa saturada	0 g	0%
Colesterol:	0,1 g	0 %
Azúcares	9 g	
Proteína	0 g	0%
Cont. Cafeína	9	mg/L

* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta diaria de 8380 kJ (2000 calorías.) Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de las necesidades energéticas

P.V.P
\$0,38

Ingredientes: Agua embotellada, extracto de sunfo, hojas de guayusa, sucralosa, acidulante (ácido cítrico), conservante (Benzoato de sodio), gasificante (cremor tártaro)

Advertencia: Producto no recomendado para lactantes, infantes, mujeres embarazadas, personas de la tercera edad, personas sensibles a la cafeína, personas con enfermedades cardiovasculares y gastrointestinales

Este producto contiene edulcorante no calórico

Fuente: Autores

19 Almacenado: Se almacenó a una temperatura de 4°C de refrigeración en donde se almacena durante un periodo de 24 a 36 horas para su posterior consumo, también se puede almacenar en lugar fresco a una temperatura ambiente.

Fotografía 19. Almacenado



Fuente: Autores

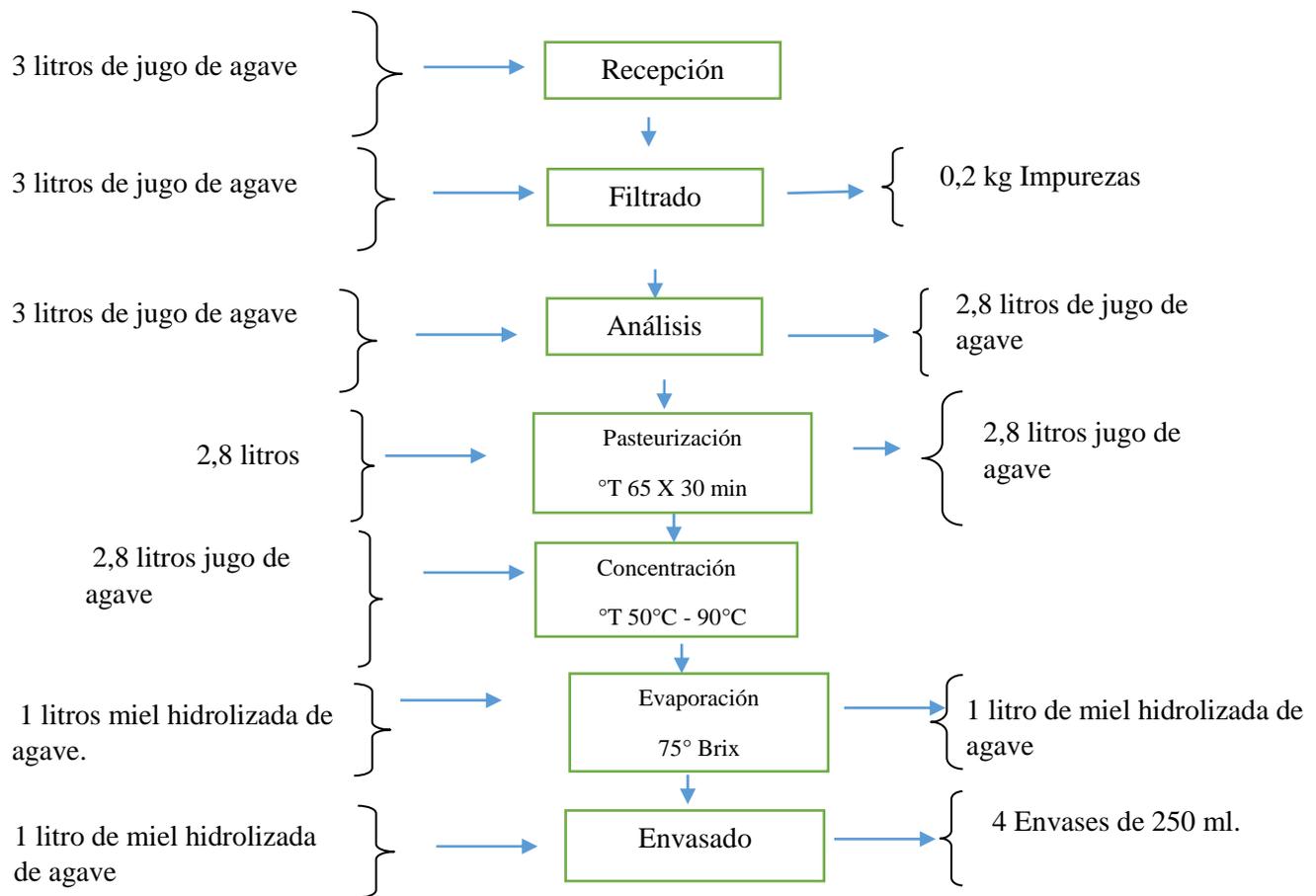
11.6.2 Procedimiento de elaboración de la miel hidrolizada de agave (*agave americana*.)

- 1 Recepción de la materia prima:** En este proceso se recibió la materia prima en los Laboratorios Académicos de Procesos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial en el área de frutas y hortalizas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- 2 Filtrado:** Este proceso se realizó mediante el uso de una tela lienzo se separó cualquier tipo de impurezas que puede afectar la calidad final del producto elaborado.
- 3 Análisis:** Consistió en determinar los grados °Brix, pH, ácidos, iniciales de la materia prima y finales de la miel hidrolizada
- 4 Pasteurización:** Se pasteurizó el agua miel a 65°C por 30 min seguido por un choque térmico.
- 5 Concentración:** Se concentra en una olla a una temperatura de 50 ° C hasta los 90°C hasta obtener una consistencia de miel.

6 Evaporización: Se utilizó este método para concentrar a 75° Brix deseados para que en la composición de la miel tenga efectos homogéneos para aumentar la viscosidad o consistencia.

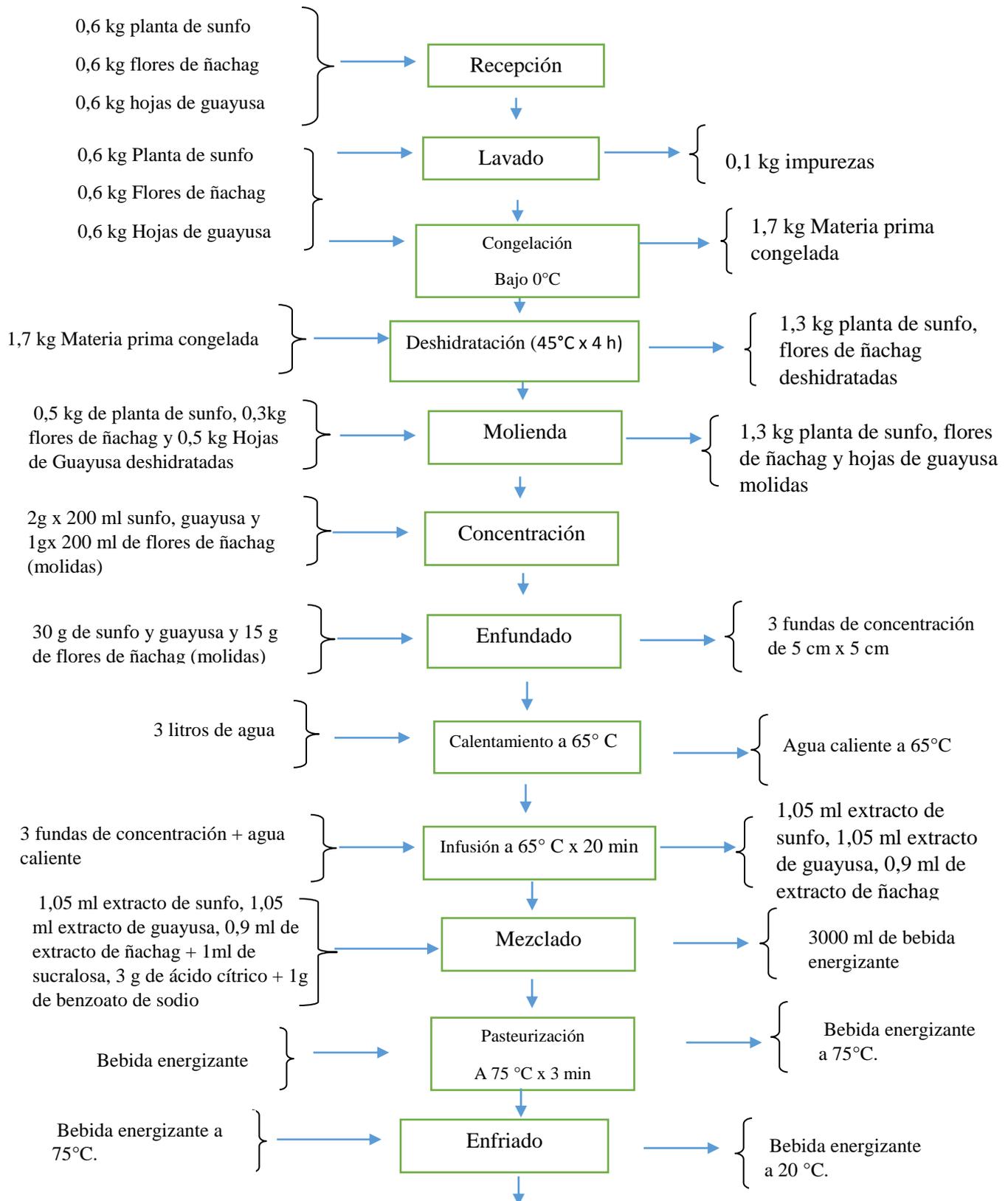
7 Envasado: Se envasó en envases de 250 ml en condiciones asépticas.

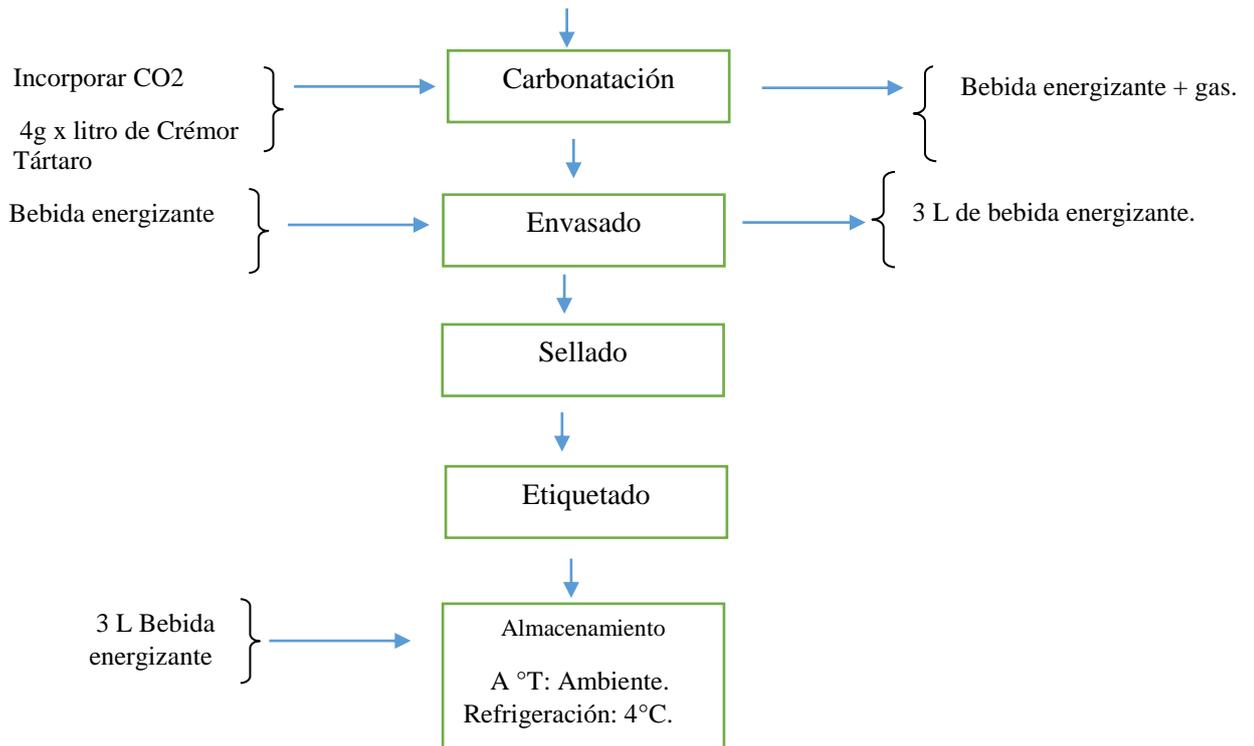
11.6.2.1 Diagrama de la elaboración de la miel hidrolizada de agave



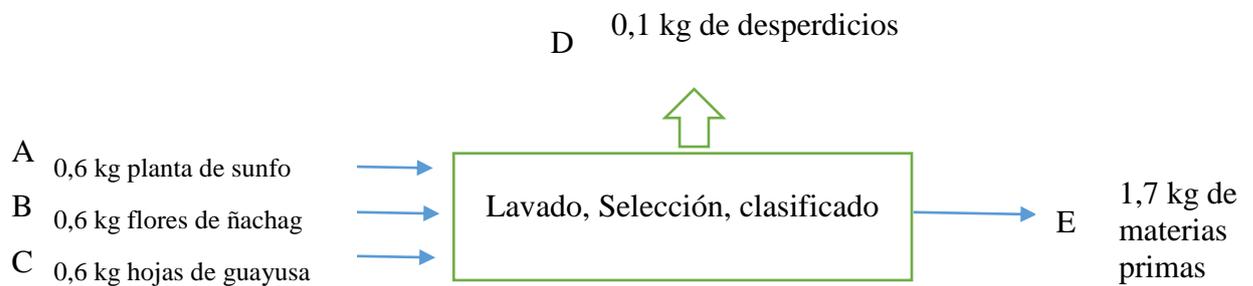
Elaborado por: (Naranjo-Tapia)

11.6.3 Diagrama de la obtención de la bebida energizante a partir del extracto de la planta de sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa del mejor tratamiento.





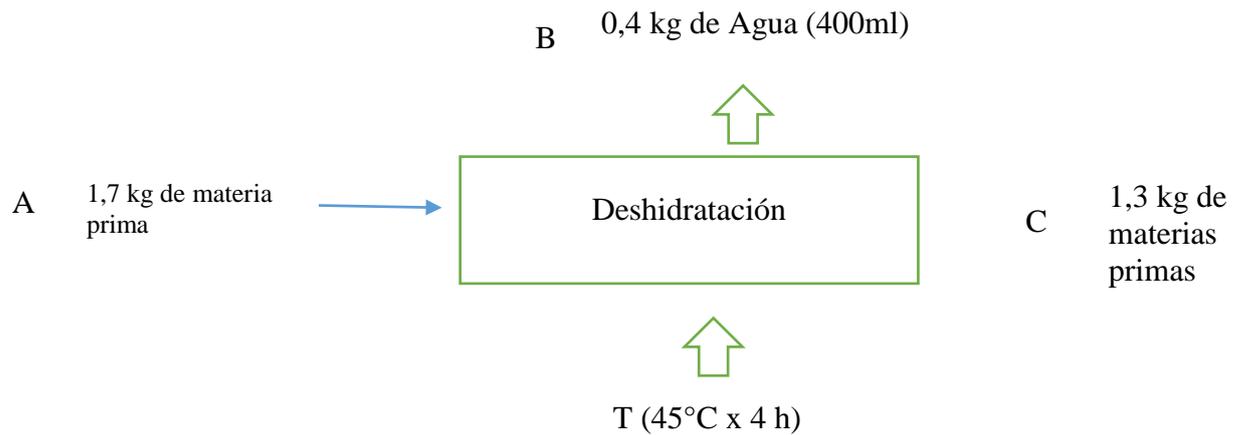
Elaborado por: (Naranjo-Tapia)



$$E = A + B + C - D$$

$$E = 1,8 \text{ kg de materias primas} - 0,1 \text{ kg de desperdicio}$$

$$E = 1,7 \text{ kg de materias primas}$$



$$B = A - C$$

$C = 1,7 \text{ kg de materias primas} - 1,3 \text{ kg de materias primas deshidratadas}$

$C = 0,4 \text{ kg de Agua (400ml)}$

11.6.4 Rendimiento del mejor tratamiento.

$\% \text{ de rendimiento} = \text{peso final} / \text{peso inicial} * 100$

$\% \text{ de rendimiento} = 3 \text{kg} / 3,05 \text{ kg} * 100$

$\% \text{ de rendimiento} = 98,36\%$

Es decir, presenta una pérdida de 1,63%, ya que el 98,36% es el rendimiento del producto es decir tiene un buen rendimiento.

11.7 Diseño experimental

Se aplicó un arreglo de factores A x B x C bajo un DBCA en el proceso de obtención de la bebida energizante. El factor A con dos niveles (concentración de extractos de plantas), el factor B con dos niveles (tipo de endulzante) y el factor C con dos niveles (concentración de acidulante) dando un total de dieciséis tratamientos.

11.7.1 Factores en estudio.

CUADRO 5. Factores en estudio

FACTOR A	Concentración de extracto de plantas	a1 = 35% de la planta de sunfo, 35 % de hojas de guayusa, y 30 % de flores de ñachag.
		a2 = 40 % de la planta de sunfo, 40% de hojas de guayusa, y 20 % de flores de ñachag.
FACTOR B	Tipo de endulzante	b1 = <i>sucralosa</i> .
		b2 = <i>Miel hidrolizada de agave</i> .
FACTOR C	Concentración de acidulante	c1 = <i>ácido cítrico 2g</i> .
		c2 = <i>ácido cítrico 3g</i> .

Elaborado por: Autores

11.7.2 Esquema ADEVA en la obtención de la bebida energizante

CUADRO 6. Esquema ADEVA en la obtención de la bebida energizante

Fuente de variación	Grados de libertad	Fórmula
Repeticiones	1	$r - 1$
Factor A	1	$A - 1$
Factor B	1	$B - 1$
Factor C	1	$C - 1$
A x B	1	$(A - 1)(B - 1)$
A x C	1	$(A - 1)(C - 1)$
B x C	1	$(B - 1)(C - 1)$
A x B x C	1	$(A - 1)(B - 1)(C - 1)$
Error Experimental	7	Diferencia
Total	15	$(A \times B \times C) - 1$

Elaborado por: Autores

11.7.3 Tratamientos

CUADRO 7. Diseño experimental de los tratamientos en estudio

Repeticiones	Tratamientos	Codificación	Descripción
I	t ₁	a ₁ b ₁ c ₁	35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 2g.
	t ₂	a ₁ b ₁ c ₂	35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g.
	t ₃	a ₁ b ₂ c ₁	35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag +miel hidrolizada de agave + Ácido cítrico 2g.
	t ₄	a ₁ b ₂ c ₂	35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g.
	t ₅	a ₂ b ₁ c ₁	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 2g.
	t ₆	a ₂ b ₁ c ₂	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g.
	t ₇	a ₂ b ₂ c ₁	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 2g.
	t ₈	a ₂ b ₂ c ₂	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g.

II	t ₃	a ₁ b ₂ c ₁	35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 2g.
	t ₁	a ₁ b ₁ c ₁	35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 2g.
	t ₂	a ₁ b ₁ c ₂	35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g.
	t ₅	a ₂ b ₁ c ₁	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 2g.
	t ₄	a ₁ b ₂ c ₂	35 % de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g.
	t ₆	a ₂ b ₁ c ₂	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g.
	t ₈	a ₂ b ₂ c ₂	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g.
	t ₇	a ₂ b ₂ c ₁	40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 2g.

Elaborado por: Autores

11.8 Cuadro de variables e indicadores

CUADRO 8. Cuadro de variables

VARIABLES INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	DIMENSIONES
Concentración de Extracto de la planta de sunfo, extracto de las hojas de guayusa y extracto de las flores de ñachag	Bebida energizante	Características físico-químicas	Ácidoz pH Grados Brix Densidad
Tipo de endulzante		Aceptabilidad	Color Olor Sabor Dulzor
Concentración de acidulante.		Análisis Proximal	Calorías Sodio Carbohidratos totales
		Análisis cromatográfico	Cafeína
		Análisis microbiológico	Coliformes totales Coliformes fecales Mohos y levaduras Escherichia coli

Elaborado por: Autores

11.9 Análisis Estadístico

11.9.1 Análisis fisicoquímico

Este análisis se lo llevó a cabo en los Laboratorios Académicos de Procesos la carrera de Ingeniería Agroindustrial en el área de Frutas- Hortalizas (Anexo 1) evaluando parámetros fisicoquímicos tales como acidez, pH, grados °Brix (Anexo 6) en los 16 tratamientos constando de 8 tratamientos en la réplica I de igual forma en la réplica II.

11.9.2 Análisis proximal

Este análisis se lo llevó a cabo en los laboratorios OSP de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador (Anexo 6,15,16) evaluando parámetros nutricionales tales como calorías, carbohidratos en los 16 tratamientos constando de 8 tratamientos en la réplica I de igual forma en la réplica II.

11.9.3 Análisis cromatográfico

Este análisis se lo llevó a cabo en los laboratorios OSP de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad central del Ecuador (Anexo 14) evaluando mediante el método HPLC el parámetro cromatográfico de la cafeína en los 16 tratamientos constando de 8 tratamientos en la réplica I de igual forma en la réplica II.

11.9.4 Población.

La población en donde se aplicó el análisis sensorial fue el Club UTC en Salache en la disciplina de fútbol contando con 72 panelistas por su experiencia en consumo de bebidas energéticas.

11.9.5 Análisis Organoléptico

Este análisis se lo realizó con un número de 72 panelistas estudiantes del Club UTC de la disciplina de fútbol para identificar el mejor tratamiento previamente estableciendo los mejores tratamientos los cuales fueron t_8 (a_2 b_2 c_2), t_6 (a_2 b_1 c_2) y t_2 (a_1 b_1 c_2) identificados por el análisis fisicoquímico, proximal y cromatográfico para garantizar inocuidad alimentaria de la bebida energizante obtenida.

Fotografía 20. Análisis sensorial con estudiantes del Club UTC



Autores: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

12 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

12.1 Análisis de varianza de las variables de estudio.

12.1.1 Variable de las características fisicoquímicas

12.1.1.1 Variable Acidez

Análisis de varianza para la acidez de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulantes.

Tabla 3. Análisis de varianza de la variable de acidez

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
CEP	0,43	1	0,43	9,49	4,543	0,0178*
TE	1,2	1	1,2	23,9	4,543	0,0018*
CA	4,31	1	4,31	85,82	4,543	< 0,0001**
Repeticiones	0,15	1	0,15	2,95	4,543	0,1293 ns
CEP*TE	0,56	1	0,56	11,06	4,543	0,0127 *
CEP*CA	1,5	1	1,5	29,91	4,543	0,0009*
TE*CA	0,49	1	0,49	9,77	4,543	0,0167*
CEP*TE	1,88	1	1,88	37,41	4,543	0,0005*
Error	0,35	7	0,05			
Total	10,9	15				
C.V %	6,43					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

CEP: Concentración de extracto de plantas

TE: Tipo de endulzante

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

CA: Concentración de acidulante

Análisis e interpretación tabla 3

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 3, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95 %, en donde se analiza que los factores y las interacciones son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable acidez para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además, se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que, de 100 observaciones, el 6,43% van a salir diferentes y el 93.57% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable acidez, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante si influyen sobre la variable acidez en la obtención de la bebida energizante presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 4. Prueba de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas

Concentración de plantas	Medias	Grupo homogéneo	
a_2	3,66	A	
a_1	3,31		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 4

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 4, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración a_2 (40% de hojas de guayusa, 40 % de sunfo y 20 % de flores de ñachag) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración a_1 (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30 % de flores de ñachag) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se observa que el mejor resultado es con la variedad de concentración de

plantas a_2 (40% de hojas de guayusa, 40 % de sunfo y 20 % de flores de ñachag), lo que nos permite definir que la bebida energizante obtenida de este tipo de variedad contiene un porcentaje de acidez normal de 4,69 g/ L de acuerdo a la ácida del Vive 100.

Tabla 5. Prueba de Tukey al 5 % para el factor B tipo de endulzante

Tipo de endulzante	Medias	Grupo homogéneo
b_2	3,76	A
b_1	3,21	B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 5

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 5, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante se observa dos rangos de significación, ubicándose la variedad b_2 (miel hidrolizada de agave) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la variedad b_1 (sucralosa) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que el mejor factor es el b_2 es la miel hidrolizada de agave para la obtención de la bebida energizante con respecto a los otros porcentajes de tipo de endulzante, es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas variedades de endulzantes nos permiten conocer su comportamiento en la acidez del producto obtenido.

Tabla 6. Prueba de Tukey al 5 % para el factor C concentración de acidulante

Concentración de acidulante	Medias	Grupo homogéneo
c_2	4,00	A
c_1	2,96	B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 6

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 6, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración c_2 (ácido cítrico 3g) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración c_1 (ácido cítrico 2g) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor concentración es el ácido cítrico 3g para la obtención de la bebida energizante con respecto a los otros porcentajes de concentración de acidulantes es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas concentraciones del acidulante nos permiten conocer su comportamiento en la acidez del producto obtenido.

TABLA 7. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo homogéneo
I	3,58	A
II	3,39	A

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 7

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 7, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa dos rangos de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II se ubica en el grupo homogéneo A, es decir no presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición uno para la obtención de la bebida energizante con respecto a las otras replica esto nos permiten conocer su comportamiento en la acidez que contiene el producto obtenido.

Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para las interacciones entre factores

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo	
t_8 (a_2 b_2 c_2)	4,56	A	
t_2 (a_1 b_1 c_2)	4,50	A	
t_6 (a_2 b_1 c_2)	4,40	A	
t_3 (a_1 b_2 c_1)	3,15		B
t_5 (a_2 b_1 c_1)	3,08		B
t_1 (a_1 b_1 c_1)	3,04		B
t_4 (a_1 b_2 c_2)	2,58		B

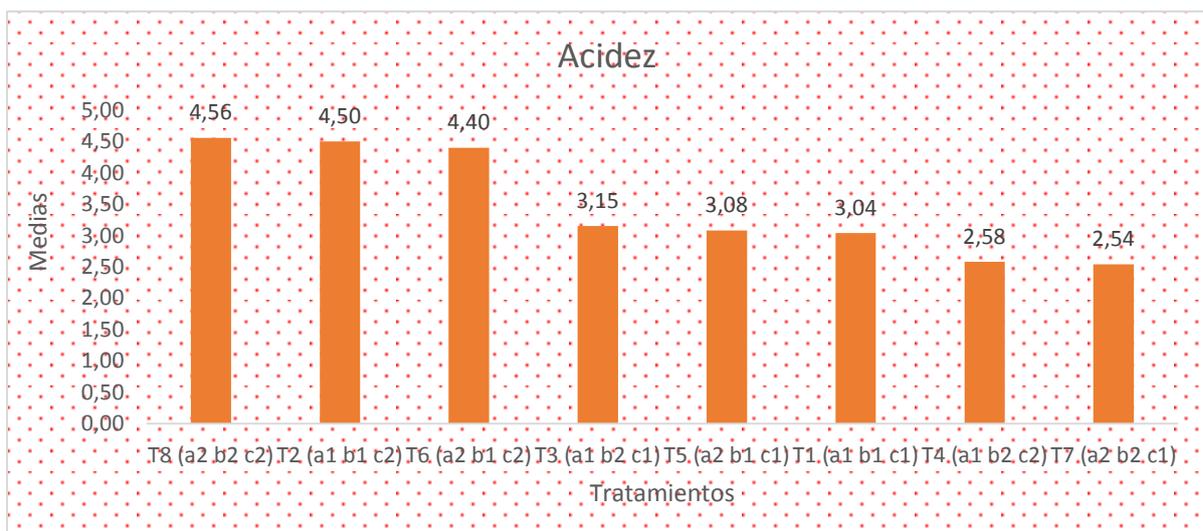
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	2,54		B
--	------	--	---

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 8

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 8, se observa que los mejores tratamientos para la variable acidez es el t₈ (a₂ b₂ c₂) en la obtención de la bebida energizante que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20 % de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g, tratamiento t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30 % de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g y finalmente el t₆ (a₂ b₁ c₂) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40 % de sunfo y 20 % de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, en donde los mejores tratamientos tratamiento ocho, tratamiento dos y tratamiento seis pertenecen al grupo homogéneo A es decir existe diferencia estadística significancia entre los tratamientos por lo que en la obtención de bebida energizante su acidez es óptima ya que se encuentra entre 4,56 - 4,40 g/L se encuentra dentro del parámetro de la acidez de 4,69 g/ L según (UAE, 2018) menciona “En cuanto a la acidez tiene relación con el pH es decir debe presentar una acidez de 4,69 g/ L , 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”

Gráfico 1 . Comportamiento de los promedios de la variable acidez en la obtención de la bebida energizante



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 1 de la variable acidez , nos indica que los mejores tratamientos son el t₈ (a₂ b₂ c₂) en la obtención de la bebida energizante que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g , tratamiento t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g y finalmente el t₆ (a₂ b₁ c₂) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40 % de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, estando en el rango homogéneo A.

12.1.1.2 Variable pH

Análisis de varianza para el pH de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 9. Análisis de varianza de la variable pH

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
CEP	0,27	1	0,27	18,18	4,543	0,0037*
TE	0,02	1	0,02	1,26	4,543	0,2988 ns
CA	0,18	1	0,18	12,17	4,543	0,0101*
Repeticiones	0,05	1	0,05	3,45	4,543	0,1057ns
CEP*TE	0,63	1	0,63	41,83	4,543	0,0003*
CEP*CA	0,21	1	0,21	14,25	4,543	0,0069*
TE*CA	0,16	1	0,16	10,52	4,543	0,0142*
CEP*TE	0,01	1	0,01	0,35	4,543	0,5727ns
Error	0,11	7	0,02			
Total	1,64	15				
C.V %	4,28					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

CEP: Concentración de extracto de plantas

TE: Tipo de endulzante

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

CA: Concentración de acidulante

Análisis e interpretación tabla 9

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 9, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones son significativos, las repeticiones no son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable pH para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 4,28% van a salir diferentes y el 95.72% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable pH, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante si influyen sobre la variable pH en la obtención de la bebida energizante presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 10. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas

Concentración de plantas	Medias	Grupo homogéneo	
a ₂	2,99	A	
a ₁	2,73		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 10

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 10, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración a₁ (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se observa que el mejor resultado es con la concentración de plantas a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag), lo que nos permite definir que la bebida

energizante obtenida de este tipo de concentración contiene un porcentaje de pH normal comparado según (UAE, 2018) “El pH óptimo de una bebida energizante está en 3,36 de acuerdo al estudio de bebidas energizantes en el caso de la marca Vive 100”

Tabla 11. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante

Tipo de endulzante	Medias	Grupo homogéneo
b ₂	2,90	A
b ₁	2,83	A

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 11

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 11, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante se observa dos rangos de significación, ubicándose la variedad b₂ (miel hidrolizada de agave) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la variedad b₁ (sucralosa) se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir no presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión se menciona que el mejor factor es el b₂ (miel hidrolizada de agave) para la obtención de la bebida energizante esto nos permiten conocer su comportamiento del pH que contiene el producto obtenido.

Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante

Concentración de acidulante	Medias	Grupo homogéneo
c ₂	2,97	A
c ₁	2,76	B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 12

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 12 al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración c₂ (ácido cítrico 3g) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración c₁ (ácido cítrico 2g) se ubica en el grupo homogéneo B, es

decir presentando diferencias entre tratamientos. En conclusión, se menciona que la mejor concentración es el ácido cítrico 3g para la obtención de la bebida energizante con respecto a los otros porcentajes de concentración de acidulantes es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas concentraciones del acidulante nos permiten conocer su comportamiento del pH del producto obtenidos

Tabla 13. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo homogéneo
I	2,92	A
II	2,81	A

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 13

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 13, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa dos rangos de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II se ubica en el grupo homogéneo A, es decir no presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición uno para la obtención de la bebida energizante con respecto a las otras replica esto nos permiten conocer su comportamiento del pH que contiene el producto obtenido.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5 % para las interacciones entre factores

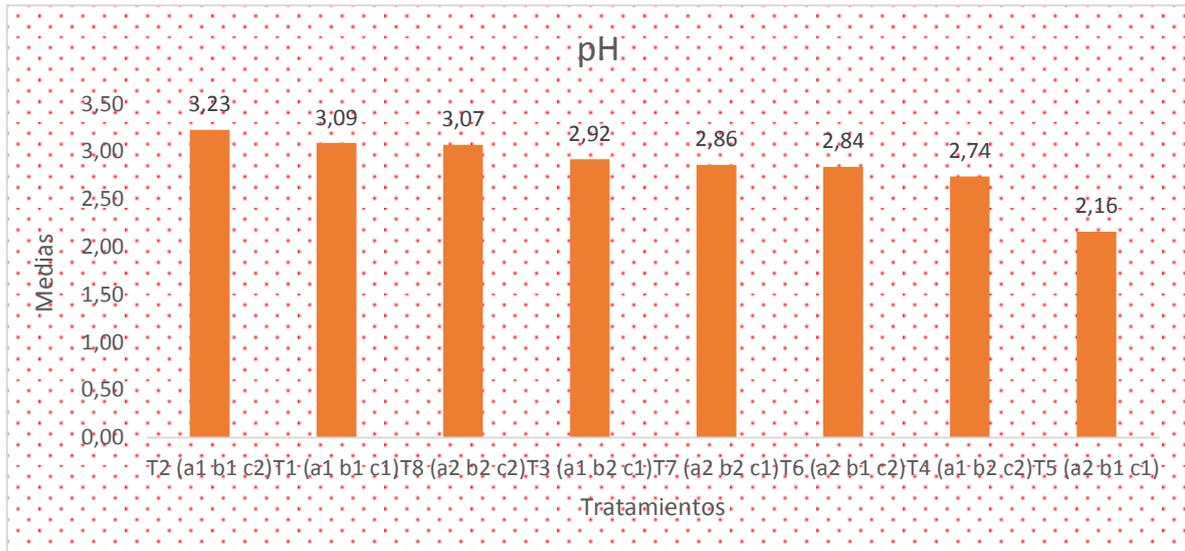
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo	
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	3,23	A	
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	3,09	A	
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	3,07	A	
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	2,92	A	
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	2,86	A	
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	2,84	A	
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	2,74	A	
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	2,16		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 14

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 14, se observa que los mejores tratamientos para la variable pH es el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) en la obtención de la bebida energizante que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, el t_1 ($a_1 b_1 c_1$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30 % de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 2g, el t_8 ($a_2 b_2 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g, el t_3 ($a_1 b_2 c_1$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 2g , el t_7 ($a_2 b_2 c_1$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40 % de sunfo y 20 % de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 2g , el t_6 ($a_2 b_1 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40 % de sunfo y 20 % de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g y el t_4 ($a_1 b_2 c_2$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g que están en el grupo homogéneo A lo cual siguen los mejores tratamientos del grupo homogéneo A que es el tratamiento dos, tratamiento ocho y tratamiento seis es decir existe diferencia estadística significancia entre los tratamientos por lo que en la obtención de bebida energizante su pH es óptima ya que los mejores tratamientos están entre 3,23 - 3,07 están de acuerdo al pH de 3,36 Según (UAE, 2018) menciona “En cuanto al pH debe ser de 3,36 de acuerdo a su investigación en el Vive 100, 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”.

Gráfico 2. Comportamiento de los promedios de la variable pH en la obtención de la bebida energizante



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 2 de la variable pH, nos indica que los mejores tratamientos son el t₂ (a₁ b₁ c₂) en la obtención de la bebida energizante que corresponde 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, tratamiento t₈ (a₂ b₂ c₂) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g y finalmente el t₆ (a₂ b₁ c₂) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, estando en el grupo homogéneo A.

12.1.1.3 Variable Grados Brix

Análisis de varianza para los grados °Brix de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulantes.

Tabla 15. Análisis de varianza de la variable grados °Brix

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
CEP	16,61	1	16,61	2952,11	4,543	< 0,0001**
TP	5,41	1	5,41	961	4,543	< 0,0001**
CA	39,38	1	39,38	7000,11	4,543	< 0,0001**
Repeticiones	0,53	1	0,53	93,44	4,543	< 0,0001**
CEP*TP	4,1	1	4,1	729	4,543	< 0,0001**
CEP*CA	15,8	1	15,8	2809	4,543	< 0,0001**

TP*CA	0,02	1	0,02	2,78	4,543	0,1395ns
CEP*TP	2,64	1	2,64	469,44	4,543	< 0,0001**
Error	0,04	7	0,01			
Total	84,51	15				
C.V. (%)	2,42					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

CEP: Concentración de extracto de plantas

TP: Tipo de endulzante

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

CA: Concentración de acidulante

Análisis e interpretación tabla 15

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 15, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones son altamente significativas, las repeticiones son altamente significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable de los grados Brix para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 2,42% van a salir diferentes y el 97.58% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable de grados Brix, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante si influyen sobre la variable de los grados °Brix en la obtención de la bebida energizante presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 16. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas

Concentración de plantas	Medias	Grupo homogéneo	
a ₂	4,11	A	
a ₁	2,08		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 16

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 16, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración a_2 (40% de hojas de guayusa, 40 % de sunfo y 20 % de flores de ñachag) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración a_1 (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre ellos. En conclusión, se observa que el mejor resultado es la concentración de plantas a_2 (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag), lo que nos permite definir que la bebida energizante obtenida de este tipo de variedad contiene un porcentaje de grados Brix normal.

Tabla 17. Prueba de Tukey al 5 % para el factor B tipo de endulzante

Tipo de endulzante	Medias	Grupo homogéneo
b_2	3,68	A
b_1	2,51	B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 17

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 17, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante se observa dos rangos de significación, ubicándose la variedad b_2 (miel hidrolizada de agave) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la variedad b_1 (sucralosa) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor variedad b_2 es la miel hidrolizada de agave para la obtención de la bebida energizante con respecto a los otros porcentajes de tipo de endulzante, es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas variedades de endulzantes nos permiten conocer su comportamiento en los grados Brix del producto obtenido.

Tabla 18. Prueba de Tukey al 5 % para el factor C concentración de acidulante

Concentración de acidulante	Medias	Grupo homogéneo	
c ₂	4,66	A	
c ₁	1,53		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 18

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración c₂ (3g de ácido cítrico) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración c₁ (2g de ácido cítrico) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor concentración c₂ es 3g de ácido cítrico para la obtención de la bebida energizante con respecto a los otros porcentajes de concentración de acidulantes es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas concentraciones del acidulante nos permiten conocer su comportamiento de los grados Brix del producto obtenido.

Tabla 19. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo homogéneo
I	3,28	A
II	2,91	B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 19

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 19, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa dos rangos de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II se ubica en el grupo homogéneo B, es decir que presenta diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición uno para la obtención de la bebida energizante con respecto a las otras replica esto nos permiten conocer su comportamiento de los grados Brix que contiene el producto obtenido.

Tabla 20. Prueba de Tukey al 5 % para las interacciones entre factores

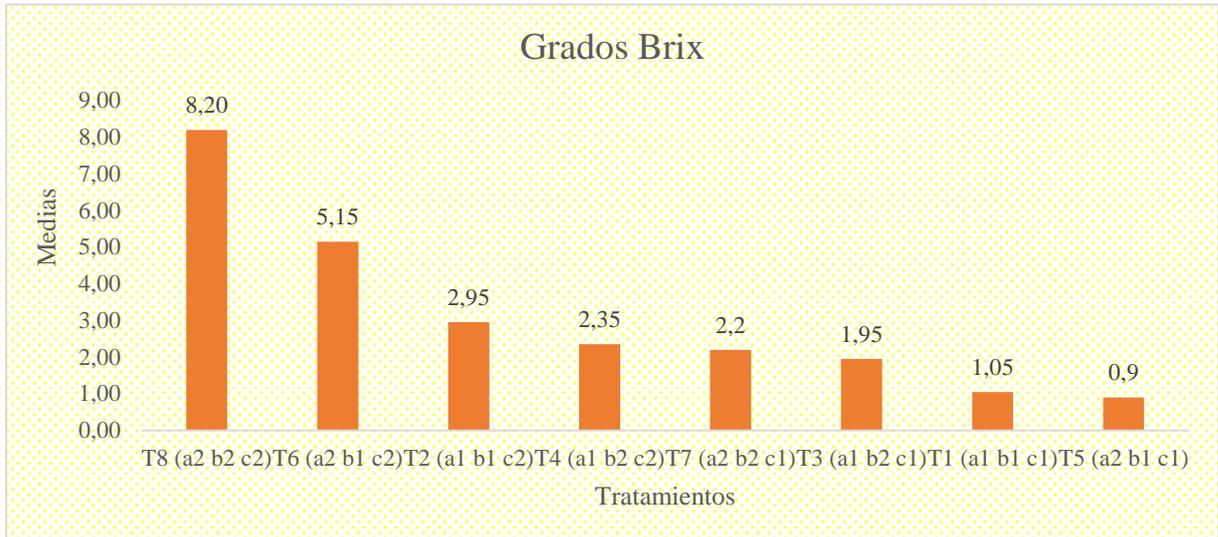
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo					
		A	B	C	D	E	F
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	8,20	A					
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	5,15		B				
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	2,95			C			
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	2,35				D		
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	2,2				D	E	
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	1,95					E	
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	1,05						F
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	0,9						F

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 20

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 20, se observa que los mejores tratamientos para la variable de los grados Brix es el t₈ (a₂ b₂ c₂) en la obtención de la bebida energizante que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g que está en el grupo homogéneo A, en el grupo homogéneo B es el t₆ (a₂ b₁ c₂) que corresponde al que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, en el grupo homogéneo C es el t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g es decir presentando significancia estadística entre los tres mejores tratamientos por lo que en la obtención de bebida energizante los grados Brix es óptimo se encuentra entre 8,20 - 2,95 los mejores tratamientos se encuentra dentro del rango que se requiere de 12,24° Brix . Según (UAE, 2018) menciona “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, siendo 12,24 de los grados °Brix óptimos en una bebida energizante en el caso del Vive 100”.

Gráfico 3. Comportamiento de los promedios de la variable grados °Brix en la obtención de la bebida energizante



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 3 de la variable de grados Brix, nos indica que los mejor tratamientos son el t_8 ($a_2 b_2 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g estando en el rango del grupo homogéneo A, el t_6 ($a_2 b_1 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g estando en el rango homogéneo B y finalmente el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, estando en el rango homogéneo C presentando diferencias significativas en cada uno de ellos por el tipo de endulzante el cual tiene influencia en el producto terminado el cual debía contener la mitad de la cantidad azúcar comparado con el tratamiento t_0 que contenía 12,24° Grados Brix.

12.2 Variable Cromatográfica del contenido de Cafeína

Análisis de varianza para el contenido de cafeína de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 21. Análisis de varianza de la variable cafeína

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
------	----	----	----	-------------	-----------	---------

CEP	14,78	1	14,78	378,42	4,543	< 0,0001**
TE	0,24	1	0,24	6,15	4,543	0,0423*
CA	15,25	1	15,25	390,32	4,543	< 0,0001**
Repeticiones	0,02	1	0,02	0,54	4,543	0,4870ns
CEP*TE	4,95	1	4,95	126,74	4,543	< 0,0001**
CEP*CA	5,2	1	5,2	133,06	4,543	< 0,0001**
TE*CA	0,09	1	0,09	2,38	4,543	0,1667*
CEP*TE	6,25	1	6,25	159,98	4,543	< 0,0001**
Error	0,27	7	0,04			
Total	47,06	15				
C.V %	4,71					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

CEP: Concentración de extracto de plantas

TP: Tipo de endulzante

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

CA: Concentración de acidulante

Análisis e interpretación tabla 21

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 21 , en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones son altamente significativas, las repeticiones son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable cafeína para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 4,71% van a salir diferentes y el 95.29% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable cafeína, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante si influyen sobre la variable cafeína en la obtención de la bebida energizante presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 22. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas

Concentración de plantas	Medias	Grupo homogéneo	
a ₂	5,16	A	
a ₁	3,24		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 22

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 22, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración a₁ (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se observa que el mejor resultado es con la concentración de plantas a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag), lo que nos permite definir que la bebida energizante obtenida de este tipo de concentración contiene un porcentaje de cafeína recomendado para una bebida energizante el cual debe contener un máximo de 32 mg/L comparado con el t₀ (Vive 100).

Tabla 23. Prueba de Tukey al 5 % para el factor B tipo de endulzante

Tipo de endulzante	Medias	Grupo homogéneo	
b ₁	4,32	A	
b ₂	4,08		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 23

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 23, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante se observa dos rangos de significación, ubicándose la variedad b₂ (miel hidrolizada de agave) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la variedad b₁ (sucralosa) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor variedad b₂ es la miel hidrolizada de agave para la obtención de la bebida energizante con

respecto a los otros porcentajes de tipo de endulzante, es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas variedades de endulzantes nos permiten conocer su comportamiento en la variable cafeína del producto obtenido.

Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante

Concentración de acidulante	Medias	Grupo homogéneo	
c ₂	5,17	A	
c ₁	3,22		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 24

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 24, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración c₂ (3 g de ácido cítrico) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración c₁ (2g de ácido cítrico) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor concentración c₂ es 3g de ácido cítrico para la obtención de la bebida energizante con respecto a los otros porcentajes de concentración de acidulantes es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas concentraciones del acidulante nos permiten conocer su comportamiento en la variable cafeína del producto obtenido.

Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo homogéneo
I	4,23	A
II	4,16	A

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 25

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 25, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa dos rangos de significación, ubicándose a la

repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II se ubica en el grupo homogéneo A, es decir no presenta diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición uno para la obtención de la bebida energizante con respecto a la otra replica esto nos permiten conocer su comportamiento en la variable cafeína que contiene el producto obtenido.

Tabla 26. Prueba de Tukey al 5 % para las interacciones entre factores

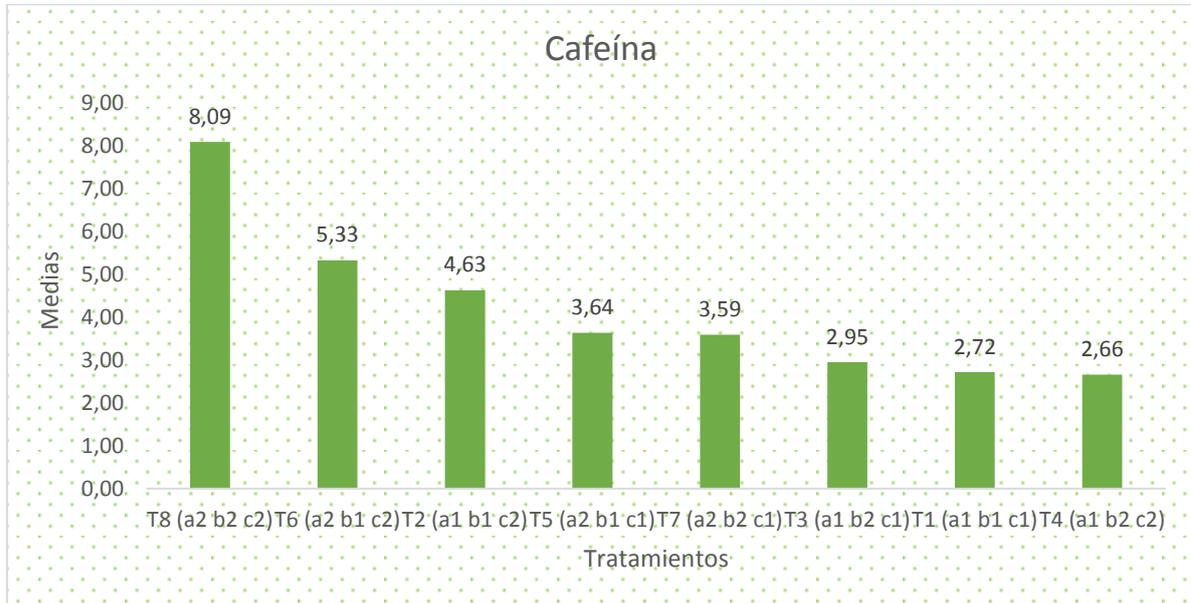
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo			
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	8,09	A			
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	5,33		B		
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	4,63		B		
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	3,64			C	
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	3,59			C	
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	2,95			C	D
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	2,72				D
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	2,66				D

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 26

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 26, se observa que los mejores tratamientos para la variable de la cafeína es el t₈ (a₂ b₂ c₂) en la obtención de la bebida energizante que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g que está en el grupo homogéneo A, en el grupo homogéneo B están el t₆ (a₂ b₁ c₂) que corresponde al que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, y finalmente el t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30 % de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g en el grupo homogéneo B es decir presentan diferencias significativas entre ellos ya que la cafeína de los tratamientos va desde 4,63- 8,09 mg/ L es decir se encuentran en el rango y con un contenido medio comparado con la NTE INEN 2411:2008 de bebidas energéticas que establece que la cafeína en una bebida energizante no puede exceder un máximo de 350 mg/L.

Gráfico 4. Comportamiento de los promedios de la variable cafeína en la obtención de la bebida energizante



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 4 de la variable de cafeína, nos indica que los mejores tratamientos son el t_8 ($a_2 b_2 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3 g estando en el rango del grupo homogéneo A, el t_6 ($a_2 b_1 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3 g y finalmente el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3 g, los dos tratamientos están en el rango homogéneo B es decir presentan diferencias significativas entre tratamientos.

12.3 Variable del análisis proximal calorías y carbohidratos

12.3.1 Variable Calorías

Análisis de varianza para las calorías de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulantes.

Tabla 27. Análisis de varianza de la variable calorías

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
CEP	11,9	1	11,9	2221,8	4,543	< 0,0001**

TE	15,6	1	15,6	2912,47	4,543	< 0,0001**
CA	44,22	1	44,22	8254,87	4,543	< 0,0001**
Repeticiones	0,72	1	0,72	134,87	4,543	< 0,0001**
CEP*TE	7,56	1	7,56	1411,67	4,543	< 0,0001**
CEP*CA	16,4	1	16,4	3061,8	4,543	< 0,0001**
TE*CA	3,42	1	3,42	638,87	4,543	< 0,0001**
CEP*TE	16,4	1	16,4	3061,8	4,543	< 0,0001**
Error	0,04	7	0,01			
Total	116,28	15				
C.V %	2,80					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

CEP: Concentración de extracto de plantas

TP: Tipo de endulzante

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

CA: Concentración de acidulante

Análisis e interpretación tabla 27

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 27 , en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones son altamente significativas, las repeticiones son altamente significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable de las calorías para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 2,80% van a salir diferentes y el 97.20% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable calorías, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante si influyen sobre la variable calorías en la obtención de la bebida energizante presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 28. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas

Concentración de plantas	Medias	Grupo homogéneo	
a ₂	3,48	A	
a ₁	1,75		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 28

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 28, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración a₁ (35 % de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se observa que el mejor resultado es con la concentración de plantas a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag), lo que nos permite definir que en la bebida energizante obtenida tendrá influencia la dicha concentración a₂ y lógicamente en la variable de las calorías.

Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante

Tipo de endulzante	Medias	n	E.E.	Grupo homogéneo	
b ₂	3,60	8	0,03	A	
b ₁	1,63	8	0,03		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 29

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 29, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante se observa dos rangos de significación, ubicándose la variedad b₂ (miel hidrolizada de agave) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la variedad b₁ (sucralosa) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor variedad b_2 es la miel hidrolizada de agave para la obtención de la bebida energizante con respecto a los otros porcentajes de tipo de endulzante, es decir inciden de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas variedades de endulzantes nos permiten conocer su comportamiento dentro de la variable de las calorías del producto obtenido.

Tabla 30. Prueba de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante

Concentración de acidulante	Medias	Grupo homogéneo	
c_2	4,28	A	
c_1	0,95		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 30

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 30 al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración c_2 (ácido cítrico 3g) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración c_1 (ácido cítrico 2g) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor concentración c_2 es 3g de ácido cítrico para la obtención de la bebida energizante con respecto al otro porcentaje de concentración de acidulante es decir incide de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dichas concentraciones del acidulante nos permite conocer su comportamiento dentro de las variable de las calorías del producto obtenido.

Tabla 31. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	Grupo homogéneo	
I	2,83	A	
II	2,4		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 31

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 31, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa dos rangos de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición uno para la obtención de la bebida energizante con respecto a la otra replica esto nos permiten conocer su comportamiento dentro de las variables de las calorías que contiene el producto obtenido.

Tabla 32. Prueba de Tukey al 5 % para las interacciones entre factores

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo					
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	9,30	A					
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	3,00		B				
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	2,65			C			
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	2,15				D		
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	1,95				D		
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	1,00					E	
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	0,6						F
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	0,25						G

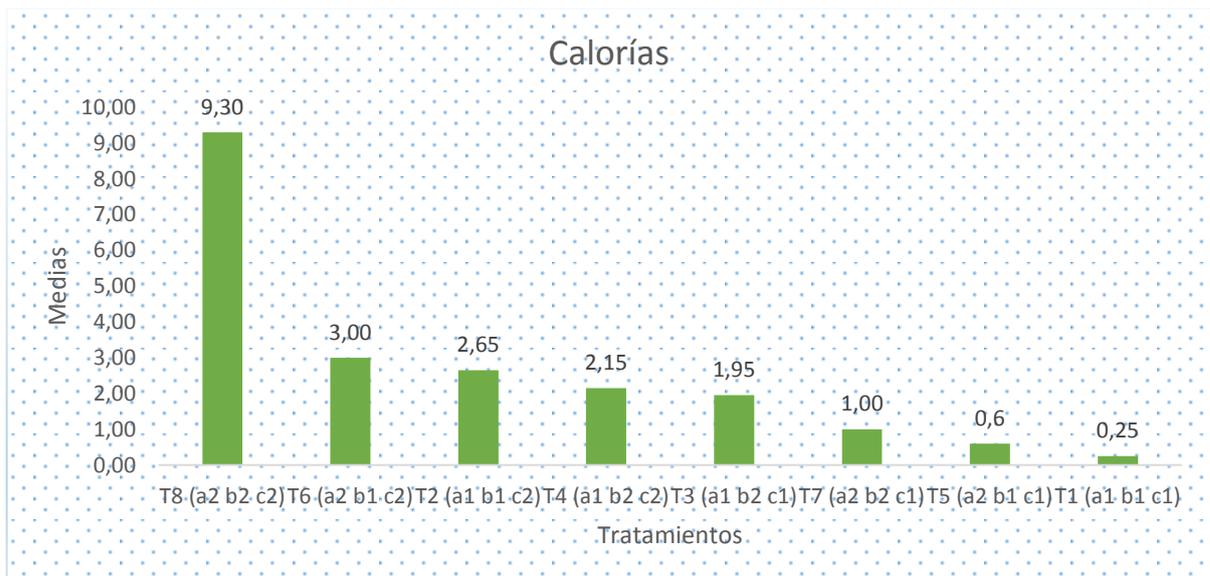
Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 32

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 32, se observa que los mejores tratamientos para la variable de los calorías son el t₈ (a₂ b₂ c₂) en la obtención de la bebida energizante que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g que está en el grupo homogéneo A, en el grupo homogéneo B está el t₆ (a₂ b₁ c₂) que corresponde al que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, en el grupo homogéneo C está el t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g es decir presentando diferencias significativas entre los mencionados tratamientos los cuales su contenido de calorías con un rango de 2,65- 9,30 está dentro del rango máximo de acuerdo a la ficha técnica del t₀ que

según (PROBATIO, 2015) “En el caso del Vive 100 que es de 419 kJ equivalente a 110 (kcal) equivalente a 26 calorías.”

Gráfico 5. Comportamiento de los promedios de la variable calorías en la obtención de la bebida energizante



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 5 de la variable calorías, nos indica que los mejores tratamientos son el t_8 ($a_2 b_2 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g estando en el rango del grupo homogéneo A, el t_6 ($a_2 b_1 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g que está en el rango homogéneo B y finalmente el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, los dos tratamientos están en el rango homogéneo C.

12.3.2 Variable Carbohidratos

Análisis de varianza para los carbohidratos de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 33. Análisis de varianza de la variable carbohidratos

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
CEP	0,6	1	0,6	89,69	4,543	< 0,0001**
TE	0,02	1	0,02	2,33	4,543	0,1705 ns
CA	6	1	6	896,37	4,543	< 0,0001**
Repeticiones	0,05	1	0,05	7,56	4,543	0,0285*
CEP*TE	0,68	1	0,68	101,64	4,543	< 0,0001**
CEP*CA	1,56	1	1,56	233,33	4,543	< 0,0001**
TE*CA	0,06	1	0,06	9,33	4,543	0,0185*
CEP*TE	0,56	1	0,56	84	4,543	< 0,0001*
Error	0,05	7	0,01			
Total	9,58	15				
C.V %	8,56					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

CEP: Concentración de extracto de plantas

TP: Tipo de endulzante

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

CA: Concentración de acidulante

Análisis e interpretación tabla 33

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 33, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los factores y las interacciones son altamente significativas, las repeticiones son significativas por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la variable carbohidratos para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 8,56 % van a salir diferentes y el 91,44 % de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable carbohidratos, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

En conclusión, se menciona que las variables de concentración de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante si influyen sobre la variable carbohidratos en la obtención de la bebida energizante presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

Tabla 34. Prueba de Tukey para el factor A concentración de plantas

Concentración de plantas	Medias	Grupo homogéneo	
a ₂	1,57	A	
a ₁	0,34		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 34

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 34, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor A concentración de plantas se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración a₁ (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos. En conclusión, se observa que el mejor resultado es con la concentración de plantas a₂ (40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag), lo que nos permite definir que la bebida energizante obtenida de este tipo de concentración influirá en el contenido de carbohidratos de la bebida energizante obtenida.

Tabla 35. Prueba de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante

Tipo de endulzante	Medias	Grupo homogéneo
b ₁	0,99	A
b ₂	0,93	A

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 35

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 35, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor B tipo de endulzante se observa dos rangos de significación, ubicándose la variedad b_2 (miel hidrolizada de agave) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la variedad b_1 (sucralosa) se ubica en el mismo grupo homogéneo A, es decir es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión se menciona que la mejor variable de tipo de endulzante es la b_1 sucralosa para la obtención de la bebida energizante con respecto a las otras variedades esto nos permite conocer el comportamiento de la variable carbohidratos en el producto obtenido.

Tabla 36. Prueba de Tukey al 5 % para el factor C concentración de acidulante

Concentración de acidulante	Medias	Grupo homogéneo	
c2	1,15	A	
c1	0,76		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 36

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 36, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor C concentración de acidulante se observa dos rangos de significación, ubicándose la concentración c_2 (ácido cítrico 3g) en el primer grupo homogéneo A, mientras que la concentración c_1 (ácido cítrico 2g) se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presentando diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor concentración es el ácido cítrico 3g para la obtención de la bebida energizante con respecto al otro porcentaje de concentración de acidulante es decir incide de una manera ponderante en la obtención de la bebida mencionada ya que dicha concentración de acidulante nos permite conocer el comportamiento de los carbohidratos en el producto final.

Tabla 37. Prueba de Tukey al 5% para las repeticiones

Repeticiones	Medias	n	E.E.	Grupo homogéneo	
I	1,01	8	0,03	A	
II	0,9	8	0,03		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis e interpretación tabla 37

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 37, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para las repeticiones se observa dos rangos de significación, ubicándose a la repetición I el primer grupo homogéneo A, mientras que la repetición II se ubica en el grupo homogéneo B, es decir presenta diferencias entre cada uno de ellos.

En conclusión, se menciona que la mejor repetición es la repetición uno para la obtención de la bebida energizante con respecto a la otra replica esto nos permite conocer su comportamiento dentro de la variable de los carbohidratos que contiene el producto obtenido

Tabla 38. Prueba de Tukey al 5 % para las interacciones entre factores

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneo			
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	2,38	A			
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	1,77		B		
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	1,55		B		
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	0,57			C	
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	0,47			C	D
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	0,45			C	D
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	0,28			C	D
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	0,17				D

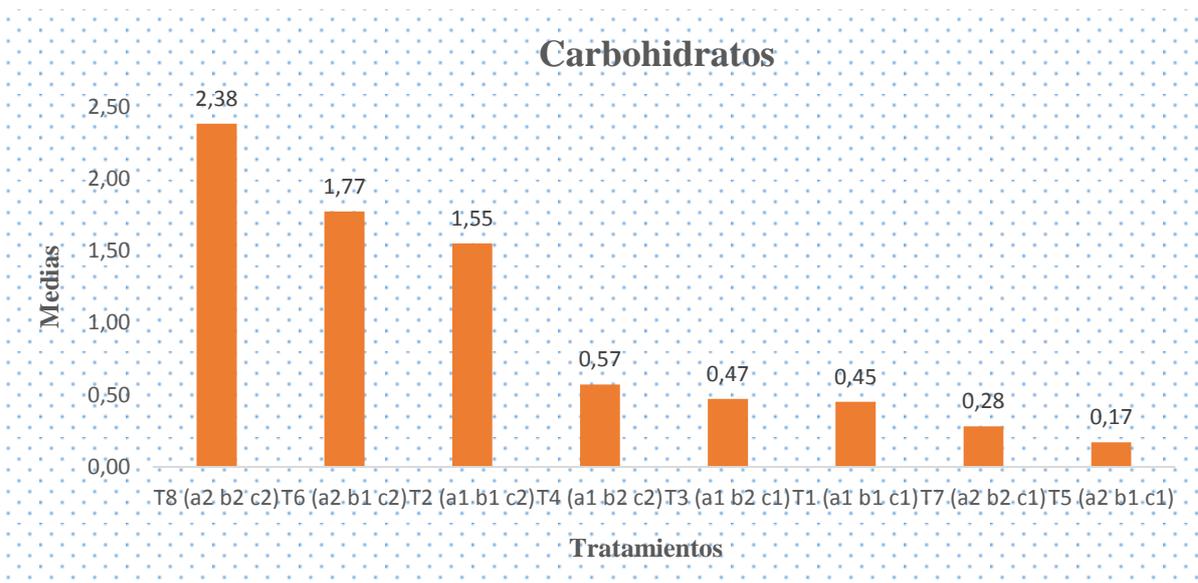
Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 38

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 38, se observa que los mejores tratamientos para la variable de los carbohidratos es el t₈ (a₂ b₂ c₂) en la obtención de la bebida energizante que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g que está en el grupo homogéneo A, en el grupo homogéneo B están el t₆ (a₂ b₁ c₂) que corresponde al que corresponde al 40% de hojas de

guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, y el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g es decir presentan diferencias significativa entre los tratamientos, en los cuales los mejores tratamientos contienen una cantidad entre 1,55- 2,38g de carbohidratos lo cual se encuentra en el rango del tratamiento T_0 (vive 100) que es de 12g.

Gráfico 6. Comportamiento de los promedios de la variable carbohidratos en la obtención de la bebida energizante



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 6 de la variable de carbohidratos, nos indica que los mejores tratamientos son el t_8 ($a_2 b_2 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + miel hidrolizada de agave + ácido cítrico 3g estando en el rango del grupo homogéneo A, el t_6 ($a_2 b_1 c_2$) que corresponde al 40% de hojas de guayusa, 40% de sunfo y 20% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g y finalmente el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde al 35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g, los dos tratamientos están en el rango homogéneo B presentando diferencias significativas entre ellos.

12.4 Análisis sensorial de los mejores tratamientos para establecer el mejor tratamiento.

Se realizó un análisis sensorial de los mejores tratamientos obtenidos por análisis fisicoquímico con parámetros como acidez, sólidos solubles, pH, análisis cromatográfico del contenido de cafeína, análisis proximal o nutricional indicando resultados óptimos de acuerdo a los informes de resultados de (OSP,2019) resultando como mejores tratamientos t_2 ($a_1 b_1 c_2$), t_6 ($a_2 b_1 c_2$), t_8 ($a_2 b_2 c_2$) en una primera etapa, en una segunda etapa del análisis sensorial bajo un diseño experimental un DBCA se realizó con 72 panelistas estudiantes del club UTC de la disciplina de fútbol por su trayectoria en la evaluación organoléptica de productos como bebidas energéticas en donde se obtuvo los siguientes resultados en la identificación del mejor tratamiento obteniéndose:

12.4.1 Variable color.

Análisis de varianza para el color de la bebida energizante a partir dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 39. Análisis de varianza de la variable color

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
Catadores	2,87	71	0,04	0,89	1,243	0,7011 ^{ns}
Tratamientos	54,9	2	27,45	605,7	1,444	< 0,001 ^{**}
Error	6,44	142	0,05			
Total	64,2	215				
C.V. (%)	4,97					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación tabla 39

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 39, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95 %, en donde se analiza que los catadores y tratamientos son altamente significativas, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a la variable color es decir incide significativamente la concentración de extracto de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante sobre esta variable permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tres

mejores tratamientos con respecto a la variable del color para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 4,97% van a salir diferentes y el 95,03% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable color, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento de la bebida energizante.

Tabla 40. Prueba de Tukey al 5% entre tratamientos

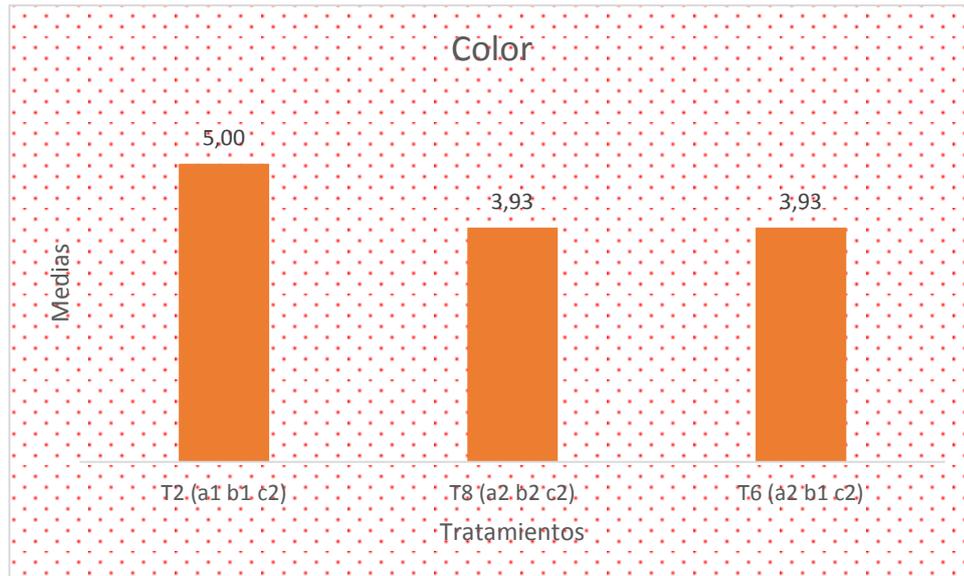
Tratamientos	Medias	n	E.E	Grupo Homogéneos	
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	5,00	72	0,03	A	
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	3,93	72	0,03		B
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	3,93	72	0,03		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 41

En conclusión, se menciona que en la variable color si influyen las características fisicoquímicas, cafeína, calorías y carbohidratos, especialmente la influencia de los colores de los extractos de sunfo, guayusa y ñachag por lo cual se debe utilizar por concentraciones en el cual fue de 2 g de materia prima por 200 ml, el tipo de endulzante (color), cantidad de ácido cítrico influyendo en el análisis sensorial de la bebida energizante obtenida ya que el color se puede diferenciar utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el muy oscuro, oscuro, Ni oscuro/ Ni claro, Claro y muy claro siendo favorecido como mejor tratamiento el t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30 % de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) que está en el grupo homogéneo A , a diferencia de los dos tratamientos t₆ (a₂ b₁ c₂) y t₈ (a₂ b₂ c₂) que se encuentran en el grupo homogéneo B es decir el panel de catadores los identifica que los tratamientos tienen menor aceptación en la variable del color con diferencia del mejor tratamiento.

Gráfico 7. Comportamiento de los promedios de la variable color en la identificación de los mejores tratamientos



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 7 de la variable color, nos indica que el mejor tratamiento responde el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde al (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30 % de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) en la cual los 72 panelistas indican que este tratamiento tiene un valor alto de 5,00 a diferencia de los otros tratamiento con menor aceptación en la mencionada variable identificando un color muy claro característico a la bebida energética testigo por lo cual hace agradable y llamativa por el parámetro del color.

12.4.2 Variable Olor.

Análisis de varianza para el olor de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 41. Análisis de varianza de la variable olor

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
Catadores	7,17	71	0,1	1,67	1,243	0,0051 *
Tratamientos	60,75	2	30,38	502,51	1,444	< 0,001 **

Error	8,58	142	0,06
Total	76,5	215	
C.V. (%)	5,78		

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación tabla 41

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 41, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los catadores y tratamientos son altamente significativas, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a la variable olor es decir incide significativamente la concentración de extracto de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante sobre esta variable permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tres mejores tratamientos con respecto a la variable del olor para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 5,78% van a salir diferentes y el 94,22% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable color, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento de la bebida energizante.

Tabla 42. Prueba de Tukey al 5% entre tratamientos

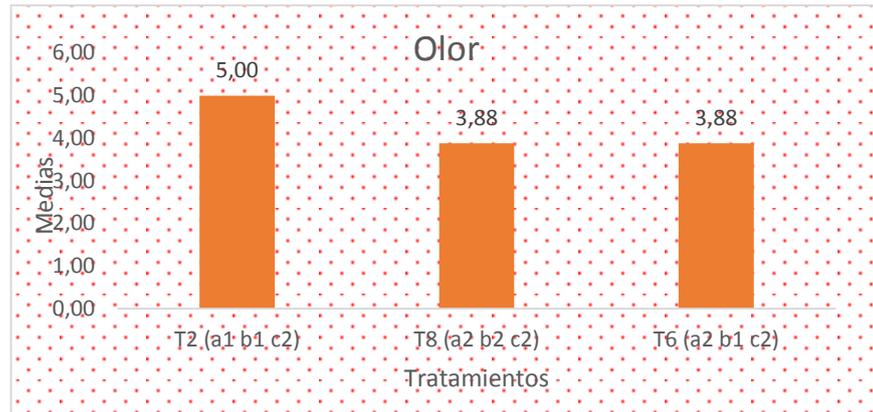
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneos	
t_2 (a_1 b_1 c_2)	5,00	A	
t_8 (a_2 b_2 c_2)	3,88		B
t_6 (a_2 b_1 c_2)	3,88		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 42

En conclusión en la obtención de la bebida energizante la concentración de plantas, tipo de endulzante y la concentración de ácido cítrico influye sobre la variable del olor así como influye significativamente en los análisis de caracterización fisicoquímico, microbiológico, información nutricional y contenido de cafeína ya que la influencia de los colores de las materias primas en lo cual se debe utilizar por concentraciones en el cual fue de 2 g de materia prima por 200 ml, el tipo de endulzante (olor), cantidad de ácido cítrico influyendo en el análisis sensorial de la bebida energizante obtenida ya que el color se puede diferenciar utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el me disgusta muchísimo , me disgusta moderadamente, No me gusta / Ni me disgusta, Me gusta moderadamente, Me gusta muchísimo siendo favorecido como mejor tratamiento el t_2 (a_1 b_1 c_2) que corresponde al (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30 % de flores de ñachag + Sucralosa + Ácido cítrico 3g) que está en el grupo homogéneo A por , a diferencia de los dos tratamientos t_6 (a_2 b_1 c_2) y t_8 (a_2 b_2 c_2) que se encuentran en el grupo homogéneo B es decir el panel de catadores los identifica que los tratamientos tienen menor aceptación en la variable del olor con diferencia del mejor tratamiento.

Gráfico 8. Comportamiento de los promedios de la variable olor en la identificación del mejor tratamiento



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 8 se puede observar que en la identificación del mejor tratamiento para la variable del olor se conoce que el mejor tratamiento es el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) el cual tiene un promedio de 5,00 es decir alto con diferencia a los demás tratamientos presentados, dando a la bebida energizante aceptación agradable es decir presenta similitud o característico al Tratamiento testigo es decir al Vive 100.

12.4.3 Variable Sabor.

Análisis de varianza para el sabor de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 43. Análisis de varianza de la variable sabor

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
Catadores	11,11	71	0,16	1,29	1,243	0,1009 ns
Tratamientos	70,12	2	35,06	289,23	1,444	< 0,001**
Error	17,21	142	0,12			
Total	98,44	215				
C.V. (%)	8,29					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

ns : no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación tabla 43

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 43, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los catadores y tratamientos son altamente significativas, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a la variable sabor es decir incide significativamente la concentración de extracto de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante sobre esta variable permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tres mejores tratamientos con respecto a la variable del sabor para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 8,29% van a salir diferentes y el 91,71% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable sabor, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento de la bebida energizante.

Tabla 44. Prueba de Tukey al 5% entre tratamientos

Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneos		
$t_2 (a_1 b_1 c_2)$	5,00	A		
$t_8 (a_2 b_2 c_2)$	3,88		B	
$t_6 (a_2 b_1 c_2)$	3,72			C

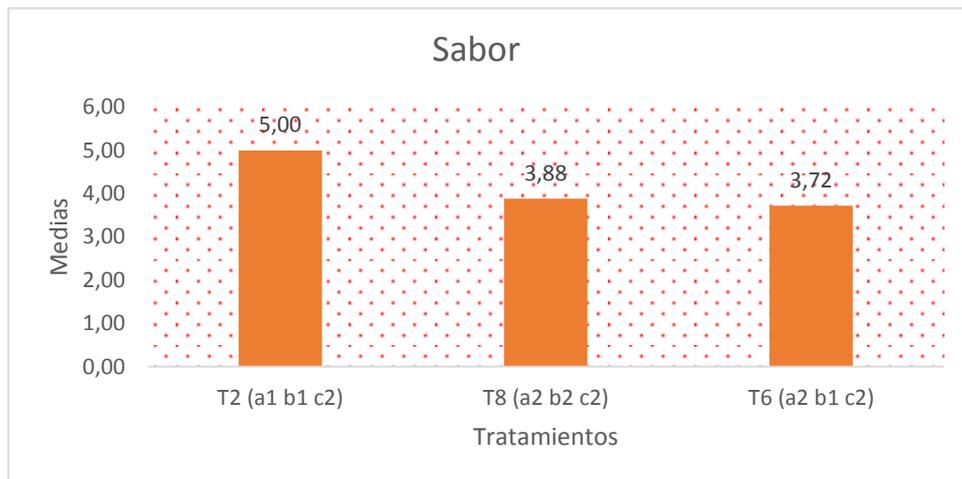
Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 44

En la tabla 44 de la obtención de la bebida energizante la concentración de plantas, tipo de endulzante y la concentración de ácido cítrico influye sobre la variable del sabor así como también influye significamente en los análisis de caracterización fisicoquímico, microbiológico, información nutricional y contenido de cafeína ya que la influencia de los sabores de las materias primas en lo cual se debe utilizar por concentraciones en el cual fue de 2 g de materia prima por 200 ml, el tipo de endulzante (sabor), cantidad de ácido cítrico influyendo en el análisis sensorial de la bebida energizante obtenida ya que el color se puede diferenciar utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el me disgusta muchísimo , me disgusta moderadamente, No me gusta / Ni me disgusta, Me gusta moderadamente, Me gusta muchísimo siendo favorecido como mejor tratamiento el $t_2 (a_1 b_1 c_2)$

que corresponde al (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) que está en el grupo homogéneo A por , a diferencia de los dos tratamientos t_6 ($a_2 b_1 c_2$) que está en el grupo homogéneo C y t_8 ($a_2 b_2 c_2$) que se encuentran en el grupo homogéneo B es decir el panel de catadores los identifica que estos dos tratamientos tienen menor aceptación en la variable del sabor con diferencia del mejor tratamiento.

Gráfico 9. Comportamiento de los promedios de la variable sabor en la identificación del mejor tratamiento



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 9 se puede observar que en la identificación del mejor tratamiento para la variable del sabor se conoce que el mejor tratamiento es el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) el cual tiene un promedio de 5,00 es decir alto con diferencia a los demás tratamientos presentados, dando a la bebida energizante aceptación muy agradable es decir presenta similitud o característico al Tratamiento testigo es decir al Vive 100.

12.4.4 Variable Dulzor.

Análisis de varianza para el dulzor de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 45. Análisis de varianza de la variable dulzor

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
Catadores	12,5	71	0,18	1,43	1,243	0,0365*
Tratamientos	81,86	2	40,93	332,65	1,444	< 0,001**
Error	17,47	142	0,12			
Total	111,83	215				
C.V. (%)	8,48					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

* : significativo

ns: no significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Análisis e interpretación tabla 45

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 45 , en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, en donde se analiza que los catadores y tratamientos son altamente significativas, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a la variable dulzor es decir incide significativamente la concentración de extracto de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante sobre esta variable permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tres mejores tratamientos con respecto a la variable del dulzor para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 8,48% van a salir diferentes y el 91,52% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable dulzor, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento de la bebida energizante.

Tabla 46. Prueba de Tukey al 5% entre tratamientos

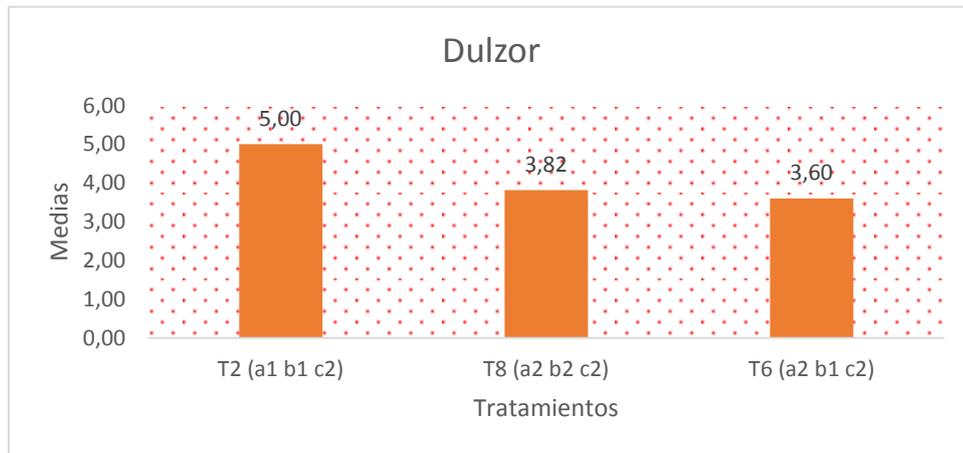
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneos		
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	5,00	A		
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	3,82		B	
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	3,60			C

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 46

En la tabla 46 de la obtención de la bebida energizante la concentración de plantas, tipo de endulzante y la concentración de ácido cítrico influye sobre la variable del dulzor así como también influye significativamente en los análisis de caracterización fisicoquímico, microbiológico, información nutricional y contenido de cafeína ya que la influencia de los colores de las materias primas en lo cual se debe utilizar por concentraciones en el cual fue de 2 g de materia prima por 200 ml, el tipo de endulzante (dulzor), cantidad de ácido cítrico influyendo en el análisis sensorial de la bebida energizante obtenida ya que el dulzor se puede diferenciar utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde el muy débil, débil, moderado, intenso, muy intenso siendo favorecido como mejor tratamiento el t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) que está en el grupo homogéneo A por , a diferencia de los dos tratamientos t₆ (a₂ b₁ c₂) que está en el grupo homogéneo C y t₈ (a₂ b₂ c₂) que se encuentran en el grupo homogéneo B es decir el panel de catadores los identifica que estos dos tratamientos tienen menor aceptación en la variable del dulzor con diferencia del mejor tratamiento.

Gráfico 10. Comportamiento de los promedios de la variable dulzor en la identificación del mejor tratamiento



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 10 se puede observar que en la identificación del mejor tratamiento para la variable del dulzor se conoce que el mejor tratamiento es el t_2 ($a_1 b_1 c_2$) que corresponde (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) el cual tiene un promedio de 5,00 es decir alto con diferencia a los demás tratamientos presentados, dando a la bebida energizante aceptación muy agradable es decir presenta similitud o característico al t_0 es decir al Vive 100.

12.4.5 Variable Aceptabilidad

Análisis de varianza para el dulzor de la bebida energizante a partir de dos concentraciones de extractos de plantas, dos tipos de endulzantes y dos concentraciones de acidulante.

Tabla 47. Análisis de varianza de la variable Aceptabilidad

F.V.	SC	gl	CM	F calculado	F crítico	p-valor
Catadores	12	71	0,17	1,1	1,243	0,3185 ^{ns}
Tratamientos	85,44	2	42,72	277,15	1,444	< 0,001 ^{**}
Error	21,89	142	0,15			
Total	119,33	215				
C.V. (%)	9,55					

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

** : altamente significativo

ns : no significativo

* : significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis e interpretación tabla 47

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 47, en el análisis de varianza se observa que el F calculado es mayor que para el F crítico a un nivel de confianza del 95 %, en donde se analiza que los catadores y tratamientos son altamente significativas, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 con respecto a la variable aceptabilidad es decir incide significativamente la concentración de extracto de plantas, tipo de endulzante y concentración de acidulante sobre esta variable permitiendo observar diferencias estadísticas significativas entre los tres mejores tratamientos con respecto a la variable del aceptabilidad para lo cual se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% . Además se nota que el coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 observaciones, el 9,55% van a salir diferentes y el 90,45% de observaciones serán confiables es decir serán valores iguales para todos los tratamientos obtenidos de acuerdo a la variable de la aceptabilidad, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el proyecto y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento de la bebida energizante.

Tabla 48. Prueba de Tukey al 5% entre tratamientos

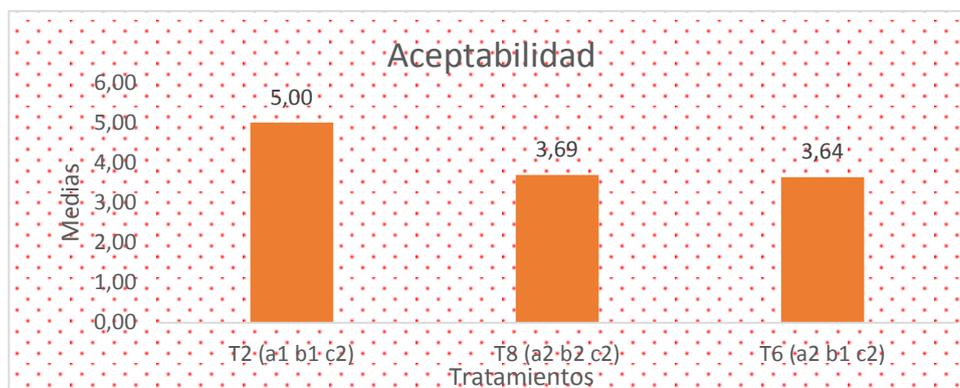
Tratamientos	Medias	Grupo Homogéneos	
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	5,00	A	
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	3,69		B
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	3,64		B

Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

Análisis e interpretación tabla 48

En la tabla 48 de la obtención de la bebida energizante la concentración de plantas, tipo de endulzante y la concentración de ácido cítrico influye sobre la variable de la aceptabilidad así como también influye significativamente en los análisis de caracterización fisicoquímico, microbiológico, información nutricional y contenido de cafeína ya que la influencia de la aceptabilidad colores, sabores de las materias primas en lo cual se debe utilizar por concentraciones en el cual fue de 2 g de materia prima por 200 ml, el tipo de endulzante, cantidad de ácido cítrico influyendo en el análisis sensorial de la bebida energizante obtenida ya que la aceptabilidad se puede diferenciar utilizando una escala hedónica de una puntuación de 1 a 5 puntos que va desde desagrada mucho, desagrada poco, Ni agrada/ Ni desagrada, agrada poco, agrada mucho siendo favorecido como mejor tratamiento el t₂ (a₁ b₁ c₂) que corresponde al (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) que está en el grupo homogéneo A por , a diferencia de los dos tratamientos t₆ (a₂ b₁ c₂) y t₈ (a₂ b₂ c₂) que se encuentran en el grupo homogéneo B es decir el panel de catadores los identifica que estos dos tratamientos tienen menor aceptación en la variable de la aceptabilidad con diferencia del mejor tratamiento.

Gráfico 11. Comportamiento de los promedios de la variable Aceptabilidad en la identificación de los mejores tratamientos



Elaborado por: Naranjo Cesar, Tapia Edwin

En el gráfico 11 se puede observar que en la identificación del mejor tratamiento para la variable de la aceptabilidad se conoce que el mejor tratamiento es el t_2 (a_1 b_1 c_2) que corresponde (35% de hojas de guayusa, 35% de sunfo y 30% de flores de ñachag + sucralosa + ácido cítrico 3g) el cual tiene un promedio de 5,00 es decir alto con diferencia a los demás tratamientos presentados, dando a la bebida energizante una aceptación excelente es decir presenta similitud o característico al t_0 es decir al Vive 100.

12.5 Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento.

Tabla 49 . Análisis fisicoquímico del mejor tratamiento

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO
Ácidoz (ácido cítrico)	%	0.37	MAL- 01/AOAC 947.05
Solidos solubles	%	4.50	MAL- 51/AOAC 932.14C
pH	-	3.56	MAL- 52/AOAC 981.12
Densidad de líquidos a 20°C	g/ml	1.0340	MAL-58

Fuente: Laboratorio O.S.P (Universidad Central del Ecuador)

En la tabla 49 se puede observar el análisis físico químico del mejor tratamiento que correspondió al tratamiento t_2 (a_1 b_1 c_2) en los cuales se puede apreciar que los parámetros

fisicoquímicos obtenidos tales como la acidez con un porcentaje de 0,37% equivalente a 3,70 g/L, grados °Brix o sólidos solubles con 4,50, pH con 3.56, densidad con 1,0370 g/ml están dentro de los parámetros establecidos de las bebidas energizantes comparado con la NTE INEN 2411:2008 bebidas energéticas, también Según (UAE, 2018) manifiesta que “En la investigación realizada a las bebidas energéticas actuales en este caso vive 100 tiene las siguientes características fisicoquímicas como la acidez con un porcentaje de 4,690 g /L, sólidos solubles con 12,24 es decir 12 gramos en 100 g agua, pH con 3,36, densidad con 1,0472 g/ ml” es decir comparado con este estudio están dentro de los parámetros establecidos.

12.6 Análisis nutricional proximal del mejor tratamiento.

Tabla 50. Análisis proximal nutricional del mejor tratamiento

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO
Proteína (factor 6.25)	%	0,46	MAL- 04/AOAC 081.10
Humedad	%	95,09	MAL- 13/AOAC 925.10
Grasa	%	0,06	MAL- 03/AOAC 991.36
Cenizas	%	0,19	MAL- 02/AOAC 923.03
Carbohidratos	%	4,20	Cálculo
Colesterol	mg/100 g	0,00	CROMATOGRAFIA DE MASAS
Azúcares totales	%	3,89	MAL-53/PEARSON

Fuente: Laboratorio O.S.P (Universidad Central del Ecuador)

Tabla 51. Análisis nutricional del mejor tratamiento

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	MÉTODOS
SODIO	mg/kg	236,22	ABSORCIÓN ATOMICA
NaCl	% p/p	0,06	ABSORCIÓN ATOMICA/ CÁLCULO

Fuente: Laboratorio O.S.P (Universidad Central del Ecuador)

En la tabla 50 y 51 el t_2 (a_1 b_1 c_2) muestra la cantidad de carbohidratos del mejor tratamiento contiene un porcentaje de 4,20% carbohidratos, 3,89 % de azúcares totales, 3% de sodio es decir está dentro de los parámetros especificados de la ficha técnica según (PROBATIO, 2015) “Vive 100 tiene 9% de carbohidratos totales, 9% de azúcares, 3 % de sodio de un porcentaje de valor diario de consumo”

Tabla 52. Información nutricional del mejor tratamiento

Información Nutricional		
Tamaño por porción	240 ml	
Porciones por envases	2	
Energía (Calorías)	169 kJ	40 (cal)
Energía de grasa (calorías de grasa)	0 kJ	0 (cal)
% valor diario*		
Grasa Total	0 g	0 %
ácidos grasos saturados	0 g	0 %
ácidos grasos - trans	0 g	
ácidos grasos monoinsaturados	0 g	
ácidos grasos poliinsaturados	0 g	
Colesterol	0 mg	0 %
Sodio	60 mg	3 %
Carbohidratos Totales	10 g	3 %
Azúcares	9 g	
Proteína	0 g	0 %
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta diaria de 8380 KJ (2000 calorías.) Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de las necesidades energéticas.		
	Energía	8380 kJ
	Calorías	2000 cal
Grasa Total	menos que	65 g
Grasa saturada	menos que	20 g
Colesterol	menos que	300 mg
Sodio	menos que	2400 mg
Carbohidrato Total		300 g
Fibra dietética		25 g
Proteína		50 g
kJ por gramo:		
Grasa 37 kJ	* Carbohidratos 17 kJ	* Proteína 17 kJ

Fuente: Laboratorio O.S.P (Universidad Central del Ecuador)

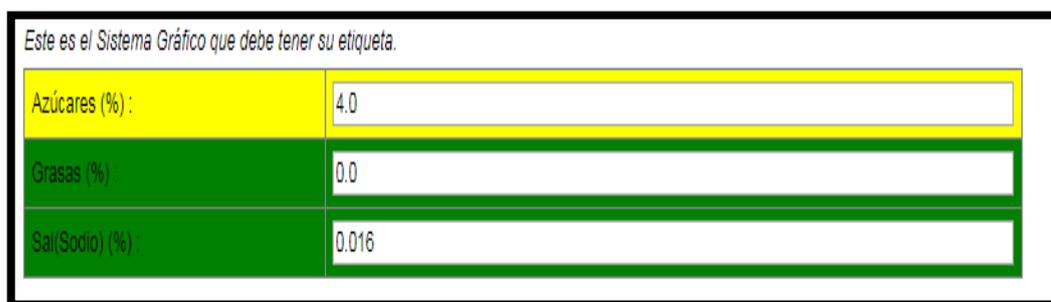
En la tabla 52 se puede apreciar la información nutricional de la bebida energizante correspondiente al mejor tratamiento el cual fue t_2 (a_1 b_1 c_2), se observó que el tamaño de porción es de 240 ml lo normal para su consumo, en la cantidad de las calorías se puede observar que es de 169 kJ es decir equivalente a 44 Kcal que contiene 40 calorías siendo la

bebida baja en calorías para consumidores deportistas entre la edad de 18 a 25 años debe incluirse a una dieta de 8380 kJ equivalente a una dieta de 2000 calorías además que los carbohidratos totales están en 10 g, azúcares totales están en 9 g y el sodio está en 60 mg equivalente a 0,06 g, de acuerdo a la ficha técnica según (PROBATIO, 2015) “ Vive 100 tiene 419 kJ equivalente a 110 Kcal por lo tanto están dentro de los parámetros establecidos de acuerdo a la información nutricional de la ficha técnica del Vive 100 que debe contener 25 g de carbohidratos totales, 17 g de azúcares , 75 mg de sodio equivalente a 0,075g”. Deducimos que Sunfpower cumple los parámetros de las bebidas energizantes en los envases de 240 ml de acuerdo a los resultados que fueron otorgados por el laboratorio de control y análisis O.S.P de la Universidad Central del Ecuador garantizando estándares de calidad.

12.6.1 Semáforo Nutricional.

En la figura 4 se observa el semáforo nutricional el cual es un sistema gráfico que hace referencia mediante colores (Rojo, amarillo y verde) la cantidad de azúcares, grasa y sal que contiene la bebida energizante.

Figura 4. Semáforo nutricional emitido por ARCSA



Fuente: (ARCSA, 2019)

12.7 Análisis cromatográfico del mejor tratamiento

Tabla 53. Análisis cromatográfico del mejor tratamiento

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO
Cafeína	mg/L	33,94	HPLC

Fuente: Laboratorio O.S.P (Universidad Central del Ecuador)

En la Tabla 53 se puede identificar el análisis de cromatografía del contenido de cafeína del mejor tratamiento correspondiente al t_2 (a_1 b_1 c_2) mostrando así el contenido de cafeína que fue de 33,94 mg/L, de acuerdo a la NTE INEN 2411:2008 Bebidas energéticas establece que el contenido de cafeína no debe ser menor que 250 mg/L y no debe ser mayor a 350 mg/L (Anexo 5) nos permite deducir que la bebida energizante obtenida se encuentra dentro del parámetro establecido ya que un alto contenido de cafeína causa problemas cardiovasculares según (Julian, 2012) “La dosis letal de cafeína es de 3 gramos. Se consideran potencialmente letales niveles de cafeína en sangre de hasta 80 ug/ml. Siendo las arritmias la principal causa de muerte asociada a la intoxicación por cafeína. La ingesta de 3-10 g de cafeína durante un periodo breve de tiempo puede ser letal. Para alcanzar la dosis letal un individuo debería ingerir hasta 12 raciones de una bebida con alto contenido en cafeína. El alcohol y otros medicamentos prolongan la vida media de la cafeína pudiendo contribuir a la aparición de efectos tóxicos.”

12.8 Análisis microbiológico del mejor tratamiento.

Tabla 54. Análisis microbiológico del mejor tratamiento

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO
Recuento de Bacterias Aerobias	Ufc/ml	< 10	MMI- 04/AOAC 990.12 MODIFICADO
Recuento de Coliformes Totales	Ufc/ml	< 10	MMI- 03/AOAC 991.14 MODIFICADO
E.coli (recuento)	Ufc/ml	< 10	MMI- 03/AOAC 991.14 MODIFICADO
Recuento de Mohos	Ufc/ml	< 10	MMI- 01/AOAC 997.02 MODIFICADO
Recuento de Levaduras	Ufc/ml	< 10	MMI- 01/AOAC 997.02 MODIFICADO

Fuente: Laboratorio O.S.P (Universidad Central del Ecuador)

Conclusión:

En el análisis microbiológico del mejor tratamiento correspondiente al t_2 (a_1 b_1 c_2) se puede apreciar que la cantidad de recuento de bacterias aerobias por una unidad de colonia Ufc/ml se encuentra en < 10 Ufc/ml al igual de Coliformes totales, E coli, mohos y levaduras no se ha detectado indicando la calidad higiénica, inocuidad alimentaria garantizado así la salud de los consumidores de Sunfpower, cumpliendo con los requisitos microbiológicos de la de las NTE

INEN 2411:2008 Bebidas energéticas que el principal parámetro es de mohos y levaduras que no tiene que exceder en la Tabla 54 consta de los resultados microbiológicos que fueron otorgados por el laboratorio O.S.P de la Universidad Central del Ecuador están en el límite permitido de bebidas energéticas así garantizando la inocuidad y calidad del producto elaborado sin presentar ninguna alteración

12.9 Costos de producción del mejor tratamiento.

Tabla 55. Cálculos de costos del mejor tratamiento

Materia primas	Unidad	Precio US \$ por kilo /unidad	Total \$
Planta de sunfo	0,03 kg	\$ 10,00	\$ 0,30
Hojas de guayusa	0,03 kg	\$ 2,00	\$ 0,06
Flores de ñachag	0,03 kg	\$ 0,50	\$ 0,01
Sucralosa (Edulcolorante)	0,03 kg	\$ 4,40	\$ 0,13
Cremor tártaro	0,012 kg	\$ 8,00	\$ 0,096
Fundas de tela para té	3 unidades	\$ 0,25	\$ 0,75
Agua embotellada	1 unidad (3 lts)	\$ 1,50	\$ 1,50
Botellas Pet (unidades)	6 unidades (500 ml)	\$ 0,10	\$ 0,60

10% de combustible y suministros, 5% equipos y maquinaria, 10% de mano de obra, 25 % de utilidad

\$ 3,44	↔	100%		Total
X	↔	10%	combustible	\$0,34
\$ 3,44	↔	100%		Total
X	↔	5%	Equipo y maq.	\$ 0,17
\$3,44	↔	100%		Total
X	↔	10%	mano de obra	\$0,34
Total: 1	3,44		Total:	\$0,85

			Total:	\$ 4,29
\$ 4,29	↪	100%		Total
X	↪	25 %	Utilidad	\$1,07

Elaborado por: (Naranjo-Tapia)

El precio de venta al público del mejor tratamiento:

Costo total= \$5,36

Producto obtenido= 3 litros (1 litro= 1000 ml) (1 litros= 100 g= 1 kg) = 3 kg

Precio= Costo total / Producto obtenido

Precio= \$ 5,36 / 3 litros

Precio= \$ 1,78 por 3 litros de bebida energizante

Presentación de 1 litro (1000 ml)

3000ml.....\$1,78

1000ml..... X= \$ 0,59 ctvs.

Presentación de 750ml

1000 ml.....\$0,59 ctvs.

750ml..... X= \$ 0, 44 ctvs.

Presentación de 500ml

750ml.....\$0,44 ctvs.

500 ml..... X= \$ 0, 29 ctvs.

Presentación de 250ml

500ml.....\$ 0, 29 ctvs.

250 ml..... X= \$ 0, 14 ctvs.

En la tabla 55 se puede observar los precios del mejor tratamiento realizado para una presentación de 3 litros de producto en el cual el costo será de \$ 1,78 , en una presentación de 1000 ml es \$ 0.59, una presentación de 750 ml es \$ 0,44, una presentación de 500 ml es \$ 0,29 es decir comparado con la marca comercialmente de Vive 100 que en una presentación de 450 ml cuesta \$ 1,00, 365 ml cuesta \$ 0,75 la bebida energizante “ Sunfpower” puede llegar al mercado a competir ya que los precios indicados por presentación son accesibles y económicos para los consumidores.

13 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

13.1 Impactos Técnicos

El proyecto ocasiona un impacto técnico positivo, ya que al llevar a cabo esta investigación se aplicó varias metodologías, procesos innovadores, los mismos que garantizan la calidad e inocuidad de la bebida energizante “Sunfpower” dando oportunidades de nuevos estudios científicos y tecnológicos que permitan mejorar la investigación realizada para transformar la materia prima en este caso el sunfo en otros subproductos nuevos innovadores.

13.2 Impactos Sociales

En el proyecto tuvo un impacto social positivo ya que esta investigación vincula a los sectores que producen la materia prima en la provincia de Cotopaxi del cantón Latacunga en especial el sector de Planchaloma ubicado en la parroquia de Toacazo, en el Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi en donde su población está involucrada en el desarrollo de cultivo de la materia prima en estudio. Con ello existirá un mayor incremento en la producción de materias primas tales como: sunfo, flores de ñachag, los agricultores tendrán mayor salida de sus plantas o mucho de ellos pueden dar un valor agregado como la obtención de un té a base de sunfo, obtención de una bebida o la elaboración de una bebida energizante natural a base de sunfo, flores de ñachag, hojas de guayusa. Con esto se logró una mayor producción de cultivo de las materias primas seleccionadas.

13.3 Impactos Ambientales

La realización de este proyecto generó una mínima contaminación ambiental lo que busca esta investigación es mejorar los procesos reduciendo los impactos ambientales mediante un control de desechos generados durante el proceso de obtención de la bebida energizante tales como: restos de materias primas, agentes biológicos, insumos químicos materiales plásticos, con el fin de implementar medidas adecuadas en el manejo, garantizando la sostenibilidad de la actividad. De esta manera aprovechar los desechos como botellas de PET plásticas utilizadas en el proceso y reutilizar en otros subproductos.

13.4 Impactos Económicos

Mediante la industrialización del sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa y su aplicación en una bebida energizante beneficiará económicamente a familias productoras de plantas naturales como el sunfo, flores de ñachag y hojas de guayusa lo cual generarían un producto innovador y con un valor agregado para que llegue a potenciales mercados , de esta manera ayudan a generar más fuente de trabajo para las personas con la producción de materias primas en los sectores de la sierra y partes orientales del Ecuador.

El proyecto es una buena alternativa para apoyar la iniciativa del desarrollo sustentable de las comunidades productoras de la materia prima, es una excelente oportunidad para la innovación y desarrollo siendo una solución para los problemas que representa los niveles actuales de deterioro de los ecosistemas pudiéndose volver a producir este tipo de plantas.

14 PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
EQUIPOS				
Congelador	24	Horas de alquiler/ Precio de depreciación	\$5,00	\$120,00
Deshidratador	4	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$10,00	\$ 40,00
Potenciómetro	1	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$3,00	\$ 3,00
Brixómetro	1	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$3,50	\$ 3,50
SUBTOTAL				\$ 166,50
MATERIALES/ SUMINISTROS				
Frascos para muestras	24	u	\$ 0,25	\$ 6,00
Cucharas	3	u	\$ 2,00	\$ 6,00
Mesa de trabajo	2	Hora de alquiler/ Precio de depreciación	\$ 30,00	\$ 60,00
Tablas de picar	4	u	\$ 2,00	\$ 8,00
Envases PET de 400 ml	24	u	\$ 0,10	\$ 2,40
Ollas	3	u	\$ 25,00	\$ 50,00
Fundas herméticas	12	u	\$ 0,50	\$ 6,00
SUBTOTAL				\$ 138,40
MATERIA PRIMA				
Sunfo	1	Kilo	\$ 10,00	\$ 10,00
Flores de ñachag	1	Kilo	\$ 0,50	\$ 0,50
Guayusa	1	Kilo	\$ 2,00	\$ 2,00
Sucralosa	10	ml	\$ 4,40	\$ 4,40

Benzoato de sodio	1	Kilo	\$ 3,00	\$ 3,00
Ácido cítrico	1	Kilo	\$ 2,00	\$ 2,00
Sorbato de potasio	1	Kilo	\$ 3,00	\$ 3,00
Crémor tártaro	1	Kilo	\$ 7,50	\$ 7,50
SUBTOTAL				\$ 32,40
MATERIALES / OFICINA				
Impresiones	480	u	\$ 0,10	\$ 48,00
Copias	500	u	\$ 0,02	\$ 10,00
Anillados	12	u	\$ 1,00	\$ 12,00
Cuadernos /Esferos	6	u	\$ 1,15	\$ 6,90
Empastado	8	u	\$ 16,00	\$ 128,00
SUBTOTAL				\$ 204,90
ANÁLISIS DE LABORATORIO				
Cromatografía de cafeína	9	mg/L	\$ 67,20	\$ 604,80
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO				
Ph	2	%	\$ 5,00	\$ 10,00
Acidez	2	%	\$ 13,00	\$ 26,00
Grados Brix	2	%	\$ 7,00	\$ 14,00
Densidad	2	%	\$ 10,00	\$ 10,00
Carbohidratos	8	G	\$ 5,00	\$ 40,00
Calorías	8	kcal	\$ 5,00	\$ 40,00
Análisis proximal o nutricional	2	%	\$ 105,00	\$ 210
Análisis microbiológico	2	Ufc/ ml	\$ 44,80	\$ 89,60
SUBTOTAL				\$ 1,044.40
SUBTOTAL				\$ 1,579.10
GASTOS VARIOS				\$ 200
SUB TOTAL				\$ 1,779.10
IMPREVISTOS 15%				\$ 266,86
TOTAL				\$ 2,045.96

Elaborado por: Autores

15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1 Conclusiones

- 15.1.1** En la primera etapa se estableció los mejores tratamientos obtenidos mediante el análisis fisicoquímico, proximal o nutricional y análisis cromatográfico del contenido de cafeína de los 8 tratamientos en la réplica I y réplica II de acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que se encuentran óptimos de acuerdo a la ficha técnica del vive 100 y la investigación de la Universidad Agraria del Ecuador en el 2018 de bebidas energizantes actuales (Ilustración 4) siendo favorecidos como mejores tratamientos el t_2 ($a_1 b_1 c_2$), t_6 ($a_2 b_1 c_2$), t_8 ($a_2 b_2 c_2$) para después identificar al mejor tratamiento.
- 15.1.2** En una segunda etapa mediante un análisis sensorial con 72 panelistas estudiantes del Club UTC se evaluó parámetros organolépticos como: color, olor sabor, dulzor y aceptabilidad organoléptica de los tres mejores tratamientos de la bebida energizante elaborada en donde se procedió a la evaluación de la calidad de la bebida energizante obteniendo como mejor tratamiento que es el t_2 ($a_1 b_1 c_2$).
- 15.1.3** Al mejor tratamiento se realizó un análisis fisicoquímico, proximal nutricional, cromatográfico del contenido de cafeína y microbiológico obteniéndose los siguientes resultados los parámetros fisicoquímicos tales como la acidez con un porcentaje de 3,70 g/L, sólidos solubles con 4,50, pH con 3.56, densidad con 1,0370 g/ml están dentro de los parámetros establecidos de las bebidas energizantes (Tabla 49) , la cantidad de las calorías se puede observar que es de 169 kJ es decir equivalente a 44 Kcal que contiene 40 calorías siendo la bebida baja en calorías para consumidores deportistas entre la edad de 18 a 25 años debe incluirse a una dieta de 8380 kJ equivalente a una dieta de 2000

calorías además que los carbohidratos totales están en 10 g, azúcares totales están en 9 g y el sodio está en 60 mg equivalente a 0,06 g , la concentración de cafeína (tabla 53) es de 33,94 mg/ L encontrándose dentro del requisito del contenido de cafeína 250 – 350 mg/L de la NTE INEN 2411 y la caracterización microbiológica (Tabla 54) esta menor que 10 lo cual nos asegura calidad higiénica e inocuidad demuestran que la bebida energizante elaborada que están dentro de los parámetros establecidos de las bebidas energizantes comparado con la NTE INEN 2411:2008 de bebidas energéticas y también es comparado con un producto comercial que es el Vive 100 así garantizando la inocuidad y calidad del producto elaborado sin presentar ninguna alteración.

15.1.4 En el análisis económico del precio unitario del producto realizado al mejor tratamiento t_2 (a_1 b_1 c_2) se determinó un costo total de \$5,36 por 3 litros se calculó a partir del costo total un precio unitario por los 3 litros de producto que costaría \$1,78, también se estableció el precio unitario por una presentación de 1000 ml que tuvo un precio de \$ 0,59 ctvs, en una presentación de 750 ml costaría \$0,44 ctvs. y una presentación de 500 ml costaría \$ 0,29 ctvs. ya que comparadas con bebidas energizantes comerciales como el caso de Vive 100 ya que una presentación de 475 ml cuesta \$1,00, mientras que una presentación de 365 ml cuesta \$ 0,75 ctvs, el precio del producto obtenido se encuentra más competitivo en el mercado.

15.2 Recomendaciones

- 15.2.1** Verificar constantemente la condición de recepción de la materia prima y que los insumos se encuentren almacenados en el lugar correspondiente para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada con otros productos ajenos a la obtención de la bebida energizante.

- 15.2.2** Realizar el proceso de carbonatación o utilizar insumos gasificantes y el empleo de un equipo de carbonatación el cual permite establecer con mayor precisión el volumen de carbonatación que se desea tener en la bebida energizante final, además proporciona mayor solubilidad del gas lo que hace que la sensación del mismo sea más intensa.

- 15.2.3** Siempre aplicar el método de conservación en este caso la pasteurización a una temperatura de 75°C por 3 minutos para eliminar cualquier tipo de microorganismo patógeno que pudiese causar daño a la salud del consumidor.

- 15.2.4** Realizar un estudio para la construcción de una planta piloto para la elaboración de bebidas energizantes naturales.

- 15.2.5** Hacer un estudio económico más amplio del precio de venta real de la bebida energizante obtenida considerando una producción a gran escala.

16 BIBLIOGRAFÍA

1. Brito, N. (2017). DETERMINACION DE LA FRECUENCIA Y EL NIVEL DE CONSUMO DE BEBIDAS ENERGIZANTES. CUENCA: UNIVERSIDAD DE CUENCA: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS .
2. Canu, F. (2013). Descripción Botánica de las flores de Ñachag. Cuenca: Universidad Central de Azuay.
3. Caicedo, E., & Otavalo, S. (2007). “DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA Y TIEMPO DE DESHIDRATACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ DE SUNFO, *Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze” . Ibarra: UTN.
4. Cruz, B., & Choez, P. (2014). “CONOCIMIENTO DE LAS CONSECUENCIAS DEL EXCESIVO CONSUMO DE BEBIDAS ENERGIZANTES. ESTUDIANTES 1ER AÑO SECCION MATUTINA. ESCUELA DE ENFERMERIA.UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL 2013-2014”. Guayaquil: UGE Enfermería.
5. Fontan, C. (2013). Las saponinas y la botánica . Madrid : Instituto Español de Fisiología y Bioquímica. C. U. Madrid.
6. Jacho, D. (2013). Compuestos Fenólicos: Taninos . Methods in Plant Biochemistry. Volume 1 Plant Phenolics.
7. López, L. (2013). ELABORACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTIDIABÉTICA DE LA MIEL DE AGAVE (*Agave americana*L.). Riobamba: Facultad de Ciencias,ESPOCH .

8. Pacha, A. (2012). Comprobacion del efecto adelgazante de la guayusa en ratones con sobrepeso inducido. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
9. Quezada, W. (2015). Temperatura y concentración del jugo de caña. Ibarra: Instituto Cubano de Investigaciones de los derivados de la caña de azúcar.
10. Quinaluisa, V., & Caguana, M. (2017). Diagnóstico del potencial Agroindustrial del Sunfo y Eneldo. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
11. Regalado, J. (2014). ESTUDIO DE NIVELES DE CAFEINA Y TAURINA EN COMPARACION CON LA NTE:2411:2008. Quito: UCE: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS .
12. Rocha, M. (2018). DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CAFEÍNA EN UN CULTIVO COMERCIAL DE GUAYUSA (*Ilexguayusa*). Quito: Facultad de Ciencias Agrícolas UCE.
13. Rodriguez, M. (2016). Modificación estructural de hesperidina y naringina. Caracas.
14. Ruiz, E. (2015). Lactonas sesquiterpénicas. Diversidad estructural y sus actividades biológicas. Revista CENIC Ciencias Biológicas .
15. Tipan, M. (2015). ELABORACION DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE LACTOSUERO EN LA PASTEURIZADORA QUITO . Quito: UTE: FACULTAD DE INGENIERIA DE ALIMENTOS .

16. Yacelga, K. (2017). Elaboración de una bebida energizante a partir de Guayusa, pitahay, jackfruit, mora y uva endulzado con estevia. Quito: Universidad Central del Ecuador.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARCSA. (17 de Enero de 2019). Calculadora de etiquetado de alimentos . Recuperado el 17 de Enero de 2019, de http://permisosfuncionamiento.controlsanitario.gob.ec/publico/calculadora_etiqueta_do/
2. Benavente, R. (07 de Abril de 2016). Los aditivos químicos más habituales en los alimentos. Obtenido de https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-04-07/los-aditivos-quimicos-mas-habituales-en-los-alimentos-y-por-que-no-te-deben-preocupar_1179217/
3. Barraguer, A. (2010). Clasificación de las bebidas . Obtenido de <http://www.escuelahosteleria.org/portal/recetas/materiales/5fhLZ8ej1.pdf>
4. Bunge, M. (2017). La observación. Obtenido de: <http://www.salgadoanoni.cl/wordpressjs/wp-content/uploads/2010/03/la-observacion.pdf>
5. CAA. (Febrero de 2014). Edulcorantes. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_2_4_Edulcorantes.pdf

6. Carlini, E. (2 de Diciembre de 2016). Productos vegetales en investigaciones biomédicas: los alcaloides. Obtenido de <http://www.wakolatinamerica.com/blog-reactivos/post/productos-vegetales-en-investigaciones-biomedicas-los-alcaloides/>
7. Castellera, O. (2018). Los 15 tipos de investigación (y características). Obtenido de : <https://psicologiaymente.net/miscelanea/tipos-de-investigacion>
8. Chankuap. (15 de Mayo de 2018). El aprovechamiento de la guayusa. Obtenido de <http://chankuap.org/wp-content/uploads/2014/03/Manual-de-buenas-practicas-de-la-Guayusa.pdf>
9. Izurieta, A. (2018). Qué es una investigación de campo. Obtenido de: [https://www.questionpro.com/es/investigaciondecampo.html#que es investigacion de campo](https://www.questionpro.com/es/investigaciondecampo.html#que_es_investigacion_de_campo)
10. Julian, J. (05 de Junio de 2012). CAFEÍNA - CAFÉ - BEBIDAS ENERGÉTICAS O ENERGIZANTES. Obtenido de http://grupomedika.com/cafeina_bebidas_energizantes.html
11. Lamarca, R. (14 de Junio de 2018). Investigación Científica. Obtenido de https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica
12. Licata, M. (2016). Características de las bebidas energizantes . Obtenido de <https://www.zonadiet.com/bebidas/index.php>
13. Martinez, J. (Noviembre de 2014). Estructura de los esteroides. Obtenido de <http://libroelectronico.uaa.mx/index.html>

14. Moreno, S. (14 de Diciembre de 2015). Triptenos . Obtenido de <http://www.herbolarilaneu.com/es/farmacognosia/27-metabolitos-secundarios/terpenos-o-terpenoides/triterpenos>
15. Nissa, S. (2 de junio de 2018). Flavonoides . Obtenido de <https://www.aarp.org/espanol/salud/vida-saludable/info-03-2012/alimentos-con-flavonoides-para-corazon-estudio.html#slide1>
16. Opazo, P. (2018). Acidulantes alimentarios: Tipos, usos y combinaciones. Obtenido de <https://pierdepesoencasa.com/aditivos-alimentarios/acidulantes/>
17. Pachamama. (21 de Mayo de 2015). Principios Activos: Taninos. Obtenido de <http://plantasysalud.com/principios-activos-taninos/>
18. Pachamama. (20 de Junio de 2016). *Principios Activos: Alcaloides*. Obtenido de <http://plantasysalud.com/principios-activos-alcaloides/>
19. Pobeá, M. (2018). La Encuesta . Obtenido de: <http://files.sld.cu/bmn/files/2015/01/la-encuesta.pdf>
20. PROBATIO. (11 de Agosto de 2015). Radiografía de... Vive 100% (envase de 400 ml.). Recuperado el 10 de Enero de 2019, de <https://elpoderdelconsumidor.org/2015/08/radiografia-de-vive-100-envase-de-400-ml/>
21. Rodríguez, F. (22 de Febrero de 2017). Técnicas de Cromatografía. Obtenido de <https://www.franzmn.com/tecnicas-de-cromatografia/>

22. Ruales, C. (Mayo de 2010). Ñachag una flor amarilla endémica de la Serranía. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/construir/nachag-flor-amarilla-endemica-serrania.html>
23. UAE. (2018). Análisis fisicoquímico de las bebidas. Recuperado el 28 de Noviembre de 2018, de <https://www.coursehero.com/file/p1r52qji/Tabla-4-An%C3%A1lisis-fisicoqu%C3%ADmico-de-las-bebidas-actuales-Bebida-pH-Densidad-gmL/>
24. Vargas, A. (2016). Grupos Químicos presentes en las Plantas Medicinales. Obtenido de: <http://slideplayer.es/slide/399344>

17 ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica

Cotopaxi, oficialmente Provincia de Cotopaxi, es una de las 24 provincias de la República del Ecuador, localizada en la región sierra del país, al centro-norte del país. Su capital es Latacunga. La provincia toma el nombre del volcán más grande e importante de su territorio, el volcán Cotopaxi.

Se divide en 7 cantones:

Imagen 1. División Política Cotopaxi



Fuente: División Territorial Política Municipio Latacunga

Tabla 56. Áreas por Cantones en Cotopaxi

Cantón	Pob.	Área	Cabecera Cantonal
--------	------	------	-------------------

		(2010)	(km ²)	
	La Maná	42.216	663	La Maná
	Latacunga	170.489	1.377	Latacunga
	Pangua	21.965	721	El Corazón
	Pujilí	69.055	1.308	Pujilí
	Salcedo	58.216	484	Salcedo
	Saquisilí	25.320	208	Saquisilí
	Sigchos	21.944	1.313	Sigchos

Fuente: Estudio Geográfico Referencial del GAD del cantón Latacunga

Imagen 2. Ubicación geográfica



Fuente: Google Earth

La Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentra ubicada en la zona conocida como San Felipe al Nor-Occidente de Latacunga, en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, sector el Ejido, avenida Simón Rodríguez.

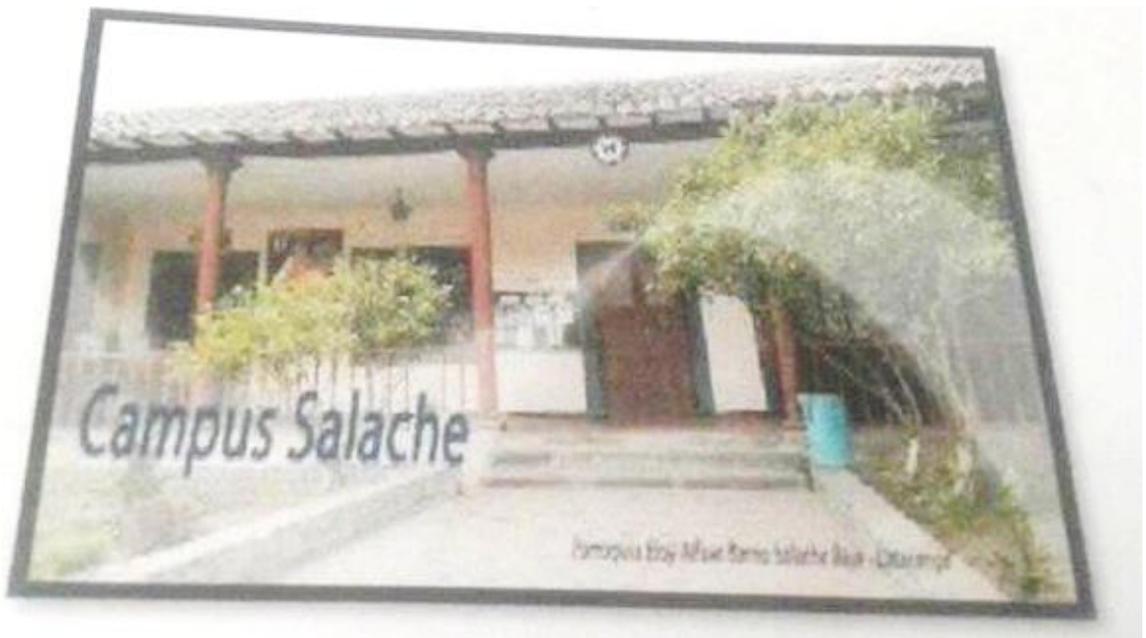
Ubicación Geográfica del CEYPSA El CEYPSA está localizada en la Provincia de Cotopaxi, en el Cantón Latacunga, a 7 Km al sur del casco urbano, para llegar a la Universidad se toma la carretera pavimentada vía a Salache Bajo en un tiempo de 30 minutos en carro.

Ubicación

- Sitio: Salache Bajo
- Parroquia: Eloy Alfaro
- Cantón: Latacunga
- Provincia: Cotopaxi

Coordenadas

- Longitud: 78°37'19,16" E
- Latitud: 00°59'47,68" N

Imagen 3.Campus Salache

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi / Facultad CAREN

Anexo 2. Hoja de vida del tutor

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Trávez Castellano

NOMBRES: Ana Maricela

ESTADO CIVIL: Casada

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0502270937

NUMERO DE CARGAS FAMILIARES: 2

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 06 Abril 1983

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Pujilí - S/N y Rafael Villacis y Urb. Marco Antonio Guzmán.

TELÉFONO CONVENCIONAL: 02255192
0987204886

TELÉFONO CELULAR:

CORREO ELECTRÓNICO: ana.travez@utc.edu.ec / animariuxy83@hotmail.com

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Alonso Trávez (0987265684) ó Hernán Castro (0991550992).



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	Ingeniera en Alimentos	2005-04-03	1010-07-743350
CUARTO	Magíster en Gestión de la	2014-07-31	1010-14-86050240

	Producción Agroindustrial		
--	---------------------------	--	--

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial.

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Administración; Educación Comercial y Administración

Ingeniería, Industria y Construcción; Industria y Producción

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: 09 de Mayo del 2009.

Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

Anexo 3. Hoja de vida del autor 1

HOJA DE VIDA

Datos Personales

NOMBRES: CESAR ESTEBAN

APELLIDOS: NARANJO SHUNTA

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 050363398-4

FECHA DE NACIMIENTO: 2 DE SEPTIEMBRE DEL 1995

LUGAR DE NACIMIENTO: LATACUNGA

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CIUDAD: LATACUNGA

DIRECCIÓN: BARRIO INCHAPO

TELÉFONO: 0984068368

IDIOMAS: ESPAÑOL Y FRANCÉS

E-MAIL: cesar.naranjo4@utc.edu.ec



ESTUDIOS

ESTUDIOS PRIMARIOS: Escuela Fiscal Mixta “Club Rotario”

ESTUDIOS SECUNDARIOS: Colegio Nacional “Primero de Abril”

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: Universidad Técnica de Cotopaxi

Cesar Esteban Naranjo Shunta
050363398-4
Firma

Anexo 4. Hoja de vida del autor 2

HOJA DE VIDA

Datos Personales

NOMBRES: EDWIN SANTIAGO

APELLIDOS: TAPIA SANCHEZ

DOCUMENTO DE IDENTIDAD:050377773-2

FECHA DE NACIMIENTO:16 DE JULIO DEL 1993

LUGAR DE NACIMIENTO: LATACUNGA

ESTADO CIVIL: SOLTERO

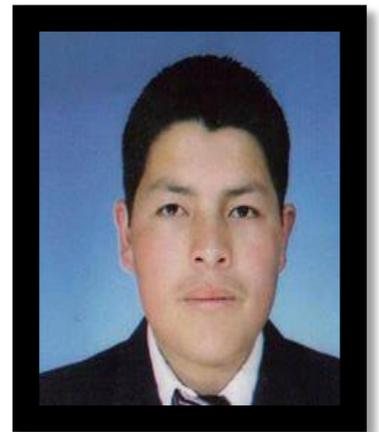
CIUDAD: LATACUNGA

DIRECCIÓN: ALAQUEZ, BARRIO EL BANCO SAN ISIDRO

TELÉFONO: 0958820900 / 0989502150

IDIOMAS: ESPAÑOL, FRANCES E INGLÉS

E-MAIL: edwin.tapia2@utc.edu.ec



ESTUDIOS

ESTUDIOS PRIMARIOS: Escuela José Joaquín Noroña Luzuriaga

ESTUDIOS SECUNDARIOS: Instituto Tecnológico Superior “Vicente León”

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: Universidad Técnica de Cotopaxi

EXPERIENCIA LABORAL

7 AÑOS PARADERO ROSA FLOR.

ÁREA: CONTROL DE INGRESO DE MATERIAS PRIMAS

REPRESENTANTE: ROSA ELVIRA SINCHIGUANO ESPINEL

CELULAR: 0999010297

Edwin Santiago Tapia Sanchez

050377773-2

Firma

Anexo 5. NTE INEN 2411: Bebidas Energéticas



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2411
Primera revisión
2017-11

BEBIDAS ENERGÉTICAS. REQUISITOS

ENERGY DRINKS. REQUIREMENTS

BEBIDAS ENERGÉTICAS REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para las bebidas energéticas sean o no carbonatadas. No aplica a las bebidas gaseosas, bebidas hidratantes, café, sucedáneos del café, té e infusiones de hierbas.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS PENDIENTE

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (Incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 4832, *Microbiología de los alimentos para consumo humano y alimentación animal – Método horizontal para la enumeración de coliformes – Técnica de recuento de colonias*

NTE INEN-ISO 4833, *Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal – Método horizontal para el recuento de microorganismos – Técnica de recuento de colonias a 30 °C*

NTE INEN-ISO 21527-2, *Microbiología de alimentos y productos de alimentación animal – Método horizontal para la enumeración de mohos y levaduras – Parte 2: Técnica de recuento de colonias en productos con actividad acuosa (Aw) inferior o igual a 0,95*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general para los aditivos alimentarios*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*

NTE INEN 1081, *Bebidas gaseosas. Determinación de cafeína*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:

3.1

bebidas energéticas

Bebidas no alcohólicas, carbonatadas o no, que contienen agua, cafeína adicionada, con o sin otros ingredientes y aditivos alimentarios, desarrolladas para mejorar momentáneamente el rendimiento físico y mental.

4. REQUISITOS

Las bebidas energéticas deben:

4.1 No exceder los límites máximos de aditivos alimentarios conforme a lo establecido en NTE INEN-CODEX 192.

4.2 Cumplir el requisito indicado en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisito para las bebidas energéticas

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo de referencia
Cafeína ^a	mg/L	> 200	350	NTE INEN 1081

^a La cafeína también podría provenir de cualquiera de sus fuentes.

NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

4.3 Cumplir los requisitos microbiológicos indicados en el Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para las bebidas energéticas

Requisito	Unidad	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo de referencia
Aerobios totales	UFC/mL	1	5	3	10	100	NTE INEN-ISO 4833
Coliformes totales	UFC/mL	4	5	3	1	10	NTE INEN-ISO 4832
Mohos y levaduras	UFC/mL	1	5	3	1	10	NTE INEN-ISO 21527-2

n: es el número de muestras a analizar;
 m: es el límite de aceptación;
 M: es el límite superando el cual se rechaza; y
 c: es el número máximo de muestras admisibles con resultados entre m y M

Caso 1. Utilidad: contaminación general, reducción de la vida útil, deterioro incipiente. Incremento de la vida útil.

Caso 4. Indicador: peligro bajo e indirecto. Peligro reducido.

NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

6. ROTULADO

6.1 Las bebidas energéticas deben cumplir con lo establecido en NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.

Anexo 6. Informe de resultados primera Etapa



Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Laboratorios Académicos de Procesos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial

ELABORADO POR	AUTORES
DIRECCIÓN	SALACHE IAID UTC
MUESTRA DE	BEBIDA ENERGIZANTE
LOTE	1
FECHA DE ELABORACIÓN	20/11/2018
FECHA DE ANÁLISIS	21/11/2018
CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA	
COLOR	CARACTERÍSTICO
OLOR	CARACTERÍSTICO
ESTADO	LÍQUIDO
CONTENIDO	230 ml

INFORME CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

TRATAMIENTOS	RÉPLICA I	RÉPLICA II	ÁCIDEZ VALOR REFERENCIA t_0 (Vive 100)
t_1 (a_1 b_1 c_1)	3,52	2,56	4,69 g/L
t_2 (a_1 b_1 c_2)	4,58	4,42	4,69 g/L
t_3 (a_1 b_2 c_1)	3,18	3,13	4,69 g/L
t_4 (a_1 b_2 c_2)	2,56	2,53	4,69 g/L
t_5 (a_2 b_1 c_1)	3,10	3,07	4,69 g/L
t_6 (a_2 b_1 c_2)	4,50	4,30	4,69 g/L
t_7 (a_2 b_2 c_1)	2,59	2,56	4,69 g/L
t_8 (a_2 b_2 c_2)	4,6	4,52	4,69 g/L

TRATAMIENTOS	RÉPLICA I	RÉPLICA II	pH VALOR REFERENCIA t_0 (Vive 100)
t_1 (a_1 b_1 c_1)	3,1	3,07	Max 3,36
t_2 (a_1 b_1 c_2)	3,27	3,19	Max 3,36
t_3 (a_1 b_2 c_1)	2,95	2,89	Max 3,36
t_4 (a_1 b_2 c_2)	2,78	2,7	Max 3,36
t_5 (a_2 b_1 c_1)	2,18	2,14	Max 3,36
t_6 (a_2 b_1 c_2)	2,86	2,82	Max 3,36
t_7 (a_2 b_2 c_1)	2,88	2,84	Max 3,36
t_8 (a_2 b_2 c_2)	3,34	2,8	Max 3,36

TRATAMIENTOS	RÉPLICA I	RÉPLICA II	Grados ° Brix VALOR REFERENCIA t ₀ (Vive 100)
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	1,2	0,9	Max 12,24
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	3,1	2,8	Max 12,24
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	2,1	1,8	Max 12,24
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	2,5	2,2	Max 12,24
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	1,1	0,7	Max 12,24
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	5,3	5	Max 12,24
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	2,4	2	Max 12,24
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	8,5	7,9	Max 12,24

INFORME CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES

TRATAMIENTOS	RÉPLICA I	RÉPLICA II	CALORÍAS VALOR REFERENCIA t ₀ (Vive 100)
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	0,4	0,1	Max 110 kcal
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	2,8	2,5	Max 110 kcal
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	2,2	1,7	Max 110 kcal
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	2,4	1,9	Max 110 kcal
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	0,8	0,4	Max 110 kcal
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	3,2	2,8	Max 110 kcal
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	1,2	0,8	Max 110 kcal
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	9,6	9	Max 110 kcal

TRATAMIENTOS	RÉPLICA I	RÉPLICA II	CARBOHIDRATOS VALOR REFERENCIA t ₀ (Vive 100)
t ₁ (a ₁ b ₁ c ₁)	0,6	0,3	26 g /240 ml
t ₂ (a ₁ b ₁ c ₂)	1,7	1,4	26 g /240 ml
t ₃ (a ₁ b ₂ c ₁)	0,5	0,45	26 g /240 ml
t ₄ (a ₁ b ₂ c ₂)	0,6	0,55	26 g /240 ml
t ₅ (a ₂ b ₁ c ₁)	0,2	0,15	26 g /240 ml
t ₆ (a ₂ b ₁ c ₂)	1,8	1,75	26 g /240 ml
t ₇ (a ₂ b ₂ c ₁)	0,3	0,25	26 g /240 ml
t ₈ (a ₂ b ₂ c ₂)	2,4	2,35	26 g /240 ml

Fuente: Naranjo Cesar, Tapia Edwin. Laboratorios IAID.2018

Anexo 7. Obtención de la bebida energizante

Fotografía 20. Preparación de la concentración para extractos



Fuente: Autores

Fotografía 21. Amarrado de bolsas para la infusión



Fuente: Autores

Fotografía 22. Sellado de las bolsas de té para la infusión



Fuente: Autores

Fotografía 23. Método de Infusión para obtener extracto de la bebida energizante

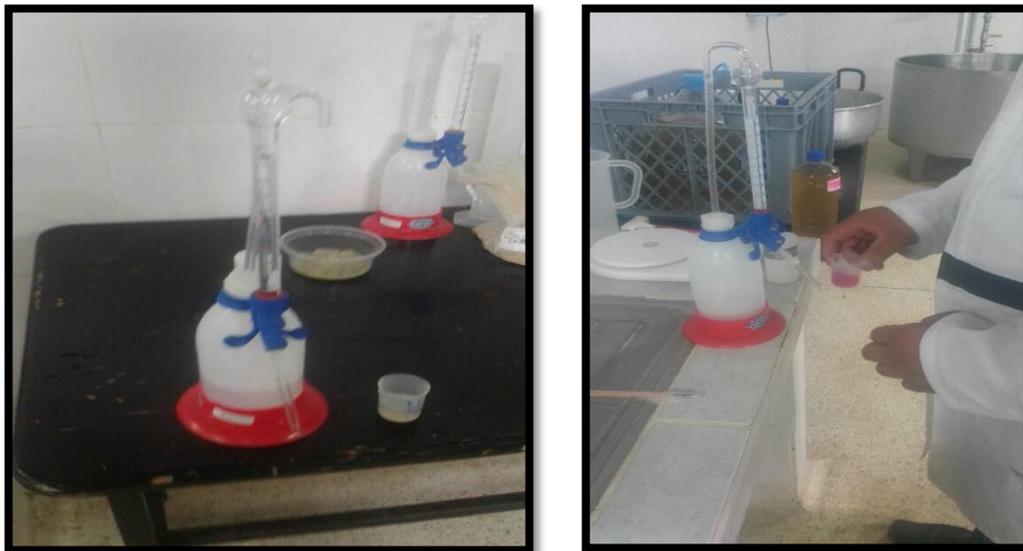
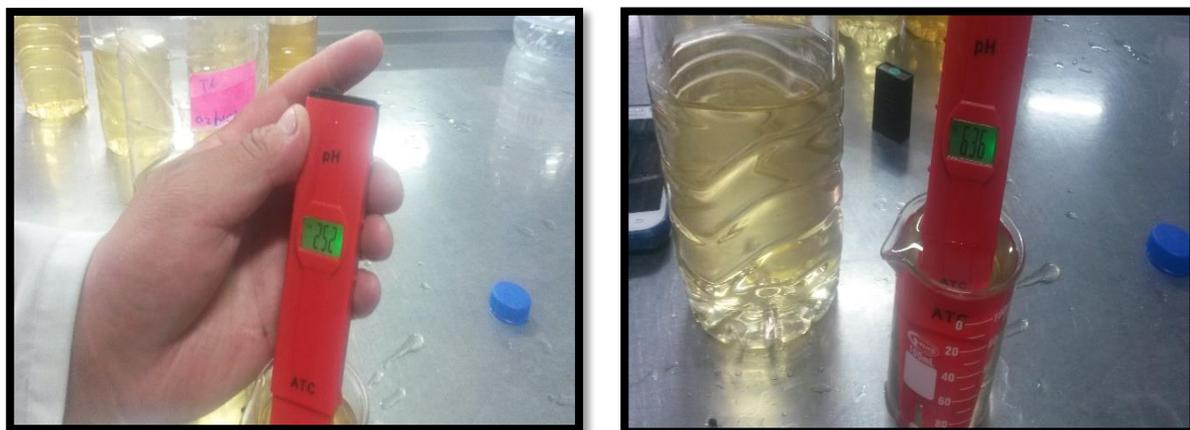


Fuente: Autores

Fotografía 24. Obtención del producto elaborado



Fuente: Autores

Anexo 8. Análisis de la caracterización fisicoquímica de la bebida energizante**Fotografía 25.** Análisis de acidez de la bebida energizante**Fuente:** Autores**Fotografía 26.** Análisis de pH de la bebida energizante**Fuente:** Autores

Fotografía 27. Determinación de los grados °Brix de la bebida energizante



Fuente: Autores

Fotografía 28. Tratamiento testigo Vive 100



Fuente: Autores

Anexo 9. Caracterización sensorial de la bebida energizante del mejor tratamiento**Fotografía 29.** Análisis sensorial del mejor tratamiento**Fuente:** Autores

Anexo 10. Encuesta de aceptabilidad para la elección del mejor tratamiento.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Tema: "Bebida energizante a base de los extractos de la planta de Sunfo, (*Cimopodium nubigenum*), Flores de ñachag (*Bidens andicola*) y Hojas de Guayusa (*Ilex guayusa*) "

Instrucciones: Seleccione la alternativa con una (X) de acuerdo a las características organolépticas del producto que se catara a continuación.

CARACTERISTICAS	Puntaje	ESCALA	TRATAMIENTOS		
			t2	t6	t8
Color	1	Muy oscuro			
	2	Oscuro			
	3	Ni oscuro / Ni claro			
	4	Claro			
	5	Muy Claro			
Olor	5	Me gusta muchísimo			
	4	Me gusta moderadamente			
	3	No me gusta / Ni me disgusta			
	2	Me disgusta moderadamente			
	1	Me disgusta muchísimo			
Sabor	5	Me gusta muchísimo			
	4	Me gusta moderadamente			
	3	No me gusta / Ni me disgusta			
	2	Me disgusta moderadamente			
	1	Me disgusta muchísimo			
Dulzor	1	Muy débil			
	2	Débil			
	3	Moderado			
	4	Intenso			
	5	Muy intenso			
Aceptabilidad	1	Desagrada mucho			
	2	Desagrada poco			
	3	Ni agrada /Ni desagrada			
	4	Agrada poco			
	5	Agrada mucho			

Observaciones:

Fuente: Autores

Anexo 11. Estudio cromatográfico del contenido de cafeína en la bebida energizante



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
 INFORME DE RESULTADOS

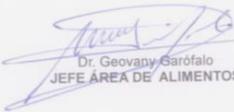
INF.LAB.ALIM- 26559
 ORDEN DE TRABAJO No 58873

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ EDWIN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LATACUNGA
MUESTRA DE:	BEBIDA
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE
LOTE:	----
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/05/2018
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	05/06/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	14:27
FECHA DE ANÁLISIS:	08-11/06/2018
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	11/06/2018

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido:	400 ml
OBSERVACIONES:	-
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Cafeína	%	No Detectable	HPLC



Dr. Geovany Barófalo
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



1 / 1

RAL -4-1-04



Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 12. Análisis fisicoquímico de la miel de agave endulzante de la bebida energizante



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**

**LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS**

**INF.LAB.ALIM- 26917
ORDEN DE TRABAJO No 60034**

SOLICITADO POR:	NARANJO SHUNTA CESAR ESTEBAN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	BARRIO INCHAPO
MUESTRA DE:	MIEL DE AGAVE
DESCRIPCIÓN:	MIEL DE AGAVE
LOTE:	1
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/11/2018
FECHA DE VENCIMIENTO:	06/12/2018
FECHA DE RECEPCIÓN:	09/11/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	10:56
FECHA DE ANÁLISIS:	13-28/11/2018
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	29/11/2018
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido: 300g	
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad	%	16.6	NTE INEN 1632
Cenizas	%	2.63	MAL-02/AOAC 923.03
Azúcares Reductores	%	16.07	MAL-53/ PEARSON
Azúcares Totales	%	50.86	MAL-53/ PEARSON
Sacarosa	%	33.05	Cálculo
Sólidos Insolubles en agua	%	1.98	NTE INEN 1635
Acidez (ácido cítrico)	%	0.41	MAL-01/AOAC 947.05
Densidad (27°C)	g/ml	1.6113	NTE INEN 1632
Sólidos Solubles a 20°C	%	82.00	MAL - 51/AOAC 932.14C
pH	-	5.10	MAL - 52/AOAC 981.12
Actividad de la Diastasa	-	65.79	NTE INEN 1638
Contenido de Hidroximetilfurfural	mg/kg	6.86	NTE INEN 1637



Dr. Geovany Garófalo
Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



1 / 1

RAL -4-1--04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Fuente: LAB OSP- UCE 2019

Anexo 13. Análisis microbiológico de la miel hidrolizada de agave



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS

INF. LAB. MI 37722
ORDEN DE TRABAJO No. 60033

SOLICITADO POR:	NARANJO SHUNTA CESAR ESTEBAN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	BARRIO INCHAPO
MUESTRA DE:	MIEL DE AGAVE
DESCRIPCIÓN:	MIEL DE AGAVE
LOTE:	1
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/11/2018
FECHA DE VENCIMIENTO:	06/12/2018
FECHA DE RECEPCIÓN:	09/11/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	10H56
FECHA DE ANÁLISIS:	12/11/2018
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	19/11/2018
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	CARACTERÍSTICO
OLOR:	CARACTERÍSTICO
ESTADO:	SÓLIDO
CONTENIDO:	100g
OBSERVACIONES:	LOS RESULTADOS QUE CONSTAN EN EL PRESENTE INFORME SE REFIEREN A LA MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE AL OSP.
MUESTREADO POR:	EL CLIENTE

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECuento DE BACTERIAS AEROBIAS	ufc/g	<10	MMI-02/AOAC 990.12 MODIFICADO
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	ufc/g	<10	MMI-03/AOAC 991.14 MODIFICADO
<i>E. coli</i> (Recuento)	ufc/g	<10	MMI-03/AOAC 991.14 MODIFICADO
RECuento DE MOHOS	ufc/g	<10	MMI-01/AOAC 997.02 MODIFICADO
RECuento DE LEVADURAS	ufc/g	<10	MMI-01/AOAC 997.02 MODIFICADO

DATOS ADICIONALES:

ufc/g Unidad formadora de colonias por gramo



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE 1C 04-002, LABORATORIO DE ENSAYOS

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE*



B.F. Magaly Chasi
B.F. MAGALY CHASI – MSc.
JEFE DE AREA DE MICROBIOLOGIA



1 111

RMI-4.1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.fcqquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 14. Análisis cromatográfico de cafeína de los dieciséis tratamientos de la bebida energizante



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

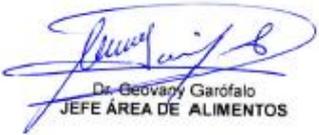
INF.LAB.ALIM- 26922
ORDEN DE TRABAJO No 60192 Y 60208

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ EDWIN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LATACUNGA
MUESTRA DE:	BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE SUNF POWER (MIEL DE AGAVE)
LOTE:	----
FECHA DE ELABORACIÓN:	----
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/11/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	11-13
FECHA DE ANÁLISIS:	29-11 AL 04-12/2018
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/12/2018
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LÍQUIDO
Contenido :230 mL	
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARAMETROS	CODIGO	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Cafeína	T1a1b1c1	mg/L	2.45	HPLC
			2.98	
Cafeína	T2a1b1c1	mg/L	4.54	HPLC
			4.40	
Cafeína	T3a1b2c1	mg/L	2.95	HPLC
			2.94	
Cafeína	T4a1b2c1	mg/L	2.89	HPLC
			2.43	
Cafeína	T5a2b1c1	mg/L	3.60	HPLC
			3.67	
Cafeína	T6a2b1c1	mg/L	5.36	HPLC
			5.29	
Cafeína	T7ab2c1	mg/L	3.53	HPLC
			3.65	





Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



3 / 1

RAL -4-1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.fceqamuue.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 15. Análisis nutricional de calorías y carbohidratos de los dieciséis tratamientos de la bebida energética



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

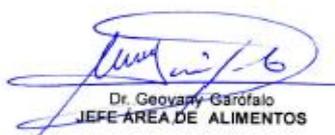
INF.LAB.ALIM- 26920
 ORDEN DE TRABAJO No 60192 Y 60208

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ EDWIN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LATACUNGA
MUESTRA DE:	BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE SUNF POWER (MIEL DE AGAVE)
LOTE:	23112018
FECHA DE ELABORACIÓN:	23/11/2018
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/11/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	11:13
FECHA DE ANÁLISIS:	29-11 AL 04-12/2018
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/12/2018

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido :230 mL	
OBSERVACIONES:	T8a2b2c2
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREO POR:	El Cliente

INFORME

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Azúcares Totales	%	0.24	MAL-53/ PEARSON
*Calorías	Cal/100 ml	0.96	Cálculo
Cafeína	mg/L	7.99	HPLC
		8.18	



Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS





1 1/1

RAL -4-1--04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 16. Análisis nutricional de calorías y carbohidratos de los dieciséis tratamientos de la bebida energética



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

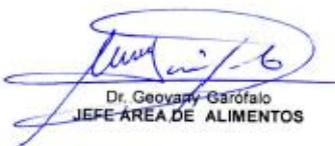
INF.LAB.ALIM- 26920
 ORDEN DE TRABAJO No 60192 Y 60208

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ EDWIN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LATAACUNGA
MUESTRA DE:	BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE SUNF POWER (MIEL DE AGAVE)
LOTE:	23112018
FECHA DE ELABORACIÓN:	23/11/2018
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	27/11/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	11:13
FECHA DE ANÁLISIS:	29-11 AL 04-12/2018
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	06/12/2018

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido :230 mL	
OBSERVACIONES:	T8a2b2c2
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
* Azúcares Totales	%	0.24	MAL-53/ PEARSON
*Calorías	Cal/100 ml	0.96	Cálculo
Cafeína	mg/L	7.99	HPLC
		8.18	



Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



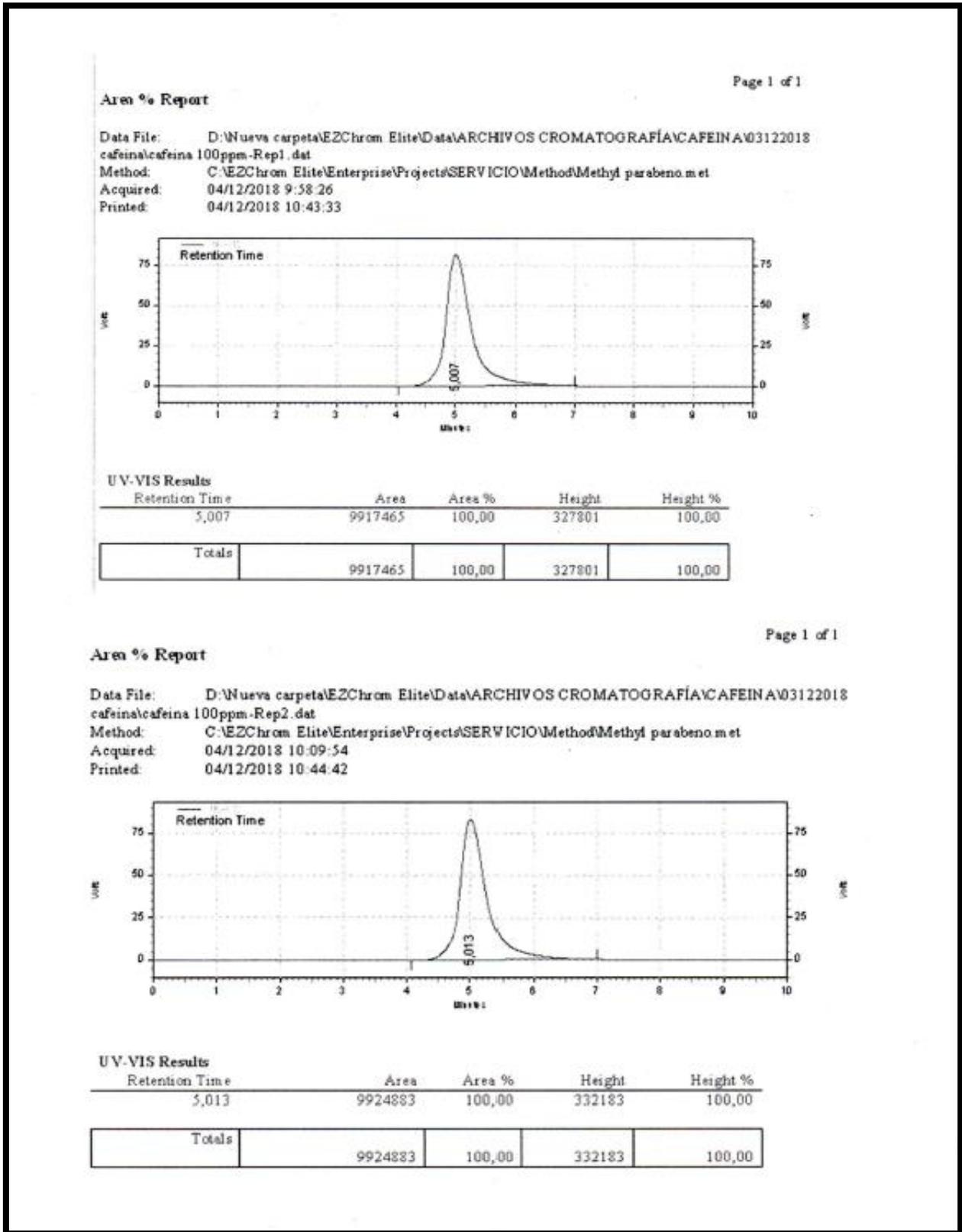


1 / 1

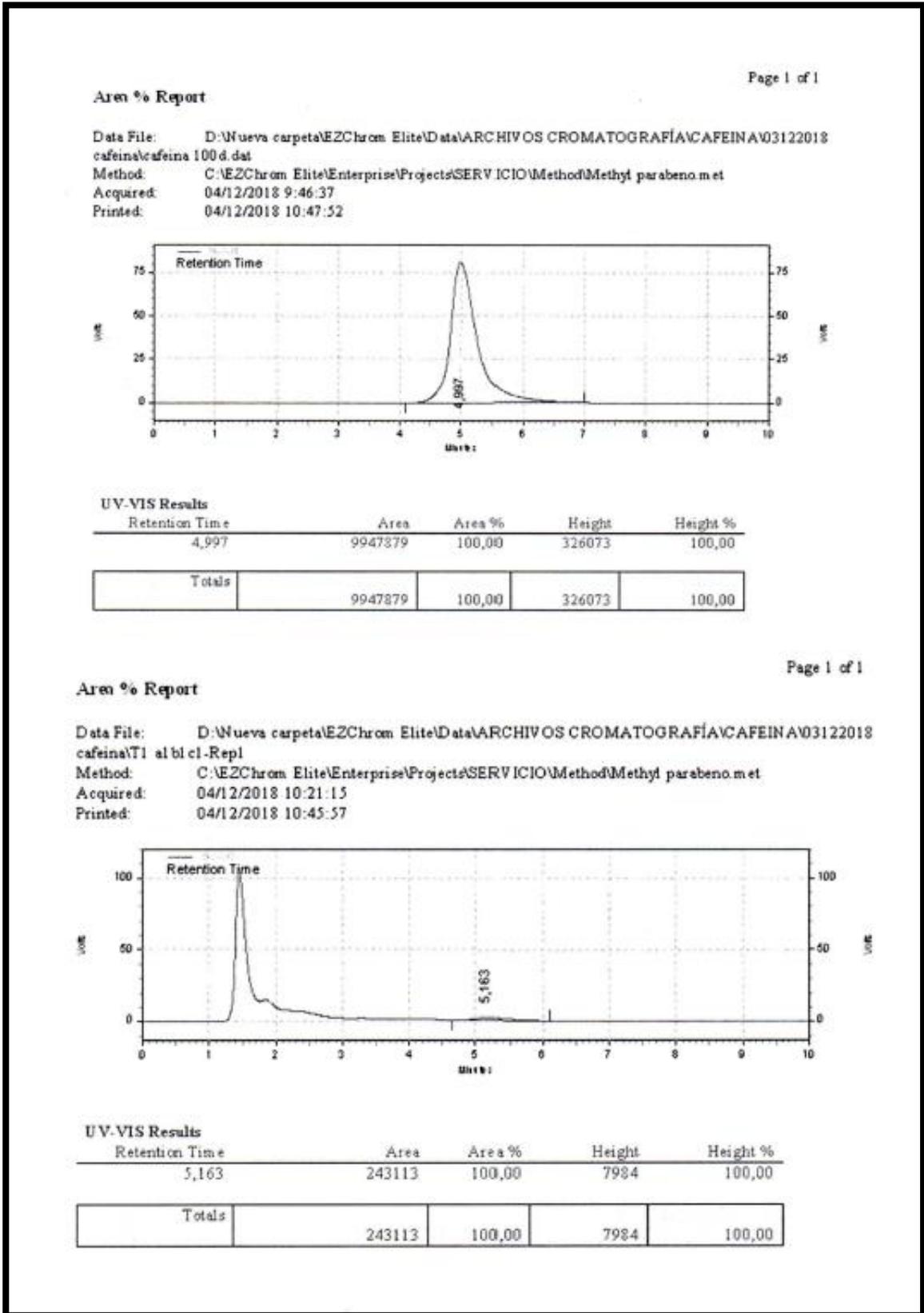
RAL -4-1--04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

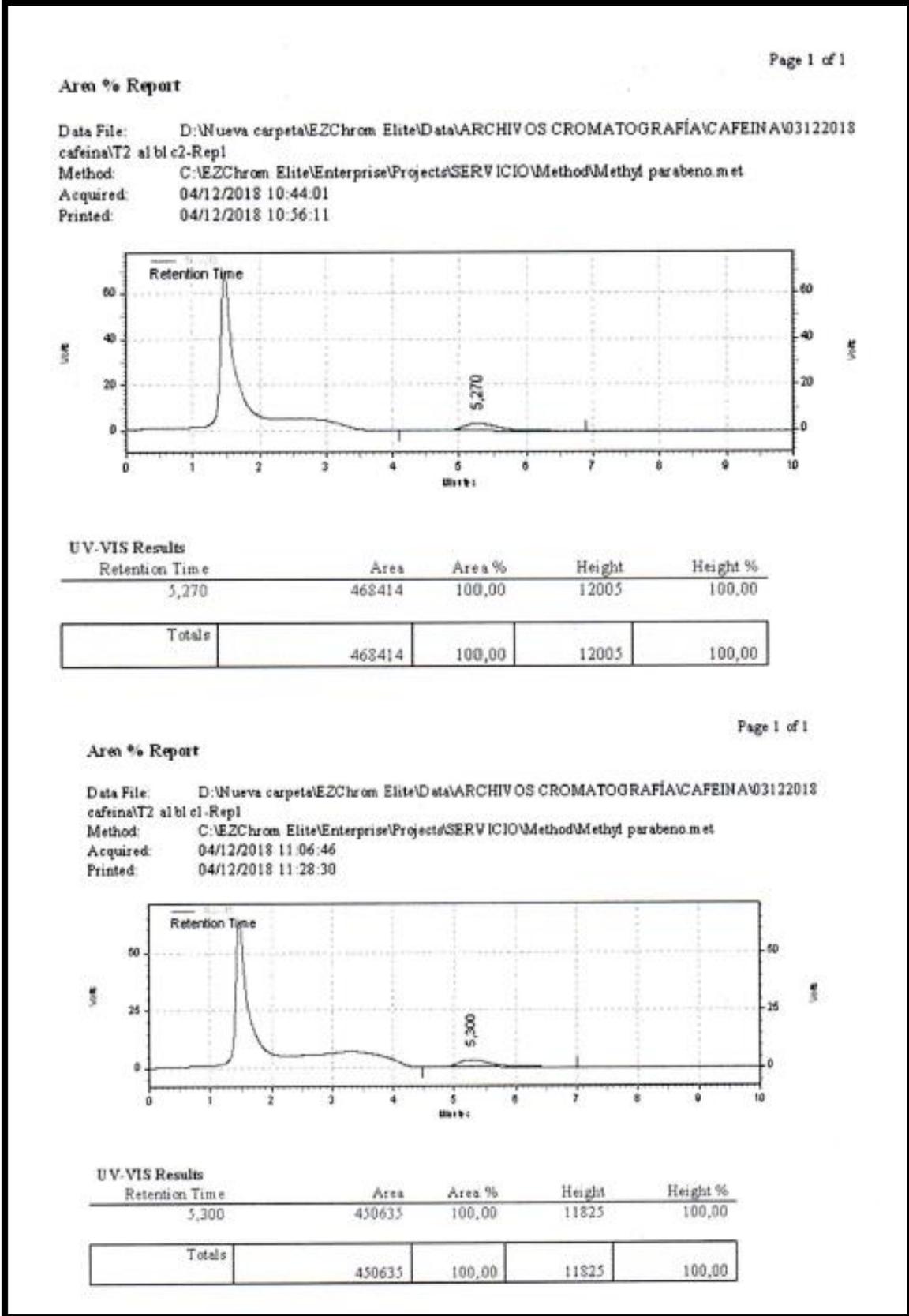
Anexo 17. Reporte obtenido de la cuantificación de cafeína en la bebida energizante



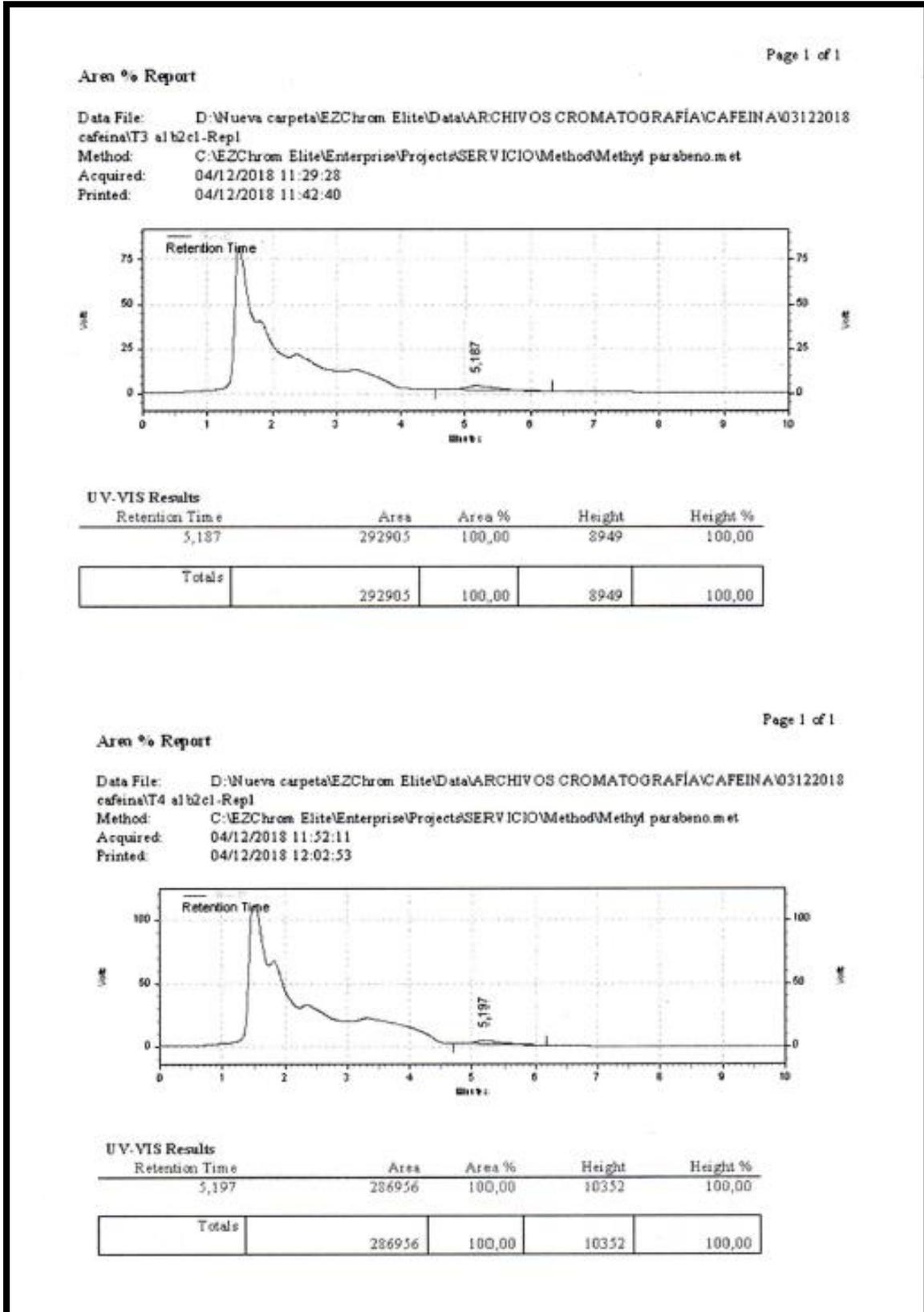
Anexo 18 . Reporte obtenido de la cuantificación de cafeína en la bebida energizante



Anexo 19. Reporte obtenido de la cuantificación de cafeína en la bebida energizante



Anexo 20. Reporte obtenido de la cuantificación de cafeína en la bebida energizante



Anexo 21. Informe de resultados de la caracterización fisicoquímica de la bebida energizante



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

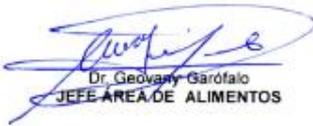
INFLAB.ALIM- 26976
ORDEN DE TRABAJO No 60337

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ EDWIN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LATACUNGA
MUESTRA DE:	BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE
LOTE:	1
FECHA DE ELABORACIÓN:	----
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/12/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	10:47
FECHA DE ANÁLISIS:	02-08/01/2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	09/01/2019

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido: 500ml	
OBSERVACIONES:	CODIGO: T2a1b1c2
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Acidez (ácido cítrico)	%	0.37	MAL-01/AOAC 947.05
Sólidos Solubles a 20°C	%	4.50	MAL - 51/AOAC 932.14C
pH	-	3.56	MAL - 52/AOAC 981.12
Cafeína	ml/L	33.94	HPLC
Densidad de líquidos a 20°C	g/ml	1.0340	MAL-58



Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS





1 / 1

RAL-4-1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Telefonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 22. Informe de resultados de la cuantificación de la cafeína de la bebida energizante



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

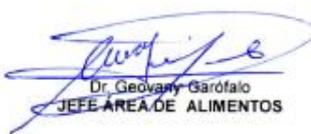
INF.LAB.ALIM- 26976
 ORDEN DE TRABAJO No 60337

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ EDWIN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LATACUNGA
MUESTRA DE:	BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE
LOTE:	1
FECHA DE ELABORACIÓN:	----
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/12/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	10:47
FECHA DE ANÁLISIS:	02-08/01/2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	09/01/2019

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido:	500ml
OBSERVACIONES:	CODIGO: T2a1b1c2
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Acidez (ácido cítrico)	%	0.37	MAL-01/AOAC 947.05
Sólidos Solubles a 20°C	%	4.50	MAL - 51/AOAC 932.14C
pH	-	3.56	MAL - 52/AOAC 981.12
Cafeína	mg/L	33.94	HPLC
Densidad de líquidos a 20°C	g/ml	1.0340	MAL-58



Dr. Geovany Garófalo
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS





1 / 1

RAL -4-1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 23. Informe nutricional de la bebida energizante



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**

**LABORATORIO DE ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS**

INF.LAB.ALIM- 26975
ORDEN DE TRABAJO No 60337

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ EDWIN
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	LATACUNGA
MUESTRA DE:	BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE
LOTE:	1
FECHA DE ELABORACIÓN:	----
FECHA DE VENCIMIENTO:	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/12/2018
HORA DE RECEPCIÓN:	10:47
FECHA DE ANÁLISIS:	02-08/01/2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	09/01/2019
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	LIQUIDO
Contenido:	500ml
OBSERVACIONES:	CODIGO: T2a1b1c2
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	0.46	MAL-04/ AOAC 981.10
Humedad	%	95.09	MAL-13/ AOAC 925.10
Grasa	%	0.06	MAL-03/ AOAC 991.36
Cenizas	%	0.19	MAL-02/ AOAC 923.03
Carbohidratos	%	4.20	Cálculo
Colesterol	mg/100g	0.00	CRÓMATOGRAFIA DE MASAS
Azúcares Totales	%	3.89	MAL-53/ PEARSON



Dr. Geovany Cardeño
Dr. Geovany Cardeño
JEFE ÁREA DE ALIMENTOS



1 1/2

RAL-4-1-04

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquiuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Anexo 24. Informe nutricional de la bebida energizante



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS**

**LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS**

INF. LAB. AMB 48374
ORDEN DE TRABAJO No. 60338

SOLICITADO POR:	TAPIA SANCHEZ ADWIN			
DIRECCION DEL CLIENTE:	LATACUNGA			
MUESTRA DE:	ALIMENTO			
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA			
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/12/2018	HORA DE RECEPCIÓN:	10H47	
FECHA DE ANÁLISIS:	DEL 20/12/2018 AL 07/01/2019			
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	08/01/2019			
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA				
CARACTERÍSTICA:	CARACTERÍSTICO	ESTADO:	LIQUIDO	CONTENIDO: 500 mL
OBSERVACIONES:	* Los resultados se refieren a la muestra tomada por el cliente y entregadas al personal técnico del OSP. * La fecha de recepción corresponde a la fecha en que se emite la orden de trabajo			

RESULTADOS

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODOS
SODIO	mg/kg	236,22	ABSORCION ATOMICA
NaCl	% p/p	0,06	ABSORCION ATOMICA / CALCULO



B.F. ALICIA CEPEDA
JEFE DE AREA DE AMBIENTAL

RAM-4.1.04



Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com

Fuente: LAB OSP- UCE 2019

Anexo 25. Informe nutricional de la bebida energizante



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
 OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

LABORATORIO DE ALIMENTOS
 INFORME DE RESULTADOS

INFLAB.ALIM- 26975
 ORDEN DE TRABAJO No 60337

INFORMACION NUTRICIONAL
 ORDEN DE TRABAJO: 60337
 SOLICITADO POR: TAPIA SANCHEZ EDWIN
 DESCRIPCIÓN: BEBIDA ENERGIZANTE
 CONTENIDO: 500ml

Información Nutricional			
Tamaño por porción:	240 ml		
Porciones por envase:	2		
Cantidad por porción			
ENERGIA (Calorías)	168	kJ	40 (Cal)
Energía de grasa (Calorías de Grasa)	0	kJ	0 (Cal)
% Valor Diario*			
Grasa Total	0	g	0 %
ácidos grasos saturados	0	g	0 %
ácidos grasos - trans	0	g	
ácidos grasos monoinsaturados	0	g	
ácidos grasos poliinsaturados	0	g	
Colesterol	0	mg	0 %
Sodio	60	mg	3 %
Carbohidratos Totales	10	g	3 %
Azúcares	9	g	
Proteína	0	g	0 %
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 calorías). Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de las necesidades energéticas.			
		Energía	8380 kJ
		Calorías	2000 cal
Grasa Total	Menos que	65 g	
Grasa Saturada	Menos que	20 g	
Colesterol	Menos que	300 mg	
Sodio	Menos que	2400 mg	
Carbohidrato Total		300 g	
Fibra dietética		25 g	
Proteína		50 g	
kJ por gramo:			
Grasa 37 kJ		* Carbohidratos 17 kJ * Proteína 17 kJ	



Geovany Garófalo
 Dr. Geovany Garófalo
 JEFE ÁREA DE ALIMENTOS

Anexo 26. Informe de resultados de la caracterización microbiológica de la bebida energizante



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
INFORME DE RESULTADOS

INF. LAB. MI 37891
ORDEN DE TRABAJO No. 60339

<p>SOLICITADO POR: DIRECCIÓN DEL CLIENTE: MUESTRA DE: DESCRIPCIÓN: LOTE: FECHA DE ELABORACIÓN: FECHA DE VENCIMIENTO: FECHA DE RECEPCIÓN: HORA DE RECEPCIÓN: FECHA DE ANÁLISIS: FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA: CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA COLOR: OLOR: ESTADO: CONTENIDO: OBSERVACIONES: MUESTREADO POR:</p>	<p>TAPIA SANCHEZ EDWIN LATACUNGA BEBIDA ENERGIZANTE CAÑA BEBIDA ENERGIZANTE ----- ----- 20/12/2018 10H47 02/01/2018 09/01/2019 CARACTERÍSTICO CARACTERÍSTICO LÍQUIDO 500ml LOS RESULTADOS QUE CONSTAN EN EL PRESENTE INFORME SE REFIEREN A LA MUESTRA ENTREGADA POR EL CLIENTE AL OSP. EL CLIENTE</p>
--	--

INFORME

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECuento DE BACTERIAS AEROBIAS	ufc/ml	<10	MMI-02/AOAC 990.12 MODIFICADO
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	ufc/ml	<10	MMI-03/AOAC 991.14 MODIFICADO
<i>E. coli</i> (Recuento)	ufc/ml	<10	MMI-03/AOAC 991.14 MODIFICADO
RECuento DE MOHOS	ufc/ml	<10	MMI-01/AOAC 997.02 MODIFICADO
RECuento DE LEVADURAS	ufc/ml	<10	MMI-01/AOAC 997.02 MODIFICADO

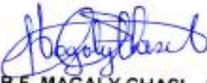
DATOS ADICIONALES:
ufc/ml: Unidad formadora de colonias por mililitro



Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 1C 04-002, LABORATORIO DE ENSAYOS

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE*





B.F. MAGALY CHASI – MsC.
JEFE DE AREA DE MICROBIOLOGIA

1 11

RMI-4.1-04



Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 31, 33
 Telefax: 3216-740 - Web: www.facquimuce.edu.ec - E-mail: laboratoriososp@hotmail.com