

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas**  
**Escuela Profesional de Ingeniería de Industria**  
**Alimentaria**



**“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*), EDULCORADO CON JARABE DE YACÓN (*Smallantus sonchifolius*)”**

**Tesis presentada por las Bachilleres:**

Juliano Condori, Brissete Emily

Tapia Gutiérrez, Valeria Alejandra

**Para optar el Título Profesional de:**

Ingeniera en Industria Alimentaria

**Asesor:**

Mg. Salas Castro, Jorge Enrique

**Arequipa-Perú**  
**2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA  
ACTA DE REVISIÓN DE BORRADOR DE TESIS DE INVESTIGACIÓN

BACHILLER(ES):

1. Brissete Emily Juliano Condori
2. Valeria Alejandra Tapia Gutierrez

MIEMBROS DEL JURADO:

1. PRESIDENTE Nicolás Amílcar Ognio Sols
2. MIEMBRO Jorge Enrique Salas Castro
3. SECRETARIO Patricia Susana Palo Grecia

ASESOR:

1. Jorge Enrique Salas Castro

DICTAMEN:

Realizada la revisión pertinente por los miembros del jurado del Borrador de Tesis de Investigación titulada: Elaboración de una bebida funcional de Maracuyá (Passiflora edulis), Edulcorado con Jarabe de Yacón (Smallanthus sonchifolius).

De acuerdo al análisis del documento, presentamos la siguiente calificación:

- Procede sin observaciones y se autoriza la sustentación de la Tesis de Investigación
- Procede con observaciones, para una nueva revisión del documento

Se indica absolver las siguientes observaciones:

1. ....
2. ....
3. ....



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA  
ACTA DE REVISIÓN DE BORRADOR DE TESIS DE INVESTIGACIÓN

4. ....  
.....  
.....  
.....
5. ....  
.....  
.....  
.....
6. ....  
.....  
.....  
.....

Arequipa,.....

Presidente

Miembro  
Cod. 1817

Secretario

Asesor  
Cod. 1817

Alumno 1

Alumno 2

Instrucciones:

- a. Llenar el presente formato en forma clara y legible
- b. Marcar con un aspa según corresponda (Procede sin observaciones ó Procede con observaciones)

## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis está dedicada principalmente a Dios, por guiarme, fortalecerme y permitir que cumpla una de mis metas trazadas.

A mi mamá, por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera profesional, por alentarme a culminar mis metas trazadas, por su paciencia y confianza, por su amor y por siempre estar a mi lado.

A mi papá, por ser un ejemplo de responsabilidad, constancia y perseverancia, por sus consejos a lo largo de mi vida, por la confianza y exigencia constante para no rendirme nunca.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional, por ayudarme a crecer como persona y por estar a mi lado en todo momento.

A mis docentes, por los consejos, la paciencia, por su apoyo, en especial a mi asesor, el Ingeniero Jorge Salas, por brindarnos sus conocimientos y consejos para poder culminar este proyecto.

Y a Brissete, por su paciencia, por su apoyo fundamental y por haber culminado este proyecto que nos trazamos juntas.

**Valeria Alejandra Tapia Gutiérrez**

Agradezco primeramente a Dios, por guiarme y permitir culminar una de mis metas.

A mis padres por siempre apoyarme y estar conmigo incondicionalmente en todo el proceso de mi carrera profesional. A mi padre por siempre guiarme y creer en mí, por enseñarme a culminar mis metas trazadas, por todos sus consejos y exigencias. A mi madre que siempre estuvo apoyándome y ayudándome en todo momento, gracias por todo. Los amo papitos.

A mis hermanas Karol e Ibeth por siempre apoyarme y estar conmigo en todo momento.

A mi novio Jim, gracias por apoyarme incondicional y estar siempre conmigo en todo el proceso de la tesis.

A mi asesor, Ingeniero Jorge Salas Castro por el apoyo, la paciencia, y la guía incondicional que nos brindó para poder culminar este proyecto.

Y a Valeria, por el apoyo y la paciencia que tuvo para poder culminar este proyecto que es una de nuestras metas en nuestra Carrera Profesional.

**Brissete Emily Juliano Condori**

## PRESENTACIÓN

Señor Decano de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas.

Señor Director, Ingeniero Carlos Mori de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

Señores Miembros del Jurador Dictaminador

Ingeniero Jorge Salas Castro

Ingeniero Nicolás Ognio Solis

Ingeniero Patricia Palo

Habiendo cumplido con el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María ponemos a vuestra consideración el siguiente trabajo de investigación titulado:

**“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE  
MARACUYÁ (*Passiflora Edulis*), EDULCORADO CON JARABE DE  
YACÓN (*Smallantus Sonchifolius*)”**

El cual, de obtener su aprobación, nos concedan optar el Título Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

La introducción y el resumen permitirán conocer los objetivos y los planteamientos generales de la presente investigación.

Nuestro trabajo presenta cinco capítulos que son: problema de investigación, marco teórico, planteamiento operacional, resultados y discusiones y diseño de planta.

Presentamos este trabajo como un testimonio de gratitud, cariño y reconocimiento a nuestros docentes y técnicos de la Universidad Católica de Santa María, en especial a los docentes del programa profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria por el apoyo en el presente trabajo.

Atentamente

Juliano Condori, Brissete Emily

Bachiller de Ingeniería de Industria Alimentaria

Tapia Gutiérrez, Valeria Alejandra

Bachiller de Ingeniería de Industria Alimentaria

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación que se encuentra en el área de Tecnología de Frutas y Hortalizas tiene como objetivo la Elaboración de una Bebida Funcional de Maracuyá (*Passiflora Edulis*), Edulcorado con Jarabe de Yacón (*Smallantus Sonchifolius*), determinar y evaluar las variables de materia, el proceso y producto final de la bebida funcional.

La investigación presenta cinco capítulos, cuyo contenido son:

CAPITULO I: Se describe los aspectos generales del problema de investigación tales como la descripción del problema y la justificación a realizarse.

CAPITULO II: Se detalla el marco teórico, es decir las bases teóricas de la investigación de nuestra materia prima y producto final, los antecedentes, los objetivos y la hipótesis de nuestro trabajo de investigación.

CAPITULO III: Se describe el planteamiento operacional es decir la ubicación espacial y temporal, la metodología del experimento así como las variables que se evaluaron y diagramas de flujo.

CAPITULO IV: Se detallan los resultados de cada experimento y el experimento final.

- Evaluación de la materia prima, donde se identificó las especies de Yacón y Maracuyá teniendo como objetivo realizar un análisis fisicoquímico, químico-proximal, microbiológico y organoléptico, obteniendo datos que fueron corroborado bibliográficamente.

- EXPERIMENTO 1: Se sometió las muestras a un tratamiento térmico con concentraciones de 8%, 10% y 12% de NaOH cada uno en diferentes tiempos de 2min, 4 min y 6 min, teniendo como objetivo determinar la eficiencia del pelado y color mediante un análisis sensorial óptimo, donde se estableció que la mejor concentración de NaOH fue al 8% en un tiempo de 6 minutos que obtuvo un rendimiento de 87.628% con un buen resultado en el color.

- EXPERIMENTO 2: En este experimento se sometió las muestras a diferentes temperaturas de 72°C, 82°C y 92°C en diferentes cantidades de porcentaje de Ácido Ascórbico al 0.5%, 1.0% y 1.5% para el escaldado, en cada muestra se determinó el color (pardeamiento), estabilidad mediante un análisis sensorial y determinación de la Enzima PFO, donde se estableció que la mejor temperatura del escaldado fue a

92°C con un % de antioxidante (ácido ascórbico) del 1.5% que obtuvo como resultado que inactivo la enzima polifenoloxidasas por lo tanto no habrá un pardeamiento enzimático.

- EXPERIMENTO 3: En este experimento se trabajó con muestras de jarabe en diferentes presiones de concentración (Atmosféricas y al Vacío) a tres concentraciones de 60°Bx, 65°Bx y 70°Bx, cada uno elaborados con un respectivo pelado químico óptimo producto del experimento N°1 y control de pardeamiento óptimo producto del experimento N°2, donde se determinó el rendimiento, análisis sensorial, viscosidad y % inulina, donde se estableció que la mejor concentración fue a 70°Brix en Presión al vacío ya que obtuvo mayor porcentaje de inulina y mejor aceptabilidad en el análisis sensorial.

- EXPERIMENTO 4: En este experimento se trabajó con muestras de néctar donde se adiciono jarabe hasta llegar a la medición de sólidos solubles de 10°Bx, 12°Bx, 14°Bx y 16°Bx y se analizó la cantidad de jarabe a utilizar, pH, % de inulina y adicionalmente un análisis sensorial óptimo, donde se estableció que la mejor concentración fue a 16°Brix obteniendo resultados óptimo en la parte sensorial y un porcentaje mayor en inulina 73.75%.

- EXPERIMENTO 5: En este experimento se trabajó con muestras de la bebida elaborados con una óptima estabilización producto del experimento N°4, en cada muestra se adiciono los dos estabilizantes (CMC y Baba de Chia) a diferentes porcentajes que son 0.2%; 0.35% y 0.5% donde se analizó la viscosidad, la estabilidad y adicionalmente análisis sensorial cuyo análisis óptimo fue el CMC con una concentración de 0.35% como resultado es más estable y el más óptimo en la parte sensorial.

- EXPERIMENTO 6: En este experimento se trabajó con muestras que se sometieron a tres diferentes tratamiento térmicos de 60°C por 30 minutos, 70°C por 20 minutos y 80°C por 10 minutos, cada una se le realizó evaluación sensorial, estabilidad, Viscosidad, % inulina y Recuento de microorganismos en Agar Plate Count (PCA), donde se estableció que la mejor temperatura fue a 80°C por 10 minutos, ya que obtuvo mayor porcentaje de inulina, no hubo presencia de Aerobios Mesófilos y en la parte sensorial, estabilidad y viscosidad no hubo diferencia.

- **PRODUCTO FINAL:** En este experimento se determinó análisis químico proximal, microbiológico y aceptabilidad, donde los resultados están dentro del parámetro de la Norma Técnica Peruana NTP 203.110 2009 indicando que es apto para el consumo humano. En la aceptabilidad se encuestó a 30 panelistas donde el 43.3% indicaron que LES GUSTÓ MUCHO, el 50% indicaron ME GUSTA y un 6.7% indicaron NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA, tuvo un mayor porcentaje de aceptación del público. Así mismo se realizó la prueba útil a la bebida se hizo uso de 3 temperaturas (13°C, 23°C y 33°C) en un intervalo de días durante 28 días, evaluando su % de inulina y presencia de Microorganismos, donde se determinó que la temperatura es un factor que influye, ya que por acción de la temperatura el producto pierde estabilidad, °Brix, inulina ya que los FOS comienzan a hidrolizarse en su monómero más simple como fructosa y glucosa y empieza a perder las cadenas de FOS (inulina). Es por esto que es recomendable mantener el producto almacenado a una temperatura de 3°C para evitar mayor degradación de los FOS.

**CAPITULO V:** Se determinó primero la macro y micro localización de nuestra planta donde se obtuvo mejores resultados en la ciudad de Arequipa con una micro localización en el área de Cerro Colorado y un resultado de tamaño de planta de un área de 1215.6 m<sup>2</sup> y un producción anual de 326.66 TM. Donde se obtuvo una inversión de 1128672.16\$. Por último se pudo concluir que el costo unitario es de \$2.38 y se determinó que este proyecto es rentable económica y financieramente ya que el VAN económico y financiero nos dio como resultado 4944451.83 y 4715062.1 y el TIR económico y financiero nos dio como resultado 80% y 148% obteniendo buenos resultados.

**PALABRAS CLAVE:** Maracuyá, Yacón, Concentración, Jarabe.

## ABSTRACT

In the present research work that is in the area of Fruit and Vegetable Technology, the objective is the Elaboration of a Functional Drink of Passion Fruit (*Passiflora Edulis*), Sweetened with Yacon Syrup (*Smallantus Sonchifolius*), to determine and evaluate the variables of matter, process and final product of the functional drink.

The research presents five chapters, the content of which is:

CHAPTER I: It describes the general aspects of the research problem such as the description of the problem and the justification to be made.

CHAPTER II: The theoretical framework is detailed, that is to say the theoretical bases of the investigation of our raw material and final product, the antecedents, the objectives and the hypothesis of our research work.

CHAPTER III: The operational approach is described, that is, the spatial and temporal location, the methodology of the experiment as well as the variables that were evaluated and flow charts.

CHAPTER IV: The results of each experiment and the final experiment are detailed.

- Evaluation of the raw material, where the species of Yacón and Maracuyá were identified with the objective of carrying out a physicochemical, chemical-proximal, microbiological and organoleptic analysis, obtaining data that were corroborated bibliographically.

- EXPERIMENT 1: The samples were subjected to heat treatment, with the objective of determining the efficiency of peeling and color by means of an optimal sensory analysis, where it was established that the best concentration of NaOH was 8% in a time of 6 minutes that obtained a yield of 87.628% with a good result in color.

- EXPERIMENT 2: In this experiment the samples were subjected to different thermal treatments, in each sample the color (browning), stability was determined by a sensory analysis and determination of the PFO Enzyme, where it was established that the best scalding temperature was at 92 ° C with a% of antioxidant of 1.5% that obtained as a result that inactive the enzyme polyphenoloxidase therefore there will be no enzymatic browning.

- **EXPERIMENT 3:** In this experiment we worked with syrup samples made with a respectful chemical peel optimal product of experiment No. 1 and optimal browning control product of experiment No. 2, where performance, sensory analysis, viscosity and% were determined inulin, where it was established that the best concentration was at 70 ° Brix under vacuum pressure since it obtained a higher percentage of inulin and better acceptability in the sensory analysis.
- **EXPERIMENT 4:** In this experiment we worked with nectar samples where syrup was added until the corresponding soluble solids (° Brix) was measured and the amount of syrup to be used, pH, inulin% and a sensory analysis were analyzed. optimal, where it was established that the best concentration was at 16 ° Brix obtaining optimal results in the sensory part and a higher percentage in inulin 73.75%.
- **EXPERIMENT 5:** In this experiment we worked with samples of the beverage made with an optimal standardization product of experiment No. 4, in each sample the two stabilizers were added at different percentages that are 0.2; 0.35; 0.5% and the viscosity, stability and additionally a sensory analysis was analyzed, the optimal analysis of which was CMC with a concentration of 0.35% as a result is more stable and the most optimal in the sensory part.
- **EXPERIMENT 6:** In this experiment, we worked with samples that underwent three different thermal treatments and each one underwent sensory evaluation, stability, Viscosity,% inulin and Microorganic count in Agar Plate Count (PCA), where it was established that the best temperature was at 80 ° C for 10 minutes, since it obtained a higher percentage of inulin, there was no presence of Aerobic Mesophils and in the sensory part, stability and viscosity there was no difference.
- **FINAL PRODUCT:** In this experiment, proximal, microbiological and acceptability chemical analysis was determined, where the results are within the parameter of the Peruvian Technical Standard NTP 203.110 2009 indicating that it is suitable for human consumption. In acceptability, 30 panelists were found where 43.3% indicated that they LIKE IT VERY MUCH, 50% indicated that I LIKE IT and 6.7% indicated that I DON'T LIKE IT OR LIKE IT, had a higher percentage of public acceptance.

Likewise, the useful test for the drink was carried out using 3 temperatures (13 ° C, 23 ° C and 33 ° C) in an interval of 7 days for 28 days, evaluating its% inulin and presence of Microorganisms, where it was determined that the temperature is an influencing factor, since by action of the temperature the product loses stability, ° Brix, inulin since the FOS begin to hydrolyse in its simplest monomer as fructose and glucose and begins to lose the chains of FOS (inulin). This is why it is advisable to keep the product stored at a temperature of 3 ° C to avoid further degradation of FOS.

CHAPTER V: S e first determined the macro and micro location of our plant where better results were obtained in the city of Arequipa with a micro location in the area of Cerro Colorado and a result of plant size of an area of 1215.6 m<sup>2</sup> and a annual production of 326.66 MT. Finally, it was concluded that the unit cost is \$ 2.11 and it was determined that this project is economically and financially profitable since the economic and financial NPV resulted in 1179248.38 and 839728.029 and the economic and financial IRR resulted in 14% and 104% getting good results.

KEY WORDS: Passion fruit, Yacon, Concentration, Syrup.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años las industrias alimentarias se han basado en brindar productos saludables, nutritivos de alta calidad, ya que los consumidores han tomado conciencia sobre la importancia de una buena alimentación.

A lo largo del tiempo ha ido incrementando el porcentaje de personas que padecen de diabetes incluso en el Perú la “Asociación de diabetes” estima que más de un millón de peruanos padecen de este mal crónico y se está generando a partir de los 15 años, es por esto que se está convirtiendo en un problema social y por lo tanto las personas se están preocupando más en la alimentación y en el cuidado de azúcar que consumen.

Para poder abastecer esta gran demanda, surgió micro empresas donde ofrecen diferentes tipos de productos saludables y con el cuidado necesario del azúcar. Al igual que las macro empresas, que en los últimos años han reducido el contenido de azúcar e incluso ha sido modificado por edulcorantes naturales como la Stevia.

Como ya sabemos, la demanda ira creciendo con el tiempo, ya que el porcentaje de personas diabéticas va en aumento, es una gran oportunidad de presentar un producto innovador edulcorado con jarabe de yacón, que proporciona inulina regulando la insulina en la sangre dando una opción para las personas que lo padecen de consumir un producto rico, saludable y beneficioso.

Debido a esto se plantea la alternativa de ofrecer un producto con alto valor Nutricional de Maracuyá que contiene alto contenido de Vitamina A, C y complejo B, así como potasio, fósforo y magnesio. También se utilizó Yacón que es rico en Fructooligosacaridos (Inulina), que fue llevado a un proceso de concentración para convertirlo en Jarabe y ser utilizado en la formulación de la bebida, para proporcionarle al producto mayores beneficios y formar una bebida funcional de Maracuyá y Jarabe de Yacón de alta calidad.

## INDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2.1. <i>Aspecto Tecnológico</i> .....	1
1.2.2. <i>Aspecto Social</i> .....	1
1.2.3. <i>Aspecto Económico</i> .....	2
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION.....	3
2.1.1. <i>Materia Prima Principal: MARACUYA</i> .....	3
2.1.1.1. Descripción: Maracuyá .....	3
2.1.1.2. Características del Maracuyá: .....	4
2.1.1.3. Botánica del Maracuyá: .....	4
2.1.1.3.1. Hojas. ....	4
2.1.1.3.2. Zarcillos.....	4
2.1.1.3.3. Tallo. ....	4
2.1.1.3.4. Raíces. ....	5
2.1.1.3.5. Flores.....	5
2.1.1.4. Características Químico- Físicas .....	6
2.1.1.5. Características Bioquímicas .....	6
2.1.1.6. Características Microbiológicas .....	7
2.1.1.7. Usos.....	7
2.1.1.8. Estadísticas de Producción y Proyección .....	7
2.1.2. <i>Materia Prima Principal: YACÓN</i> .....	8
2.1.2.1. Descripción: YACÓN.....	8
2.1.2.2. Características del Yacón:.....	9
2.1.2.3. Botánica del Yacón: .....	10
2.1.2.3.1. Planta:.....	10
2.1.2.3.2. Raíz: .....	10
2.1.2.3.3. Tallos:.....	10
2.1.2.3.4. Hojas: .....	10
2.1.2.4. Características Químico- Físicas .....	11
2.1.2.5. Características Bioquímicas .....	11
2.1.2.6. Características Microbiológicas: .....	12
2.1.2.7. Usos.....	12
2.1.2.8. Estadísticas de Producción y Proyección .....	13
2.1.3. <i>Producto a Obtener: BEBIDA FUNCIONAL</i> .....	14
2.1.3.1. Descripción: Bebida Funcional .....	14
2.1.3.2. Normas: nacionales y/o internacionales: .....	14
2.1.3.3. Características Químico – Físicas.....	15
2.1.3.3.1. Características Organolépticas .....	15
2.1.3.3.2. Características químicas.....	15
2.1.3.4. Bioquímica del Producto.....	15
2.1.3.5. Características microbiológicas:.....	15
2.1.3.6. Usos.....	16
2.1.3.7. Productos Similares .....	16
2.1.3.8. Estadísticas de Producción y Proyección: .....	16

2.1.4.	<i>Procesamiento: Métodos</i> .....	17
2.1.5.	<i>Método Propuesto</i> .....	20
2.1.6.	<i>Problemas tecnológicos del proceso</i> .....	21
2.1.7.	<i>Problemática del Producto</i> .....	21
2.1.7.1.	Producción – Importancia .....	21
2.1.7.2.	Evaluación de Comercio y consumo .....	22
2.1.7.3.	Competencia – Comercialización .....	22
2.2.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	23
2.3.	OBJETIVOS .....	27
2.3.1.	<i>Objetivo General:</i> .....	27
2.3.2.	<i>Objetivo Secundario:</i> .....	27
2.4.	HIPÓTESIS: .....	27
<b>CAPITULO III</b> .....		<b>28</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL:</b> .....		<b>28</b>
3.1.	UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL .....	28
3.2.	METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN .....	28
3.2.1.	<i>Descripción General:</i> .....	28
3.2.1.1.	Variables a Evaluar .....	29
3.2.1.1.1.	Variable de Materia Prima: .....	29
3.2.1.1.2.	Variables de Proceso: .....	30
3.2.1.1.3.	Variable de Producto Final .....	31
3.2.1.2.	Diseño Experimental .....	32
3.2.1.2.1.	Método Propuesto: Tecnología y parámetros .....	32
3.2.1.2.2.	Esquema Experimental .....	32
3.2.1.2.2.1.	Descripción del proceso de elaboración de Jarabe de Yacón .....	32
3.2.1.2.2.2.	Descripción del proceso de obtención de la pulpa del Maracuyá .....	34
3.2.1.2.2.3.	Descripción del proceso de obtención de la bebida funcional de Maracuyá endulzado con Jarabe de Yacón .....	35
3.2.1.2.3.	Diagrama de Flujo .....	36
3.2.1.2.3.1.	Flujo: Bloques .....	36
3.2.1.2.3.2.	Lógico .....	37
3.2.1.2.3.3.	Burbuja .....	38
<b>CAPITULO IV</b> .....		<b>41</b>
<b>4. RESULTADOS Y DUSCUSIÓN</b> .....		<b>41</b>
4.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS .....	41
4.1.1.	<i>MATERIA PRIMA</i> .....	41
4.1.2.	<i>ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO</i> .....	41
4.1.3.	<i>ANÁLISIS PROXIMAL</i> .....	41
4.1.4.	<i>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO</i> .....	42
4.2.	EVALUACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS .....	42
4.2.1.	<i>EXPERIMENTO N°1: PELADO QUÍMICO DEL YACÓN</i> .....	42
4.2.1.1.	Resultados Obtenidos en el Pelado Químico: Evaluando Rendimiento % con 5 Repeticiones .....	44
4.2.1.2.	Resultados Obtenidos en el Pelado Químico: Evaluando Eficiencia del Pelado con 10 Panelistas ..	46
4.2.1.3.	Resultados Obtenidos en el Pelado Químico: Evaluando el Color/pardeamiento con 10 Panelistas	47
4.2.2.	<i>EXPERIMENTO N°2 CONTROL DE PARDEAMIENTO</i> .....	50
4.2.2.1.	Resultados Obtenidos en el Control de pardeamiento (Escaldado): Evaluando Color (pardeamiento) con 10 Panelistas .....	53
4.2.2.2.	Resultados Obtenido en el Control de Pardeamiento: Enzima polifenoloxidasas .....	56
4.2.3.	<i>EXPERIMENTO N°3: CONCENTRACIÓN DEL JARABE</i> .....	58
4.2.3.1.	Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Olor con 10 Panelistas .....	61
4.2.3.2.	Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Color con 10 panelistas .....	62
4.2.3.3.	Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Sabor con 10 panelistas .....	63
4.2.3.4.	Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Rendimiento % con 5 Repeticiones .....	65
4.2.3.5.	Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando la viscosidad con 5 Repeticiones	66

4.2.3.6.	Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Inulina % .....	67
4.2.4.	<b>EXPERIMENTO N°4: ESTANDARIZACIÓN DE LA BEBIDA</b> .....	70
4.2.4.1.	Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando el Color con 10 Panelistas	71
4.2.4.2.	Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando el Sabor con 10 Panelistas	72
4.2.4.3.	Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando el Olor con 10 Panelistas	73
4.2.4.4.	Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando la Cantidad de jarabe a utilizar en el estandarizado con 5 Repeticiones .....	74
4.2.4.5.	Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando el pH con 5 Repeticiones .....	76
4.2.5.	<b>EXPERIMENTO N° 5: ESTABILIZACIÓN DE LA BEBIDA</b> .....	78
4.2.5.1.	Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Evaluando el Aspecto con 10 Panelistas	80
4.2.5.2.	Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Sabor .....	81
4.2.5.3.	Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Viscosidad .....	82
4.2.5.4.	Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Evaluando la Estabilidad con 5 Repeticiones .....	84
4.2.6.	<b>EXPERIMENTO N°6: PASTEURIZACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL</b> .....	86
4.2.6.1.	Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando el Olor con 10 Panelistas .....	88
4.2.6.2.	Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Color .....	89
4.2.6.3.	Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando el Sabor con 10 Panelistas .....	90
4.2.6.4.	Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando la Estabilidad con 5 Repeticiones .....	91
4.2.6.5.	Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando la Viscosidad con 5 Repeticiones .....	92
4.2.6.6.	Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando el Inulina % .....	93
4.2.6.7.	Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Aerobios Mesófilos .....	94
4.3.	<b>CARACTERIZACIÓN FINAL</b> .....	98
4.3.1.	<b>TRATAMIENTOS SELECCIONADOS</b> .....	98
4.3.1.1.	EVALUACIÓN SENSORIAL .....	98
4.3.1.2.	ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL .....	98
4.3.1.3.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....	98
4.3.2.	<b>PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD</b> .....	99
4.3.3.	<b>TIEMPO DE VIDA ÚTIL (ANAQUEL)</b> .....	100
<b>5.</b>	<b>DISEÑO DE PLANTA</b> .....	<b>105</b>
5.1.	<b>ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL</b> .....	105
5.1.1.	<b>IDENTIDAD DE LA EMPRESA</b> .....	105
5.1.2.	<b>ORGANIGRAMA</b> .....	107
5.1.3.	<b>ANÁLISIS DE PUESTOS</b> .....	108
5.2.	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	109
5.2.1.	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	109
5.2.2.	<b>ESTUDIO DE LA DEMANDA PROYECTADA</b> .....	110
5.3.	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b> .....	110
5.3.1.	<b>CAPACIDAD DE PLANTA</b> .....	110
5.3.1.1.	Tamaño: Capacidad de Producción .....	110
5.3.1.2.	Selección de Tamaño .....	111
5.3.1.2.1.	Análisis de Factores .....	111
5.3.1.2.1.1.	RELACION TAMAÑO – MERCADO .....	111
5.3.1.2.1.2.	RELACION TAMAÑO – DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA .....	111
5.3.1.2.1.3.	RELACION TAMAÑO – FINANCIAMIENTO .....	112
5.3.1.2.1.4.	RELACION TAMAÑO – TECNOLOGÍA .....	112
5.3.2.	<b>LOCALIZACIÓN</b> .....	112
5.3.2.1.	Ranking de factores para la Micro localización de planta .....	115
5.3.3.	<b>DISTRIBUCIÓN DE PLANTA</b> .....	116
5.3.3.1.	Calculo de áreas .....	116
5.3.3.1.1.	Sala de procesos: Maquinaria, equipos y mobiliario .....	116
5.3.3.1.2.	Áreas de planta .....	117
5.3.3.2.	Análisis de proximidad .....	119

5.3.3.2.1.	Análisis de proximidad: Sala de proceso.....	119
5.3.3.2.2.	Análisis de proximidad: Áreas de planta.....	120
5.3.3.3.	Diagramas de hilos .....	121
5.3.3.3.1.	Diagrama de hilos: Sala de procesos.....	121
5.3.3.3.2.	Diagrama de hilos: Áreas de planta .....	122
5.3.3.4.	Diagrama de flujo del proceso.....	123
5.3.3.4.1.	FLOW SHEET DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS .....	123
5.3.3.4.1.1.	DIAGRAMA DE FLOW SHEET DEL JARABE DE YACON .....	123
5.3.3.4.2.	DIAGRAMA DE FLOW SHEET DE LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL DE MARACÚYA ENDULZADO CON JARABE DE YACÓN.....	123
5.3.3.5.	Plano de distribución .....	124
5.3.4.	<b>BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA .....</b>	<b>126</b>
5.4.	<b>COSTOS DE PRODUCCION .....</b>	<b>134</b>
5.4.1.	<b>DE LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>134</b>
5.5.	<b>ESTUDIO ECONOMICO.....</b>	<b>140</b>
5.5.1.	<b>PRESUPUESTO DE OPERACIONES.....</b>	<b>140</b>
5.5.2.	<b>INVERSION.....</b>	<b>141</b>
5.5.2.1.	Inversión Fija .....	141
5.5.2.2.	Inversión tangible.....	142
5.5.2.3.	Inversión intangible.....	145
5.5.2.4.	Inversión total .....	145
5.5.2.5.	Financiamiento.....	146
5.5.2.6.	Fuentes financieras utilizadas.....	146
5.5.2.7.	Estructura del financiamiento.....	146
5.5.2.8.	Condiciones de crédito .....	147
5.5.3.	<b>ESTADO DE RESULTADOS .....</b>	<b>148</b>
5.5.3.1.	Egresos e ingresos .....	148
5.5.3.1.1.	Egresos .....	148
5.5.3.1.2.	Ingresos .....	149
5.5.4.	<b>FLUJO NETO DE FONDOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>154</b>
5.5.5.	<b>EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA .....</b>	<b>156</b>
5.5.5.1.	Evaluación Económica .....	157
5.5.5.1.1.	Valor actual neto (VAN).....	157
5.5.5.1.2.	Tasa interna de retorno económico (TIR).....	158
5.5.5.1.3.	Relación beneficio/costo (B/C) .....	158
5.5.5.2.	Evaluación Financiera .....	159
5.5.5.2.1.	Valor Actual Neto (VAN).....	159
5.5.5.2.2.	Tasa Interna de Retorno Financiero (TIR) .....	160
5.5.5.2.3.	Relación Beneficio/Costo (B/C).....	160
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>162</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>164</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>165</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>169</b>
	<b>ANEXO 1 NORMAS.....</b>	<b>170</b>
	<b>ANEXO 2 METODOS DE DETERMINACIÓN.....</b>	<b>226</b>
	<b>ANEXO 3 INFORMES DE ENSAYO.....</b>	<b>232</b>
	<b>ANEXO 4 CARTILLA PARA ANALISIS SENSORIAL.....</b>	<b>253</b>
	<b>ANEXO 5 FOTOS DEL PROCESO .....</b>	<b>261</b>
	<b>ANEXO 6 DIAGRAMAS DE LA PENDIENTE DE LA POLIFENOLOXIDASA.....</b>	<b>268</b>
	<b>ANEXO 6 TABLAS DE LOS EXPERIMENTOS: TUCKEY Y ANALISIS DE FACTORES AXB... 270</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Clasificación Taxonómica del Maracuyá .....	4
Tabla N° 2 Composición Química del Maracuyá en 100g.....	6
Tabla N° 3 Composición Del Maracuyá .....	6
Tabla N° 4 Características Microbiológicas del Maracuyá.....	7
Tabla N° 5 Estadística de Producción de Maracuyá 2007 - 2017 .....	7
Tabla N° 6 Estadística de Proyección de Maracuyá 2019 - 2028 .....	8
Tabla N° 7 Clasificación Taxonómica del Yacón .....	9
Tabla N° 8 Composición Química de Yacón por 1 Kg de Raíz Tuberosa Fresca.....	11
Tabla N° 9 Estadística de Producción de Yacón 2007 - 2017.....	13
Tabla N° 10 Estadística de Proyección de Yacón 2019 - 2028.....	13
Tabla N° 11 Características Microbiológicas de Bebidas Funcional .....	15
Tabla N° 12 Estadística de Producción de la Bebida, 2005 –2017 .....	16
Tabla N° 13 Estadística de Proyección de la Bebida Funcional, 2019 – 2028 .....	17
Tabla N° 14 Variable de Materia Prima.....	29
Tabla N° 15 Características Físicas de la Materia Prima .....	41
Tabla N° 16 Análisis Físicos De La Materia Prima .....	41
Tabla N° 17 Análisis Químico Proximal de la Materia Prima .....	41
Tabla N° 18 Análisis Microbiológicos de la Materia Prima .....	42
Tabla N° 19 Materiales Y Equipos En El Pelado .....	44
Tabla N° 20 Rendimiento % en el Pelado Químico .....	44
Tabla N° 21 Análisis de Varianza para Evaluar el Rendimiento del Pelado .....	45
Tabla N° 22 Resultados Eficiencia del Pelado .....	46
Tabla N° 23 Análisis de Varianza para Evaluar la Eficiencia del Pelado.....	46
Tabla N° 24 Pelado Químico: Color/pardeamiento .....	47
Tabla N° 25 Análisis de Varianza para Evaluar el Color.....	48
Tabla N° 26 Materiales y Equipos en el Control del Pardeamiento .....	53
Tabla N° 27 Escaldado Color/Pardeamiento.....	53
Tabla N° 28 Análisis de Varianza para Evaluar el Control de Pardeamiento .....	54
Tabla N° 29 Control de Pardeamiento (Estabilidad) .....	54
Tabla N° 30 Análisis de Varianza para Evaluar el Control de Pardeamiento .....	55
Tabla N° 31 Materiales y Equipos en la Concentración de Jarabe.....	60
Tabla N° 32 Concentración del Jarabe: Olor.....	61
Tabla N° 33 Análisis de Varianza para Evaluar el Olor en el Jarabe .....	61
Tabla N° 34 Concentración del Jarabe: Color .....	62
Tabla N° 35 Análisis de Varianza para Evaluar el Color en el Jarabe .....	63
Tabla N° 36 Concentración del Jarabe: Sabor.....	63
Tabla N° 37 Análisis de Varianza para Evaluar el Sabor en el Jarabe .....	64
Tabla N° 38 Concentración del Jarabe: Rendimiento %.....	65
Tabla N° 39 Análisis de Varianza para Evaluar la Concentración del Jarabe: Rendimiento % .....	65
Tabla N° 40 Concentración del Jarabe: Viscosidad.....	66
Tabla N° 41 Análisis de Varianza para Evaluar la Concentración del Jarabe: Viscosidad .....	66
Tabla N° 42 Materiales y Equipos en el Estandarizado.....	71
Tabla N° 43 Estandarizado: Color .....	71
Tabla N° 44 Resultados de Análisis Estadístico del Color .....	72

Tabla N° 45 Estandarizado: Sabor.....	72
Tabla N° 46 Resultados de Análisis Estadístico del Sabor .....	73
Tabla N° 47 Estandarizado: Olor.....	73
Tabla N° 48 Resultados de Análisis Estadístico del Olor .....	74
Tabla N° 49 Estandarizado: Cantidad de jarabe a utilizar .....	74
Tabla N° 50 Resultados de Análisis Estadístico del % de Jarabe a Utilizar .....	75
Tabla N° 51 Estandarizado pH.....	76
Tabla N° 52 Resultados de Análisis Estadísticos del pH.....	76
Tabla N° 53 Estabilización de la Bebida: Aspecto .....	80
Tabla N° 54 Resultados de Análisis Estadístico del Aspecto .....	80
Tabla N° 55 Estabilización de la Bebida: Determinación de Sabor con 10 panelistas.....	81
Tabla N° 56 Resultados de Análisis Estadístico del Sabor .....	82
Tabla N° 57 Estabilización de la Bebida Evaluando la Viscosidad con 5 repeticiones .....	82
Tabla N° 58 Resultados de Análisis Estadístico de la Viscosidad .....	83
Tabla N° 59 Estabilización de la Bebida: Estabilidad .....	84
Tabla N° 60 Resultados de Análisis Estadístico de la Estabilidad .....	84
Tabla N° 61 Materiales y Equipos en el Pasteurizado .....	88
Tabla N° 62 Pasteurización de la Bebida: Olor.....	88
Tabla N° 63 Resultados de Análisis Estadístico del Olor .....	89
Tabla N° 64 Pasteurización de la bebida: Evaluando el Color con 10 Panelistas.....	89
Tabla N° 65 Resultados de Análisis Estadístico del Color .....	90
Tabla N° 66 Pasteurización de la Bebida: Sabor.....	90
Tabla N° 67 Resultados de Análisis Estadístico del Sabor .....	91
Tabla N° 68 Estabilidad de la Bebida .....	91
Tabla N° 69 Viscosidad de la bebida.....	92
Tabla N° 70 Resultados de Análisis Estadístico de la Viscosidad .....	92
Tabla N° 71 Inulina % en la bebida.....	93
Tabla N° 72 Pasteurización: Aerobios Mesofilos.....	94
Tabla N° 73 Análisis Organoléptico en el Producto Final.....	98
Tabla N° 74 Análisis Químico Proximal en el Producto Final .....	98
Tabla N° 75 Análisis Microbiológicos en el Producto Final.....	98
Tabla N° 76 Resultados de Pruebas de Aceptabilidad.....	99
Tabla N° 77 Evaluación del pH.....	101
Tabla N° 78 Evaluación de °Brix .....	101
Tabla N° 79 Evaluación de la estabilidad .....	101
Tabla N° 80 Evaluación Mohos.....	101
Tabla N° 81 Evaluación Coliformes Totales unidades .....	102
Tabla N° 82 Evaluación Aerobios Mesofilos viables .....	102
Tabla N° 83 Evaluación Levaduras .....	102
Tabla N° 84 Evaluación de la Inulina % .....	102
Tabla N° 85 Velocidades de Deterioro para 13°C, 23°C y 33°C .....	103
Tabla N° 86 Velocidades de deterioro .....	103
Tabla N° 87 Tiempo de vida en anaquel.....	104
Tabla N° 88 Personal Requerido por la Empresa .....	108
Tabla N° 89 Demanda Aparente de la bebida (néctares y jugos) .....	109
Tabla N° 90 Proyección de Demanda 2019-2029 .....	110
Tabla N° 91 Alternativas para Determinar de Tamaño de Planta .....	111

Tabla N° 92 Escala de Calificación .....	113
Tabla N° 93 Escala de Calificación .....	113
Tabla N° 94 Ranking de Factores en Macro Localización.....	114
Tabla N° 95 Factores para la Micro Localización de Planta.....	115
Tabla N° 96 Requerimiento de Superficies para el Área de Proceso .....	117
Tabla N° 97 Requerimiento de Superficies para Áreas de Planta .....	118
Tabla N° 98 Costos de Materia Prima e Insumos.....	135
Tabla N° 99 Costos de Mano de Obra Directa .....	135
Tabla N° 100 Costos de Envases .....	135
Tabla N° 101 Total de Costos Directos .....	136
Tabla N° 102 Costo de Materiales Indirectos .....	136
Tabla N° 103 Costo de Materiales Indirectos .....	136
Tabla N° 104 Costo de Mano de Obra Indirecta .....	137
Tabla N° 105 Gastos de Depreciaciones.....	137
Tabla N° 106 Costos de Mantenimiento .....	137
Tabla N° 107 Costos de Seguros .....	138
Tabla N° 108 Costos de Servicios .....	138
Tabla N° 109 Costos de Fabricación .....	138
Tabla N° 110 Total de Costos de Producción .....	138
Tabla N° 111 Remuneración de Trabajadores.....	139
Tabla N° 112 Otros gastos administrativos.....	139
Tabla N° 113 Total de gastos administrativos.....	139
Tabla N° 114 Gastos de ventas.....	140
Tabla N° 115 Total de Gastos de Operaciones.....	140
Tabla N° 116 Total de capital de trabajo .....	141
Tabla N° 117 Áreas de la Planta.....	142
Tabla N° 118 Costos de Terreno .....	143
Tabla N° 119 Costos de Edificaciones.....	143
Tabla N° 120 Costos de Mobiliario y Equipamiento.....	143
Tabla N° 121 Costos de Máquinas y Equipos .....	144
Tabla N° 122 Costo Total de Inversión Fija.....	145
Tabla N° 123 Costos de Inversión Intangible .....	145
Tabla N° 124 Costo Total de la Inversión.....	145
Tabla N° 125 Inversión Total .....	146
Tabla N° 126 Estructura Financiera.....	146
Tabla N° 127 Condiciones de Crédito .....	147
Tabla N° 128 Amortización y cuota anual .....	147
Tabla N° 129 Egresos .....	148
Tabla N° 130 Gastos financieros .....	148
Tabla N° 131 Costos Fijos y Costos Variables del Proyecto .....	149
Tabla N° 132 Datos para hallar el CUP .....	149
Tabla N° 133 Precio Unitario de Venta .....	150
Tabla N° 134 Costo Unitario de Venta .....	150
Tabla N° 135 Datos para hallar el Punto de Equilibrio .....	150
Tabla N° 136 Datos para graficar el punto de equilibrio .....	151
Tabla N° 137 Estado de pérdidas y ganancias.....	153
Tabla N° 138 Flujo de caja.....	154

Tabla N° 139 PRI-Económico .....	156
Tabla N° 140 PRI-Financiero .....	156
Tabla N° 141 Resumen de la Evaluación Económica y Financiera .....	160



## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 1 Diagrama de Flujo – Método Propuesto .....	20
Diagrama N° 2 Metodología de la Experimentación .....	28
Diagrama N° 3 DIAGRAMA EXPERIMENTAL DEL PROCESO GENERAL .....	36
Diagrama N° 4 DIAGRAMA LÓGICO DE PROCESO EXPERIMENTAL .....	37
Diagrama N° 5 DIAGRAMA DE FLUJO DE BURBUJAS PARA LA ELABORACIÓN DE JARABE DE YACÓN .....	38
Diagrama N° 6 DIAGRAMA DE FLUJO DE BURBUJAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PULPA DE MARACÚYA .....	39
Diagrama N° 7 DIAGRAMA DE FLUJO DE BURBUJAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL DE MARACÚYA ENDULZADO CON JARABE DE YACÓN .....	40
Diagrama N° 8 Organización de la empresa industrial .....	107
Diagrama N° 9 PROXIMIDAD DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS .....	119
Diagrama N° 10 PROXIMIDAD DE AREAS DE PLANTA .....	120
Diagrama N° 11 DIAGRAMA DE HILOS MAQUINARIAS Y EQUIPOS .....	121
Diagrama N° 12 DIAGRAMA DE HILOS DE PLANTA .....	122



# ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE MARACUYÁ (PASSIFLORA EDULIS), EDULCORADO CON JARABE DE YACÓN (SMALLANTUS SONCHIFOLIUS)

## CAPITULO I

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Descripción del problema

En nuestro país no se aprovechan los recursos naturales con los que brinda, por lo que el presente trabajo incluye alimentos nativos del Perú, es una investigación para elaborar una bebida funcional de maracuyá que tendrá como principal característica el jarabe de Yacón que se usara como edulcorante; con el propósito de que sea un alimento el cual pueda ser consumido por personas diabéticas y deportistas que siguen una dieta estricta.

Se determinará cual es el mejor pelado químico, la determinación del parámetro para el control del pardeamiento y la mejor concentración para la obtención de jarabe de Yacón; como también el mejor estandarizado, estabilizado y pasteurizado para la bebida funcional.

Este proyecto se encuentra en la especialidad de Ingeniería de Industria alimentaria, áreas específicas de: Ciencia y Tecnología de Frutas y hortalizas, y en la línea de jugos, néctares y bebidas con la finalidad de obtener una bebida funcional innovadora para generar empresa.

#### 1.2. Justificación del Problema

##### 1.2.1. Aspecto Tecnológico

El trabajo de investigación tiene como base tecnológica el procesamiento industrial de frutas y hortalizas, brindando la oportunidad de elaborar productos innovadores que son buenos para la salud y principalmente por la inulina que es una fibra prebiótica siendo un compuesto de cadena molecular de fructuosa. Donde se propone elaborar una bebida a base de maracuyá, edulcorado con jarabe de Yacón; permitiendo su industrialización.

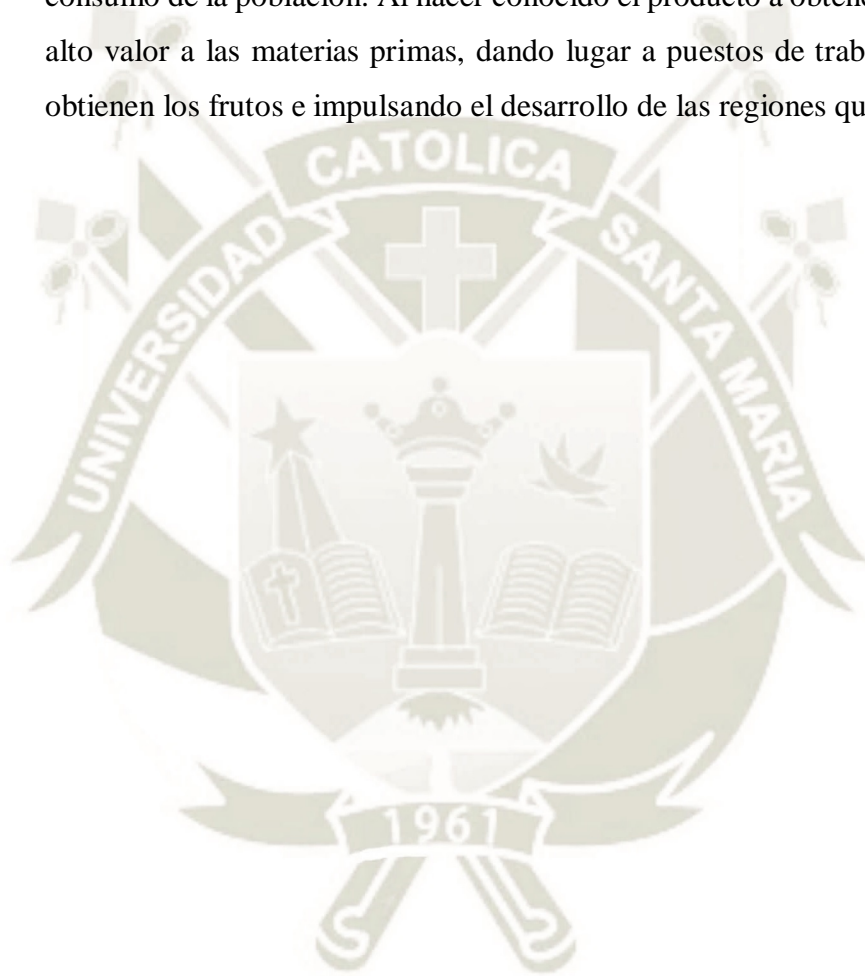
##### 1.2.2. Aspecto Social

El Yacón y la Maracuyá tienen una alta producción en algunas regiones del Perú, logrando con esto a brindar el conocimiento del producto, además de generar su

consumo porque tiene muchos beneficios para la salud y es muy bueno para personas diabéticas.

### 1.2.3. Aspecto Económico

Las materias primas son frutos que tienen producción en el Perú y cada año va incrementando por las propiedades y ventajas que brindan en lo saludable, con esto se propone realizar un producto que incluya estas propiedades para el consumo de la población. Al hacer conocido el producto a obtener, se generará un alto valor a las materias primas, dando lugar a puestos de trabajos de donde se obtienen los frutos e impulsando el desarrollo de las regiones que las producen.



## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACION

##### 2.1.1. Materia Prima Principal: MARACUYA

###### 2.1.1.1. Descripción: Maracuyá

El maracuyá (*Passiflora edulis Sims*). La vid del maracuyá es de raíces poco profundas, leñosa, perenne y trepa por medio de zarcillos. Las hojas son perennes, tienen tres lóbulos profundos cuando maduran, están finamente dentadas y son de 3 a 8 pulgadas (7.5-20 cm) de largo, de color verde profundo y brillantes por encima, más pálidas y opacas por debajo, y así como los tallos jóvenes y los zarcillos, tienen un tinte rojo o morado, sobre todo en la forma amarilla. La flor es simple, fragante, de 2 a 3 pulgadas (5-7.5 cm) de ancho, y nace en cada nodo de los nuevos crecimientos. El conjunto floral está apretado por 3 grandes brácteas verdes, como hojas, y consta de 5 sépalos verde-blanquecinos, 5 pétalos blancos, una corona como orla de rayos rectos, de punta blanca y rico púrpura en la base, también tiene 5 estambres con anteras grandes, el ovario, y el estilo de tres brazos formando una estructura central prominente. La flor del maracuyá amarillo es la más vistosa, de colores más intensos. El fruto casi redondo u ovoide, 1 1/2 a 3 pulgadas (4-7.5 cm) de ancho, tiene una corteza dura, lisa, cerosa, que varía en tono desde color púrpura oscuro con tenues manchas finas blancas, a color amarillo claro o color amarillo calabaza. Esta corteza tiene 1/8 pulgada (3 mm) de espesor y está adherida a una capa de pulpa blanca de 1/4 pulgada (6 mm). Dentro hay una cavidad más o menos llena de una masa aromática en sacos membranosos de doble pared llenos de jugo y pulpa de color naranja, y hasta 250 semillas pequeñas, duras, de color marrón oscuro o negro. El sabor es atractivo, almizclado y de sub-ácido a ácido (GNU General Public License, 2016).

**Tabla N° 1 Clasificación Taxonómica del Maracuyá**

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL MARACUYA	
Orden	Passiflorales
Familia	Passifloraceae
Genero	Pasiflora
Especie	Passiflora edulis forma flavicarpa
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida

Fuente: Guía Técnica cultivo de Maracuyá Amarillo (2016)

### 2.1.1.2. Características del Maracuyá:

El maracuyá es un fruto aromático que presenta una cáscara dura, lisa, que al madurar se torna rugosa. La forma de esta fruta es redonda u ovalada, y en su interior está llena de una pulpa viscosa de color amarillo, con abundantes semillas pequeñas de color negro. Su sabor es dulce y levemente ácido. Mide entre 4 y 10 cm de diámetro (García Torres, 2012).

### 2.1.1.3. Botánica del Maracuyá:

#### 2.1.1.3.1. Hojas.

Son simples, alternas, comúnmente trilobuladas o digitadas, con márgenes finamente dentados, miden de 7 a 20 cm de largo y son de color verde profundo, brillante en el haz y pálido en el envés (García Torres, 2012).

#### 2.1.1.3.2. Zarcillos.

Son redondos y en forma de espiral, alcanzan longitudes de 0.30 – 0.40 m, se originan en las axilas de las hojas junto a las flores; se fijan al tacto con cualquier superficie y son las responsables de que la planta tenga el hábito de crecimiento trepador (García Torres, 2012).

#### 2.1.1.3.3. Tallo.

El maracuyá es una planta trepadora, la base del tallo es leñosa, y a medida que se acerca al ápice va perdiendo esa consistencia. Es circular, aunque en otras especies como *P. alata* y *P. quadrangularis* es cuadrado (García Torres, 2012).

#### 2.1.1.3.4. Raíces.

El sistema radicular es totalmente ramificado, sin raíz pivotante, superficial, distribuido en un 90% en los primeros 0.15 – 0.45 m de profundidad, por lo que es importante no realizar labores culturales que remuevan el suelo. El 68% del total de raíces se encuentran a una distancia de 0.60 m del tronco, factor a considerar al momento de la fertilización y riego (García Torres, 2012).

#### 2.1.1.3.5. Flores.

Las flores son hermafroditas (perfectas), con un androginóforo bien desarrollado. Nacen solitarias en las axilas, sostenidas por 3 grandes brácteas verdes que se asemejan a hojas. Las flores consisten de 3 sépalos de color blanco verdoso, 5 pétalos blancos y una corona formada por un abanico de filamentos que irradian hacia fuera, cuya base es de un color púrpura; estos filamentos tienen la función de atraer a los insectos polinizadores. Sobre el androginóforo se encuentra el órgano masculino llamado androceo, formado por 5 estambres con anteras grandes, que contienen los granos de polen que son amarillos y muy pesados, lo que dificulta la polinización por el viento, ya que la estructura femenina (gineceo) se ubica arriba de los estambres, además las anteras maduran antes que los estigmas, a eso se le llama dicogamia protándrica; el polen tiene una fertilidad del 70% (García, 2002, p. 9-10-11).

#### 2.1.1.4. Características Químico- Físicas

*Tabla N° 2 Composición Química del Maracuyá en 100g.*

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MARACUYA (100g)	
Calorías	90
Humedad	75.1 g
Proteína	2.2 g
Grasa	0.7 g
Carbohidratos	21.2 g
Ceniza	0.8g
Calcio	13 mg
Fósforo	64 mg
Hierro	1.6 mg
Sodio	28 mg
Potasio	348 mg
Vitamina A	700 I.U.
Tiamina	Trazas
Riboflavina	0.13 mg
Niacina	1.5 mg
Ácido ascórbico	30 mg

FUENTE: Según U.S Dept. Agr. ARS, (2006)

#### 2.1.1.5. Características Bioquímicas

El maracuyá es una fruta con una acidez y aroma acentuados, su composición es favorable para su industrialización tanto en el pH, Acidez Sólidos solubles, entre otros en la siguiente tabla observaremos la cantidad adecuada para cada elemento para la industrialización del maracuyá (García Torres, 2012).

*Tabla N° 3 Composición Del Maracuyá*

ELEMENTO	CANTIDAD
pH	2.8 – 3.3
Acidez	3.0 – 5.0%
Sólidos solubles	12.5 – 18.0%
Azúcares totales	8.3 – 11.6%
Azúcares reductores	5.0 – 9.2%
Ácido ascórbico	7.0-20.0 mg/100g
Niacina	1.5 – 2.2 mg/100g
potasio	140.0 -278 mg/100g

FUENTE: Guía Técnica cultivo de Maracuyá Amarillo (2002)

### 2.1.1.6. Características Microbiológicas

*Tabla N° 4 Características Microbiológicas del Maracuyá*

RECuento	UFC/g O ml
Mesófilos Aerobios	<3000
Coliformes totales	<10
Coliformes Fecales	<10
Esporas de Clostridium Sulfito Reductor	<10
Mohos Levadura	<200

FUENTE: Guía Técnica cultivo de Maracuyá (2002)

### 2.1.1.7. Usos

Ahora en la actualidad el uso del maracuyá en la industria tiene múltiples usos:

- Refrescos de maracuyá
- Yogurt endulzado con maracuyá
- Mermelada de maracuyá
- Licores endulzados con maracuyá
- Helados
- Pudines
- Enlatados

### 2.1.1.8. Estadísticas de Producción y Proyección

*Tabla N° 5 Estadística de Producción de Maracuyá 2007 - 2017*

AÑO	PRODUCCION (MILES TONELADAS METRICAS)
2007	25.8
2008	29.0
2009	39.6
2010	47.6
2011	68.1
2012	50.1
2013	39.2
2014	39.1
2015	59.6
2016	55.8
2017	60.0

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Riego – Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos (2018)

**Tabla N° 6 Estadística de Proyección de Maracuyá 2019 - 2028**

AÑO	PRODUCCIÓN (MILES TONELADAS METRICAS)
2019	65.4
2020	68.1
2021	70.7
2022	73.4
2023	76.0
2024	78.7
2025	81.3
2026	84.0
2027	86.7
2028	89.3

FUENTE: Elaboración propia, (2019)

**2.1.2. Materia Prima Principal: YACON****2.1.2.1. Descripción: YACÓN**

El Yacon, es una raíz andina perteneciente al género *smallanthus*, con un total de 21 especies americanas distribuidas desde el sur de México hasta los Andes de Perú y Bolivia. Tanto sus hojas como sus raíces son utilizadas empíricamente en el tratamiento de trastornos digestivos, renales y diabetes.

Con alto contenido de agua, el yacón como tubérculo se divide en dos partes con varias composiciones: raíz y hojas. Su peso fresco posee entre 80 y 90% de agua y en su peso seco la raíz está constituida por 90% de carbohidratos, de los cuales entre el 50 y 70% son fructooligosacáridos (FOS) y el resto son fructosa, glucosa y sacarosa.

La raíz contiene además potasio, compuestos polifenólicos derivados del ácido cafeico, antioxidantes como el ácido clorogénico y triptófano y varias fitoalexinas con actividad fungicida. El contenido de proteínas, lípidos, vitaminas y minerales es bastante bajo. Las hojas contienen sesquiterpenos, flavonoides, lactonas y un grupo de sustancias aún no identificadas (I. C. Pachayachachiq, 2018).

**Tabla N° 7 Clasificación Taxonómica del Yacón**

CLASIFICACION TAXONÓMICA DEL YACÓN	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Subfamilia	Asteroideae
Tribu	Millerieae
Género	Smallanthus
N.C	S. Sonchifolius (Poepp & Endl) H. Robinson
Sinonimia	Polyumnia Sonchifolius Poepp & Endl

FUENTE: Caracterización Morfológica y Molecular de Materiales de Yacón (*Smallanthus sonchifolius* Poep. & Endl) H. Robinsón Colectados en la Eco Región Eje Cafetero de Colombia (2016).

#### 2.1.2.2. Características del Yacón:

El Yacón se destaca porque es una de las raíces comestibles con mayor contenido de agua, y se divide en dos partes: raíz y hojas que tienen varias composiciones. Las raíces del Yacón tienen entre el 80% y 90% del peso fresco, es el peso que tiene una muestra con humedad, en agua. En cuanto al peso seco, peso de la muestra después de secarse a 105°C, la raíz está constituida por 90% de carbohidratos, de estos entre el 50% y 70% son Fructooligosacáridos (FOS) y el resto son Fructosa, Glucosa y Sacarosa. De igual forma las raíces también están compuestas por potasio, compuestos polifenólicos derivados del ácido cafeico, sustancias antioxidantes como ácido clorogénico y triptófano y varias fitoalexinas con actividad fungicida.

El contenido de proteínas, lípidos, vitaminas y minerales es bastante bajo. En cuanto a las hojas estas contienen Sesquiterpenos, Flavonoides, Lactonas y un grupo de sustancias aún no identificadas. Además, contienen aproximadamente 11% de proteínas, por lo que los pueblos andinos han utilizado el Yacón como forraje para alimentar a sus animales (Lugo F. A, 2015).

### 2.1.2.3. Botánica del Yacón:

Al reconocer el yacón como alimento que procede de las raíces de una planta sus partes son las siguientes:

#### 2.1.2.3.1. Planta:

El yacón es una planta perenne, mide de 1 a 2.5 metros de alto. Para que consta de un solo tallo principal debe de prevenir de la semilla, a veces, solo con ramas pequeñas en la parte superior. Si proviene de semilla vegetativa o propágulos, esto quiere decir que consta de varios tallos. Sus tallos son pilosos, presencia de huecos y cilíndricos de color verde a morado o purpura. Normalmente producen entre 2 a 3 kilogramos de raíz con una buena práctica se cosecha puede llegar a los 5 kilogramos (Manrique, 2003).

#### 2.1.2.3.2. Raíz:

El yacón tiene dos tipos; las raíces reservantes son engrosadas, ovaladas y fusiformes de color crema, blanco o purpura; y las raíces fibrosas son delgadas y tiene la función de fijar la planta al suelo y absorción de agua y nutrientes.

Las raíces son semejantes a la raíz de camote; sus tejidos internos son blandos donde encontramos gran cantidad de agua entre un 70 a 90% de su peso total (Manrique, 2003).

#### 2.1.2.3.3. Tallos:

Las dimensiones máximas del tallo del yacón es de 2.05 centímetros en la parte de la base de vigor sub robusto, pasando 5 meses aproximadamente presenta ramificaciones que llegan a una altura de 2.10 centímetros aproximadamente, los tallos son pilosos, presentan huecos y cilíndricos (Manrique, 2003).

#### 2.1.2.3.4. Hojas:

Las hojas opuestas son un órgano laminar triangular, con base corazonada con bordes dentados de color verde con pubescendencia en el haz y en el envés con pilosidad. Producen entre 13 a 16 hojas por planta que son de

forma triangular cortada, donde las hojas tienen un alto contenido de antioxidantes con presencia de floración (Manrique, 2003).

#### 2.1.2.4. Características Químico- Físicas

Haciendo una breve diferencia de otras raíces comestibles, el 85 al 90% del peso fresco de este tubérculo es agua. Los carbohidratos son el 90% del peso seco de las raíces cosechadas recientemente, de los cuales entre el 50% al 70% son Fructooligosacáridos (FOS); la sacarosa, fructuosa y glucosa conforma el resto de los carbohidratos (Flores, Santos, Franch, 2007).

**Tabla N° 8 Composición Química de Yacón por 1 Kg de Raíz Tuberosa Fresca**

VARIABLE	PROMEDIO	RANGO
Materia seca (g)	115	98-136
Carbohidratos totales (g)	106	89-127
Fructanos (g)	62	31-89
Glucosa libre (g)	3.4	2.3-5.9
Fructosa libre (g)	8.5	3.9-21.1
Sacarosa libre (g)	14	10-19
Proteína (g)	3.7	2.7-4.9
Fibra (g)	3.6	3.1-4.1
Lípidos (mg)	244	112-464
Calcio (mg)	87	56-131
Fosforo (mg)	240	182-309
Potasio (mg)	2282	1843-2946

Fuente: Juan Seminario et. Al. 2003.

#### 2.1.2.5. Características Bioquímicas

Sus raíces son de sabor dulce y agradable. Se comen crudas después de solearlas por varios días hasta que se arrugue la cáscara o inmediatamente después de la cosecha. El nivel de azúcar aumenta conforme se expone las raíces al sol. Es de fácil digestión, se utiliza en la dieta de los enfermos. Los que sufren de diabetes lo prefieren, porque no altera el nivel de azúcar en sangre. Presenta inulina, que se encuentra en la raíz tuberosa del yacón. La inulina es una sustancia de reserva en los vegetales, es un oligonofructano muy bueno para los diabéticos.

Como alimento, las raíces tuberosas crudas son insípidas, frescas y dulces si han sido soleadas por un tiempo, también se puede consumir cocinadas y horneadas, una planta puede producir más de 10 Kg de raíz. A partir de la raíz, rallada y cernida, se obtiene una bebida refrescante. La decocción de la cáscara del yacón actúa como un excelente diurético. Las hojas secas son comestibles y tienen un alto contenido de proteínas (11-17%), (Muñoz, 2006).

#### **2.1.2.6. Características Microbiológicas:**

En las hojas de yacón se ha encontrado ésteres metílicos de ácidos: 8  $\beta$  -tigloiloximelampólido-14-oico y 8  $\beta$  -metacriloiloximelampólido -14-oico, así como cuatro conocidos melampólidos: uvedalina sonchifolina, enidrina y fluctuanina.

Se realizaron ensayos sobre la actividad antibacteriana de estos compuestos donde el compuesto, éster metílico del ácido 8  $\beta$  -metacriloiloximelampólido-14-oico presentó potente actividad antimicrobiana contra *Bacillus subtilis* y *Pyricularia oryzae*, mientras que el compuesto éster metílico del ácido 8  $\beta$  -tigloiloximelampólido-14-oico mostraron menor actividad. Fluctuanina exhibió la mayor actividad antibacteriana contra *Bacillus subtilis*, entre estos seis lactonas sesquiterpénicas (Muñoz 2010).

#### **2.1.2.7. Usos**

- Jarabe de Yacón
- Pasas de Yacón
- Hojuelas de Yacón
- Te de Yacón

**2.1.2.8. Estadísticas de Producción y Proyección*****Tabla N° 9 Estadística de Producción de Yacón 2007 - 2017***

AÑO	PRODUCCION (TONELADAS METRICAS)
2007	5672
2008	7955
2009	7811
2010	7330
2011	6703
2012	11821
2013	9007
2014	10418
2015	11012
2016	11605
2017	12199

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Riego – Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos (2018).

***Tabla N° 10 Estadística de Proyección de Yacón 2019 - 2028***

AÑO	PRODUCCION (TONELADAS METRICAS)
2019	13386
2020	13980
2021	14574
2022	15167
2023	15761
2024	16355
2025	16948
2026	17542
2027	18135
2028	18729

FUENTE: Elaboración propia, (2019).

### 2.1.3. Producto a Obtener: BEBIDA FUNCIONAL

#### 2.1.3.1. Descripción: Bebida Funcional

Una bebida funcional posee componentes fisiológicos, contiene agua y se puede agregar ingredientes naturales, cuya función brindar muchos beneficios a la salud, que contiene minerales, vitaminas, flúor, electrolitos y proteínas.

#### 2.1.3.2. Normas: nacionales y/o internacionales:

- Zumos (jugos) de frutas conservados por medios físicos exclusivamente: zumo (jugo) de naranja (CODEX STAN 45-1981), zumo (jugo) de pomelo (CODEX STAN 46-1981), zumo (jugo) de limón (CODEX STAN 47-1981), zumo (jugo) de manzana (CODEX STAN 48-1981), zumo (jugo) de tomate (CODEX STAN 49-1981), zumo (jugo) de uva (CODEX STAN 82-1981), zumo (jugo) de piña (CODEX STAN 85-1981), zumo (jugo) de grosella negra (CODEX STAN 120-1981) y Norma General para zumos (jugos) de frutas no regulados por normas individuales (CODEX STAN 164- 1989).
- Zumos (jugos) concentrados de frutas conservados por medios físicos exclusivamente: zumo (jugo) concentrado de manzana (CODEX STAN 63- 1981), zumo (jugo) concentrado de naranja (CODEX STAN 64-1981), zumo (jugo) concentrado de uva (CODEX STAN 83-1981), zumo (jugo) concentrado y azucarado de uva tipo labrusca (CODEX STAN 84-1981), zumo (jugo) concentrado de grosella negra (CODEX STAN 121-1981) y zumo (jugo) concentrado de piña (CODEX STAN 138-1983).
- Zumos (jugos) concentrados de frutas con conservantes destinados a la fabricación: zumo (jugo) concentrado de piña (CODEX STAN 139-1983).
- Néctares de frutas conservados por medios físicos exclusivamente: néctares de albaricoque, melocotón y pera (CODEX STAN 44-1981), néctar de guayaba (CODEX STAN 148-1985), néctar no pulposo de grosella negra (CODEX STAN 101-1981), néctares pulposos de algunas frutas pequeñas (CODEX STAN 122-1981), néctares de algunos frutos cítricos (CODEX STAN 134-1981), Norma General para néctares de

frutas no regulados por normas individuales (CODEX STAN 161-1989) y productos pulposos líquidos de mango (CODEX STAN 149-1985).

### 2.1.3.3. Características Químico – Físicas

#### 2.1.3.3.1. Características Organolépticas

Deben estar libres de materias y sabores extraños, que los desvíen de los propios de las frutas de las cuales fueron preparados. Deben poseer color uniforme y olor semejante al de la respectiva fruta (Maureen'Di, 2011).

#### 2.1.3.3.2. Características químicas

El agua es lo que más abunda en las frutas ocupa entre un 90%, el contenido de agua varía en ciertas frutas de diferencias estructurales (Maureen'Di, 2011).

### 2.1.3.4. Bioquímica del Producto

Los sólidos solubles o grados Brix, medidos mediante lectura refractométrica a 10 ° C en porcentaje m/m; su pH leído también a 20 ° C no debe ser inferior a 2.5 y la acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro en porcentaje no debe ser inferior a 0,2 (Maureen'Di, 2011).

### 2.1.3.5. Características microbiológicas:

Las características microbiológicas de la bebida funcional de frutas higienizadas con duración máxima de 30 días, son las siguientes:

**Tabla N° 11 Características Microbiológicas de Bebidas Funcional**

	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>
Recuento de microorganismos mesofílicos	1000	3000	1
NMP coliformes totales/cc	9	29	1
NMP coliformes fecales/cc	3	-	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/cc	<10	-	0
Recuento de Hongos y levaduras/cc	100	200	1

Fuente: Maureen'Di, 2011

**m** = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

**M** = Índice máximo permisible para identificar nivel de aceptable calidad.

**c** = Número máximo de muestras permisibles con resultado entre m y M.

*NMP* = Número más probable.

### 2.1.3.6. Usos

El consumo de nuestro producto es de forma directa, lo pueden consumir todo tipo de personas es una bebida refrescante, rehidratante y nutricional, que puede ser consumida en cualquier momento por su bajo índice calórico.

### 2.1.3.7. Productos Similares

- Jugo o zumo de frutas:

Es el líquido extraído cuando se exprime el fruto en condiciones óptimas para luego ser sometidas a un proceso de estabilización para conservarlo con el tiempo.

- Mermelada de frutas:

Es un producto azucarado, con cuerpo gelatinoso que se obtiene de frutas o vegetales que se combinan con azúcar, donde se aprovecha la pulpa, el jugo, en algunos casos se utiliza a cáscara.

- Jalea de frutas:

Preparados con el jugo de fruta, después del filtrado se agrega azúcar y se concentra por ebullición para obtener su gelificación, la jalea es clara de color transparente (Maureen'Di, 2011).

### 2.1.3.8. Estadísticas de Producción y Proyección:

*Tabla N° 12 Estadística de Producción de la Bebida, 2005 –2017*

AÑO	PRODUCCIÓN (litros)
2005	57228094.42
2006	89222820.62
2007	151167017.81
2008	305988260.50
2009	180722144.70
2010	203247099.91
2011	248262653.85
2012	255853396.05
2013	230522868.85
2014	250795522.42
2015	300767228.4
2016	319579272.2
2017	338391315.9

FUENTE: PBI Nacional y Sector Manufactura, (2018)

*Tabla N° 13 Estadística de Proyección de la Bebida Funcional, 2019 – 2028*

AÑO	PRODUCCIÓN (litros)
2019	376015403.4
2020	394827447.1
2021	413639490.8
2022	432451534.6
2023	451263578.3
2024	470075622
2025	488887665.8
2026	507699709.5
2027	526511753.2
2028	545323797.0

FUENTE: Elaboración propia, (2019)

#### 2.1.4. Procesamiento: Métodos

- **Método 1.**

- Recepción:** Se recepciona la materia prima (maracuyá y yacón) e insumos.
- Selección:** Se selecciona la materia prima donde debe ser de buena calidad y en estado óptimo de madurez. La cantidad de la materia dependerá del rendimiento de la misma.
- Pesado:** Es importante para determinar el rendimiento.
- Descascarillado:** Se le retira la cascara, dejando solo la pulpa de la fruta.
- Lavado:** Se lava para eliminar cualquier residuo de la cascara.
- Extrusión:** Se realiza en equipos especiales denominadas pulpeadoras acondicionadas con mallas apropiadas de aceros inoxidables, donde se presiona la pulpa hasta obtener el tamaño adecuado de jugos pulposos.
- Filtrado:** Se filtra la pulpa obtenida de la fruta para eliminar las semillas de la fruta.
- Dilución:** Se realiza la dilución de agua y pulpa regulando el pH, utilizando ácido ascórbico.
- Estandarizado:** Se añade el jarabe de yacón, regulando los grados Brix apropiados.
- Estabilizado:** Se añade el estabilizante apropiado.

k. **Eliminación de aire y pasteurización:** El aire (oxígeno) realiza algunas reacciones en la bebida, puede oxidarlo y se presentan colores desagradables, los cuales no son deseados para la presentación del producto final. Para evitar este tipo de inconvenientes se debe eliminar el aire que está en el producto, para ello se utiliza el calentamiento (pasteurización).

l. **Envasado:** Se puede utilizar envases de vidrio o de plástico resistente al calor, sellándolos inmediatamente después del llenado en caliente. La temperatura no debe ser menor a 80°C.

(Espinoza, Herrera; 2015)

• **Método 2:**

a. **Clasificación:** Se hace la selección de la materia prima, consiste en escoger las frutas más apropiadas para el proceso. Las materias primas deben de ser maduras, debido a que son más dulces, tiene un mejor color, aroma y textura.

b. **Limpieza:** En esta etapa se elimina el polvo, la suciedad y otras impurezas de la fruta.

c. **Extracción y despulpado:** Se realiza en equipos especiales denominadas pulpeadoras acondicionadas con mallas apropiadas de aceros inoxidables, donde se presiona la pulpa hasta obtener el tamaño adecuado de jugos pulposos.

d. **Mezclado de pulpa con otros ingredientes:** Se adicionan ingredientes que cumplen con funciones específicas en el proceso de preparación de la bebida, incluyendo el jarabe de yacón. Los elementos por mezclar para preparar la bebida funcional son: agua, pulpa, (se utiliza un 40 a un 75% con respecto al peso total de la bebida), jarabe de yacón, antioxidantes, conservantes y estabilizantes.

m. **Pasteurizado:** En esta operación se realiza un tratamiento térmico que se realiza para inactivar la carga microbiana que pudiera tener la bebida. Es muy importante controlar la temperatura y tiempo para tener una

pasteurización adecuada. Además, cumple la función importante de alargar la vida útil del producto.

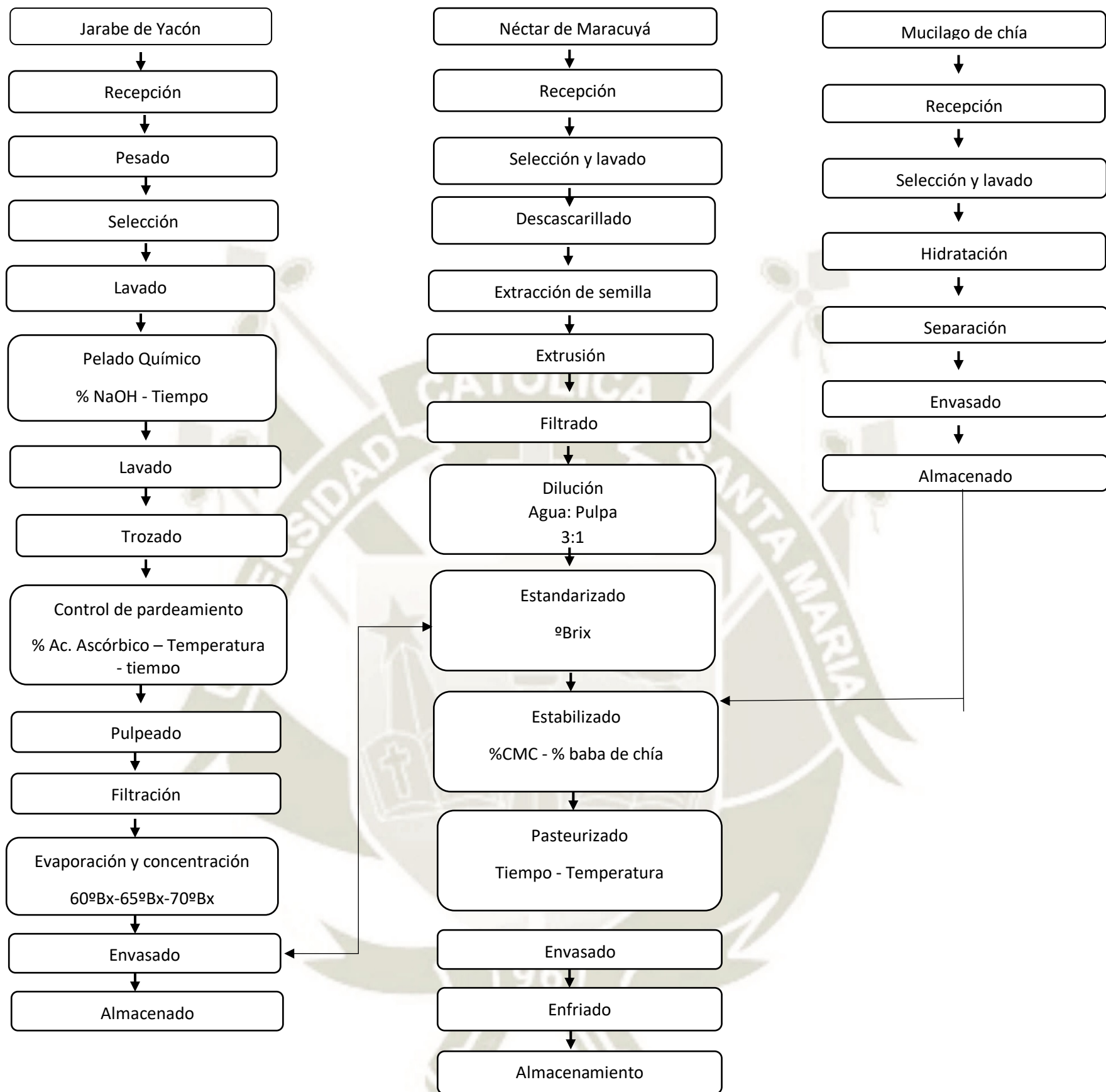
- n. **Llenado y cerrado del envase:** Se puede utilizar envases de vidrio o de plástico resistente al calor, sellándolos inmediatamente después del llenado en caliente. La temperatura no debe ser menor a 80°C.

Elegimos el método 1 con descascarillado, extracción de semilla y extrusión ya que no tiene acceso a la pulpeadora convencional por su gruesa cascara, pero industrialmente si se debe considera el pulpeado y descascarillado en una despulpadora industrial; además incluimos dilución y estandarizado por partes separadas ya que sirve para una mejor evaluación en el proceso de la bebida funcional de maracuyá edulcorado con jarabe yacón.



2.1.5. Método Propuesto

Diagrama N° 1 Diagrama de Flujo – Método Propuesto



## 2.1.6. Problemas tecnológicos del proceso

### A. Materia Prima

Tener en cuenta de donde proviene la materia prima ya que puede presentar problemas microbiológicos, contaminando la fruta ocasionado problemas en la producción de la bebida.

### B. Control de Pardeamiento Enzimático

En el proceso del control del pardeamiento enzimático es provocado por la enzima de la polifenoloxidasas, donde puede alterar la textura provocando oscurecimientos y sabores extraños.

### C. Estabilización

Se puede generar problemas en la consistencia esto se debe al estabilizante que se utilice produciendo separación de fases de la bebida y afectar la viscosidad del producto.

### D. Pasteurización

Es importante tener el conocimiento adecuado del control de temperaturas cuando sometemos al proceso pasteurización, ya que puede haber crecimiento de diferentes tipos de patógenos sobre todo los microorganismos esporulados. Debemos aplicar temperaturas  $>70^{\circ}\text{C}$  para evitar también pérdidas organolépticas de nuestro producto.

### E. Envasado/ Almacenamiento

Podemos encontrar ciertos tipos de microorganismos como los aerobios y también contaminación cruzada si no tenemos en cuenta un buen almacenamiento que pueda afectar al producto final.

## 2.1.7. Problemática del Producto

### 2.1.7.1. Producción – Importancia

La producción nacional e internacional de la bebida funcional va en aumento, sobre todo bebidas de frutas. Hay empresas que ofrecen diferentes tipos de bebidas para los consumidores y poder satisfacer la demanda y las necesidades de estos mismos. Nuestro producto tendrá lugar en el mercado, compitiendo en él, ya que ofrece al consumidor otra alternativa para su consumo. En cuanto a la importación nuestra demanda no supera nuestra

producción, ya que existen empresas en todo el país y mundo que cubren esta demanda nacional (Agrario, 2019).

### **2.1.7.2. Evaluación de Comercio y consumo**

En los últimos años las bebidas con sabor de fruta son el segmento más importante, representando alrededor del 50% del consumo de jugo. Nuestro producto ofrece al mercado una bebida ya procesada, natural, con propiedades adicionales y de calidad, ya que no solo tiene el rol de una bebida refrescante de fruta, sino también tiene una función dentro del organismo. La bebida a base de yacón y maracuyá está concentrada en la comercialización en todo el país, debido a que en este se conoce las propiedades de sus ingredientes (Agrario, 2019).

### **2.1.7.3. Competencia – Comercialización**

Debido a que la demanda de bebidas de fruta refrescantes ha estado incrementando en los últimos años, la competencia en el mercado es cada vez mayor, ya que se requiere de mayor producción, por lo que nuestro producto tiene que tener cualidades y características superiores para que pueda introducirse al mercado y tener buenos resultados. La distribución dependerá en los volúmenes de venta y dependerá de la rentabilidad de la capital. La comercialización del producto se dará en todos los puntos, tanto en mercados mayoristas como en minoristas. Se tendrá degustaciones, spots televisivos, radio, medios de comunicación. Teniendo un previo estudio de mercado (Agrario, 2019).

## 2.2. Antecedentes Investigativos

- Manuel Francisco Polanco Puerta, “CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y MOLECULAR DE MATERIALES DE YACÓN (*Smallanthus sonchifolius* Poep. & Endl) H. Robinsón, COLECTADOS EN LA ECO REGION EJE CAFETERO COLOMBIA”. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS COORDINACION GENERAL DE POSTGRADOS, Palmira- Colombia (2011). En esta tesis se describió el yacón (*Smallanthus sonchifolius* Poep. Z& Endl) H. Robinsón, es una Asteraceae originaria de la región Andina. Es una planta utilizada por las culturas antepasadas como una fruta refrescante o alimento bajo en calorías. Sus raíces están compuestas mayormente por agua (85 a 90%). Este estudio investigativo se tomó como referencia la descripción botánica que se emplea en el producto a obtener (Polanco Puerta, 2011).
- Paty Umiyauri Nuñonca, Tania Umiyauri Nuñonca , “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA REHIDRATANTE DE AGUA DE COCO (*Cocos nucifera*) Y GUAYABA (*Psidium guajava*)”. UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA, Arequipa – Perú (2017). El presente trabajo consiste en una investigación para obtener una bebida rehidratante a base de agua de coco y guayaba, evaluando variables en la materia prima, proceso y producto final. De este estudio investigativo se tomó como referencia la descripción de modelo matemática de vida útil en el producto de néctar (Umiyauri Nuñonca & Umiyauri Nuñonca, 2017).
- Katherine Miluska Rosas Puyo, “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE SANCAYO (*Corryocactus Brevistylus*), TUNA ROJA (*Opuntia Ficus- Indica*) Y AGUAYMANTO (*Physalis Peruviana*) CON ADICION DE AVENA COMO PREBIÓTICO NATURAL”. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, Arequipa – Perú (2014). El presente trabajo consiste en una investigación para obtener un néctar de sancayo, tuna roja y aguaymanto con adición de avena como prebiótico natural evaluando variables en la materia prima, proceso y producto final. De este estudio investigativo se tomó como referencia la descripción de modelos matemáticos (Rosas Puyo, 2014).

- Espinoza Andonaire Christian Oscar, Herrera Fernandez Lisette Rocio, “DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN NÉCTAR FUNCIONAL DE AGUAYMANTO (PHYSALIS PERUVIANA L.) CON JARABE DE YACÓN (SMALLANTHUS SHONCHIFOLIA).”. UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA, Arequipa – Perú (2015). Se realizó un néctar funcional a base de Aguaymanto con Jarabe de Yacón, aprovechando que el Perú es un gran productor de Aguaymanto y Yacón. De este estudio investigativo se tomó como referencia la descripción de modelos matemáticos (Espinoza Andonaire & Herrera Fernandez, 2015).
- Chokewanca Coíla Diana Elizabeth, Chávez Cadillo Maricielo Elizabeth, “ELABORACION DE MARSHMALLOWS DE MARACUYÁ (PASIFLORA EDULIS FLAVICERPS) ENDULZADOS CON JARABE DE YACON (SAMALLANTUS SHONCHIFOLIA), Y EVALUACIÓN DE UNA BATIDORA DE PEDESTAL”.UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA, Arequipa- Perú (2017), Se decidió elaborar un producto de confitería más natural y con bajo contenido calórico , debido a que no hay en el mercado nacional este tipo de productos ya que la mayoría son artificiales y perjudiciales para la salud ;Por tal motivo nos planteamos elaborar; “MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON JARABE DE YACON”. De este estudio investigativo se tomó como referencia información del Yacón (Chokewanca Coíla & Chavez Cadillo, 2017).
- Araoz Cuentas Rene Ricardo, Gonzales Salas Anthony, “OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE PULPA DE YACÓN, (SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS) Y DE MANGO, (MANGIFERA INDICA L)” CON ADICION DE SPIRULINA (ANTHROSPIRA JENNERI)”. UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA, Arequipa- Perú (2018), El presente trabajo consiste en una investigación científico experimental con la finalidad de determinar parámetros de procedimiento de un energizante a base de Yacón y mango.”. De este estudio investigativo se tomó como referencia métodos de procesamiento (Araoz Cuentas & Gonzales Salas, 2018).
- Muñoz Riquelme María Fernanda, Salinas Ramos Briggitt Dayana, “EVALUACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO

DE ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ARÁNDANO (*Vaccinium myrtillus*), EDULCORADO CON STEVIA (*Stevia rebaudiana bertonii*)”. UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA, Arequipa- Perú (2019), como objetivo evaluar el contenido de antocianinas a través de un método espectrofotométrico y aquellas características organolépticas. Así aprovechar el consumo de este fruto dando como una nueva alternativa saludable para el mercado la elaboración de una bebida funcional natural edulcorado con stevia, también hacer el estudio para una posible implementación de un industria en el Perú que procese este tipo de bebida para su comercialización a nivel masivo y el aprovechamiento de toda la materia prima y sus excedentes. De este estudio investigativo se tomó como referencia la descripción de modelos matemáticos (Muñoz Riquelme & Salinas Ramos, 2019).

- Pazmiño Zambrano, Marvering Felipe “Aprovechamiento de los Principios Activos del Yacón (*smallanthus sonchifolius*), para la Elaboración de Yogurt Rico en FOS (fructooligosacáridos)”. Universidad de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador (2014). En el presente trabajo se realizó una investigación a nivel de laboratorio para determinar los parámetros de producción del Yogurt y la optimización de los mismos, haciendo énfasis en hallar la etapa del proceso en la cual el Yacón pueda ingresar al proceso productivo. Con la finalidad de encontrar el mix perfecto y de mayor aceptación se procedió a realizar pruebas de ensayo y error que comenzaron con sesiones de catación donde se degustaron diferentes variantes del producto siendo calificados y cuantificados para su posterior análisis estadístico. Este procedimiento fue solo el inicio como preparación para producto previo a ser sometido a un análisis de mercado. El yogurt de yacón fue desarrollado con cero preservantes y después del análisis de su tiempo de vida útil este fue capaz de resistir 2 semanas en percha manteniendo la cadena de frío. De este estudio investigativo se tomó con referencia el procedimiento para la obtención del FOS (Pazmiño, 2014).
- Julio Cesar Calsina Ortiz, Dani Daniel Carpio Palacios. “ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE HIGO (*Ficus carica*) CON KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) Y EVALUACIÓN DE SU VIDA ÚTIL EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES”. UNIVERSIDAD NACIONAL SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, Arequipa – Perú (2016). En la presente investigación “Elaboración del néctar de higo (*Ficus carica*) con kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y evaluación de su vida útil en función de las características fisicoquímicas y sensoriales”, se estableció con el diseño de mezclas, según la metodología de superficie de respuesta

y se llevaron a cabo ensayos preliminares de elaboración del néctar de higo con kiwicha a diferentes diluciones teniendo en cuenta la mayor aceptación en la evaluación sensorial ), se eligió la primera dilución de mayor aceptabilidad. De este estudio investigativo se tomó como referencia la prueba de aceptabilidad para el producto final (Calsina Ortiz & Carpio Palacio, 2016).

- Serrano Serrano, Boris Mauricio, Zambrano Bernal, Yadira Lucía. “Elaboración de confitería a base de chocolate con edulcorantes no calóricos”. Universidad de Cuenca., Cuenca – Brasil (2016). En este trabajo de titulación cada uno de los chocolates realizados tiene como particularidad el estar endulzado con edulcorantes no calóricos como: stevia, sucralosa y jarabe de yacón, disminuyendo así el contenido de calorías presentes en los mismos. Entre los tres chocolates elaborados, la mejor formulación fue seleccionada mediante una prueba de cata resultando ganador el chocolate endulzado con jarabe de yacón, debido a que posee las mejores características sensoriales resaltando principalmente el dulzor y el sabor. Para comprobar que la mejor formulación cumple con los estándares de calidad de las normas INEN de chocolates se realizó un análisis físico-químico y se corroboraron estos resultados con un laboratorio certificado por parte del Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Los resultados obtenidos determinaron que el porcentaje de grasa es menor a los chocolates existentes en el mercado. Además, se realizaron pruebas de dureza para analizar las propiedades de textura presentes en el chocolate. Destacando que el chocolate endulzado con jarabe de yacón puede ser consumido por personas diabéticas y no diabéticas, al no tener en su formulación sacarosa como endulzante principal. De este estudio investigativo se tomó el proceso de obtención del jarabe de Yacón (Serrano Serrano & Zambrano Bernal, 2016).

## 2.3. Objetivos

### 2.3.1. Objetivo General:

El objetivo general de esta investigación es elaborar una bebida funcional de maracuyá endulzado con jarabe de Yacón.

### 2.3.2. Objetivo Secundario:

- Evaluar la calidad de las materias primas a través de las características físicas-químicas, química proximal, microbiológicas y organolépticas.
- Determinar la concentración de solución de NaOH - tiempo en el proceso de pelado químico del Yacón.
- Determinar la temperatura del escaldado y el porcentaje de Antioxidante para el control de pardeamiento de Yacón.
- Determinar la presión de concentración para el Jarabe de Yacón y el % concentración final del jarabe.
- Determinar la concentración de sólidos solubles óptimos de la bebida en la Estandarización, mediante la adición de jarabe de yacón.
- Determinar el tipo de estabilizante y la concentración óptima para la bebida funcional.
- Determinar el tratamiento óptimo de pasteurización.
- Evaluar la calidad del producto final a través de las características químicas proximales, microbiológicas, organolépticas, aceptabilidad y vida útil.
- Determinar el tamaño de planta óptimo, producción anual, inversión, costo unitario, VAN y TIR.

## 2.4. Hipótesis:

Como sabemos el Yacón es una fruta con un índice glucémico bajo, además aporta una baja cantidad de calorías y contiene propiedades para reducir el colesterol y triglicéridos en la sangre; el maracuyá tiene un alto contenido de vitaminas A y C, y complejo B, reduciendo también la presión arterial; ambos componentes contienen antioxidantes y tiene la propiedad de aumentar la producción de insulina del páncreas, reduciendo el nivel de azúcar en la sangre; por lo tanto, hacen posible elaborar una bebida a base de Maracuyá utilizando como edulcorante el jarabe de Yacón, siendo una bebida apta para todo tipo de personas en especial a personas que no puedan consumir alimentos con un índice de calorías alto, también es apto para diabéticos ya que tiene la propiedad de regular la insulina en la sangre.

## CAPITULO III

### 3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL:

#### 3.1. Ubicación espacial y temporal

Esta investigación se ha desarrollado en los Módulos Didácticos Productivos de la Escuela profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria de la Universidad Católica de Santa María, ubicados en el Campus del Parque Industrial Arequipa, (Calle Cayetano Arenas 152); durante el periodo de 4 meses (de Mayo a Agosto del 2019).

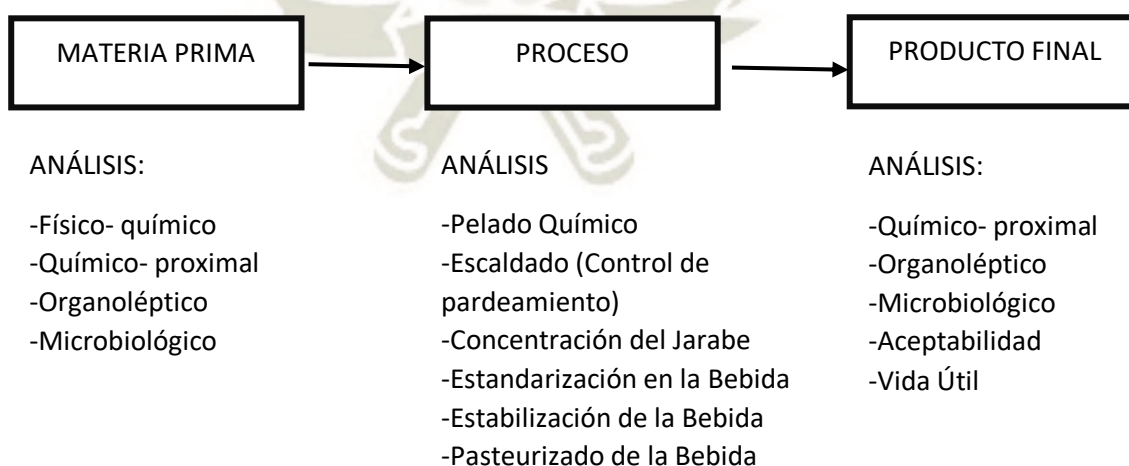
Es una investigación experimental, tecnológica innovación y diseño del proceso físico, químico y microbiológico de un análisis de variables y su evaluación práctica en laboratorio y/o planta piloto con cálculos de ingeniería y tecnología, con la finalidad de establecer parámetros óptimos en la elaboración de la bebida funcional de maracuyá edulcorado con jarabe de Yacón.

#### 3.2. Metodología de la Experimentación

##### 3.2.1. Descripción General:

La metodología de la experimentación será la observación sistemática para determinar cualitativa y cuantitativamente el efecto de las variables de proceso en la elaboración de la bebida funcional de Maracuyá, edulcorado con jarabe de Yacón.

*Diagrama N° 2 Metodología de la Experimentación*



FUENTE: Elaboración Propia, (2019)

El presente trabajo referido a la elaboración de la bebida funcional de Maracuyá, edulcorado con jarabe de Yacón consta de:

- Análisis fisicoquímico, químico proximal, organoléptico y microbiológico de las materias primas.
- Analizar el mejor pelado con solución de NaOH.
- Analizar el mejor control de pardeamiento del Yacón con Ácido Ascórbico.
- Analizar la mejor concentración de jarabe de Yacón (°Brix).
- La estandarización en la concentración de grados Brix en la bebida funcional.
- Analizar el mejor estabilizante y el % de mismo para la bebida funcional.
- Analizar el mejor parámetro para el proceso de pasteurización.
- Análisis químico proximal, organoléptico, microbiológico, aceptabilidad y vida útil del producto final.

### 3.2.1.1. Variables a Evaluar

#### 3.2.1.1.1. Variable de Materia Prima:

Las materias primas que utilizaremos para la elaboración de nuestra investigación es el Maracuyá y el Yacón, ambos deben de ser de muy buena calidad para obtener un producto óptimo. Las características que se evaluarán son:

*Tabla N° 14 Variable de Materia Prima*

OPERACIÓN	MARACUYA	YACÓN
Análisis Físico- Químico	-Calidad	-Calidad
	-pH	-pH
	-°Brix	-°Brix
	-índice de madurez	-índice de madurez
	-Humedad	-Humedad
Análisis Químico- Proximal	-Carbohidrato	-Carbohidrato
	-Proteína	-Proteína
	-Grasa	-Grasa
	-Ceniza	-Ceniza
	-Color	-Color
Análisis Organolépticos	-Olor	-Olor
	-Sabor	-Sabor
	-Apariencia Física (tamaño)	-Apariencia Física (tamaño)
Análisis Microbiológico	- Numeración de Salmonella	- Numeración de Salmonella
	- Numeración E. Coli	- Numeración E. Coli
	- Numeración de Moho y levadura	- Numeración de Moho y levadura

FUENTE: Elaboración Propia, (2019)

### 3.2.1.1.2. Variables de Proceso:

Se evaluará las siguientes variables en la elaboración de la bebida funcional de Maracuyá endulzado con jarabe de Yacón:

#### A. PELADO QUÍMICO

##### CONCENTRACIÓN NaOH

$$C_1 = 8\%$$

$$C_2 = 10\%$$

$$C_3 = 12\%$$

##### TIEMPO

$$T_1 = 2'$$

$$T_2 = 4'$$

$$T_3 = 6'$$

#### B. ESCALDADO

##### TEMPERATURA DE ESCALDADO

$$T_1 = 72^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 82^\circ\text{C}$$

$$T_3 = 92^\circ\text{C}$$

##### % ANTIOXIDANTE (Ácido Ascórbico)

$$A_1 = 0.5\%$$

$$A_2 = 1.0\%$$

$$A_3 = 1.5\%$$

#### C. CONCENTRACIÓN DEL JARABE

##### PRESIÓN DE CONCENTRACIÓN

$$PC_1 = P_{\text{ATMOSFERICA}}$$

$$PC_2 = P_{\text{VACIO}}$$

##### CONCENTRACION DEL JARABE

$$J_1 = 60^\circ\text{Brix}$$

$$J_2 = 65^\circ\text{Brix}$$

$$J_3 = 70^\circ\text{Brix}$$

D. ESTANDARIZACIÓN EN LA BEBIDA

**SÓLIDOS SOLUBLES DE LA BEBIDA (%)**

$$S_1 = 10^{\circ}\text{Bx}$$

$$S_2 = 12^{\circ}\text{Bx}$$

$$S_3 = 14^{\circ}\text{Bx}$$

$$S_4 = 16^{\circ}\text{Bx}$$

E. ESTABILIZACIÓN DE LA BEBIDA

**TIPO DE ESTABILIZANTE**

$$E_1 = \text{CMC:}$$

$$E_2 = \text{MUCILAGO DE CHÍA:}$$

**% ESTABILIZANTE**

$$E_{s1} = 0.20\%$$

$$E_{s2} = 0.35\%$$

$$E_{s3} = 0.50\%$$

F. PASTEURIZADO DE LA BEBIDA

$$P_1 = 60^{\circ}\text{C} \times 30\text{min}$$

$$P_2 = 70^{\circ}\text{C} \times 20\text{min}$$

$$P_3 = 80^{\circ}\text{C} \times 10\text{min}$$

**3.2.1.1.3. Variable de Producto Final**

**A. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO**

- Contenido de grasas
- Contenido de proteínas
- Determinación de hidratos de carbono
- Determinación de ceniza
- Determinación de pH
- Determinación de acidez
- Determinación de °Brix
- Determinación de la inulina
- Determinación de Humedad

**B. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS**

- Olor
- Color
- Sabor
- Aceptación del producto
- Vida útil

### C. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

- Aerobios mesófilos
- Mohos
- Levaduras
- Coliformes

### D. VIDA UTIL

- Temperatura  $_1 = 13^{\circ}\text{C}$
- Temperatura  $_2 = 23^{\circ}\text{C}$
- Temperatura  $_3 = 33^{\circ}\text{C}$

### 3.2.1.2. Diseño Experimental

#### 3.2.1.2.1. Método Propuesto: Tecnología y parámetros

Durante la investigación, el método propuesto se llevara a cabo a nivel de planta piloto, teniendo que establecer los parámetros óptimos durante el proceso.

Determinar las características físico-químicas del jarabe de Yacón, para emplearse en el proceso de la obtención de la bebida funcional de Maracuyá.

#### 3.2.1.2.2. Esquema Experimental

##### 3.2.1.2.2.1. Descripción del proceso de elaboración de Jarabe de Yacón

###### A. RECEPCIÓN

Se recepciona observando que sea característico propiamente al Yacón.

###### B. PESADO

Procedemos a pesar la cantidad adecuada de Yacón para elaborar a cantidad de Jarabe que deseamos obtener.

###### C. SELECCIÓN

Debemos observar el grado de sanidad, tamaño, madurez materias extrañas y daños ocasionados por golpes o por insectos del Yacón.

###### D. LAVADO Y DESINFECCIÓN

Para el Yacón utilizamos agua para el lavado, frotando con un cepillo esto nos ayudara a remover la tierra que podemos encontrar

en la materia prima, luego lo sumergimos a 6 minutos en una solución de hipoclorito de sodio para reducir la carga microbiana.

**E. PELADO QUIMICO**

Para evitar mayores pérdidas en el pelado optamos en utilizar hidróxido de sodio en diferentes concentraciones con diferentes tiempos.

**F. LAVADO**

En este proceso utilizaremos nuevamente agua para eliminar los excesos de cascara que sobraron después del pelado químico.

**G. TROZADO**

Cortar en trozos medianos el Yacón (cuatro partes de la fruta entera) inmediatamente llevar a escaldar.

**H. CONTROL DE PARDEAMIENTO**

Una vez peladas y trozadas procedemos a escaldar para así evitar el pardeamiento enzimático en diferentes temperaturas con diferentes concentraciones de Ácido Ascórbico.

**I. PULPEADO**

Se realiza para obtener el extracto del jugo de Yacón realizando de manera más fácil la separación del jugo y del bagazo, se coloca en la licuadora el Yacón para obtener lo líquido de la materia prima.

**J. FILTRACIÓN**

En este proceso, la pulpa del Yacón pasa por una separación en una suspensión por medio de una tela organza, reteniendo los sólidos mayores (torta) permitiendo el paso del líquido, obteniéndose el producto para la evaporación.

**K. EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN**

La función de la evaporación es eliminar agua y elevar la concentración de sólidos solubles del jugo (azúcar principalmente). El proceso de evaporación debe ser constante para que los azúcares presentes se caramelicen a fin de evitar que se produzcan olores y sabores desagradable propios del Yacón. El jugo de Yacón se lleva al evaporador por un tiempo de 30 minutos hasta obtener la concentración adecuada. El tipo de presión para la concentración será en presión atmosférica y presión al vacío.

L. ENVASADO

Se envasara a una temperatura superior a 80°C en envases de plástico que sean resistentes al calor para así evitar cargas microbianas.

M. ALMACENADO

Se almacenará en lugares frescos.

**3.2.1.2.2.2. Descripción del proceso de obtención de la pulpa del Maracuyá**

A. RECEPCIÓN

Se recepciona observando que sea característico propiamente al Maracuyá.

B. SELECCIÓN Y LAVADO

Debemos observar el grado de sanidad, tamaño, madurez materias extrañas y daños ocasionados por golpes o por insectos del Maracuyá. Procedemos al lavado para la eliminación de impurezas lo sumergimos en agua.

C. DESCASCARILLADO

Se le retira la cascara, dejando solo la pulpa y semilla de la fruta.

D. EXTRACCIÓN DE SEMILLA

Una vez retirada la cascara es preferible hacerlo de forma manual.

E. EXTRUSIÓN

Se realiza en equipos especiales denominadas pulpeadoras acondicionadas con mallas apropiadas de aceros inoxidables, donde se presiona la pulpa hasta obtener el tamaño adecuado de jugos pulposos.

F. FILTRADO

Se filtra la pulpa obtenida de la fruta para eliminar lo restante que quedo de semillas.

G. DILUCIÓN

En este procedimiento vamos a diluir la pulpa de maracuyá con agua para que haya una mezcla homogénea, se establecerá cantidades para dilución: 1:3.

### 3.2.1.2.2.3. Descripción del proceso de obtención de la bebida funcional de Maracuyá endulzado con Jarabe de Yacón

#### A. ESTANDARIZADO

En este procedimiento se añade el jarabe de yacón, en diferentes cantidades para la solución soluble °Brix en : 10°Bx , 12°Bx, 14°Bx, 16°Bx donde también se regulara la acidez.

#### B. ESTABILIZADO

Agregamos diferentes tipos de estabilizado CMC y mucilago de chíá en diferentes concentraciones para evaluar la viscosidad en la bebida funcional.

#### C. PASTEURIZADO

En este proceso vamos a someter a en distintos parámetros de tratamiento térmico en:

- 60°C x 30min
- 70°C x 20min
- 80°C x 10min

Lo cual observaremos el % de inulina y la viscosidad de la bebida funcional.

#### D. ENVASADO

Se puede utilizar envases de vidrio o de plástico resistente al calor, sellándolos inmediatamente después del llenado en caliente. La temperatura no debe ser menor a 80°C.

#### E. ENFRIADO

Después del envasado lo enfriamos a una temperatura de >5°C.

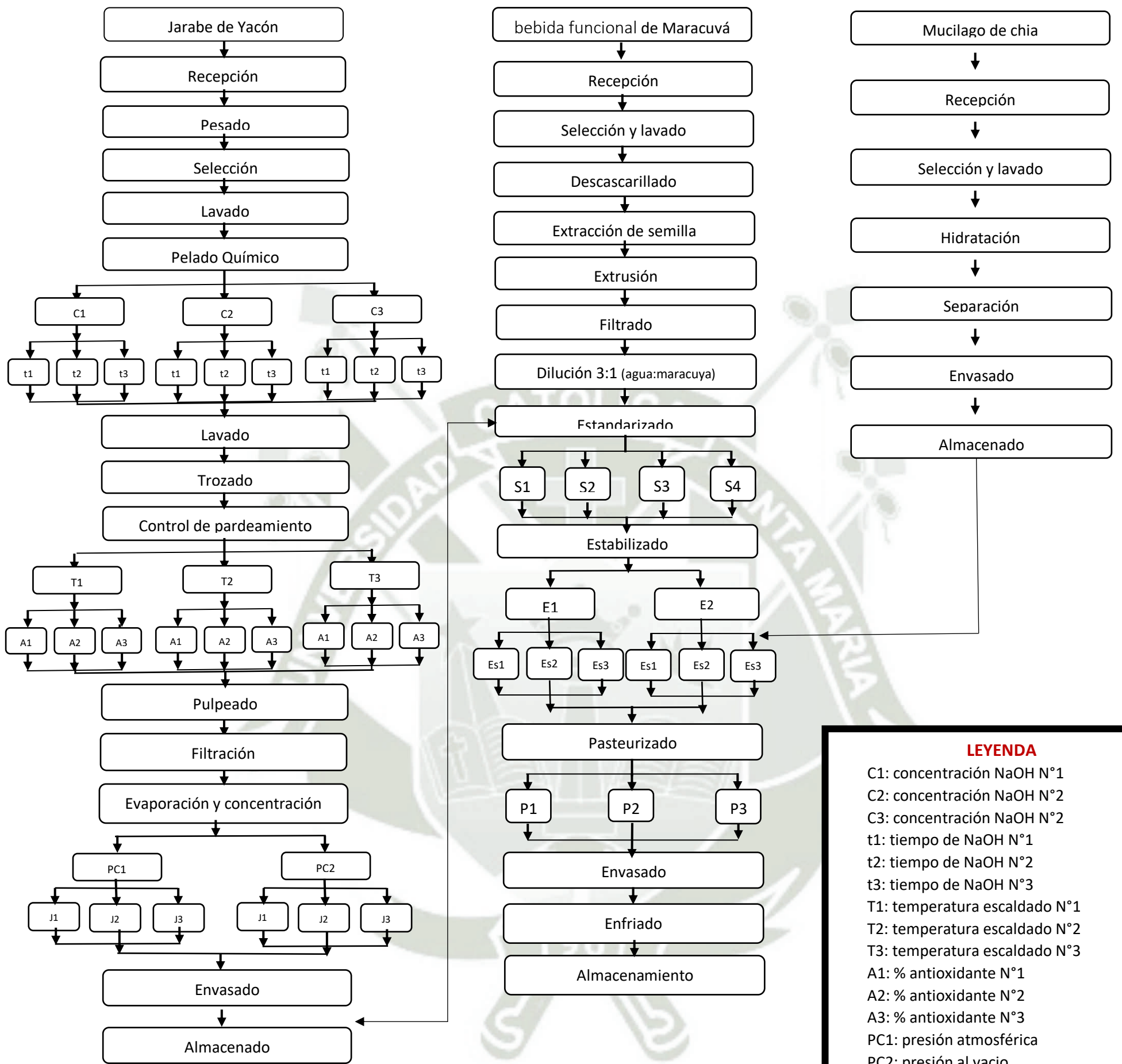
#### F. ALMACENAMIENTO

El producto final debe estar almacenado a >20°C.

3.2.1.2.3. Diagrama de Flujo

3.2.1.2.3.1. Flujo: Bloques

Diagrama N° 3 DIAGRAMA EXPERIMENTAL DEL PROCESO GENERAL

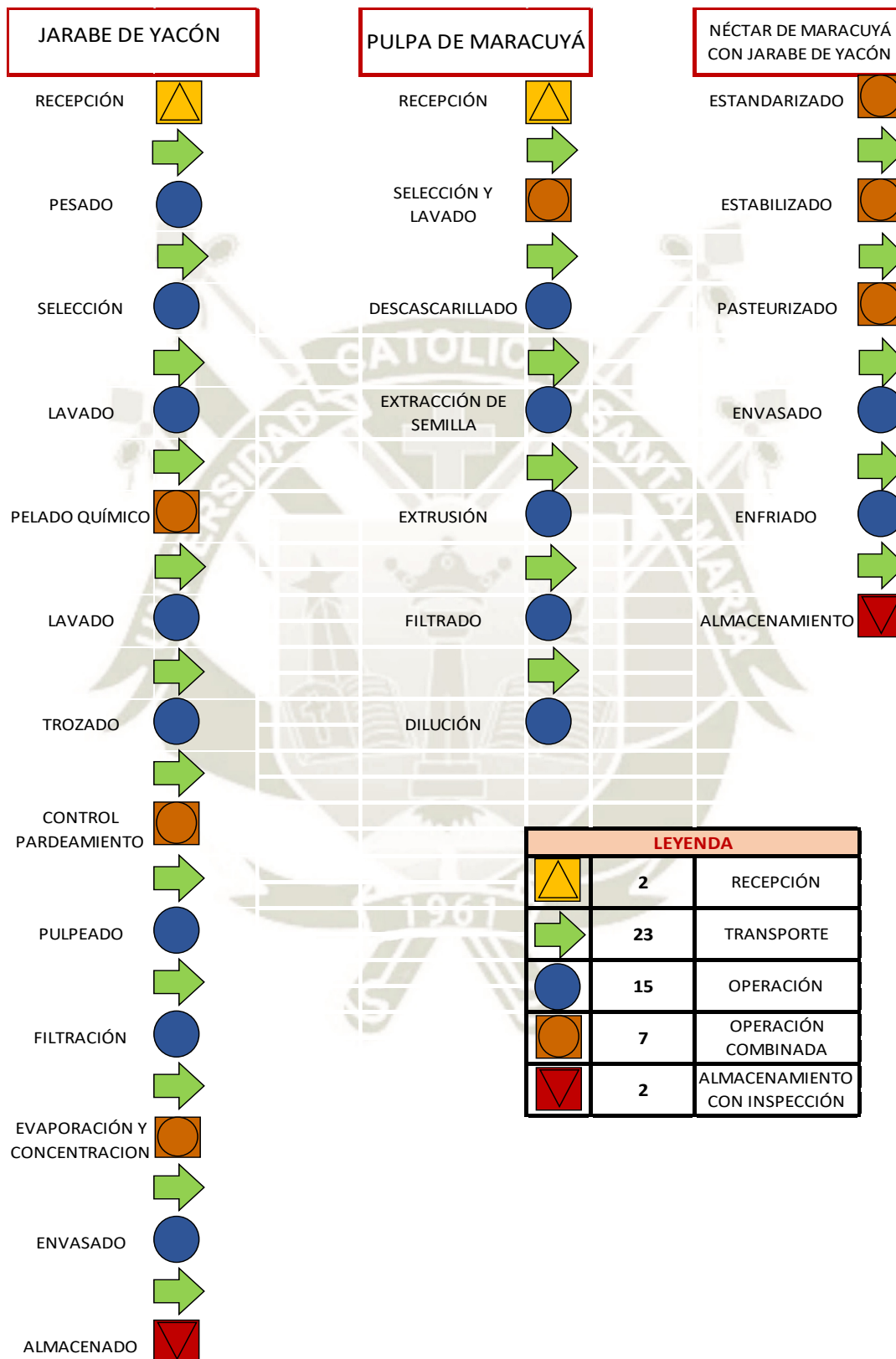


**LEYENDA**

- C1: concentración NaOH N°1
- C2: concentración NaOH N°2
- C3: concentración NaOH N°2
- t1: tiempo de NaOH N°1
- t2: tiempo de NaOH N°2
- t3: tiempo de NaOH N°3
- T1: temperatura escaldado N°1
- T2: temperatura escaldado N°2
- T3: temperatura escaldado N°3
- A1: % antioxidante N°1
- A2: % antioxidante N°2
- A3: % antioxidante N°3
- PC1: presión atmosférica
- PC2: presión al vacío
- J1: concentración de jarabe N°1
- J2: concentración de jarabe N°2
- J3: concentración de jarabe N°3
- S1: solución soluble de la bebida N°1
- S2: solución soluble de la bebida N°2
- S3: solución soluble de la bebida N°3
- S4: solución soluble de la bebida N°4
- E1: CMC
- E2: Mucilago de chia
- Es1: % del estabilizante N°1
- Es2: % del estabilizante N°2
- Es3: % del estabilizante N°3
- P1: pasteurizado N°1
- P2: pasteurizado N°2
- P3: pasteurizado N°3

3.2.1.2.3.2. Lógico

Diagrama N° 4 DIAGRAMA LÓGICO DE PROCESO EXPERIMENTAL



3.2.1.2.3.3. Burbuja

**Diagrama N° 5 DIAGRAMA DE FLUJO DE BURBUJAS PARA LA ELABORACIÓN DE JARABE DE YACÓN**

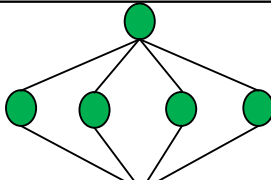
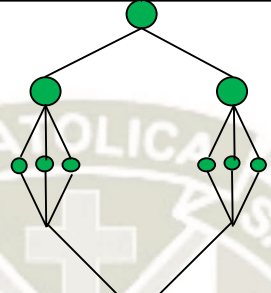
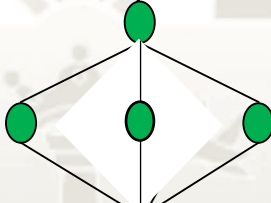



OPERACIÓN	EXPERIMENTO	VARIABLE A EVALUAR
RECEPCIÓN	●	
PESADO	●	
SELECCIÓN	●	
LAVADO Y DESINFECCIÓN	●	
PELADO QUIMICO		CONCENTRACIÓN DE NaOH C1= 8% C2= 10% C3= 12% TIEMPO DE INMERSION DE NaOH t1= 2' t2= 4' t3= 6'
LAVADO	●	
TROZADO	●	
CONTROL DE PARDEAMIENTO		TEMPERATURA DE ESCALDADO T1= 72°C T2= 82°C T3= 92°C % ANTIOXIDANTE: A1= 0.5% A2= 1.0% A3= 1.5%
PULPEADO	●	
FILTRACIÓN	●	
EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN		PRESIÓN DE CONCENTRACIÓN PC1= PRESIÓN ATMOSFERICA PC2= PRESION AL VACIO CONCENTRACIÓN FINAL JARABE J1= 60°Brix J2= 65°Brix J3= 70°Brix
ENVASADO	●	
ALMACENADO	●	

**Diagrama N° 6 DIAGRAMA DE FLUJO DE BURBUJAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PULPA DE MARACÚYA**

OPERACION	EXPERIMENTO	VARIABLE A EVALUAR
RECEPCIÓN	●	
SELECCIÓN Y LAVADO	●	
DESCASCARILLADO	●	
EXTRACCIÓN DE SEMILLA	●	
EXTRUSIÓN	●	
FILTRADO	●	
DILUCIÓN	●	



**Diagrama N° 7 DIAGRAMA DE FLUJO DE BURBUJAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL DE MARACÚYA ENDULZADO CON JARABE DE YACÓN**

OPERACIÓN	EXPERIMENTO	VARIABLE A EVALUAR
ESTANDARIZADO		SOLUCIÓN SOLUBLE DE LA BEBIDA S1= 8°Bx S2= 10°Bx S3= 12°Bx S4= 14°Bx
ESTABILIZADO		ESTABILIZANTES E1= CMC E2= MUCILAGO DE CHIA  % DE ESTABILIZANTE Es1= 0.20% Es2= 0.35% Es3= 0.50%
PASTEURIZADO		PASTEURIZADO P1= 60°C x 30min P2= 70°C x 20min P3= 80°C x 10min
ENVASADO		
ENFRIADO		
ALMACENAMIENTO		

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

##### 4.1.1. MATERIA PRIMA

*Tabla N° 15 Características Físicas de la Materia Prima*

ANÁLISIS	YACÓN	MARACUYA
Olor	Característico al tubérculo	Característico a la fruta
Color	Café oscuro	Amarillo
Sabor	Característico al tubérculo	Característico a la fruta

Fuente: Elaboración propia, (2019)

##### 4.1.2. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

*Tabla N° 16 Análisis Físicos De La Materia Prima*

ANÁLISIS	YACON	MARACUYA
pH	6	3
Sólidos Solubles °Bx	6.5	13
Acidez Titulable	0.01%	0.77%
Tamaño	13 cm	8 cm
Peso	334.1	163.9

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Se obtuvo Materias Primas en buen estado, dentro de los parámetros físicos químicos, para poder realizar las pruebas y llegar al producto final.

##### 4.1.3. ANÁLISIS PROXIMAL

*Tabla N° 17 Análisis Químico Proximal de la Materia Prima*

ANÁLISIS	YACON	MARACUYA
Humedad	77.80%	80.15%
Ceniza	2.65%	0.75%
Proteína	2.32%	2.09%
Grasa	0.19%	0.11%
Carbohidratos	11.52%	13.39%
Fibra Cruda	5.52%	3.51%
Calorías	41.16Kcal	88.03 Kcal

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Se obtuvo resultados dentro de los parámetros óptimos de aceptación de la Materia prima, en los dos casos del Yacón y Maracuyá.

#### 4.1.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

*Tabla N° 18 Análisis Microbiológicos de la Materia Prima*

ANÁLISIS	YACON	MARACUYA
E. Coli	<10 ufc/g	<10 ufc/g
Salmonella	Ausencia en 25g	Ausencia en 25g

Fuente: Elaboración propia, 2019

De igual forma se hizo los análisis microbiológicos de las Materias Primas y en los dos hubo ausencia (E. Coli y Salmonella).

## 4.2. EVALUACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS

### 4.2.1. EXPERIMENTO N°1: PELADO QUÍMICO DEL YACÓN

#### A. OBJETIVOS

Determinar el tiempo y porcentaje de NaOH adecuado a utilizar en el pelado químico del yacón, con temperatura de 90°C.

#### B. VARIABLES

Variable de Pelado Químico de Yacón con una temperatura a 90°C.

#### CONCENTRACIÓN DE NAOH

- $C_1 = 8\%$
- $C_2 = 10\%$
- $C_3 = 12\%$

#### TIEMPO DE INMERSIÓN EN NAOH

- $T_1 = 2$  minutos
- $T_2 = 4$  minutos
- $T_3 = 6$  minutos

#### C. INDICADORES

- Rendimiento %
- Eficiencia de pelado
- Color / pardeamiento

#### D. DESCRIPCIÓN

En este experimento se sometió a las muestras a diferentes tratamientos térmicos. En cada una de las muestras se determinó la eficiencia del pelado y color mediante un análisis sensorial por medio de panelistas (cartillas adjuntas); y en cuanto a la determinación del rendimiento se determinó por la fórmula planteada.

#### E. MODELOS MATEMATICOS

##### BALANCE DE ENERGÍA:

Modelo matemático:

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q = Calor necesario para la reacción

M = Cantidad de Yacón escaldado

Cp = Calor específico

T<sub>1</sub> = Temperatura inicial

T<sub>2</sub> = Temperatura final

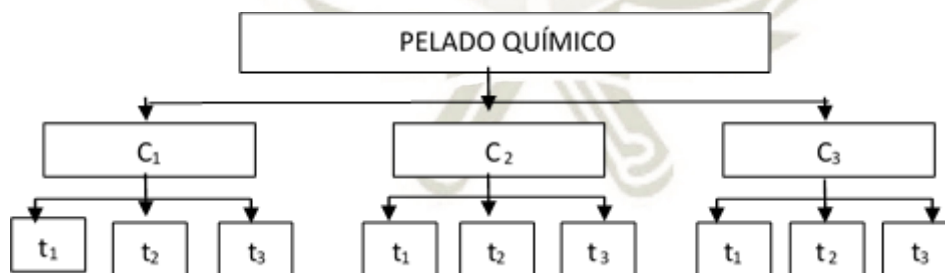
$$\%R = \frac{m_{pulpas}}{m_{fruta\ entera}} \times 100$$

Donde:

-m<sub>pulpas</sub>: Cantidad de gramos extraído de la fruta

-m<sub>fruta entera</sub>: Cantidad en gramos total de la fruta inicial

#### F. DISEÑO EXPERIMENTAL



Se aplica como diseño estadístico:

- Experimento factorial de bloques completamente al azar (sensorial), 3x3, 10 panelistas.
- Experimento factorial completamente al azar (instrumental), 5 repeticiones.
- Los diseños se evaluaron con análisis de varianza y en el caso de que exista en ambos diseños diferencia significativa, se aplicó la prueba de comparación Duncan o Tukey.

G. MATERIALES Y EQUIPOS

**Tabla N° 19 Materiales Y Equipos En El Pelado**

MATERIA PRIMA / INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
Yacon	2 kg	Balanza	Precisión 0.1 g
Agua	4 lt	Termómetro	0 – 200°C
NaOH	320 gr	Cronograma	Minutos
		Depósitos	Acero inoxidable
		Ollas	Acero inoxidable
		Cocina	A gas
		Cucharones	De madera
		Colador	Acero inoxidable

FUENTE: Elaboración Propia (2019)

**4.2.1.1. Resultados Obtenidos en el Pelado Químico: Evaluando Rendimiento**

*% con 5 Repeticiones*

**Tabla N° 20 Rendimiento % en el Pelado Químico**

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{P. \text{Final}}{P. \text{Inicial}} \times 100$$

		<u>REPETICIONES</u>					
		1	2	3	4	5	
<b>C1: 8%</b>	<b>T1: 2 min</b>	97.81	98.15	97.99	98.21	98.02	<b>98.036</b>
	<b>T2: 4 min</b>	88.33	89.15	88.21	88.91	90.12	<b>88.944</b>
	<b>T3: 6 min</b>	87.24	87.03	88.02	87.62	88.23	<b>87.628</b>
<b>C2: 10%</b>	<b>T1: 2 min</b>	91.52	91.89	92.18	92.99	92.56	<b>92.228</b>
	<b>T2: 4min</b>	79.12	79.92	80.01	80.12	79.88	<b>79.81</b>
	<b>T3: 6 min</b>	67.21	67.02	68.12	68.02	68.22	<b>67.718</b>
<b>C3: 12%</b>	<b>T1: 2 min</b>	69.43	69.22	69.91	70.03	70.11	<b>69.74</b>
	<b>T2: 4 min</b>	68.22	68.89	69.02	68.01	69.12	<b>68.652</b>
	<b>T3: 6 min</b>	65.91	65.66	66.11	65.55	66.74	<b>65.994</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019

**Gráfico N° 1 Rendimiento% en el Pelado Químico**



**Tabla N° 21 Análisis de Varianza para Evaluar el Rendimiento del Pelado**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	2	4109.3489	2054.6745	8072.2316	5.25
FACTOR B	2	1257.6060	628.8030	2470.3882	5.25
AXB	4	602.6728	150.6682	591.9325	3.89
ERROR EXPERIMENTAL	36	9.1633	0.2545		
TOTAL	44	5978.7910			

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar con 5 repeticiones, nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en el factor A (Concentración), B (Tiempo) y la interacción de AxB, por lo que se realizó la prueba Tuckey para el factor A y B y el análisis de factores para la interacción AxB. (ANEXO 7).

Una vez realizado el análisis de factores A y B por Tuckey se pudo observar que todos los tratamientos son diferentes, por lo que se tomara el que obtenga mejores resultados. En cuanto a la interacción AxB se pudo observar que si hay diferencia altamente significativa para todas las interacciones.

**4.2.1.2. Resultados Obtenidos en el Pelado Químico: Evaluando Eficiencia del Pelado con 10 Panelistas**

*Tabla N° 22 Resultados Eficiencia del Pelado*

		<b>PANELISTAS</b>										
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>C1: 8%</b>	<b>T1: 2 min</b>	1	2	1	1	1	3	2	2	3	1	<b>1.7</b>
	<b>T2: 4 min</b>	3	3	3	3	2	2	3	3	1	1	<b>2.4</b>
	<b>T3: 6 min</b>	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	<b>4.7</b>
<b>C2: 10%</b>	<b>T1: 2 min</b>	3	2	2	3	2	2	1	3	2	1	<b>2.1</b>
	<b>T2: 4 min</b>	4	5	5	5	3	3	4	5	5	4	<b>4.3</b>
	<b>T3: 6 min</b>	2	2	2	3	2	2	1	2	1	3	<b>2</b>
<b>C3: 12%</b>	<b>T1: 2 min</b>	4	4	4	5	4	5	3	4	3	3	<b>3.9</b>
	<b>T2: 4 min</b>	3	3	3	3	1	2	1	2	2	3	<b>2.3</b>
	<b>T3: 6 min</b>	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	<b>1.5</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

*Gráfico N° 2 Eficiencia del Pelado*



*Tabla N° 23 Análisis de Varianza para Evaluar la Eficiencia del Pelado*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	2	2,0667	1,0334	2,0859	4,91
FACTOR B	2	2,8667	1,4334	2,8933	4,91
AXB	4	110,0666	27,5167	55,5443	3,59
BLOQUE	9	7,4333	0,8259	1,6672	2,66
ERROR EXPERIMENTAL	72	35,6667	0,4954		
TOTAL	89	158,1			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en la interacción de AxB, por lo que se realizó el análisis de factores para AxB. (ANEXO 7).

Una vez realizado el análisis de factores para la interacción AxB podemos observar que si hay diferencia altamente significativa para todas las interacciones.

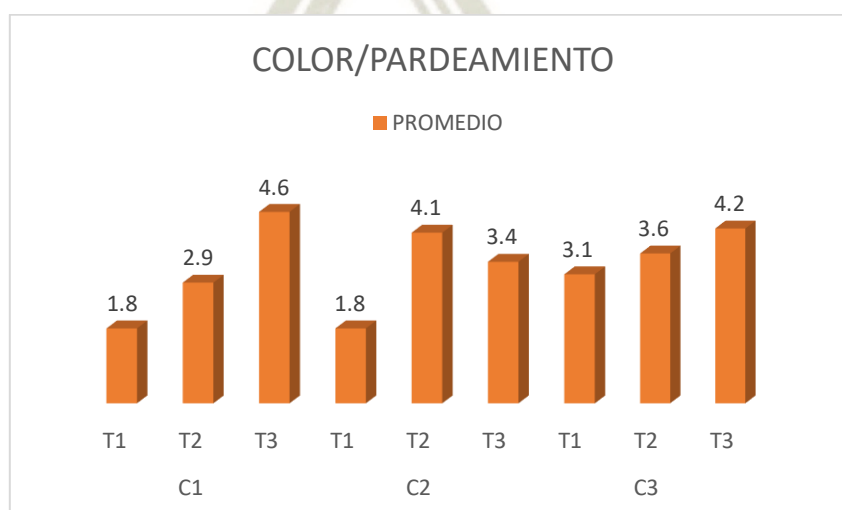
#### 4.2.1.3. Resultados Obtenidos en el Pelado Químico: Evaluando el Color/pardeamiento con 10 Panelistas

*Tabla N° 24 Pelado Químico: Color/pardeamiento*

		PANELISTAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
C1: 8%	T1: 2 min	2	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1.8
	T2: 4 min	3	3	2	3	4	4	3	2	2	3	2.9
	T3: 6 min	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	4.6
C2: 10%	T1: 2 min	2	1	3	2	2	1	2	1	3	1	1.8
	T2: 4 min	4	4	5	4	4	5	5	3	4	3	4.1
	T3: 6 min	3	4	3	4	5	2	3	3	4	3	3.4
C3: 12%	T1: 2 min	3	2	4	3	4	3	2	3	3	4	3.1
	T2: 4 min	4	4	3	4	3	3	4	5	3	3	3.6
	T3: 6 min	5	4	5	4	4	4	4	5	3	4	4.2

Fuente: Elaboración propia, 2019

*Gráfico N° 3 Pelado Químico Color/ Pardeamiento*



Fuente: Elaboración propia, 2019

**Tabla N° 25 Análisis de Varianza para Evaluar el Color**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	2	5,6890	2,8445	4,8789	4,91
FACTOR B	2	53,3556	26,6778	45,7577	4,91
AXB	4	20,3110	5,0778	8,7093	3,59
BLOQUE	9	2,7223	0,3025	0,5188	39,748
ERROR EXPERIMENTAL	72	41,9777	0,5830		
TOTAL	89	124,0556			

Fuente: Elaboración propia, 2019

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño bloques completamente al azar con 10 panelistas semi, entrenados nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en el factor B como también para la interacción A x B, por lo que realizo la prueba tuckey para el factor B y análisis de factores para AxB. (ANEXO 7).

Luego de realizar la prueba Tuckey se pudo observar que el tratamiento T3 y T2 son iguales a diferencia de tratamiento T1 donde existe diferencia altamente significativa a diferencia de los otros tratamientos. Una vez realizado el análisis de factores para la interacción AxB podemos observar que si hay diferencia altamente significativa para todas las interacciones.

### Discusión

- En este experimento lo primero que se realizó fue obtener el rendimiento de cada tratamiento, como se pudo observar a menor cantidad de concentración de hidróxido de sodio, hay mayor rendimiento en el pelado, pero en el caso de las concentraciones C1, C2 y C3 con el tiempo T1 no realizó el pelado completo de la cáscara del yacón y en los tratamientos C2 y C3 con tiempo T3 realizó un pelado completo pero retirando también pulpa. Por lo que se eligió la concentración C1 con el tiempo T3 ya que obtuvo un pelado eficiente, sin retirar pulpa del tubérculo y a menor costo ya que se utiliza menos hidróxido de sodio.

- En este experimento también se halló la eficiencia del pelado, obteniendo los resultados mediante panelistas, donde indicaron que el mejor pelado era el Tratamiento con (C1) Concentración de 8% de Hidróxido de Sodio y (T3) Tiempo de 6 minutos, ya que obtuvo un pelado completo y no retiró parte de la pulpa como los demás tratamientos, teniendo un pelado eficiente.
- Para el color con respecto al pelado químico, El color en los tiempos T2 y T3 son iguales obteniendo mejores resultados que el tratamiento T1 siendo diferente. Se tomó el tratamiento T3 por obtener mejores resultados que los demás. También se pudo observar que en cuanto al mismo tratamiento elegido en la anterior prueba de Concentración 8% de Hidróxido de Sodio y Tiempo de 6 minutos obtuvo mejores resultados en cuanto al color, indicándonos que no modifica al tubérculo y puede ser un medio de ayuda para evitar el pardeamiento enzimático del tubérculo.
- Como se observó en los experimentos el pelado químico a Paila abierta es eficiente utilizando un tratamiento térmico, adicionando a este el Hidróxido de Sodio coincidiendo con lo dicho en el Manual de Jarabe de Yacon: Principios y Procesamiento. En ensayos preliminares realizados en el Centro Internacional de la Papa (CIP) se pudo constatar que la cascara se desprende fácilmente de las raíces después que estas son sometidas a temperatura elevadas en una olla doméstica (Manrique, Parrago, Hermann, 2005).

### Conclusión

- Luego de realizar las siguientes pruebas de rendimiento, eficiencia del pelado y color se escogió el tratamiento óptimo la Concentración C1 (8% de hidróxido de sodio) y el tiempo T3 (6 minutos) obteniendo como rendimiento (87.628%), eficiente pelado y buenos resultados en el Color, indicándonos que no modifica al tubérculo en cuanto al color y puede ser medio de ayuda para evitar el pardeamiento enzimático, además de obtener menores costos, ya que se utiliza menos Hidróxido de Sodio.

## H. BALANCE MACROSCÓPICO DE ENERGIA

### CALOR ESPECÍFICO EN FUNCION A LA COMPOSICION QUÍMICA DEL ALIMENTO

$$C_p = (1.424 * X_c) + (1.549 * X_p) + (1.675 * X_f) + (0.837 * X_m) + (4.187 * X_w)$$

- $X_c$  : Fracción de masa de carbohidratos
- $X_p$  : Fracción de masa de proteínas
- $X_f$  : Fracción de masa de grasa
- $X_m$  : Fracción de masa de cenizas
- $X_w$  : Fracción de masa de humedad

### BALANCE MACROSCOPICO DE ENERGIA

$$Q = m * C_p (T_f - T_i)$$

- $Q$ : calor requerido en el pelado químico Kcal/h
- $m$ : masa total de la mezcla kg/h (16.10 kg)
- $C_p$ : 0.91 Kcal/(Kg°C)
- $T_i$ : temperatura de entrada °C (20°C)
- $T_f$ : temperatura de salida °C (90°C)

#### CALCULO DE CP DE YACÓN:

$$C_p = (1.424 * 0.121) + (1.549 * 0.005) + (1.675 * 0.004) + (0.837 * 0.004) + (4.187 * 0.866)$$

$$C_p = 3.82 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$C_p = 0.91 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

#### TRANSFERENCIA DE CALOR:

$$Q_{\text{pelado químico}} = m * C_p (T_f - T_i)$$

$$Q_{\text{pelado químico}} = 16.10 * 0.91 * (90 - 20)$$

$$Q_{\text{pelado químico}} = 1025.57 \text{ Kcal}$$

## 4.2.2. EXPERIMENTO N°2 CONTROL DE PARDEAMIENTO

### A. OBJETIVOS

Determinar la temperatura y el porcentaje adecuado de antioxidante (Ac. Ascórbico) a utilizar en el escaldado del Yacón

### B. VARIABLES

#### TEMPERATURA DEL ESCALDADO

- $T_1 = 72^{\circ}C$
- $T_2 = 82^{\circ}C$

- $T_3 = 92^\circ\text{C}$

**% ANTIOXIDANTE (AC. ASCÓRBICO)**

- $A_1 = 0.5\%$
- $A_2 = 1.0\%$
- $A_3 = 1.5\%$

**C. INDICADORES**

- Color (pardeamiento)
- Estabilidad
- Enzima PFO

**D. DESCRIPCIÓN**

En este experimento se sometió las muestras a diferentes tratamientos térmicos. En cada una de las muestras se determinó el color (pardeamiento) y estabilidad mediante un análisis sensorial por medio de panelistas (cartillas adjuntas); en cuanto a la de terminación de la Enzima PFO se realizó por el método de Potig & Joslyn (Anexo 2).

**E. MODELOS MATEMATICOS**

**BALANCE DE ENERGÍA:**

Modelo matemático:

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q = Calor necesario para la reacción

M = Cantidad de Yacón escaldado

Cp = Calor específico

$T_1$  = Temperatura inicial

$T_2$  = Temperatura final

**ENZIMA POLIFENOLOXIDASA**

$$UAE = \frac{m * 10^3}{vol}$$

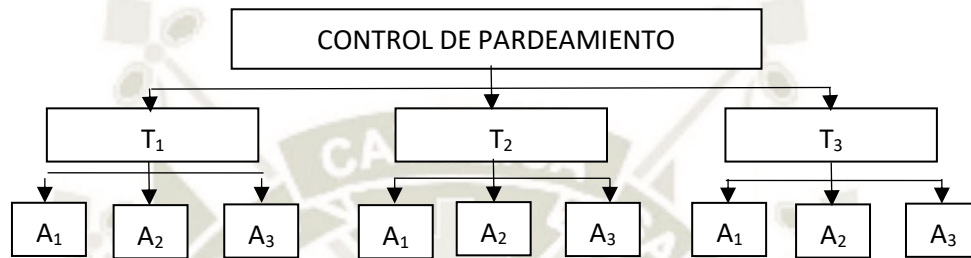
Donde:

UAE= unidad de la enzima polifenoloxidasa

m= pendiente de grafica de absorbancia de la reacción de polifenoloxidasa en función al tiempo (abs/tiempo)

vol= volumen del extracto enzimático

## F. DISEÑO EXPERIMENTAL



Se aplica como diseño estadístico:

- Experimento factorial de bloques completamente al azar (sensorial), 3x3, 10 panelistas.
- Experimento factorial completamente al azar (instrumental), 5 repeticiones.
- Los diseños se evaluaron con análisis varianza y en el caso de que exista en ambos diseños diferencia significativa, se aplicó la prueba de comparación Duncan o Tuckey.

G. MATERIALES Y EQUIPOS

**Tabla N° 26 Materiales y Equipos en el Control del Pardeamiento**

MATERIA PRIMA / INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Yacón pelado	2 kg	Balanza	Precisión 0.1 g
Agua	4 lt	Termómetro	0-200°C
Ac. Ascórbico	1.5%	Depósitos	Acero inoxidable
		Tabla de picar	De madera
		Ollas	Acero inoxidable
		Cuchillos	Acero inoxidable
		Cocina	A gas

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**4.2.2.1. Resultados Obtenidos en el Control de pardeamiento (Escaldado):**

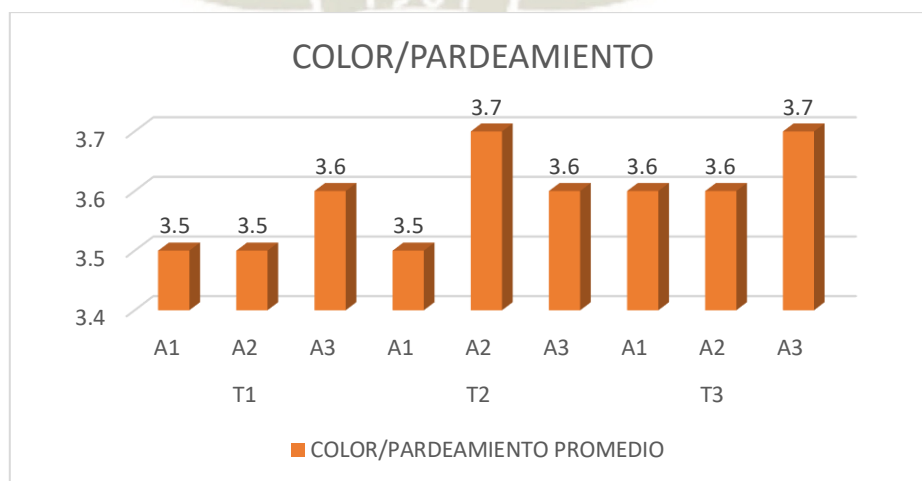
**Evaluando Color (pardeamiento) con 10 Panelistas**

**Tabla N° 27 Escaldado Color/Pardeamiento**

		<u>PANELISTAS</u>										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>T1: 72°C</b>	<b>A1: 0.5%</b>	4	3	2	4	4	3	4	4	3	4	<b>3.5</b>
	<b>A2: 1.0%</b>	3	4	4	3	3	2	5	3	4	4	<b>3.5</b>
	<b>A3: 1.5%</b>	4	3	3	4	5	4	4	3	3	3	<b>3.6</b>
<b>T2: 82°C</b>	<b>A1: 0.5%</b>	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	<b>3.5</b>
	<b>A2: 1.0%</b>	3	4	5	4	3	5	3	3	4	3	<b>3.7</b>
	<b>A3: 1.5%</b>	4	3	3	3	5	4	3	3	4	4	<b>3.6</b>
<b>T3: 92°C</b>	<b>A1: 0.5%</b>	3	3	4	3	4	5	5	4	3	2	<b>3.6</b>
	<b>A2: 1.0%</b>	4	3	4	3	3	3	3	5	3	5	<b>3.6</b>
	<b>A3: 1.5%</b>	3	4	3	4	3	3	4	5	4	4	<b>3.7</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 4 Escaldado Color/Pardeamiento**



**Tabla N° 28 Análisis de Varianza para Evaluar el Control de Pardeamiento**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	2	0.0222	0.0111	0.0189	4.91
FACTOR B	2	0.2889	0.1445	0.2466	4.91
AXB	4	0.1778	0.0445	0.0759	3.59
BLOQUE	9	2.7222	0.3025	0.5163	2.66
ERROR EXPERIMENTAL	72	42.1778	0.5858		
TOTAL	89	45.3889			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, se observó en los tratamientos: Como el FC (calculado) es menor en el factor A (% Antioxidante), B (Temperatura), AxB y bloque que el FT (Tablas) entonces se dice que no hay diferencias altamente significativa en todos los puntos.

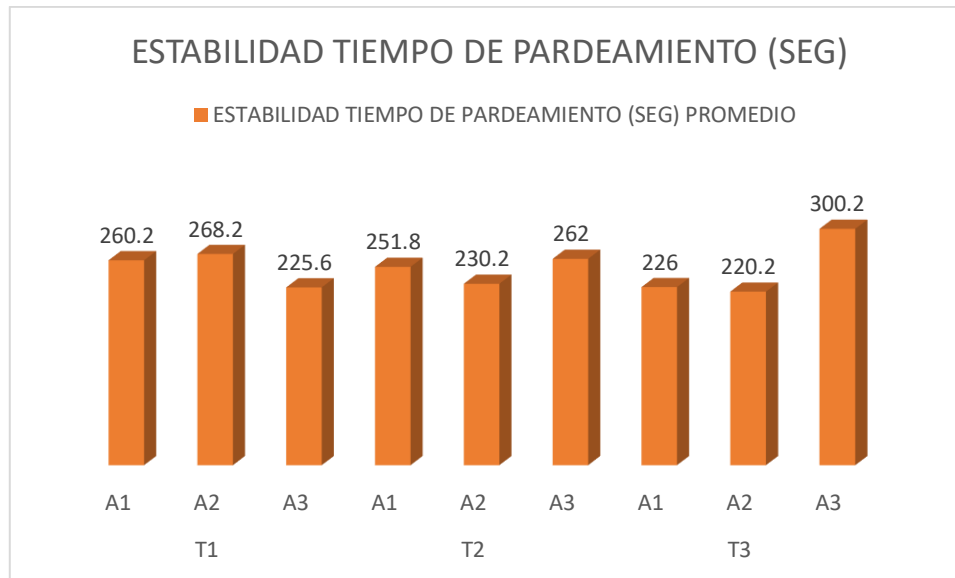
#### 4.2.2.2. Resultados Obtenidos en el Control de pardeamiento (Escaldado): Evaluando Estabilidad con 5 repeticiones en segundos.

**Tabla N° 29 Control de Pardeamiento (Estabilidad)**

		<u>REPETICIONES</u>					
		1	2	3	4	5	
<b>T1</b>	<b>A1</b>	260	258	259	260	264	<b>260.2</b>
	<b>A2</b>	268	268	270	266	269	<b>268.2</b>
	<b>A3</b>	226	224	228	222	228	<b>225.6</b>
<b>T2</b>	<b>A1</b>	252	254	250	251	252	<b>251.8</b>
	<b>A2</b>	230	228	232	231	230	<b>230.2</b>
	<b>A3</b>	262	260	263	263	262	<b>262</b>
<b>T3</b>	<b>A1</b>	226	226	229	222	227	<b>226</b>
	<b>A2</b>	220	222	226	215	218	<b>220.2</b>
	<b>A3</b>	300	295	304	302	300	<b>300.2</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 5 Control de Pardeamiento (Estabilidad)**



**Tabla N° 30 Análisis de Varianza para Evaluar el Control de Pardeamiento**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	2	90.8447	45.4224	7.4327	5.25
FACTOR B	2	4247.2447	2123.6224	347.5018	5.25
AXB	4	23414.4806	5853.6202	957.8651	3.89
ERROR EXPERIMENTAL	36	220.0000	6.1111		
TOTAL	44	27972.5780			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar con 5 repeticiones nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en los factores A (% Antioxidante), B (Temperatura) como también para la interacción A x B, por lo que realizo la prueba de tuckey para el factor A y B y análisis de factores para AxB. (ANEXO 7).

Una vez realizado la prueba de Tuckey para el factor A (% Antioxidante) nos indica que todos los tratamientos son iguales, en cuanto a la prueba de comparación Tuckey B (Temperatura) nos da como resultado que todos los tratamientos son diferentes. El análisis de factores para la interacción AxB se

puede observar que si hay diferencia altamente significativa para todas las interacciones.

#### 4.2.2.3. Resultados Obtenido en el Control de Pardeamiento: Enzima polifenoloxidasa

##### - ABSORVANCIAS

Tiempo	T1A1	T1A2	T1A3	T2A1	T2A2	T2A3	T3A1	T3A2	T3A3	Blanco
	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia	Absorvancia
T0	0.041	0.036	0.047	0.051	0.080	0.098	0.075	0.075	0.080	0.082
T1	0.041	0.035	0.046	0.051	0.079	0.097	0.074	0.074	0.079	0.083
T2	0.041	0.034	0.046	0.051	0.079	0.096	0.073	0.073	0.078	0.083
T3	0.040	0.034	0.046	0.050	0.079	0.095	0.073	0.073	0.077	0.083
T4	0.040	0.034	0.046	0.050	0.079	0.094	0.073	0.073	0.076	0.083
T5	0.040	0.034	0.046	0.050	0.079	0.094	0.073	0.073	0.075	0.083
T6	0.040	0.034	0.046	0.050	0.079	0.094	0.073	0.073	0.074	0.083
T7	0.040	0.034	0.046	0.050	0.078	0.093	0.073	0.073	0.074	0.083
T8	0.040	0.034	0.046	0.050	0.078	0.093	0.073	0.073	0.074	0.084
T9	0.040	0.034	0.045	0.050	0.078	0.093	0.072	0.072	0.074	0.084
T10	0.040	0.034	0.044	0.050	0.078	0.093	0.072	0.072	0.074	0.084

Los diagramas de las siguientes absorbancias se encuentran en el Anexo N°6.

##### - PENDIENTE

PENDIENTE	T1A1	T1A2	T1A3	T2A1	T2A2	T2A3	T3A1	T3A2	T3A3	Blanco
	-0.0001	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0002	-0.0005	-0.0002	-0.0002	-0.0006	0.0002

##### - ENZIMA PLIFENOLOXIDASA

$$UAE = \frac{m * 10^3}{vol}$$

Donde:

UAE= unidad de la enzima polifenoloxidasa

m= pendiente de grafica de absorbancia de la reacción de polifenoloxidasa en función al tiempo (abs/tiempo)

vol= volumen del extracto enzimático

	T1A1	T1A2	T1A3	T2A1	T2A2	T2A3	T3A1	T3A2	T3A3	Blanco
	-0.50	-0.50	-1.00	-0.50	-1.00	-2.50	-1.00	-1.00	-3.00	1.00

#### Interpretación

Podemos observar que se inactivo la polifenoloxidasa en todos los tratamientos, ya que todos son negativos indicándonos que la enzima ya no está activa a comparación del blanco que no sufrió ningún tratamiento. La mayor inactivación fue en el tratamiento T3 (92°C) con A3 (1.5% de antioxidante).

## Discusión

- En este experimento se determinó el pardeamiento del Yacón (color), donde se observó que son iguales y se escogió de acuerdo a la puntuación más alta de los panelistas que fue el T2 (temperatura 82°C) en A2 ( antioxidante 1.0%) o el T3 (temperatura 92°C) en A3 (antioxidante 1.5%) se escogerá el óptimo de acuerdo al resultado de los demás experimentos.
- En este experimento también se determinó la estabilidad en el pardeamiento, donde se observó que solo en el factor A (% Antioxidante) hay igualdad pero en el factor B (Temperatura) y factores AxB hay diferencia significativa, ya que como resultados, no da que cualquier tratamiento puede ser óptimo, como se pudo observar en el T3 (92°C) y A3(1.5%) su tiempo de pardeamiento es el máximo indicándonos que nunca llegó a un pardeado, lo que quiere decir que la enzima polifenoloxidasasa ha sido desactivada y por lo tanto no habrá un pardeamiento y se tomara como óptimo para la prueba.
- Por ultimo también se determinó la enzima polifenoloxidasasa, indicándonos que de igual forma el tratamiento T3 (temperatura 92°) en A3 (%antioxidante 1.5%) fue el que tuvo -3 en cuanto a la unidad de enzima polifenoloxidasasa (menor en cuanto a los resultados de todos los tratamientos) reduciendo al o-quinona a o-difenoles antes de que se someta a reacciones secundarias que conducen al pardeamiento.
- Como se pudo observar se utilizó la temperatura más alta (92°C) y en porcentaje de antioxidante más alto (1.5%) comprobando lo dicho por Tortoe, Guerrero-Beltran y Barbosa-Canovas. Se comprobó que un aumento en la concentración del antioxidante y mayor temperatura el ácido ascórbico actúa como un agente reductor de las o-quinonas a o-difenoles evitando la formación de polímeros coloridos, sin afectar la actividad enzimática de la PFO (Tortoe et al., 2007). Sabiendo que el ácido ascorbico es un compuesto muy eficaz como inhibidor del pardeamiento enzimático (Özoğlu y Bayindirli, 2002). Esta vitamina actúa como un antioxidante, ya que reduce la o-quinona producida antes de que se someta a reacciones secundarias que conducen al pardeamiento (Guerrero-Beltrán, Swanson y Barbosa-Cánovas, 2005).

## Conclusión

- Después de haber realizado el análisis en el pardeamiento (color), en la estabilidad y en la enzima de polifenoloxidasas del Yacón se escogió como tratamiento óptimo la temperatura a 92°C con un % de antioxidante (Ácido Ascórbico) del 1.5%, ya que se obtuvo como resultados que inactivo totalmente la enzima polifenoloxidasas y por lo tanto no habrá un pardeamiento enzimático.

## H. BALANCE MACROSCOPICO DE ENERGIA

$$Q = m * C_p (T_f - T_i)$$

- Q: calor requerido en el escaldado Kcal/h
- m: masa total de la mezcla kg/h (16.10 kg)
- Cp: 0.91 Kcal/(Kg°C)
- T°i: temperatura de entrada °C (30°C)
- T°f: temperatura de salida °C (92°C)

### CALCULO DE CP DE YACÓN:

$$C_p = (1.424 * 0.121) + (1.549 * 0.005) + (1.675 * 0.004) + (0.837 * 0.004) + (4.187 * 0.866)$$

$$C_p = 3.82 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$C_p = 0.91 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

### TRANSFERENCIA DE CALOR:

$$Q_{\text{escaldado } 92^{\circ}C} = m * C_p (T_f - T_i)$$

$$Q_{\text{escaldado } 92^{\circ}C} = 16.10 * 0.91 * (92 - 30)$$

$$Q_{\text{escaldado } 92^{\circ}C} = 908.36 \text{ Kcal}$$

## 4.2.3. EXPERIMENTO N°3: CONCENTRACIÓN DEL JARABE

### A. OBJETIVOS

Determinar la presión y °Brix óptima en la concentración del jarabe

### B. VARIABLES

#### PRESIÓN

- Pc1= P. Atmosférica
- Pc2= P. Vacío

#### CONCENTRACIÓN DEL JARABE °BRIX

- J1= 60°Brix
- J2= 65°Brix
- J3= 70°Brix

### C. INDICADORES:

- Olor

- Color
- Sabor
- Rendimiento %
- Viscosidad
- Inulina %

#### D. DESCRIPCIÓN

En este experimento se trabajó con seis muestras de jarabe elaborados con un respectivo pelado químico óptimo producto del experimento N°1 y control de pardeamiento óptimo producto del experimento N°2, obteniendo muestras con diferentes presiones (atmosféricas y vacío) y °Brix que son 60, 65 y 70 °Brix, donde se analizó el rendimiento %, la viscosidad por medio de viscosímetro Ostwalt (ANEXO 2) a 20°C y el % inulina (fructooligosacáridos), terminando con un análisis sensorial.

#### E. MODELOS MATEMATICOS

##### **BALANCE DE ENERGÍA:**

Modelo matemático:

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad De Yacón

Cp= Calor específico

T<sub>1</sub>= Temperatura inicial

T<sub>2</sub>= Temperatura final

#### F. MODELO MATEMÁTICO:

Podemos expresar la viscosidad en función de la temperatura a diferencias de la ecuación de Guzmán-Andrade: T

$$\mu = k * t * \rho$$

Donde:

$\mu$ = Viscosidad

k= Constante de viscosímetro de Ostwald

t=Tiempo

$\rho$ =Densidad (masa/volumen)

**RENDIMIENTO %:**

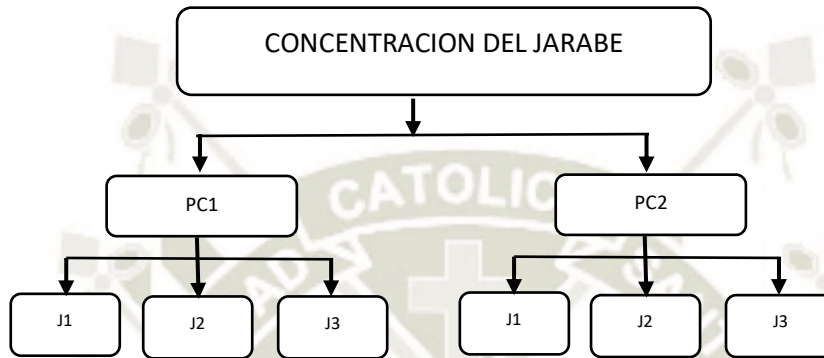
$$\%R = \frac{m_{concentrado}}{m_{filtrado}} \times 100$$

Donde:

-m concenetrado: Cantidad de gramos extraído del concentrado

-m filtrado: Cantidad en gramos total del filtrado

**G. DISEÑO EXPERIMENTAL**



Se aplica como diseño estadístico:

- Experimento factorial de bloques completamente al azar (sensorial), 2x3, 10 panelistas.
- Experimento factorial completamente al azar (instrumental), 5 repeticiones.
- Los diseños se evaluaron con análisis varianza y en el caso de que exista en ambos diseños diferencia significativa, se aplicó la prueba de comparación Duncan o Tuckey.

**H. MATERIALES Y EQUIPOS**

*Tabla N° 31 Materiales y Equipos en la Concentración de Jarabe*

MATERIA PRIMA / INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
Yacón filtrado	5 lt	Rota vapor	BUCHI
		Olla	Acero inoxidable
		Balanza	Digital
		Envase	Vidrio
		Cucharon	De madera
		Cocina	A gas
		Refractómetro	Abbe
		Viscosímetro	De Ostwald

Fuente: Elaboración propia, (2019)

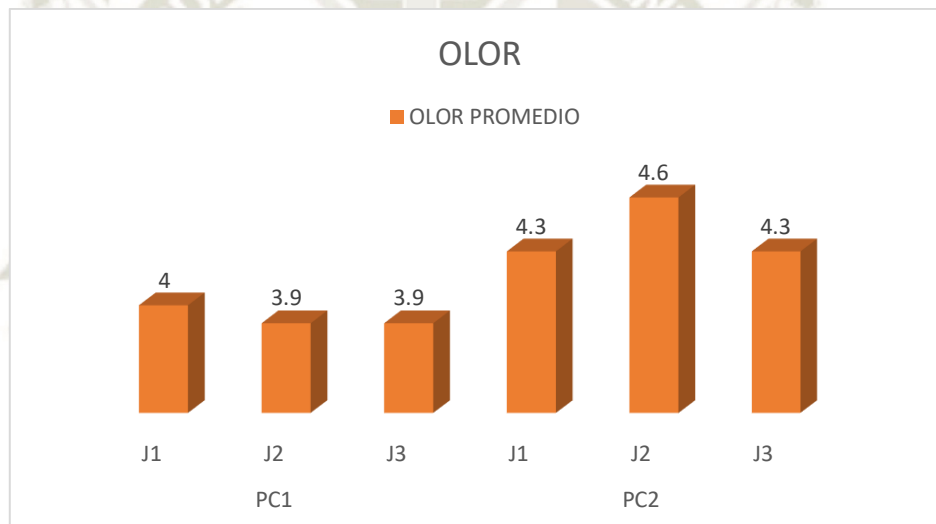
**4.2.3.1. Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Olor con 10 Panelistas**

*Tabla N° 32 Concentración del Jarabe: Olor*

		<u>PANELISTAS</u>										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>PC1: Presión Atmosférica</b>	<b>J1: 60°Brix</b>	4	5	4	3	5	4	4	3	5	3	<b>4</b>
	<b>J2: 65°Brix</b>	4	4	4	3	4	4	3	5	5	3	<b>3.9</b>
	<b>J3: 70°Brix</b>	4	3	5	4	4	3	4	5	3	4	<b>3.9</b>
<b>PC2: Presión al Vacío</b>	<b>J1: 60°Brix</b>	5	4	3	4	4	5	4	4	5	5	<b>4.3</b>
	<b>J2: 65°Brix</b>	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	<b>4.6</b>
	<b>J3: 70°Brix</b>	4	5	4	5	4	4	3	5	4	5	<b>4.3</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

*Gráfico N° 6 Concentración del Jarabe: Olor*



*Tabla N° 33 Análisis de Varianza para Evaluar el Olor en el Jarabe*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	3.2666	3.2666	5.5681	7.23
FACTOR B	2	0.2333	0.1167	0.1988	5.11
AXB	2	0.4334	0.2167	0.3694	5.11
BLOQUE ERROR EXPERIMENTAL	9	2.3333	0.2593	0.4419	2.83
TOTAL	59	30.3333			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño de bloque completamente al azar con 10 panelistas, nos dio como resultado que no hay diferencia altamente significativa en los factores A (Presión), B (Concentración), Ax B y bloque. Por lo tanto, todos los tratamientos son iguales.

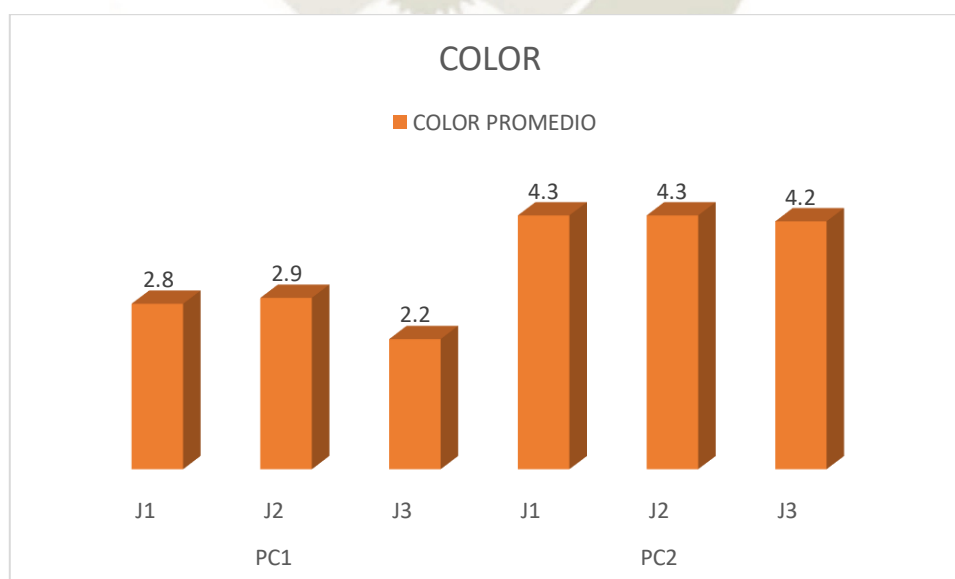
#### 4.2.3.2. Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Color con 10 panelistas

Tabla N° 34 Concentración del Jarabe: Color

COLOR		PANELISTAS										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PC1: Presión Atmosférica	J1: 60°Brix	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	2.8
	J2: 65°Brix	2	3	4	3	3	3	2	4	3	2	2.9
	J3: 70°Brix	3	3	1	2	1	2	2	3	3	2	2.2
PC2: Presión al Vacío	J1: 60°Brix	4	5	4	3	4	5	5	5	4	4	4.3
	J2: 65°Brix	4	5	5	4	3	4	4	5	5	4	4.3
	J3: 70°Brix	5	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4.2

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Gráfico N° 7 Concentración del Jarabe: Color



**Tabla N° 35 Análisis de Varianza para Evaluar el Color en el Jarabe**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	40.0167	40.0167	102.6069	7.23
FACTOR B	2	1.9000	0.9500	2.4359	5.11
AXB	2	1.0333	0.5167	1.3247	5.11
BLOQUE	9	8.3500	0.9278	2.3789	2.83
ERROR EXPERIMENTAL	45	17.5500	0.3900		
TOTAL	59	68.8500			

FUENTE: Elaboración propia (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, nos dio como resultado que para el Factor A (Presión) hay diferencia altamente significativa entre presión al vacío y presión atmosférica, en cambio en Factor B (Concentración), AxB y Bloque no hay diferencia altamente significativa, todos los tratamiento son iguales.

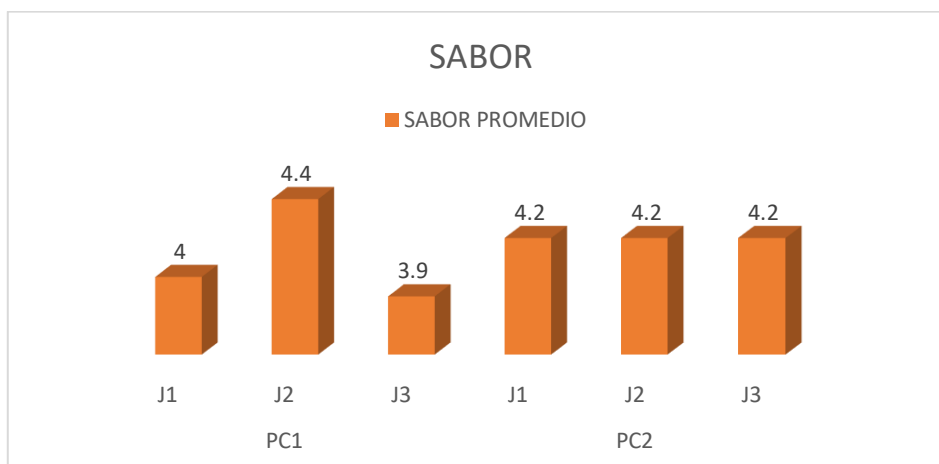
#### 4.2.3.3. Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Sabor con 10 panelistas

**Tabla N° 36 Concentración del Jarabe: Sabor**

		PANELISTAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>PC1: Presión Atmosférica</b>	<b>J1: 60°Brix</b>	5	4	3	5	3	5	4	3	3	5	<b>4</b>
	<b>J2: 65°Brix</b>	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	<b>4.4</b>
	<b>J3: 70°Brix</b>	4	4	5	3	4	4	3	5	4	3	<b>3.9</b>
<b>PC2: Presión al Vacío</b>	<b>J1: 60°Brix</b>	5	5	5	4	3	3	4	4	4	5	<b>4.2</b>
	<b>J2: 65°Brix</b>	3	5	4	5	4	4	5	4	3	5	<b>4.2</b>
	<b>J3: 70°Brix</b>	4	4	3	4	5	4	4	5	5	4	<b>4.2</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 8 Concentración del Jarabe: Sabor**



**Tabla N° 37 Análisis de Varianza para Evaluar el Sabor en el Jarabe**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	0.1500	0.1500	0.2415	7.23
FACTOR B	2	0.7000	0.3500	0.5635	5.11
AXB	2	0.7000	0.3500	0.5635	5.11
BLOQUE	9	2.1500	0.2389	0.3846	2.83
ERROR EXPERIMENTAL	45	27.9500	0.6211		
TOTAL	59	31.6500			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, nos dio como resultado que no hay diferencia altamente significativa para ninguno de los tratamientos, por lo que todos los tratamientos son iguales.

#### 4.2.3.4. Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando el Rendimiento % con 5 Repeticiones

*Tabla N° 38 Concentración del Jarabe: Rendimiento %*

RENDIMIENTO DEL JARABE		REPETICIONES					PROMEDIO
	%	1	2	3	4	5	
<b>Pc1: Presión Atmosférica</b>	<b>J1: 60°Brix</b>	11.7	12.14	11.02	11.59	11.99	<b>11.686</b>
	<b>J2: 65°Brix</b>	8.53	8.55	8.91	8.45	8.22	<b>8.532</b>
	<b>J3: 70°Brix</b>	7.82	8.05	7.63	7.66	7.92	<b>7.816</b>
<b>Pc2: Presión al Vacío</b>	<b>J1: 60°Brix</b>	10.7	11.2	10.01	10.52	11.01	<b>10.686</b>
	<b>J2: 65°Brix</b>	8.95	9.98	8.15	8.92	8.73	<b>8.946</b>
	<b>J3: 70°Brix</b>	8.44	8.76	8.99	8.01	7.99	<b>8.438</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

*Tabla N° 39 Análisis de Varianza para Evaluar la Concentración del Jarabe: Rendimiento %*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	0.0010	0.0010	0.0053	7.82
FACTOR B	2	52.4728	26.2364	139.3206	5.61
AXB	2	3.8947	1.9474	10.3408	5.61
ERROR EXPERIMENTAL	24	4.5196	0.1883		
TOTAL	29	60.8881			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

#### **Interpretación**

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar con 5 repeticiones, nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en el Factor B (Concentración) como también para la interacción A x B, por lo que realizará la prueba de tuckey para el factor B y análisis de factores para AxB. (ANEXO 7).

Una vez realizado la prueba de Tuckey para el Factor B nos dio como resultado que el tratamiento J2 y J3 son iguales, en cuanto al análisis de factores para la interacción AxB podemos observar que para las interacciones J1PC, PC1J y PC2J si hay diferencia altamente significativa.

**4.2.3.5. Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Evaluando la viscosidad con 5 Repeticiones**

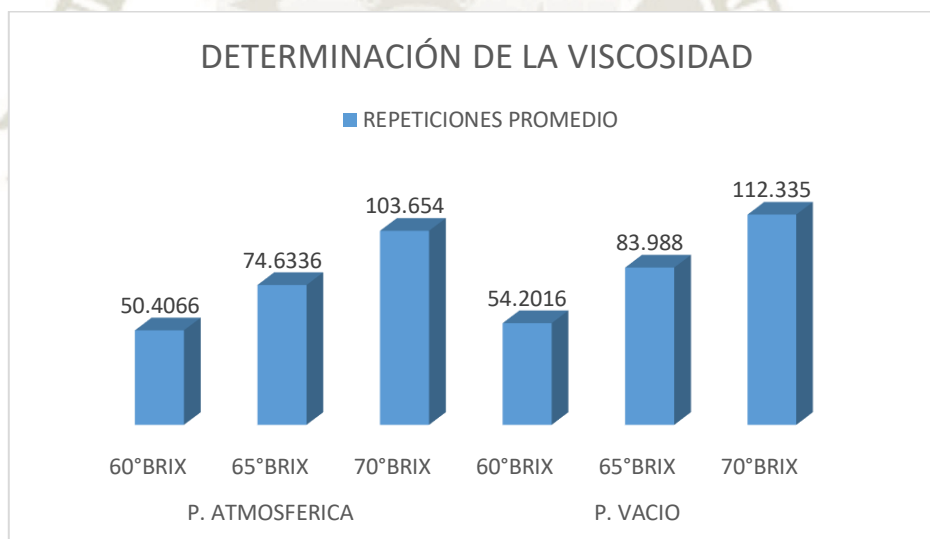
*Tabla N° 40 Concentración del Jarabe: Viscosidad*

		REPETICIONES					
		1	2	3	4	5	
<b>P. ATMOSFERICA</b>	<b>60°BRIX</b>	50.411	50.612	50.001	50.008	51.001	<b>50.4066</b>
	<b>65°BRIX</b>	74.646	74.891	74.599	74.312	74.72	<b>74.6336</b>
	<b>70°BRIX</b>	103.65	103.11	103.91	103.61	103.99	<b>103.654</b>
<b>P. VACIO</b>	<b>60°BRIX</b>	54.202	54.115	54.366	54.223	54.102	<b>54.2016</b>
	<b>65°BRIX</b>	83.986	83.812	84.041	84.1	84.001	<b>83.988</b>
	<b>70°BRIX</b>	112.341	112.301	112.402	112.431	112.2	<b>112.335</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Se utilizó un Viscosímetro N#350, por lo tanto, su constante fue de 0.5. Se realizaron 5 repeticiones, hallando la viscosidad.

*Gráfico N° 9 Concentración del Jarabe: Viscosidad*



*Tabla N° 41 Análisis de Varianza para Evaluar la Concentración del Jarabe: Viscosidad*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	397.1386	397.1386	2107.5442	7.82
FACTOR B	2	15511.7904	7755.8952	41159.1615	5.61
AXB	2	43.0036	21.5018	114.1062	5.61
ERROR EXPERIMENTAL	24	4.5225	0.1884		
TOTAL	29	15956.4552			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar con 5 repeticiones, nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en Factor A (Presión), B (Concentración) como también para la interacción A x B, por lo que realizará la prueba de Tuckey para el factor B y análisis de factores para Ax B (ANEXO 7).

Una vez realizada la prueba de Tuckey para el Factor B (Concentración) se pudo observar que todos los tratamientos son diferentes, en cuanto al análisis de factores para la interacción Ax B se pudo observar que si hay diferencia altamente significativa para todas las interacciones.

#### 4.2.3.6. Resultados Obtenidos en la Concentración del Jarabe: Inulina %

*Cuadro N° 53 Concentración del Jarabe: Inulina %*

DETERMINACION DE INULINA		
P. ATMOSFERICA	60°BRIX	39.36%
	65°BRIX	40.59%
	70°BRIX	42.76%
P. VACIO	60°BRIX	61.07%
	65°BRIX	70.57%
	70°BRIX	73.75%

Fuente: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2019)

#### Análisis

La síntesis y degradación de la inulina y/o fructooligosacáridos se encuentra bajo control enzimático. Debido a que la composición de los FOS en yacón es variable, se lleva a cabo la síntesis y degradación. (Fukai, 1993).

Como se puede observar en la determinación de inulina, en cuanto al tratamiento con presión a vacío, va en aumento ya que, a menor temperatura, presión vacío la enzima que se encarga de formar el precursor FOS, la sacarosa: sacarosa fructosil transferasa (1-SST), cataliza la unión de las moléculas de sacarosa para producir, el FOS más simple, 1-kestosa más glucosa. Luego la segunda enzima encargada de aumentar las cadenas de fructuosas, fructano: fructano fructosil transferasa (1-FFT) cataliza la unión de la fructuosa proveniente de un oligofructano para transferirla a otro oligofructano y así producir otro de mayor grado de polimerización. (Fukai, 1993) (Roberfroid, 2005). Es por esto que se obtiene mayores resultados de inulina

(fructooligosacaridos) a mayor grado °Brix, ya que hay mayor formación de cadenas de FOS y no han sufrido una degradación, ni fragmentación con el tratamiento.

El tratamiento con presión atmosférica, de igual forma va en aumento la inulina pero en menor cantidad, ya que como está a presión atmosférica, mayor tiempo de concentración y mayor temperatura, la formación de FOS y la unión de moléculas de sacarosa es más lenta y por lo tanto de igual forma el crecimiento de la inulina.

### **Discusión**

- En este experimento lo primero que se determino fue el olor, color y sabor, y en cuanto a estos poder determinar un posible tratamiento optimo, donde nos dios como resultado que el tratamiento con Presión al Vacío es el más óptimo.
- En este experimento también se determinó el rendimiento y viscosidad, donde nos dio como resultado que cualquiera de los tratamientos no afecta a ninguno de estos parámetros, ya que las diferencias son mínimas entre los tratamientos. También se pudo observar que a mayor concentración de °Brix (solidos solubles), mayor es la viscosidad igual que la sacarosa, siendo directamente proporcional. La viscosidad de una solución de FOS es relativamente mayor que una de sacarosa a la misma concentración debido al mayor peso molecular de estos compuestos lo que hace que aumente su viscosidad mejorando el cuerpo (Mussatto y Mancilha, 2007).
- En cuanto al porcentaje de Inulina, este es el parámetro importante que definió nuestro tratamiento óptimo, donde nos indicó que el parámetro más óptimo es el de 70°Brix con una Presión al Vacío ya que obtuvo mayor porcentaje de Inulina.

### **Conclusión**

Como se pudo observar por nuestros resultados se escogió la concentración de jarabe a presión al vacío, con 70°Brix, por el porcentaje de inulina que se encuentra en la muestra a diferencia de los otros tratamientos, ya que en cuanto al rendimiento % y viscosidad no hay diferencia significativa entre los diferentes tratamiento y en cuanto a lo sensorial la única diferencia es entre el tratamiento de presión atmosférica y presión al vacío, indicándonos también que la óptima es a presión al vacío, siendo la inulina el determinante para elegir la concentración optima del jarabe.

## I. BALANCE MACROSCÓPICO DE ENERGÍA

**BALANCE MACROSCOPICO DE ENERGIA A 70° BRIX**

$$Q = m * Cp (Tf - Ti)$$

- Q: calor requerido en la concentración Kcal/h
- m: masa total de la mezcla kg/h (1.60 kg)
- Cp: 0.91 Kcal/(Kg°C)
- T°i: temperatura de entrada °C (25°C)
- T°f: temperatura de salida °C (75°C)

**CALCULO DE CP DE YACÓN:**

$$Cp = (1.424 * 0.121) + (1.549 * 0.005) + (1.675 * 0.004) + (0.837 * 0.004) + (4.187 * 0.866)$$

$$Cp = 3.82 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$Cp = 0.91 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

**TRANSFERENCIA DE CALOR:**

$$Q \text{ concentración } 70^{\circ}Bx = m * Cp (Tf - Ti)$$

$$Q \text{ concentración } 70^{\circ}Bx = 1.60 * 0.91 * (75 - 25)$$

$$Q \text{ concentración } 70^{\circ}Bx = 72.80 \text{ Kcal}$$

#### 4.2.4. EXPERIMENTO N°4: ESTANDARIZACIÓN DE LA BEBIDA

##### A. OBJETIVOS

Determinar la cantidad adecuada de Jarabe de Yacón, mediante la medición de los sólidos solubles (°Brix)

##### B. VARIABLES

Solución Soluble de la bebida

- S1= 10°Brix
- S2= 12°Brix
- S3= 14°Brix
- S4= 16°Brix

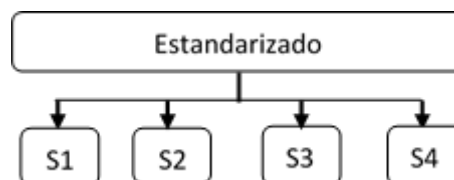
##### C. INDICADORES:

- Color
- Sabor
- Olor
- Cantidad del jarabe a utilizar
- pH
- Inulina

##### D. DESCRIPCIÓN

En este experimento se trabajó con cuatro muestras de néctar elaborado en base a una dilución y se adiciono jarabe elaborado en óptimas condiciones producto de los experimentos anteriores. Se adiciono el jarabe, hasta llegar a la medición de solidos solubles (°Brix) correspondientes y se analizó la cantidad de jarabe a utilizar, pH, % de inulina y adicionalmente un análisis sensorial.

##### E. ANÁLISIS ESTADÍSTICO



Se aplica como diseño estadístico:

- Experimento completamente al azar (instrumento), con 5 repeticiones.
- Experimento de bloques completamente al azar (sensorial), 10 panelistas.

- Los diseños se evaluaron con análisis varianza y en el caso de que exista en ambos diseños diferencia significativa, se aplicó la prueba de comparación Duncan o Tuckey.

**F. MATERIALES Y EQUIPOS**

**Tabla N° 42 Materiales y Equipos en el Estandarizado**

MATERIA PRIMA / INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Jugo de maracuyá	2 lt	Refractómetro	OPTIKA ITALY
Jarabe de yacón	650 g	Depósitos	Acero inoxidable
		Cucharon	De madera
		Balanza	Precisión 0.1 g

Fuente: Elaboración propia, (2019)

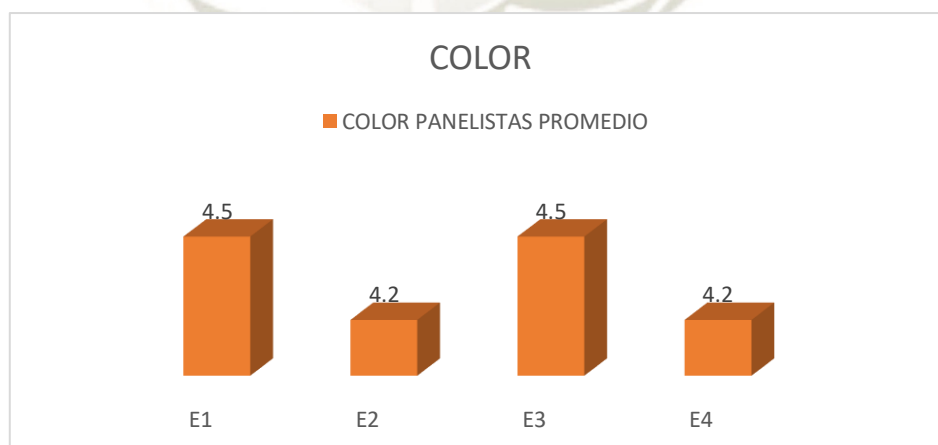
**4.2.4.1. Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá:  
Evaluando el Color con 10 Panelistas**

**Tabla N° 43 Estandarizado: Color**

	PANELISTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>S1: 10°Brix</b>	4	5	3	5	5	4	5	4	5	5	<b>4.5</b>
<b>S2: 12°Brix</b>	4	5	5	3	4	5	4	3	5	4	<b>4.2</b>
<b>S3: 14°Brix</b>	5	5	5	5	4	5	3	4	5	4	<b>4.5</b>
<b>S4: 16°Brix</b>	4	4	4	5	4	5	4	5	3	4	<b>4.2</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 10 Estandarizado: Color**



**Tabla N° 44 Resultados de Análisis Estadístico del Color**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	3	0.9000	0.30000	0.5192	4.3
BLOQUE	9	2.6000	0.2889	0.5000	3.15
ERROR EXPERIMENTAL	27	15.6000	0.5778		
TOTAL	39	19.1000			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Análisis

Después de realizar el experimento aplicando el diseño de bloques completamente al azar, se obtuvo que para el tratamiento y el bloque no hay diferencia altamente significativa para los tratamientos. Por lo que podemos elegir cualquiera de los tratamientos.

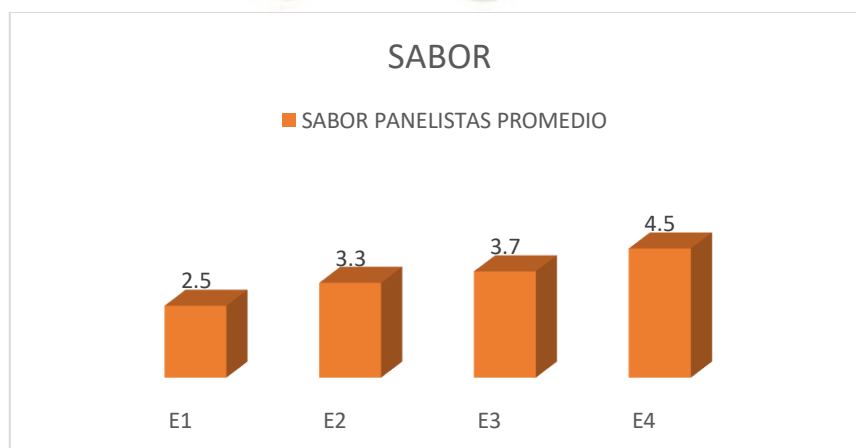
#### 4.2.4.2. Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando el Sabor con 10 Panelistas

**Tabla N° 45 Estandarizado: Sabor**

SABOR	PANELISTAS										PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>S1: 10°Brix</b>	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	<b>2.5</b>
<b>S2: 12°Brix</b>	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	<b>3.3</b>
<b>S3: 14°Brix</b>	4	4	5	3	3	4	4	4	3	3	<b>3.7</b>
<b>S4: 16°Brix</b>	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	<b>4.5</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 11 Estandarizado: Sabor**



**Tabla N° 46 Resultados de Análisis Estadístico del Sabor**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	3	20.8000	6.93333	19.2990	4.3
BLOQUE	9	1.5000	0.1667	0.4639	3.15
ERROR EXPERIMENTAL	27	9.7000	0.3593		
TOTAL	39	32.0000			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Análisis

Después de realizar el experimento aplicando el diseño de bloques completamente al azar, se obtuvo que para el tratamiento si hay diferencia altamente significativa, en cambio para el bloque no hay diferencia altamente significativa. Por lo tanto se realizó tuckey para los tratamientos. (ANEXO 7).

Según los resultados obtenidos en la prueba de comparación Tuckey para el tratamiento se pudo observar que todos los tratamientos son iguales y no hay diferencia significativa por lo que cualquier tratamiento es óptimo.

#### 4.2.4.3. Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando el Olor con 10 Panelistas

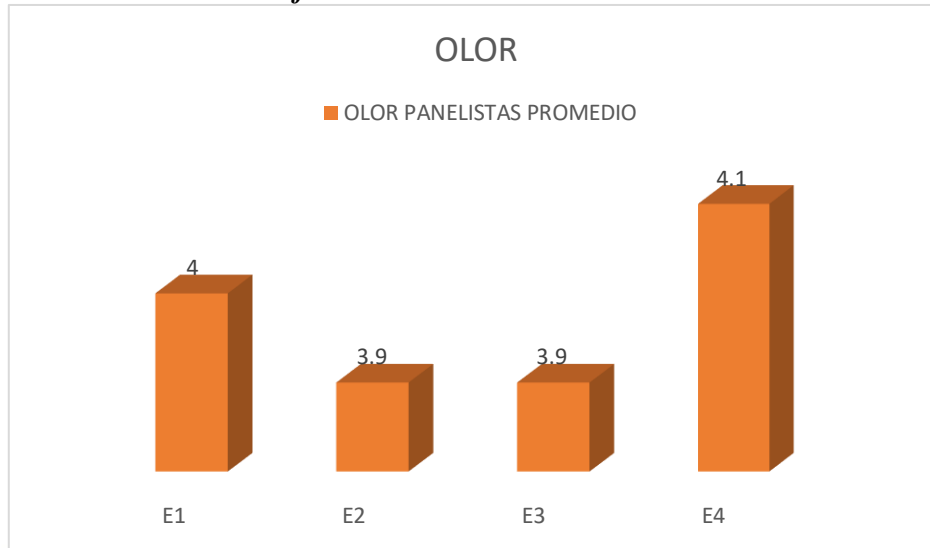
**Tabla N° 47 Estandarizado: Olor**

OLOR	PANELISTAS										PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>S1: 10°Brix</b>	3	4	4	4	3	4	5	5	4	4	<b>4</b>
<b>S2: 12°Brix</b>	3	4	3	4	4	5	4	4	3	5	<b>3.9</b>
<b>S3: 14°Brix</b>	4	5	4	4	3	4	4	4	3	4	<b>3.9</b>
<b>S4: 16°Brix</b>	3	3	5	5	4	4	3	5	5	4	<b>4.1</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Como se puede observar se realizó 10 repeticiones para cada muestra (Variable en análisis), las variaciones son mínimas en cada repetición.

**Gráfico N° 12 Estandarizado: Olor**



**Tabla N° 48 Resultados de Análisis Estadístico del Olor**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	3	0.2750	0.09167	0.1599	4.3
BLOQUE	9	3.2250	0.3583	0.6252	3.15
ERROR EXPERIMENTAL	27	15.4750	0.5731		
TOTAL	39	18.9750			

Fuente: Elaboración Propia (2019)

### Análisis

Después de realizar el experimento aplicando el diseño de bloques completamente al azar, se obtuvo que para el tratamiento y bloque no hay diferencia altamente significativa.

#### 4.2.4.4. Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Evaluando la Cantidad de jarabe a utilizar en el estandarizado con 5 Repeticiones

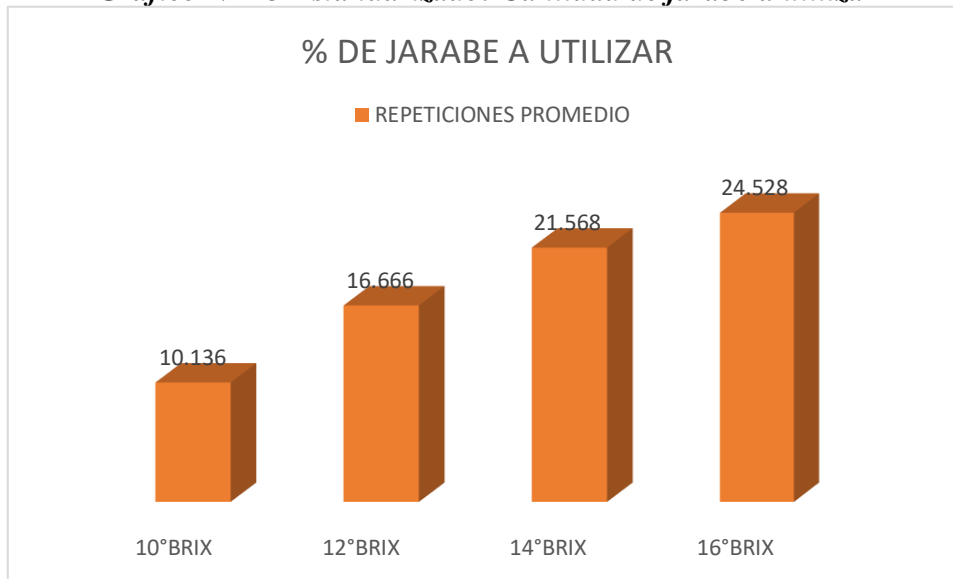
**Tabla N° 49 Estandarizado: Cantidad de jarabe a utilizar**

	<b>REPETICIONES</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>S1: 10°BRIX</b>	10.11	10.52	9.89	10.1	10.06	<b>10.136</b>
<b>S2: 12°BRIX</b>	16.67	16.17	17.06	16.61	16.82	<b>16.666</b>
<b>S3: 14°BRIX</b>	21.57	21.05	21.75	21.56	21.91	<b>21.568</b>
<b>S4: 16°BRIX</b>	24.53	24.34	24.81	23.98	24.98	<b>24.528</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Se realizó 5 repeticiones, hallando el porcentaje de jarabe a utilizar.

**Gráfico N° 13 Estandarizado: Cantidad de jarabe a utilizar**



**Tabla N° 50 Resultados de Análisis Estadístico del % de Jarabe a Utilizar**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	2	593.8293	296.9147	1642.9086	6.93
ERROR EXPERIMENTAL	12	2.1687	0.1807		
TOTAL	14	595.9980			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Análisis

Después de realizar el experimento aplicando el diseño de completamente al azar, se obtuvo que para el tratamiento si hay diferencia altamente significativa, en cambio para el bloque no hay diferencia altamente significativa. Por lo tanto se realizó Tuckey para los tratamientos. (ANEXO 7).

Según los resultados obtenidos de la prueba de comparación Tuckey podemos observar que todos los tratamientos tienen diferencia altamente significativa, por lo que cualquier tratamiento es óptimo.

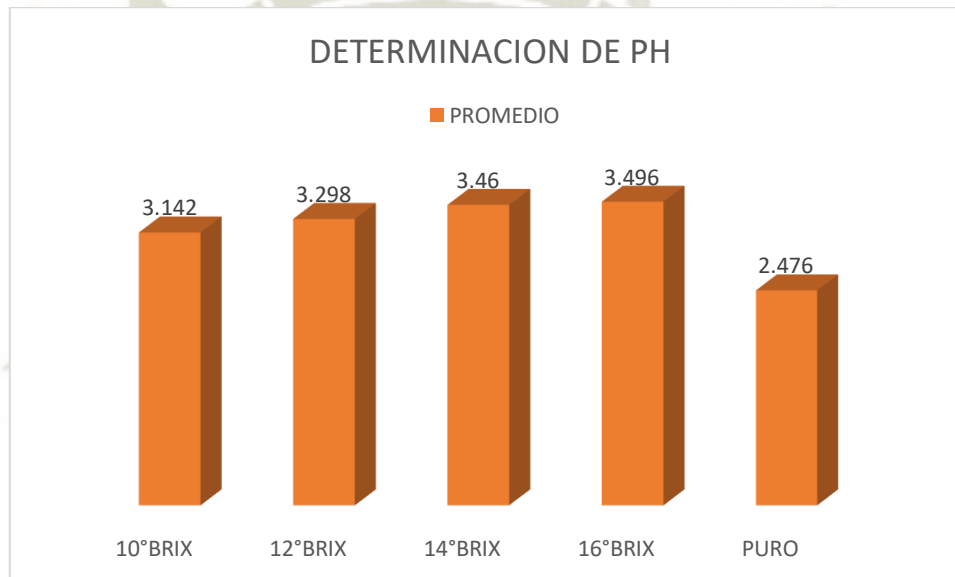
**4.2.4.5. Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá:  
Evaluando el pH con 5 Repeticiones**

*Tabla N° 51 Estandarizado pH*

	1	2	3	4	5	
<b>S1: 10°BRIX</b>	3.14	3.14	3.14	3.14	3.15	<b>3.142</b>
<b>S2: 12°BRIX</b>	3.3	3.3	3.29	3.3	3.3	<b>3.298</b>
<b>S3: 14°BRIX</b>	3.46	3.47	3.46	3.46	3.45	<b>3.46</b>
<b>S4: 16°BRIX</b>	3.5	3.49	3.5	3.5	3.49	<b>3.496</b>
<b>PURO (BEBIDA)</b>	2.48	2.48	2.48	2.47	2.47	<b>2.476</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

*Gráfico N° 14 Estandarizado pH*



*Tabla N° 52 Resultados de Análisis Estadísticos del pH*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	3	0.3969	0.1323	5.3266	5.29
ERROR EXPERIMENTAL	16	0.3974	0.0248		
TOTAL	19	0.0005			

Fuente: Elaboración Propia (2019)

**Análisis**

Después de realizar el experimento aplicando el diseño de completamente al azar, se obtuvo que para el tratamiento si hay diferencia altamente significativa, en cambio para el bloque no hay diferencia altamente significativa. Por lo tanto se realizó tuckey para los tratamientos (ANEXO 7).

Después de realizar la prueba de comparación Tuckey para el tratamiento, podemos observar que los tratamientos son iguales, por lo que cualquier tratamiento es óptimo. Además de que es directamente proporcional a mayor °Brix de la bebida, también aumenta el nivel de pH, ya que a mayor cantidad de edulcorante la bebida es menos ácida.

#### 4.2.4.6 Resultados Obtenidos en el Estandarizado de la bebida de Maracuyá: Inulina %

*Cuadro N° 64 Estandarizado Inulina % en la Bebida*

DETERMINACIÓN DE INULINA	
<b>S1: 10°BRIX</b>	13.96%
<b>S2: 12°BRIX</b>	16.68%
<b>S3: 14°BRIX</b>	17.68%
<b>S4: 16°BRIX</b>	18.37%

Fuente: Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2019)

#### **Análisis**

Como se puede observar también es directamente proporcional, ya que a mayor °brix, mayor es el porcentaje de Inulina en la bebida. Por lo que después de realizar los diferentes controles, podemos optar como óptimo el S4 (16°Brix).

#### **Discusión**

- En este experimento se realizó las pruebas sensoriales de Color, olor, Sabor, así como cantidad de jarabe a utilizar y pH, después de obtener los resultados pudimos optar como óptimo el S4 con 16°Brix final en la bebida. Ya que se obtuvo que todos los tratamientos eran iguales y se definió por mayor puntaje
- Por último como control final se obtuvo el porcentaje de inulina que nos dio como resultado que el mayor porcentaje lo obtuvo S4 con 16°Brix.

#### **Conclusión**

Según los resultados obtenidos la mejor estandarización a utilizar de jarabe de yacón es la de 16°Brix, primero porque tiene buenos puntajes en la determinación sensorial en Color, Olor y mayor puntaje en sabor, segundo porque no indica mayor costo en el porcentaje de jarabe a utilizar en el estandarizado de la bebida ya que la diferencia es mínima y tercero porque tiene mayor porcentaje de inulina de 18.37%.

#### 4.2.5. EXPERIMENTO N° 5: ESTABILIZACIÓN DE LA BEBIDA

##### A. OBJETIVOS

Determinar el estabilizante y el porcentaje óptimo para la bebida funcional.

##### B. VARIABLES

###### ESTABILIZANTE

- E1= CMC
- E2= mucilago de chíá

###### PORCENTAJE DE ESTABILIZANTE:

- Es1= 0.20%
- Es2= 0.35%
- Es3= 0.50%

##### C. INDICADORES

- Aspecto
- Sabor
- Viscosidad
- Estabilidad

##### D. DESCRIPCIÓN

En este experimento se trabajó con seis muestras de la bebida elaborados con una óptima estandarización producto del experimento N°4 en la adición de jarabe a la bebida, donde en cada muestra se adiciono los dos estabilizantes a diferentes porcentajes que son 0.2; 0.35; 0.5% y se analizó la viscosidad por medio del viscosímetro de Ostwald a 20°C, la estabilidad y adicionalmente un análisis sensorial.

##### E. MODELOS MATEMÁTICOS

###### VISCOSIDAD

Podemos expresar la viscosidad en función de la temperatura a diferencias de la ecuación de Guzmán-Andrade: T

$$\mu = k * t * \rho$$

Donde:

$\mu$ = Viscosidad

k= Constante de viscosímetro de Ostwald

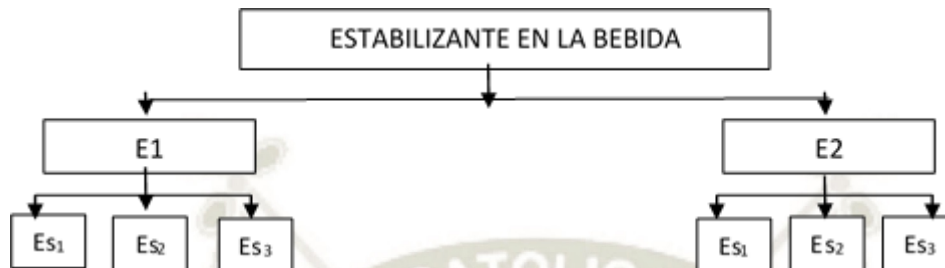
t=Tiempo

$\rho$ =Densidad (masa/volumen)

**ESTABILIDAD:**

$$E = \frac{\text{Medida de separacion}}{\text{Mdida total}} * 100$$

**F. DISEÑO ESTADISTICO**



Se aplica como diseño estadístico:

- Experimento factorial de bloques completamente al azar (sensorial), 2x3, 10 panelistas.
- Experimento factorial completamente al azar (instrumental), 5 repeticiones.
- Los diseños se evaluaron con análisis varianza y en el caso de que exista en ambos diseños diferencia significativa, se aplicó la prueba de comparación Duncan o Tuckey.

**G. MATERIALES Y EQUIPOS**

*Cuadro N° 65 Materiales y Equipos de la Estabilización de la Bebida*

MATERIA PRIMA / INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Bebida de Maracuyá	4 lt	Balanza	Precisión 0.1 g
CMC	0.35%	Depósitos	Acero inoxidable
		Cucharas	De madera
		Licuada	Acero inoxidable
		Viscosímetro	De Ostwald

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**4.2.5.1. Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Evaluando el Aspecto con 10 Panelistas**

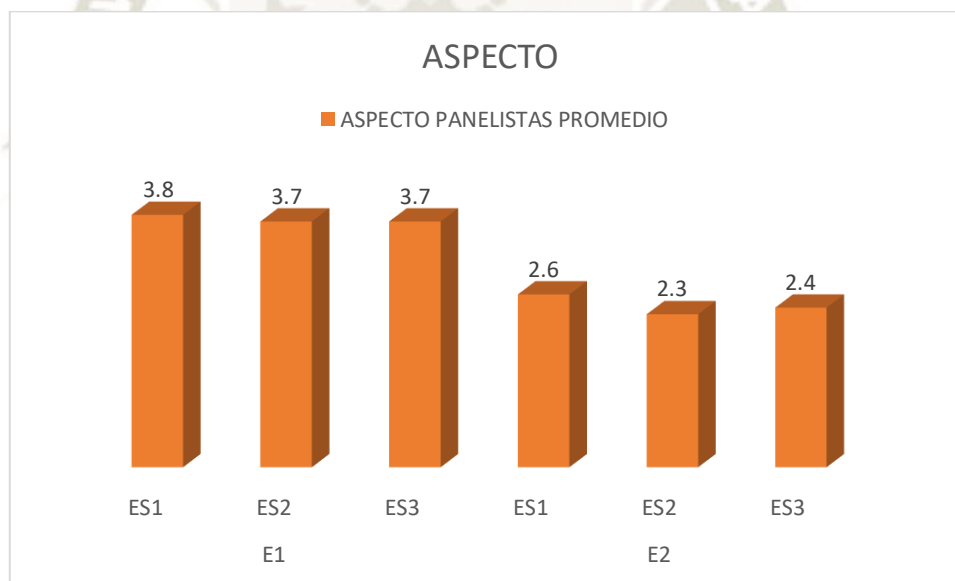
*Tabla N° 53 Estabilización de la Bebida: Aspecto*

		PANELISTAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>E1: CMC</b>	<b>ES1: 0.20%</b>	4	5	4	3	3	5	4	3	3	4	<b>3.8</b>
	<b>ES2: 0.35%</b>	3	4	4	3	4	5	3	4	3	4	<b>3.7</b>
	<b>ES3: 0.50%</b>	4	3	4	5	3	5	3	4	3	3	<b>3.7</b>
<b>E2: Mucilago de Chía</b>	<b>ES1: 0.20%</b>	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	<b>2.6</b>
	<b>ES2: 0.35%</b>	2	1	2	3	3	2	2	3	3	2	<b>2.3</b>
	<b>ES3: 0.50%</b>	1	2	3	2	3	2	3	2	3	3	<b>2.4</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Como se puede observar se realizó 10 repeticiones para cada muestra (Variable en análisis), las variaciones son mínimas en cada repetición.

*Gráfico N° 15 Estabilización de la Bebida: Aspecto*



*Tabla N° 54 Resultados de Análisis Estadístico del Aspecto*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	25.3500	25.3500	47.6305	7.23
FACTOR B	2	0.4333	0.2167	0.4071	5.11
AXB	2	0.1000	0.0500	0.0939	5.11
BLOQUE ERROR EXPERIMENTAL	9	2.7500	0.3056	0.5741	2.83
TOTAL	45	23.9500	0.5322		
	59	52.5833			

Fuente: Elaboración propia, 2019

### Análisis

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en Factor A (Estabilizante), pero no se realiza la prueba de Tuckey ya que son solo dos tratamientos y nos indica que los dos son diferentes.

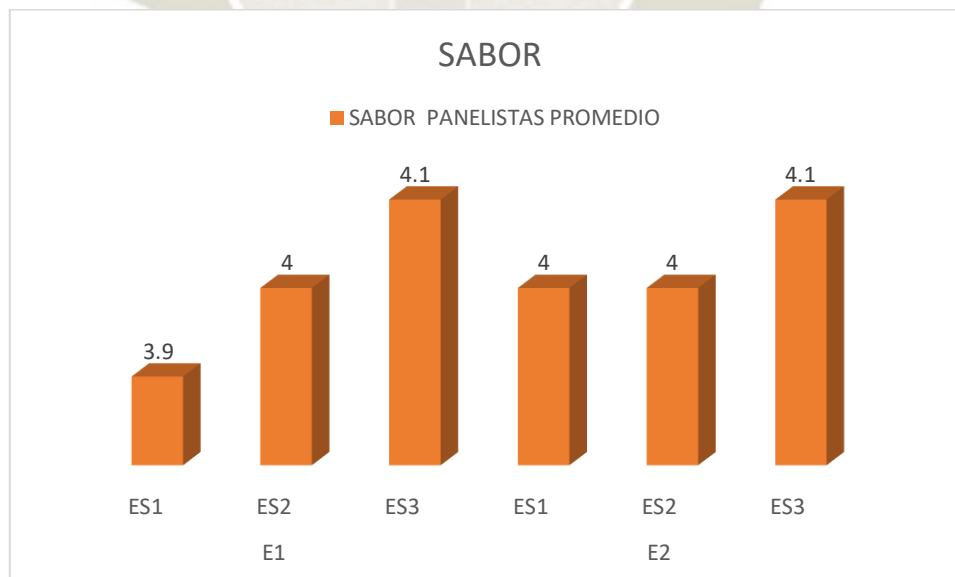
#### 4.2.5.2. Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Sabor

*Tabla N° 55 Estabilización de la Bebida: Determinación de Sabor con 10 panelistas*

		<u>PANELISTAS</u>										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>E1: CMC</b>	<b>ES1: 0.20%</b>	3	3	4	3	4	5	4	4	4	5	<b>3.9</b>
	<b>ES2: 0.35%</b>	4	5	4	3	5	5	4	3	3	4	<b>4.0</b>
	<b>ES3: 0.50%</b>	3	4	3	4	5	4	5	4	4	5	<b>4.1</b>
<b>E2: Mucilago de Chía</b>	<b>ES1: 0.20%</b>	3	5	4	5	4	4	5	3	3	4	<b>4.0</b>
	<b>ES2: 0.35%</b>	4	4	5	4	5	4	3	4	4	3	<b>4.0</b>
	<b>ES3: 0.50%</b>	4	4	4	3	5	5	4	3	4	5	<b>4.1</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

*Gráfico N° 16 Estabilización de la Bebida: Sabor*



**Tabla N° 56 Resultados de Análisis Estadístico del Sabor**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	0.0166	0.0166	0.0352	7.23
FACTOR B	2	0.2333	0.1167	0.2474	5.11
AXB	2	0.0334	0.0167	0.0354	5.11
BLOQUE	9	9.4833	1.0537	2.2349	2.83
ERROR EXPERIMENTAL	45	21.2167	0.4715		
TOTAL	59	30.9833			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Análisis

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, nos dio como resultado que los Factores A (Estabilizante), B (% Estabilizante), AxB y Bloque que no hay diferencia entre los tratamientos, todos son iguales. Por lo que no se realiza prueba de Tuckey, ni análisis de factores AxB.

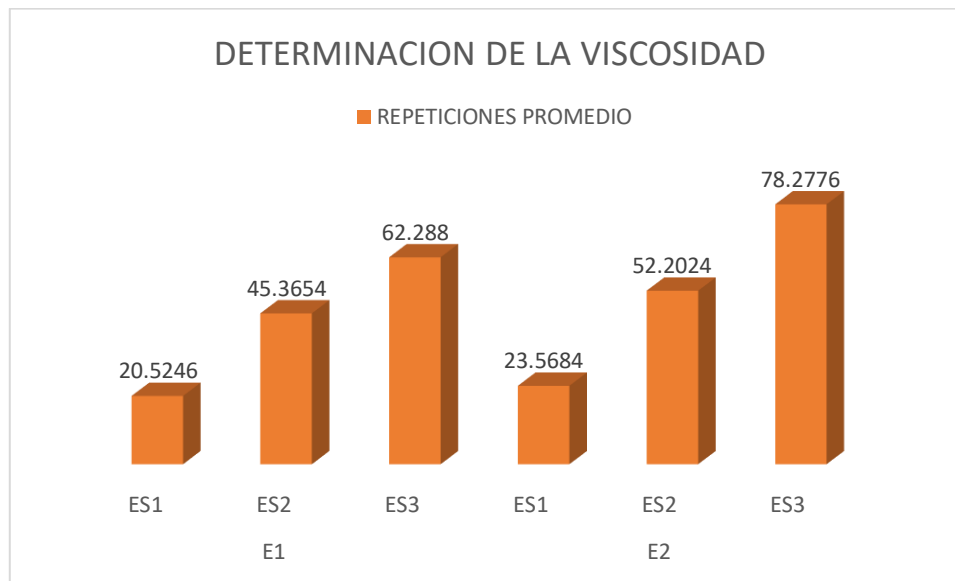
#### 4.2.5.3. Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Viscosidad

**Tabla N° 57 Estabilización de la Bebida Evaluando la Viscosidad con 5 repeticiones**

		REPETICIONES					
		1	2	3	4	5	
<b>MUCILAGO DE CHIA</b>	<b>0.20%</b>	20.521	20.114	20.612	20.715	20.661	<b>20.5246</b>
	<b>0.35%</b>	45.388	45.112	45.415	45.421	45.491	<b>45.3654</b>
	<b>0.50%</b>	62.288	62.381	62.195	62.291	62.285	<b>62.288</b>
<b>CMC</b>	<b>0.20%</b>	23.577	23.781	22.987	23.795	23.702	<b>23.5684</b>
	<b>0.35%</b>	52.203	52.101	52.378	52.154	52.176	<b>52.2024</b>
	<b>0.50%</b>	78.268	78.184	78.324	78.399	78.213	<b>78.2776</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 17 Estabilización de la Bebida: Viscosidad**



**Tabla N° 58 Resultados de Análisis Estadístico de la Viscosidad**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	557.7313	557.7313	15546.5171	7.82
FACTOR B	2	11679.4397	5839.7199	162779.6474	5.61
AXB	2	221.4602	110.7301	3086.5533	5.61
ERROR EXPERIMENTAL	24	0.8610	0.0359		
TOTAL	29	12459.4922			

Fuente: Elaboración propia, 2019

### Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar con 5 repeticiones, nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en el Factor A (Estabilizante), B (%Estabilizante) como también para la interacción A x B, por lo que realizará la prueba de tuckey para el factor B y análisis de factores para AxB. (ANEXO 7).

Una vez realizado la prueba de Tuckey para el factor B (%Estabilizante) se puede observar que todos los tratamientos son diferentes, en cuanto al análisis de factores para la interacción AxB podemos observar que si hay diferencia altamente significativa para todas las interacciones.

**4.2.5.4. Resultados Obtenidos en la Estabilización de la Bebida: Evaluando la Estabilidad con 5 Repeticiones**

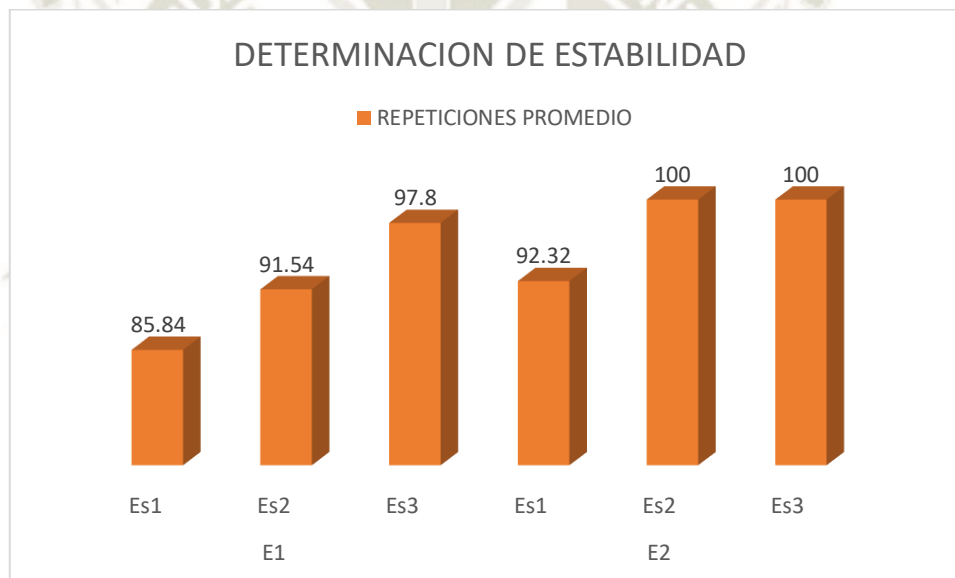
*Tabla N° 59 Estabilización de la Bebida: Estabilidad*

		<u>ESTABILIDAD (%)</u>					
		1	2	3	4	5	
<b>MUCILAGO DE CHIA</b>	<b>0.20%</b>	85.8	86.2	87.1	84.9	85.2	<b>85.84</b>
	<b>0.35%</b>	91.4	92.8	90.8	91.6	91.1	<b>91.54</b>
	<b>0.50%</b>	97.8	96.9	97.5	98.9	97.9	<b>97.8</b>
<b>CMC</b>	<b>0.20%</b>	92.2	92.6	94.1	90.8	91.9	<b>92.32</b>
	<b>0.35%</b>	100	100	100	100	100	<b>100</b>
	<b>0.50%</b>	100	100	100	100	100	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Se realizaron 5 repeticiones, hallando el porcentaje de la estabilidad

*Gráfico N° 18 Estabilización de la Bebida: Estabilidad*



*Tabla N° 60 Resultados de Análisis Estadístico de la Estabilidad*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
FACTOR A	1	244.8244	244.8244	18.5024	7.82
FACTOR B	2	503.2927	251.6464	19.0180	5.61
AXB	2	51.1806	25.5903	1.9340	5.61
ERROR EXPERIMENTAL	24	13.2320	0.5513		
TOTAL	29	812.5297			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

## Interpretación

Luego de realizar el experimento factorial aplicando un diseño completamente al azar con 5 repeticiones nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en el Factor A (Estabilizante), B (%Estabilizante) por lo que realizará la prueba de tuckey para el factor B. (ANEXOS 7). Una vez realizado la prueba Tuckey se puede observar que todos los tratamientos son diferentes.

## Discusión

- En este experimento los primeros parámetros que se analizaron fueron el Aspecto y el Sabor, como se observar ni el Mucilago de Chía, ni el CMC influyen en cuanto al Sabor, ya que los dos estabilizantes son casi insípidos y no proporcionan ningún sabor que pueda modificar este aspecto en la bebida, dándonos como optimo a utilizar como estabilizante el CMC, por sus mejores resultados en los dos parámetros.
- También se determinó la viscosidad y la Estabilidad, donde se observó que hay diferencia significativa en el Factor A, entre CMC y Mucilago de Chía; en cambio no hay diferencia en el Factor B, entre los porcentajes de estabilizante. Ya que el CMC proporciona mayor estabilidad y viscosidad, característico de una bebida por lo que es el más óptimo. Por lo que se escogió el estabilizante CMC con una concentración de 0.35% ya que obtuvo 100% de estabilidad.
- La Norma Técnica Peruana no menciona el uso de estabilizantes como el CMC sin embargo este aditivo se ha venido utilizando comúnmente para mejorar la calidad de ciertas bebidas evitando la separación de fases, por lo cual hemos propuesto en nuestra investigación el uso de este aditivo en concentraciones entre 0.20% a 0.50%, que respetan las dosis propuestas en algunas referencias de CODEX ALIMENTARIUS, por ejemplo “Anteproyecto de Revisión de la lista de Aditivos Alimentarios” presentado por Suiza ante el Comité de Codex sobre Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales en la 35ª reunión en Noviembre del 2013, que presenta en su Anexo un informe técnico propuesto por IFAC (International Food Additives Council) para mantener el uso de este aditivo en alimentos para

usos medicinales especiales, en cual se hace referencia a que el CMC Sódico ha sido aprobado por la FDA como un ingrediente multipropósito GRAS (Generally Recognized as Safe), donde se concluye un uso aceptable en niveles hasta 10gr/kg (Comité de Codex sobre Nutrición y Alimentos, 2013). Así mismo la Norma general para los aditivos Alimentarios (Codex stand 192-1995, Última Revisión 2018) donde se establece el uso de CMC en distintos productos alimentarios no mencionando una dosis exacta de uso, sino que establece una dosis de uso bajo las BPF (Buenas Prácticas de Fabricación). Por lo tanto, consideramos que la dosis máxima utilizada en nuestro estudio, respeta la dosis de uso recomendadas por el CODEX, bajo las dosis máximas necesarias para mejorar la estabilidad de la bebida (CODEX ALIMENTARIUS, 2018).

### **Conclusión**

Como se puede observar hay mayor estabilidad utilizando el CMC como estabilizante que el Mucilago de Chía, incluso de 100% en sus dos últimos porcentajes, sin embargo, la diferencia de viscosidad entre los estabilizantes es poca; se escogió el porcentaje 0.35% del CMC, por menor cantidad, total estabilidad y por costos.

#### **4.2.6. EXPERIMENTO N°6: PASTEURIZACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL**

##### **A. OBJETIVOS**

Establecer el mejor parámetro para el tratamiento térmico para conservar las características óptimas de nuestro producto

##### **B. VARIABLES**

Temperatura por el tiempo en el tratamiento de pasteurización

- P1= 60°C x 30 min
- P2= 70°C x 20 min
- P3= 80°C x 10 min

##### **C. INDICADORES**

- Olor
- Color
- Sabor
- Estabilidad

- Viscosidad
- Inulina
- Microbiológico: Aerobios Mesofilos

#### D. DESCRIPCIÓN

En este experimento se trabajó con tres muestras que se someten a tres diferentes tratamientos térmicos y a cada una se le realizó una evaluación sensorial, estabilidad, Viscosidad, % inulina y Recuento de microorganismos en Agar Plate Count (PCA).

#### E. MODELOS MATEMÁTICO

##### BALANCE DE ENERGÍA:

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad De Yacón

Cp= Calor especifico

T<sub>1</sub>= Temperatura inicial

T<sub>2</sub>= Temperatura final

##### VISCOSIDAD:

Podemos expresar la viscosidad en función de la temperatura a diferencias de la ecuación de Guzmán-Andrade: T

$$\mu = k * t * \rho$$

Donde:

$\mu$ = Viscosidad

k= Constante de viscosímetro de Ostwald

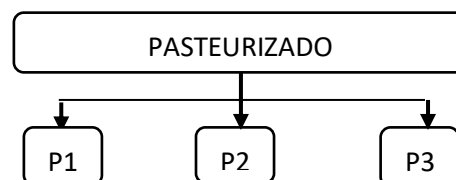
t=Tiempo

$\rho$ =Densidad (masa/volumen)

##### ESTABILIDAD:

$$E = \frac{\text{Medida de separacion}}{\text{Mdida total}} * 100$$

#### F. DISEÑO EXPERIMENTAL



Se aplica como diseño estadístico:

- Experimento de bloques completamente al azar (sensorial), 10 panelistas.
- Experimento completamente al azar (Instrumental), 5 repeticiones.
- Los diseños se evaluaron con análisis de varianza y en el caso de que exista en ambos diseños diferencia significativa, se aplicó la prueba de comparación Duncan o Tuckey.

#### G. MATERIALES Y EQUIPOS

*Tabla N° 61 Materiales y Equipos en el Pasteurizado*

MATERIA PRIMA / INSUMOS	CANTIDAD	EQUIPOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Bebida de Maracuya	3 lt	Ollas	Acero inoxidable
		Cocina	A gas
		Cucharon	De madera
		Termometro	0 – 200°C
		Cronometro	Digital

Fuente: Elaboración propia (2019)

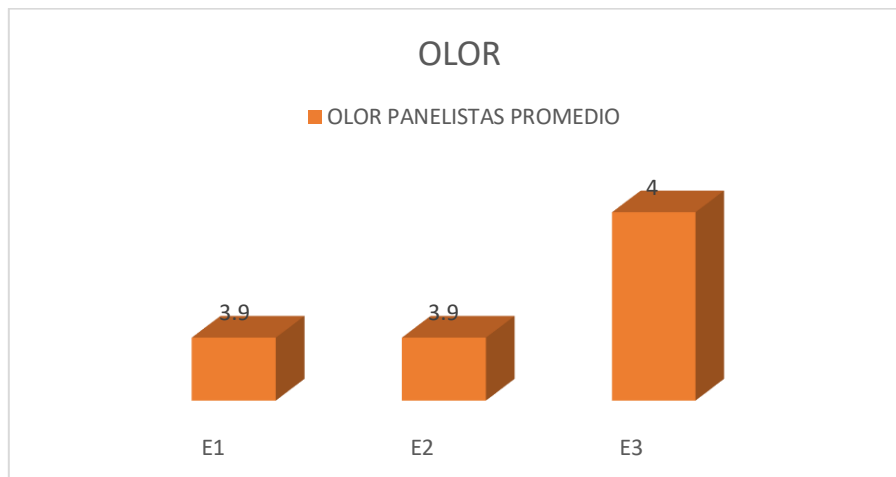
#### 4.2.6.1. Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando el Olor con 10 Panelistas

*Tabla N° 62 Pasteurización de la Bebida: Olor*

	PANELISTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>P1: 60 x 30 min</b>	3	4	4	3	3	3	5	5	4	5	<b>3.9</b>
<b>P2: 70 x 20 min</b>	5	3	3	4	4	5	4	4	4	3	<b>3.9</b>
<b>P3: 80 x 10 min</b>	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 19 Pasteurización de la Bebida: Olor**



**Tabla N° 63 Resultados de Análisis Estadístico del Olor**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	2	0.0667	0.03335	0.0533	6.01
BLOQUE	9	4.5334	0.5037	0.8048	3.6
ERROR EXPERIMENTAL	18	11.2666	0.6259		
TOTAL	29	15.8667			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Analisis

Luego de realizar el experimento aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, nos dio como resultado que no hay diferencia altamente significativa en el tratamiento y en el bloque.

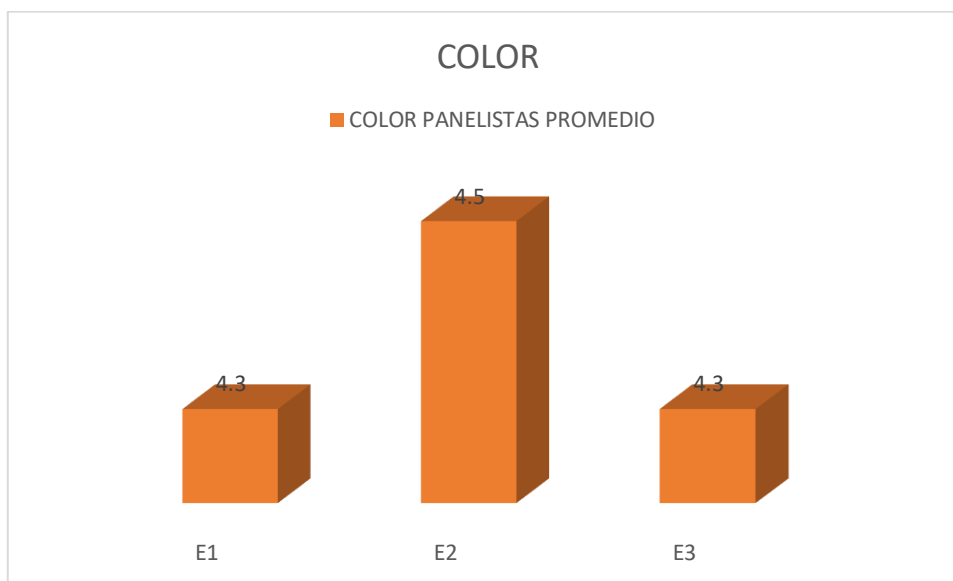
#### 4.2.6.2. Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Color

**Tabla N° 64 Pasteurización de la bebida: Evaluando el Color con 10 Panelistas**

	PANELISTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>P1: 60 x 30 min</b>	4	3	4	5	4	4	5	4	5	5	<b>4.3</b>
<b>P2: 70 x 20 min</b>	5	5	4	5	5	4	4	5	3	5	<b>4.5</b>
<b>P3: 80 x 10 min</b>	3	4	5	5	5	4	5	5	4	3	<b>4.3</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Gráfico N° 20 Pasteurización de la bebida: Color**



**Tabla N° 65 Resultados de Análisis Estadístico del Color**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	2	0.2667	0.13335	0.2169	6.01
BLOQUE	9	3.6334	0.4037	0.6566	3.6
ERROR EXPERIMENTAL	18	11.0666	0.6148		
TOTAL	29	14.9667			

Fuente: Elaboración Propia (2019)

### Analisis

Luego de realizar el experimento aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, nos dio como resultado que no hay diferencia altamente significativa en el tratamiento y en el bloque.

#### 4.2.6.3. Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando el Sabor con 10 Panelistas

**Tabla N° 66 Pasteurización de la Bebida: Sabor**

	<u>PANELISTAS</u>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>P1: 60 x 30 min</b>	4	3	4	5	5	4	3	4	5	5	<b>4.2</b>
<b>P2: 70 x 20 min</b>	5	4	3	4	4	5	4	5	4	5	<b>4.3</b>
<b>P3: 80 x 10 min</b>	5	5	5	3	5	4	4	4	4	5	<b>4.4</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

**Tabla N° 67 Resultados de Análisis Estadístico del Sabor**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	2	0.2000	0.10000	0.1837	6.01
BLOQUE	9	4.3000	0.4778	0.8776	3.6
ERROR EXPERIMENTAL	18	9.8000	0.5444		
TOTAL	29	14.3000			

Fuente: Elaboracion Propia (2019)I

**interpretación**

Luego de realizar el experimento aplicando un diseño de bloques completamente al azar con 10 panelistas semi entrenados, nos dio como resultado que no hay diferencia altamente significativa en el tratamiento y en el bloque.

**4.2.6.4. Resultados Obtenidos en la Pasteurizacion de la bebida: Evaluando la Estabilidad con 5 Repeticiones**

**Tabla N° 68 Estabilidad de la Bebida**

	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	
<b>60°C x30 min</b>	100	100	100	100	100	<b>100</b>
<b>70°C x20 min</b>	100	100	100	100	100	<b>100</b>
<b>80°C x10 min</b>	100	100	100	100	100	<b>100</b>

Fuente: Elaboracion propia, 2019

Se realizo 5 repeticiones, donde se midio el total de la bebida (cm) y la separacion despues de 5 minutos para poder hallar el porcentaje de la estabilidad.

**Gráfico N° 21 Estabilidad de la Bebida**



### Analysis

Como se pudo observar en cuanto a la estabilidad todos los tratamientos proporcionan estabilidad a la bebida funcional de un 100%, se puede elegir cualquiera de los tratamientos. No se realizó Análisis Estadístico ya que todos los tratamientos tienen el mismo resultado.

#### 4.2.6.5. Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando la Viscosidad con 5 Repeticiones

- CP MEZCLA 0.89 Kcal/ kg°C

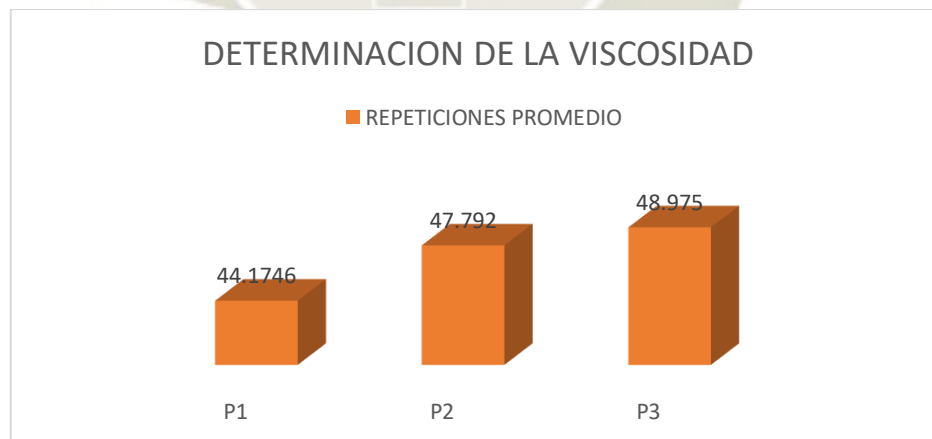
*Tabla N° 69 Viscosidad de la bebida*

	REPETICIONES					
	1	2	3	4	5	
<b>60°C x 30 min</b>	44.175	44.017	43.956	44.256	44.469	<b>44.1746</b>
<b>70°C x 20 min</b>	47.77	47.1	47.99	48.15	47.95	<b>47.792</b>
<b>80°C x 10 min</b>	48.981	49.105	48.811	48.979	48.999	<b>48.975</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

Se utilizó un Viscosímetro N#350, por lo tanto su constante fue de 0.5. Se realizaron 5 repeticiones, hallando la viscosidad.

*Gráfico N° 22 Viscosidad de la Bebida*



*Tabla N° 70 Resultados de Análisis Estadístico de la Viscosidad*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
TRATAMIENTO	2	62.5489	31.2745	425.8407	6.93
ERROR EXPERIMENTAL	12	0.8813	0.0734		
TOTAL	14	63.4302			

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### Interpretación

Luego de realizar el experimento aplicando diseño completamente al azar con 5 repeticiones, nos dio como resultado que existe diferencia altamente significativa en el tratamiento por lo que realizará la prueba de comparación de medias (ANEXO 7).

Una vez realizada la prueba de comparación Tuckey para el tratamiento, hay diferencia altamente significativa en todos los tratamientos, en cuanto al análisis de factores para la interacción AxB podemos observar que si hay diferencia altamente significativa para todas las interacciones.

#### 4.2.6.6. Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Evaluando el

##### Inulina %

*Tabla N° 71 Inulina % en la bebida*

DETERMINACION DE INULINA	UNIDADES	RESULTADO
60°C x 30 min	%	10.80
70°C x 20 min	%	11.21
80°C x 10 min	%	11.71

Fuente: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, 2019.

##### Análisis

Como se puede observar en una pasteurización (tratamiento térmico) los FOS comienzan a hidrolizarse en su monómero más simple como fructosa y glucosa y empieza a perder las cadenas de FOS (inulina) este proceso es realizado por la enzima fructano hidrolasa (FH) que se encarga de liberar las moléculas de fructosa que se encuentra en la posición terminal de la cadena de los fructooligosacaridos (inulina) por lo tanto estos mismos sufren degradación (Fukai, 1993) (Roberfroid, 2005). Por lo que a menor temperatura y mayor tiempo, hay mayor degradación por lo mismo que está más tiempo en contacto con el calor, a diferencia del tratamiento a mayor temperatura y menor tiempo de contacto hay una menor degradación como se puede observar en los resultados obtenidos. Es por esto que se toma como óptimo el tratamiento de 80°C x 10 minutos.

#### 4.2.6.7. Resultados Obtenidos en la Pasteurización de la bebida: Aerobios Mesofilos

*Tabla N° 72 Pasteurización: Aerobios Mesofilos*

DETERMINACION DE AER. MESOFILOS	RESULTADO	UNIDADES
60°C x 30 min	39 X 10 <sup>2</sup>	UFC/mL
70°C x 20 min	< 10	UFC/mL
80°C x 10 min	< 10	UFC/mL

Fuente: Elaboracion propia, (2019)

##### **Analisis**

Para la determinacion de aerobios mesofilos viables se mando las muestras de cada variable al laboratorio que determino según el metodo: ICMSF Vol I Ed. LI Met pag 120 -124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia). Donde se puede observar que con el tratamiento de 60°C por 30 minutos, se encontró presencia de Aerobios mesofilos, indicandonos que no se puede elegir ese tratamiento; en cuanto a los otros dos tratamientos de 70°C por 20 minutos y 80°C por 10 minutos, no hubi presencia de microorganismos, se puede utilizar cualquier tratamiento.

##### **Discusion**

- En este experimento se realizo el analisis sensorial en cuanto a Olor, Color, Sabor dandonos como resultado que no hay diferencia altamente significativa en los tratamiento, en nignuno de los analisis.
- Tambien se determino la estabilidad donde todos los resultados son iguales, dandonos un 100% de estabilidad en todos los tratamientos.
- En cuanto a la viscosidad, nos dio como resultado que todos los tratamientos son diferentes por lo que se puede seleccionar cualquiera de los tratamientos.
- En cuanto a la inulina se obtuvo mayor porcentaje de inulina, en el ultimo tratamiento con 80°C x 10 min ya que a menor tiempo y mayor temperatura, los FOS no se degradan, ni se rompen a diferencia de los otros tratamientos.
- Por ultimo en cuanto a lo microbiologico, el tratamiento optimo que elimina por completo los Aerobios Mesofilos es el tratamiento P3 de 80°C x 19 minutos.

## Conclusion

Según la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano dice que la pasteurización es un tratamiento térmico aplicado para conseguir la destrucción sensible al calor, se emplean temperaturas inferiores a 100°C suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismo patógenos y saprofitos (Anexo 1).

Se realizó el pasteurizado por el método mayormente utilizado en sistemas batch, el pasteurizado VAT o lento que se utilizaba antiguamente (60°C x 30 minutos, 70°C x 20 minutos y 80°C x 10 minutos) para analizar el efecto en la inulina y la presencia de microorganismos (Redacción Interempresas, 2018). Se escogió la Pasteurización a 80°C por 10 minutos, ya que tuvo mejores resultados en cuanto al porcentaje de inulina 11.71% y no hubo presencia de Aerobios Mesofilos, ya que en los otros resultados sensoriales, estabilidad, viscosidad no hubo diferencia entre los tratamientos y se podía seleccionar, cualquiera de ellos.

Sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda el uso de un sistema de pasteurización de tiempo corto y altas temperaturas (Pasteurizadores continuos de placas o tubulares), lo cual permitiría una mayor estabilidad de la inulina por menor exposición a altas temperaturas.

## H. BALANCE MACROSCÓPICO DE ENERGÍA

### CALOR ESPECÍFICO EN FUNCION A LA HUMEDAD Y SOLIDOS TOTALES:

$$C_p = (a + 0.4 b) / 100$$

- $C_p$ : calor específico (kcal/ kg°C)
- a: porcentaje de humedad del alimento
- b: porcentaje de solidos del alimento

### CALOR ESPECÍFICO ECUACIÓN DE ROOP (MEZCLAS):

$$C_p = (C_{p1} * X1) + (C_{p2} * X2) + \dots + (C_{pn} * Xn)$$

- $X1$ : Porcentaje con el que participa en la mezcla, en fracción decimal.

## BALANCE MACROSCOPICO DE ENERGIA

$$Q = m * Cp (Tf - Ti)$$

- Q: calor requerido en la concentración Kcal/h
- m: masa total de la mezcla kg/h (10.66 kg)
- Cp: 0.89 Kcal/(Kg°C)
- T°i: temperatura de entrada °C (22°C)
- T°f: temperatura de salida °C (80°C)

### CALCULO DE CP DE YACÓN:

$$Cp = (1.424 * 0.121) + (1.549 * 0.005) + (1.675 * 0.004) + (0.837 * 0.004) + (4.187 * 0.866)$$

$$Cp = 3.82 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$Cp = 0.91 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

### CALCULO DE CP DE MARACUYA:

$$Cp = (1.424 * 0.161) + (1.549 * 0.009) + (1.675 * 0.001) + (0.837 * 0.006) + (4.187 * 0.823)$$

$$Cp = 3.70 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$Cp = 0.88 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

### CALCULO DE CP DEL CMC:

Cp cmc:+

a= 21.5

b=78.5

$$Cp = (a + 0.4 b) / 100$$

$$Cp = 0.53 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

### CALCULO DE CP DE ECUACION DE ROOP:

$$Cp_{mezcla} = (Cp1 * X1) + (Cp2 * X2) + \dots + (Cpn * Xn)$$

$$Cp_{mezcla} = (0.91 * 0.2448) + (0.88 * 0.7517) + (0.53 * 0.0035)$$

$$Cp_{mezcla} = 0.89 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

**TRANSFERENCIA DE CALOR:**

$$Q \text{ concentración } 65^{\circ}Bx = m * C_p (T_f - T_i)$$

$$Q \text{ concentración } 65^{\circ}Bx = 10.66 * 0.89 * (80 - 22)$$

$$Q \text{ concentración } 65^{\circ}Bx = 550.27 \text{ Kcal}$$



### 4.3. CARACTERIZACION FINAL

#### 4.3.1. TRATAMIENTOS SELECCIONADOS

##### 4.3.1.1. EVALUACION SENSORIAL

##### ANALISIS ORGANOLEPTICO

*Tabla N° 73 Análisis Organoléptico en el Producto Final*

DETERMINACIÓN	VALOR
Olor	Característico, semejante al de una bebida del fruto fresco y maduro
Color	Característico al de la bebida del fruto fresco
Sabor	Semejante al del fruto fresco y maduro
Aspecto	Característico al de una bebida de fruta fresca

Fuente: Elaboración propia, (2019).

##### 4.3.1.2. ANÁLISIS QUIMICO PROXIMAL

*Tabla N° 74 Análisis Químico Proximal en el Producto Final*

ANALISIS	VALOR	UNIDADES
Determinación de proteínas	%	0.65
Determinación de humedad	%	81.76
Determinación de grasa	%	0.30
Determinación de ceniza	%	1.08
Determinación de fibra cruda	%	0.05
Determinación de Hidratos de carbono	%	16.16
Inulina	%	11.71
Contenido calórico	<b>Kcal%</b>	<b>69.90</b>

Fuente: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, 2019.

##### 4.3.1.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

*Tabla N° 75 Análisis Microbiológicos en el Producto Final*

ANÁLISIS	VALOR	UNIDADES
Numeración de microorganismos Aerobio Mesofilos	UFC/g	<10
Numeración de mohos	UFC/g	<10
Numeración de Coliformes totales	NMP/g	<3

Fuente: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, 2019.

## DISCUSIÓN

Se obtuvo el análisis Químico Proximal y Microbiológico dentro de los parámetros especificados dentro de la Norma Técnica Peruana NTP 203.110 2009, indicándonos que es un producto apto para el consumo humano.

### 4.3.2. PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD

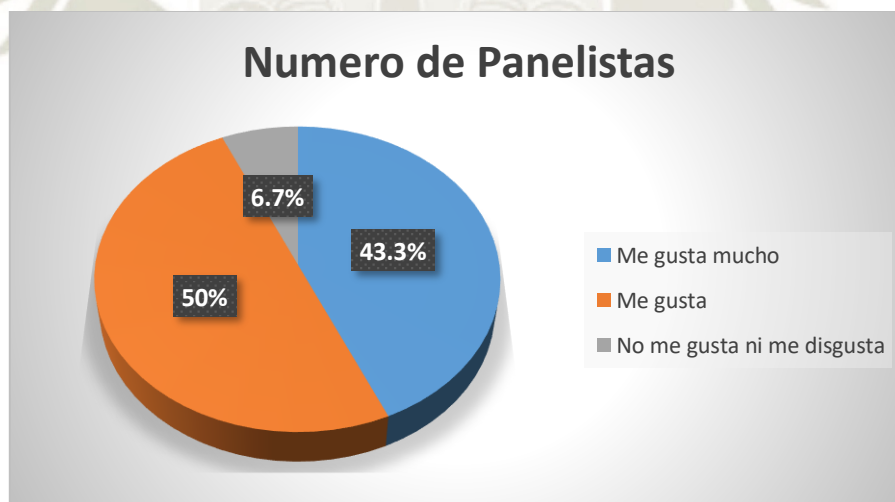
Obtenida la bebida a base de Maracuyá con jarabe de Yacon se evaluó la aceptabilidad utilizando un total de 30 panelistas, mediante la cartilla que se puede observar en el ANEXO 4.

*Tabla N° 76 Resultados de Pruebas de Aceptabilidad*

RESPUESTA	NUMERO DE PANELISTAS	PORCENTAJE (%)
Me gusta mucho	13	43.3
Me gusta	15	50
No me gusta ni me disgusta	2	6.7
Me disgusta ligeramente	0	0
Me disgusta mucho	0	0
TOTAL	30	100

Fuente: Elaboración propia, (2019)

*Gráfico N° 23 Aceptación del producto final*



## PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

$$13 * 5 \text{ puntos} = 65 +$$

$$15 * 4 \text{ puntos} = 60$$

$$2 * 3 \text{ puntos} = 6$$

$$X \text{ promedio} = 131 / 30 \text{ panelistas}$$

$$X \text{ promedio} = 4.4 \rightarrow 4 \rightarrow \text{Me gusta}$$

## INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN

Se pudo observar que según las personas encuestadas a un 43.3% de ellos dijeron “me gustó Mucho” el producto, luego el 50% dijeron “me gusta” y el 6.7% dijeron “no me gusta ni me Disgusta”, por lo tanto se concluye que el producto tuvo mayor porcentaje de aceptación del Público encuestado.

### 4.3.3. TIEMPO DE VIDA UTIL (ANAQUEL)

#### A. OBJETIVO:

Se tiene como objetivo, predecir el tiempo de vida útil que tendrá el producto, mediante pruebas aceleradas, almacenándolo a determinadas temperaturas y periodos de tiempo.

#### B. VARIABLE:

Temperatura de almacenamiento:

- T1 =13°C
- T2 =23°C
- T3 =33°C

#### C. Indicadores:

- Cambios del % de Inulina
- Estabilidad del producto
- Velocidad de deterioró a diferentes temperaturas
- Microbiológico

#### D. DESCRIPCIÓN:

Para la realización de la vida útil, se efectuó un seguimiento a la inulina en producto por un periodo de tiempo de 28 días y a temperaturas de 13, 23, 33°C respectivamente. El límite crítico de la inulina no debe ser menor a 4 (MANRIQUE, PÁRRAGA, HERMANN, 2005).

#### E. APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS

$$\ln C - \ln C_0 = k * t$$

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

Donde:

k = Velocidad constante de deterioro

C = Valor de la característica evaluada al tiempo t

C<sub>0</sub> = Valor inicial de la característica evaluada

T = Tiempo en que se realiza la evaluación

- Se determinará experimentalmente durante 30 días, la estabilidad, °Brix, PH, Inulina y MB de la bebida de Maracuyá con Jarabe de Yacon, almacenado a 13, 23 y 33°C.

**Tabla N° 77 Evaluación del pH**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	3.50	3.50	3.50
7	10080	3.50	3.48	3.47
14	20160	3.47	3.46	3.45
21	30240	3.45	3.43	3.42
28	40320	3.43	3.40	3.38

Fuente: Elaboración propia, (2019).

**Tabla N° 78 Evaluación de °Brix**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	16.0	16.0	16.0
7	10080	16.0	16.0	16.0
14	20160	16.0	15.9	15.8
21	30240	15.9	15.8	15.7
28	40320	15.8	15.7	15.5

Fuente: Elaboración propia, (2019).

**Tabla N° 79 Evaluación de la estabilidad**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	100.00%	100.00%	100.00%
7	10080	55.63%	44.44%	35.06%
14	20160	54.12%	42.15%	33.15%
21	30240	52.03%	39.98%	29.98%
28	40320	49.99%	35.26%	24.71%

Fuente: Elaboración propia, (2019).

**Tabla N° 80 Evaluación Mohos**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	<10	<10	<10
7	10080	<10	<10	<10
14	20160	<10	<10	<10
21	30240	<10	<10	<10
28	40320	<10	<10	<10

Fuente: Elaboración propia, (2019).

**Tabla N° 81 Evaluación Coliformes Totales unidades**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	<3	<3	<3
7	10080	<3	<3	<3
14	20160	<3	<3	<3
21	30240	<3	<3	<3
28	40320	<3	<3	<3

Fuente: Elaboración propia, (2019).

**Tabla N° 82 Evaluación Aerobios Mesofilos viables**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	<10	<10	<10
7	10080	<10	<10	<10
14	20160	<10	<10	<10
21	30240	<10	<10	<10
28	40320	<10	<10	<10

Fuente: Elaboración propia, (2019).

**Tabla N° 83 Evaluación Levaduras**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	<10	<10	<10
7	10080	<10	<10	<10
14	20160	<10	<10	<10
21	30240	<10	<10	<10
28	40320	<10	<10	<10

Fuente: Elaboración propia, (2019).

**Tabla N° 84 Evaluación de la Inulina %**

TIEMPO DÍAS	TIEMPO MIN	13°C	23°C	33°C
0	0	11.71	11.71	11.71
7	10080	10.58	10.50	10.33
14	20160	10.47	10.12	9.89
21	30240	9.73	9.55	9.18
28	40320	9.09	8.72	8.11

Fuente: Elaboración propia, (2019).

Ecuación de Labuza:

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

$$t = \frac{\ln C - \ln C_0}{k}$$

Y=intercepto + pendiente \* x

Y= LnC

Intercepto= Ln Co

Pendiente= k (1/min)

X=tiempo en minutos

**Tabla N° 85 Velocidades de Deterioro para 13°C, 23°C y 33°C**

<b>T</b>	<b>K</b>	<b>1/T</b>	<b>Ln K</b>
13	0.087	0.0034965	-2.44184716
23	0.099	0.0033784	-2.31263543
33	0.1193	0.0032680	-2.12611395

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ecuación de Arrhenius

$$K = A * e^{-Ea/(R * T)}$$

$$\ln K = \ln A * \ln e - \frac{Ea}{R * T}$$

$$\ln K = \ln A + \frac{Ea}{R} * \frac{1}{T}$$

**Tabla N° 86 Velocidades de deterioro**

Factor Crítico: 4

<b>T°C</b>	<b>T °K</b>	<b>K</b>	<b>t (días)</b>	<b>t (meses)</b>
2	275.15	0.07116855	57.19	1.91
3	276.15	0.07247121	56.16	1.87
4	277.15	0.07378805	55.16	1.84
5	278.15	0.07511191	54.18	1.81
6	279.15	0.07646436	53.23	1.77
7	280.15	0.07782384	52.30	1.74
8	281.15	0.07919757	51.39	1.71
9	282.15	0.08058556	50.50	1.68
10	283.15	0.0819878	49.64	1.65
11	284.15	0.08340432	48.80	1.63
12	285.15	0.08483512	47.97	1.60
13	286.15	0.08628021	47.17	1.57
14	287.15	0.08773959	46.39	1.55
15	288.15	0.08921326	45.62	1.52
16	289.15	0.09070124	44.87	1.50
17	290.15	0.09220352	44.14	1.47
18	291.15	0.09372011	43.43	1.45
19	292.15	0.09525101	42.73	1.42
20	293.15	0.09679621	42.05	1.40
21	294.15	0.09835572	41.38	1.38
22	295.15	0.09992953	40.73	1.36
23	296.15	0.10151763	40.09	1.34
24	297.15	0.10312003	39.47	1.32
25	298.15	0.10473673	38.86	1.30
26	299.15	0.1063677	38.26	1.28

27	300.15	0.10801295	37.68	1.26
28	301.15	0.10967247	37.11	1.24
29	302.15	0.11134625	36.55	1.22
30	303.15	0.11303427	36.01	1.20
31	304.15	0.11473653	35.47	1.18
32	305.15	0.11645302	34.95	1.16
33	306.15	0.11818373	34.44	1.15

Fuente: Elaboración Propia (2019).

**Tabla N° 87 Tiempo de vida en anaquel**

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	VIDA EN ANAQUEL (MESES)	VIDA EN ANAQUEL (DIAS)
4	2	55
13	1.5	47
23	1	40
33	1	34

Fuente: Elaboración Propia (2019).

Los resultados obtenidos:

En el tiempo que se estudió la degradación de inulina, en el cual se observó cómo disminuyó en el tiempo obteniendo los siguientes resultados.

- Para 13°C, la inulina alcanza su valor límite en 47 días.
- Para 23°C, la inulina alcanza su valor límite en 40 días.
- Para 33°C, la inulina alcanza su valor límite en 34 días.

### Conclusión

- Determinado el estudio de vida útil de la bebida funcional, al exponer el producto a variaciones de temperatura y utilizando un límite crítico de 4 (cantidad de inulina teóricamente usada en la bebida funcional) podemos determinar que la temperatura es un factor que influye, ya que por acción de la temperatura el producto pierde estabilidad, °Brix, inulina ya que los FOS comienzan a hidrolizarse en su monómero más simple como fructosa y glucosa y empieza a perder las cadenas de FOS (inulina). Es por esto que es recomendable mantener el producto almacenado a una temperatura de 3°C para evitar mayor degradación de los FOS. Según estudios de vida útil se determinó un tiempo de hasta 180 días (Calcina, Carpio, 2016), pero por acción de la inulina al hidrolizarse, el tiempo determinado fue de 47 días.

## CAPITULO V

### 5. DISEÑO DE PLANTA

#### 5.1. ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL

##### 5.1.1. IDENTIDAD DE LA EMPRESA

Se plantea constituir una empresa del tipo de propiedad privada, con estructura legal que corresponde a una sociedad anónima cerrada (SAC).

##### ESTRUCTURA ORGÁNICA

Es la jerarquía de sus elementos constituyentes con funciones definidas cada una de ellas dentro de su marca conceptual y legal. Proponiendo la siguiente organización:

- Directorio
- Gerencia General
- Gerencia de Producción
- Gerencia de Administración
- Gerencia de Comercialización
- Servicios Generales

##### FUNCIONES DE LA EMPRESA

- Directorio
  - Se encarga de la realidad de las aportaciones, efectividad de las utilidades asignadas en el balance, de la existencia y regulación de los libros que ordena la ley.
  - Su función es fijar la política de la empresa y delegar la gestión de la misma a la gerencia general.
- Gerencia General
  - Es el organismo de dirección de la empresa y es nombrado por el directorio
  - Su función es la representación legal de la empresa, ejecuta políticas, organiza y dirige las relaciones de la empresa.

- Nombra a funcionarios, trabajadores, fija sueldos, y fija responsabilidades, también se encarga de preparar y organizar los estados financieros.
- Gerencia de producción

Supervisa el funcionamiento de los siguientes departamentos:

- Departamento de Procesamiento: se encarga de ejecutar y realizar el programa de producción, supervisa el buen funcionamiento de la planta, supervisa y asigna funciones. Debe informar sobre los rendimientos y resultados obtenidos en el día, coordina el abastecimiento y la disponibilidad de las materias primas e insumos.
- Departamento de Control de Calidad: es el responsable de supervisar la calidad de los productos, debe cumplir con las condiciones, normas, estándares y demandados. Se debe incorporar el concepto de la prevención a la gestión de la calidad y desarrollo, bajo la denominación de aseguramiento de la calidad.
- Gerencia de administración

Supervisa el funcionamiento de los siguientes departamentos:

- Departamento de Contabilidad: este departamento está encargado de administrar todo lo relacionado con los movimientos financieros de la empresa, supervisando los libros contables, los balances de operación y presupuestos.
- Departamento de Logística: este departamento se encarga de la provisión oportuna de materias prima, insumos, servicios y administrar almacenes
- Departamento de personal: este departamento se encarga de evaluar, capacitar, controlar al personal, confeccionar las planillas, impulsar programas de capacitación para lograr el objetivo de obtener productos de óptima calidad.
- Gerencia de Comercialización

Supervisa el funcionamiento del siguiente departamento:

- Departamento de ventas: este departamento es el responsable de realizar los contratos comerciales, las programaciones de ventas y la publicidad de la empresa.
- Servicio Generales

Supervisa el funcionamiento de los siguientes departamentos:

- Mantenimiento: se tiene a cargo a un especialista o un grupo técnico calificado que realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias y equipos de la planta, de las instalaciones, grupos electrógenos y el mantenimiento del local.
- Limpieza: este departamento se encarga del aseguramiento de la limpieza e higiene de las maquinaria y superficies de toda la planta.

### 5.1.2. ORGANIGRAMA

*Diagrama N° 8 Organización de la empresa industrial*



### 5.1.3. ANALISIS DE PUESTOS

*Tabla N° 88 Personal Requerido por la Empresa*

DEPARTAMENTO	CARGO	N° EMPLEADOS	CALIFICACION	GRADO DE INSTRUCCIÓN
Gerencia General	Gerente	1	Profesional	Ingeniero con experiencia en comercialización o Administración
	Administrador	1	Profesional	Licenciado en administración
Gerencia de Administración	Contador General	1	Técnico - profesional	Técnico profesional con experiencia en contabilidad empresarial
	Jefe de Recursos Humanos	1	Técnico - profesional	Técnico profesional con experiencia en recursos humanos empresariales
	Jefe de producción	1	Profesional	Ingeniero industrial o alimentario con experiencia en producción
Gerencia de producción	Jefe de Control de Calidad	1	Profesional	Ingeniero industrial o alimentario con experiencia en control de calidad
	Jefe de Laboratorio	1	Profesional	Ingeniero químico con experiencia en análisis de laboratorio
	Operarios	4	Calificado	-
	Jefe de comercialización	1	Profesional	Ingeniero comercial
Gerencia de comercialización	Jefe de marketing	1	Profesional	Licenciado en Administración con experiencia en ventas o redes de mercadeo
	Vendedor	1	Calificado	-
	Jefe de Mantenimiento	2	Profesional	Ingeniero civil con experiencia en mantenimiento de plantas Ingeniero mecánico eléctrico con experiencia en mantenimiento de maquinarias y equipos
Servicios Generales	Personal de limpieza	1	Calificados	-
	Personal de seguridad	1	Calificado	Con experiencia en seguridad industrial

Elaboración propia, (2019)

## 5.2. ESTUDIO DE MERCADO

### 5.2.1. FUENTES DE INFORMACION

Cuadros de donde estoy sacando la información para poder establecer nuestro tamaño de planta estamos considerando datos estadísticos de la demanda aparente de bebidas (néctares y jugos) obtenidos de “fuente” los cuales representan, datos que posteriormente serán proyectados mediante el método de correlación y determinación. El siguiente cuadro podemos ver los datos históricos de la demanda aparente.

*Tabla N° 89 Demanda Aparente de la bebida (néctares y jugos)*

AÑO	PRODUCCIÓN	IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	DEMANDA APARENTE
2005	57,228,094.42	655.27	4,930,689.97	52,298,059.73
2006	89,222,820.62	639.92	7,905,059.53	81,318,401.01
2007	151,167,017.81	771.15	11,332,484.02	139,835,304.94
2008	165,944,581.25	1,015.73	14,078,441.25	151,867,155.73
2009	180,722,144.70	1,260.32	16,824,398.48	163,899,006.53
2010	203,247,099.91	1,361.37	23,637,789.05	179,610,672.23
2011	248,262,653.85	1,421.10	29,052,307.47	219,211,767.48
2012	255,853,396.06	1,961.49	25,040,104.95	230,815,252.60
2013	230,522,868.85	2,602.11	28,163,032.75	202,362,438.21
2014	250,795,522.42	2,198.80	33,275,229.35	217,522,491.87
2015	300,767,228.45	2,551.92	36,663,279.04	264,106,501.33
2016	334,542,120.9	2,963.412589	41,459,901.83	293,084,357.4
2017	355,672,893.3	3,274.902818	47,229,124.63	308,447,526.7
2018	374,398,905.8	3,586.393047	51,013,847.42	323,388,651.6

Fuente: Elaboración Propia, (2019)

El estudio de la demanda nos proporciona información sobre la cantidad de Bebida consumido en un determinado espacio geográfico, esto se determina Analizando la producción Nacional, las importaciones y las exportaciones.

$Demanda\ Aparente = (Producción\ Nacional + Importación) - Exportación$

### 5.2.2. ESTUDIO DE LA DEMANDA PROYECTADA

Se ha tomado la información de la demanda aparente para realizar la proyección a futuro con lo cual de donde realizaremos el análisis para determinar el Tamaño de Planta de nuestro proyecto.

En el método de determinación y correlación se ha escogido el modelo potencial que corresponde a la siguiente ecuación y R<sup>2</sup>:

$$y = 6E+07x^{0.6383}$$

$$R^2 = 0.9518$$

La proyección se muestra en siguiente cuadro:

**Tabla N° 90 Proyección de Demanda 2019-2029**

AÑO	DEMANDA APARENTE
2019	337948327.2
2020	352160819.1
2021	366055382.3
2022	379657243.6
2023	392988348
2024	406067934.7
2025	418912988.7
2026	431538599.3
2027	443958247.2
2028	456184038.9
2029	468226897.1

Fuente: Elaboración Propia (2019)

De este cuadro se va a tomar la base dato para dimensionar el tamaño de planta de nuestro proyecto el cual por debajo del 1% de la demanda aparente nacional de año 2020.

## 5.3. INGENIERIA DEL PROYECTO

### 5.3.1. CAPACIDAD DE PLANTA

#### 5.3.1.1. Tamaño: Capacidad de Producción

La capacidad de planta es la máxima cantidad de producción que se necesita para no forzar la planta. Para determinar las alternativas de capacidad de producción por año, nos basamos en la capacidad de nuestras maquinarias y de la ganancia a obtener por la cantidad de bebidas producidas mensualmente.

Los factores que utilizamos para determinar el tamaño óptimo de la planta fueron: mercado, materia prima, financiamiento y tecnología.

- Modelo matemático de tamaño de planta

**Tabla N° 91 Alternativas para Determinar de Tamaño de Planta**

	Alternativa 1 (0.097)	Alternativa 2 (0.145)	Alternativa 3 (0.193)
Capacidad de producción por año: CP (TM/año)	326.66	489.99	653.32
Días de trabajo por año: A (días/año)	300	300	300
Turnos de trabajo por día: B (turnos/día)	1	1	1
Horas de trabajo por día: C (hr/día)	8	8	8
Capacidad de producción por hora: (kg/hr)	136.11	204.16	272.22
Capacidad de producción por día (kg/día)	1088.87	1633.3	2177.73

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### 5.3.1.2. Selección de Tamaño

#### 5.3.1.2.1. Análisis de Factores

##### 5.3.1.2.1.1. RELACION TAMAÑO – MERCADO

Según las tablas de demanda halladas anteriormente se puede ver que los datos ascienden cada año por lo tanto al tener una demanda tan amplia se puede ejecutar cualquiera de las alternativas planteadas sin ningún límite. Se consideró la alternativa “A” como la más adecuada, ya que cubre el menor porcentaje de la demanda, ya que es una empresa pequeña que recién está iniciando y la demanda insatisfecha es muy amplia.

##### 5.3.1.2.1.2. RELACION TAMAÑO – DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Teniendo en cuenta la disponibilidad de la materia prima tenemos que el Yacón es principalmente cultivado en Cajamarca, sin embargo este producto también llega a la ciudad de Arequipa sin modificar mucho su costo. El Maracuyá se encuentra en todas las regiones, por lo tanto hay disponibilidad y al costo. Ya que para la producción de Jarabe de Yacón

el rendimiento es bajo, se considera la alternativa “A”, para poder cubrir con la producción diaria.

#### **5.3.1.2.1.3. RELACION TAMAÑO – FINANCIAMIENTO**

La materia prima utilizada en nuestro producto tiene una buena disponibilidad en el mercado, ya que el maracuyá tiene un precio accesible al igual que el yacón. De igual forma se recomienda la alternativa “A” ya que la producción es grande y para poder cubrirlo debemos limitarnos a la alternativa más baja.

#### **5.3.1.2.1.4. RELACION TAMAÑO – TECNOLOGÍA**

Dado al avance de la tecnología se dispone de una gran variedad de maquinarias y equipos tanto nacionales como internacionales adecuados para mejorar nuestro proceso y también poder integrar con las condiciones adecuadas de calidad para el consumidor. Respecto a la adquisición de los equipos estos se conseguirán en el mercado nacional o internacional, dependiendo a los requerimientos de nuestra línea de producción.

#### **Conclusión**

Luego de desarrollar nuestro análisis de factores para el tamaño de planta se puede concluir que la alternativa “A” es la adecuada, con la capacidad de producción de 326.66 TM/año con un porcentaje de 0.097%, presentando el tamaño óptimo para iniciar una empresa, ya que está dentro de los márgenes de producción en cuanto a materia prima, mercado, financiamiento y tecnología.

### **5.3.2. LOCALIZACIÓN**

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo.

El objetivo general es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta.

En términos simplificados el problema de la localización frecuentemente se resume en saber si la industria debe localizarse cerca de las materias primas o cerca del consumidor.

Ranking de factores:

**Tabla N° 92 Escala de Calificación**

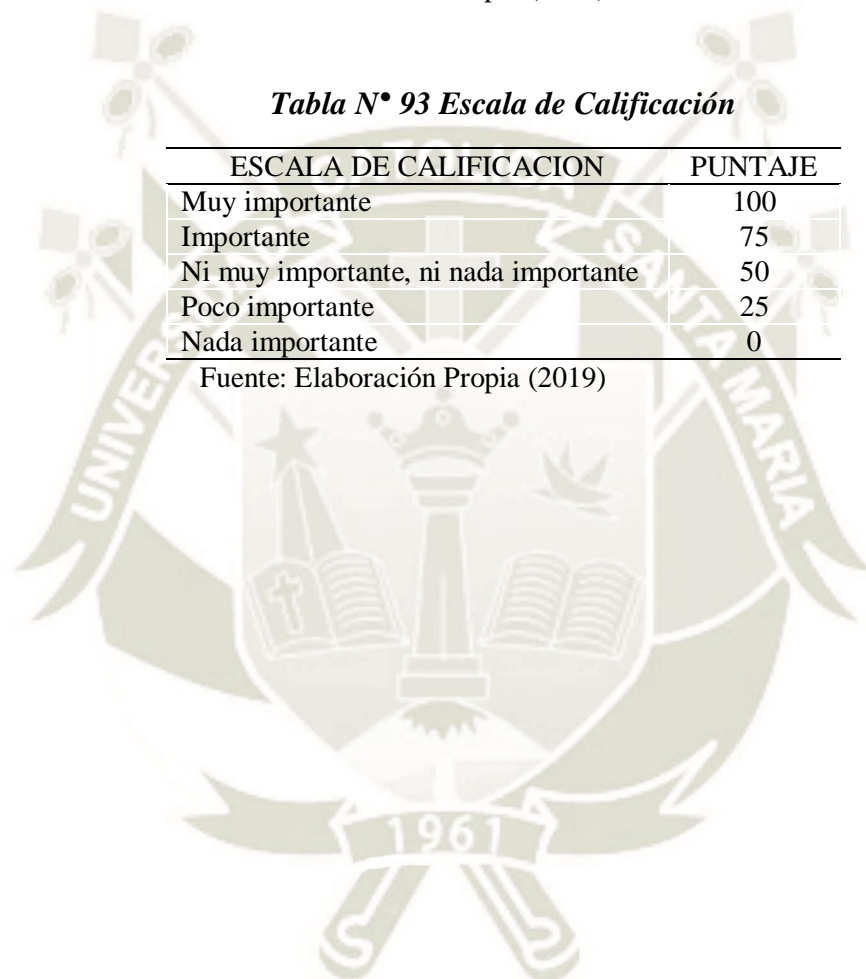
ESCALA DE CALIFICACION	PUNTAJE
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración Propia (2019)

**Tabla N° 93 Escala de Calificación**

ESCALA DE CALIFICACION	PUNTAJE
Muy importante	100
Importante	75
Ni muy importante, ni nada importante	50
Poco importante	25
Nada importante	0

Fuente: Elaboración Propia (2019)



**Tabla N° 94 Ranking de Factores en Macro Localización**

	N°	PONDERACION		REGION: Arequipa		REGION: Cajamarca		REGION: Lima	
				Calific.	Ranking	Calific.	Ranking	Calific.	Ranking
Terreno:	1								
Costo		20	30	4	80	4	80	3	60
Disponibilidad		10		3	30	3	30	4	40
Construcciones:	2								
Costo		30	30	4	120	4	120	3	90
Mano de obra:	3								
Costo		30		4	120	4	120	3	90
Disponibilidad		20	60	4	80	3	60	4	80
Tecnificación		10		4	40	4	40	4	40
Materia prima:	4								
Costo		40	100	3	120	4	160	4	160
Disponibilidad		60		3	180	5	300	4	240
Energía:	5								
Costo		30	50	4	120	4	120	4	120
Disponibilidad		20		4	80	4	80	4	80
Agua y desagüe:	6								
Costo		30	70	4	120	4	120	3	90
Disponibilidad		20		5	100	4	80	5	100
Calidad		20		4	80	3	60	4	80
Cercanía de materia prima:	7								
Acceso		30	100	4	120	4	120	4	120
Costo		70		3	210	3	210	3	210
Transporte									
Cercanía al mercado:	8								
Acceso		20	50	5	100	3	60	5	100
Costo		30		5	150	4	120	5	150
Transporte									
Incentivos municipales	9	40	40	5	200	4	160	5	200
Factor ambiental	10	20	20	4	80	4	80	3	60
<b>TOTAL</b>		<b>550</b>	<b>550</b>		<b>2130</b>		<b>2120</b>		<b>2110</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Conclusión:**

Podemos concluir que a pesar de la gran disponibilidad de materia prima que existe en la región de Cajamarca, la cercanía al mercado no es el esperado con respecto a la ciudad de Arequipa y Lima. En cuanto a la ciudad de Lima podemos observar que el costo del terreno y el factor ambiental, no es el adecuado para

poder iniciar una empresa. Es por esto que determinamos que la localización de planta será la alternativa “B”, región de Arequipa.

### 5.3.2.1. Ranking de factores para la Micro localización de planta

*Tabla N° 95 Factores para la Micro Localización de Planta*

	N°	PONDERACION		DISTRITO: Cerro Colorado		DISTRITO: Parque Industrial		DISTRITO: Pedregal	
				Calific.	Ranking	Calific.	Ranking	Calific.	Ranking
Terreno:	1								
Costo		20	30	4	80	3	60	4	80
Disponibilidad		10		4	40	4	40	4	40
Construcciones:	2								
Costo		30	30	4	120	4	120	4	120
Mano de obra:	3								
Costo		30		4	120	4	120	4	120
Disponibilidad		20	60	4	80	4	60	4	80
Tecnificación		10		4	40	4	40	4	40
Materia prima:	4								
Costo		40	100	4	160	4	160	4	160
Disponibilidad		60		5	300	5	300	4	240
Energía:	5								
Costo		30	50	4	120	4	120	4	120
Disponibilidad		20		4	80	4	80	4	80
Agua y desagüe:	6								
Costo		30	70	4	120	4	120	4	120
Disponibilidad		20		5	100	5	100	5	100
Calidad		20		4	80	4	80	4	80
Cercanía de materia prima:	7								
Acceso		30	100	4	120	4	120	4	120
Costo		70		4	280	4	280	3	210
Transporte									
Cercanía al mercado:	8								
Acceso		20	50	5	100	5	60	3	100
Costo		30		5	150	5	120	4	150
Transporte									
Incentivos municipales	9	40	40	5	200	5	200	5	200
Factor ambiental	10	20	20	4	80	4	80	5	100
<b>TOTAL</b>		<b>550</b>	<b>550</b>		<b>2370</b>		<b>2260</b>		<b>2260</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

Conclusión:

Podemos concluir que la micro localización estará en el Distrito de Cerro Colorado, ya que tiene mayor disponibilidad y menor costo en el terreno, además de encontrarse cerca al mercado y el costo es los recursos son iguales a las otras alternativas.

### 5.3.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

#### 5.3.3.1. Cálculo de áreas

##### 5.3.3.1.1. Sala de procesos: Maquinaria, equipos y mobiliario

la distribución de planta está relacionado con la disposición de las maquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva que se va a proponer.

Área Estática (Ss):

$$Ss = (L*a)*Nm$$

Área Gravitacional (Sg):

$$Sg = Ss*N Acc$$

Área de Evolución (Se):

$$Se = (Ss+Sg)*k$$

K:

$$h/2H = 2.0/(2*1.5) = 0.67$$

h = altura de los elementos que se desplazan o personas

H = altura de los elementos que permanecen fijos o maquinas

*Tabla N° 96 Requerimiento de Superficies para el Área de Proceso*

Maquinaria y/o Equipo	Cantidad	L (m)	a (m)	H (m)	N Acc	Ss	Sg	Se	Área Total m <sup>2</sup>
Balanza	3	1.00	1.00	0.70	3	3	9	8.04	20.04
Meza de trabajo	2	2.00	1.50	1.00	2	6	12	12.06	50.1
Faja transportadora	1	5.00	0.80	1.00	4	4	16	13.4	63.46
Tanque de recepción de agua	1	0.80	0.80	1.20	2	0.64	1.28	1.2864	36.61
Tambor de lavado	2	1.20	1.20	1.30	2	2.88	5.76	5.7888	17.64
Tanque de pelado	1	0.90	0.90	1.40	2	0.81	1.62	1.6281	18.49
Tanque de blanqueado	1	0.90	0.90	1.40	2	0.81	1.62	1.6281	8.12
Extractor	1	0.80	0.80	1.40	2	0.64	1.28	1.2864	7.27
Tina de recepción de extracto	1	0.80	0.80	1.20	2	0.64	1.28	1.2864	6.41
Filtrador	1	1.00	0.80	0.60	2	0.8	1.6	1.608	7.21
Evaporador	1	3.00	1.50	2.20	2	4.5	9	9.045	26.55
Tanque de almacenamiento	1	1.30	0.90	1.20	2	1.17	2.34	2.3517	28.41
Despulpador	1	0.70	0.60	1.50	2	0.42	0.84	0.8442	7.97
Tina de estandarización	1	1.40	1.40	1.40	2	1.96	3.92	3.9396	11.92
Tanque de estabilización	1	1.40	1.40	1.40	2	1.96	3.92	3.9396	19.64
Pasteurizador	1	1.20	0.50	1.20	2	0.6	1.2	1.206	12.83
Dosificadora/Llenadora	1	1.20	0.90	1.90	2	1.08	2.16	2.1708	8.42
Cerradora de botellas	1	2.00	2.00	1.00	2	4	8	8.04	25.45
Faja transportadora	1	5.00	0.80	1.00	4	4	16	13.4	53.44
<b>Sub Total</b>									<b>429.9582</b>
Muros columnas (20%)									<b>85.99164</b>
Seguridad (20%)									<b>85.99164</b>
<b>Total</b>									<b>601.94148</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### 5.3.3.1.2. Áreas de planta

**Tabla N° 97 Requerimiento de Superficies para Áreas de Planta**

INFRAESTRUCTURA	DIMENSIONES			A(m <sup>2</sup> )
	N°	L	A	
<b>ÁREA DE PRODUCCION</b>				
Sala de procesamiento	1	22.5	18	405
Sub Total				405
Libre 10%				40.5
Muros y Columnas 10%				40.5
Total				486
<b>ALMACENES</b>				
Almacén de materia prima	1	4	5	20
Almacén de insumos	1	3	4	12
Almacén de producto terminado	1	5	5	25
Almacén de limpieza	1	2	4	8
Sub Total				65
Libre 10%				6.5
Muros y columnas 10%				6.5
Total				78
<b>ÁREA DE ADMINISTRACION</b>				
Oficina de gerencia	1	3	5	15
Oficina de RRHH	1	4	4	16
Oficina de contabilidad	1	4	4	16
Oficina de marketing	1	4	4	16
Servicios higiénicos	1	3	5	15
Recepción	1	3	2	6
Sub Total				84
Libre 10%				8.4
Muros y Columnas 10%				8.4
Total				100.8
<b>SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b>				
Área de mantenimiento	1	4	4	16
Área de Laboratorio	1	5	3	15
Área de tratamiento de agua	1	2.5	4	10
Área de fuerza	1	3	5	15
Servicios higiénicos	1	3	5	15
Vestidores	1	4	5	20
Área de ventas	1	3	5	15
Comedor	1	4	5	20
Cocina	1	3	3	9
Caseta de control	1	2	2	4
Sub Total				139
Libre 10%				13.9
Muros y Columnas 10%				13.9
Total				166.8
<b>OTRAS AREAS</b>				
Área de parqueo	1	4	14	56
Área de carga y descarga	1	-	-	100
Área de productos de desecho	1	3.5	4	14
Jardines	1	-	-	50
Zona de expansión	1	-	-	100
Sub Total				320
Libre 10%				32
Muros y Columnas 10%				32
Total				384
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>				<b>1215.6</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### 5.3.3.2. Análisis de proximidad

Se realizó el análisis de proximidad para la elaboración del plano de distribución.

#### 5.3.3.2.1. Análisis de proximidad: Sala de proceso

*Diagrama N° 9 Proximidad de Maquinarias y Equipos*

Mesa de Trabajo	
Balanza	A
Balanza analítica	I A U U
Tanque de Recepción de H2O	U U U U U
Tambor de lavado	A U U I U U
Tanque de pelado químico	A A U E U O U U X X
Tanque de blanqueado	E U O O F X U O I X X
Extractor industrial	A U U U U A A I U X X O
Sistema de Filtración	A O U U X X U O U X X I E
Evaporador al vacío	A O X X X X X X U U X X
Tanque de almacenamiento	U X X X X X X X X X X
Despulpeadora	I E X X X X X X X X X
Tina de estabilización	A U O O X
Marmita de Pasteurizado	A I U U O
Dosificadora	A I O U
Cerrador de Botellas	A

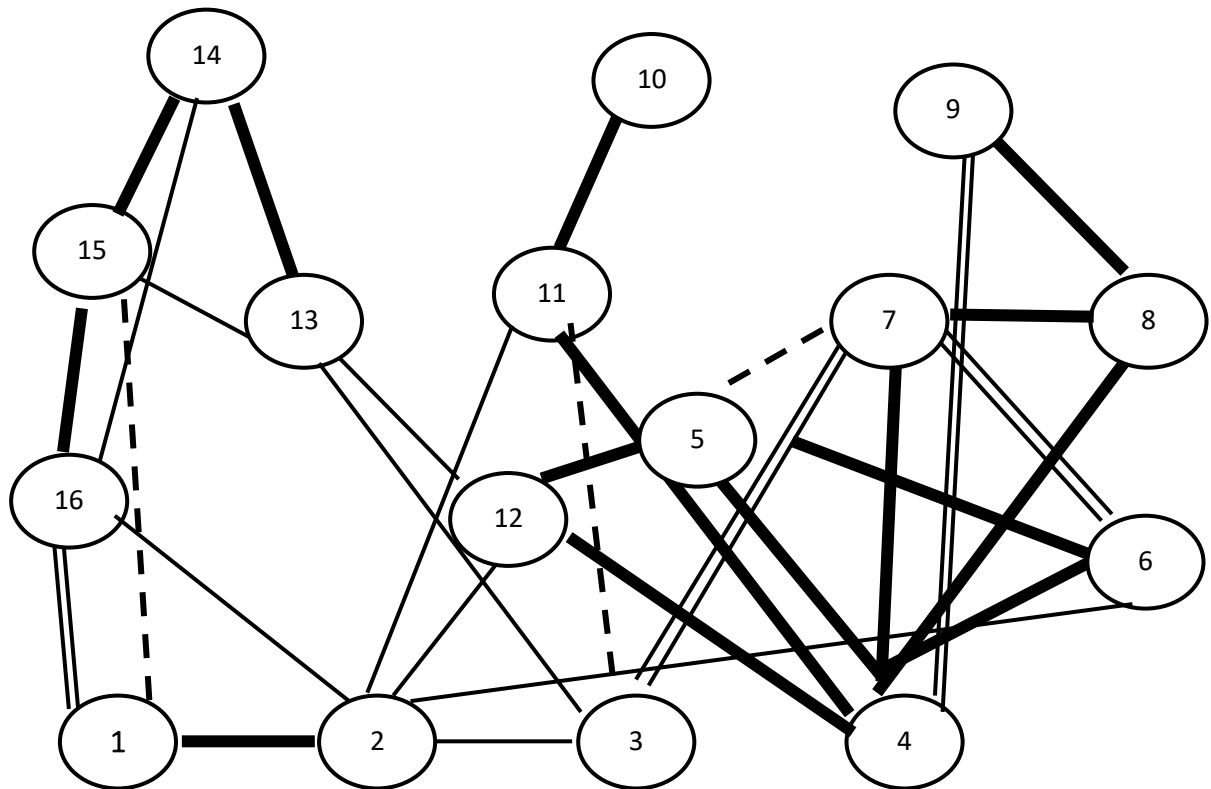
LEYENDA	
VALOR	CERCANIA
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Ordinario
U	No importante
X	No deseable



### 5.3.3.3. Diagramas de hilos

#### 5.3.3.3.1. Diagrama de hilos: Sala de procesos

*Diagrama N° 11 Diagrama de Hilos Maquinarias y Equipos*

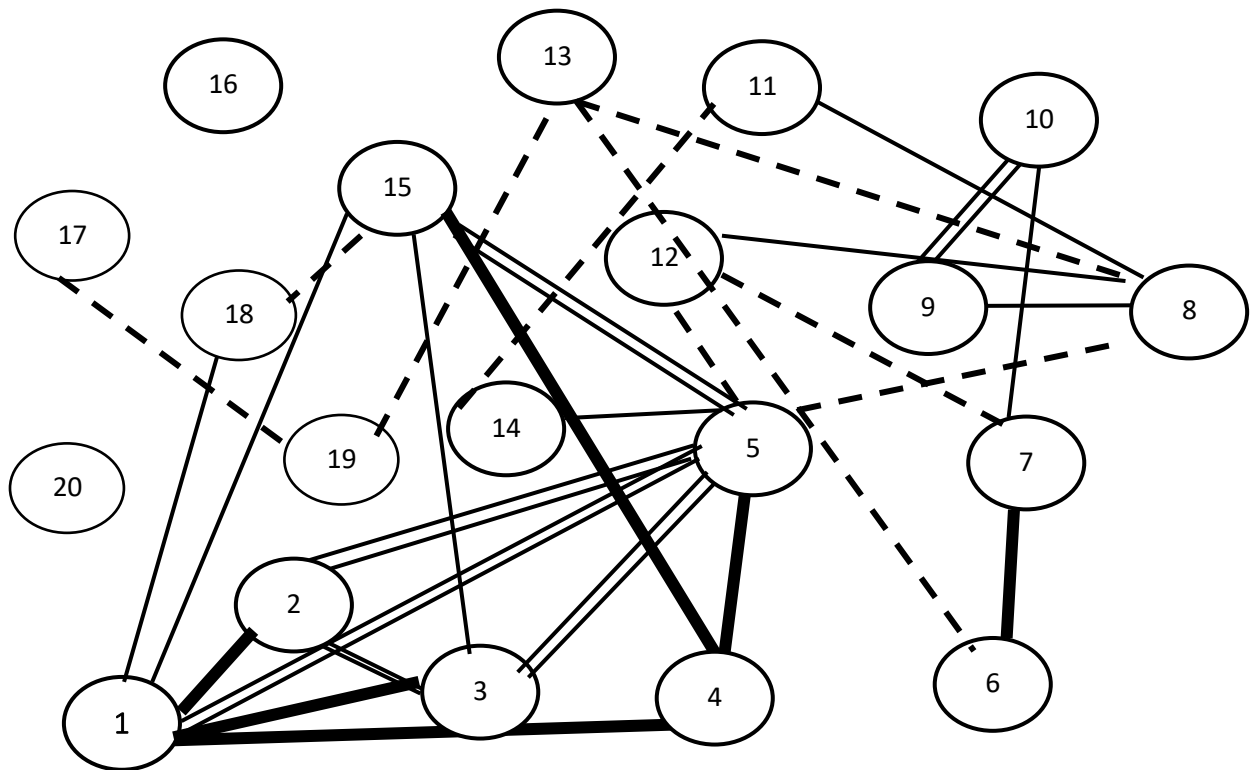


1	Mesa de Trabajo
2	Balanza
3	Balanza analítica
4	Tanque de Recepción de H2O
5	Tambor de lavado
6	Tanque de pelado químico
7	Tanque de blanqueado
8	Extractor industrial
9	Sistema de Filtración
10	Evaporador al vacío
11	Tanque de almacenamiento
12	Despulpeadora
13	Tina de estabilización
14	Marmita de Pasteurizado
15	Dosificadora
16	Cerrador de Botellas

LEYENDA	
Absolutamente necesario	—————
Especialmente Importante	=====
Importante	————
Ordinario	- - - - -

5.3.3.3.2. Diagrama de hilos: Áreas de planta

Diagrama N° 12 Diagrama de Hilos de Planta



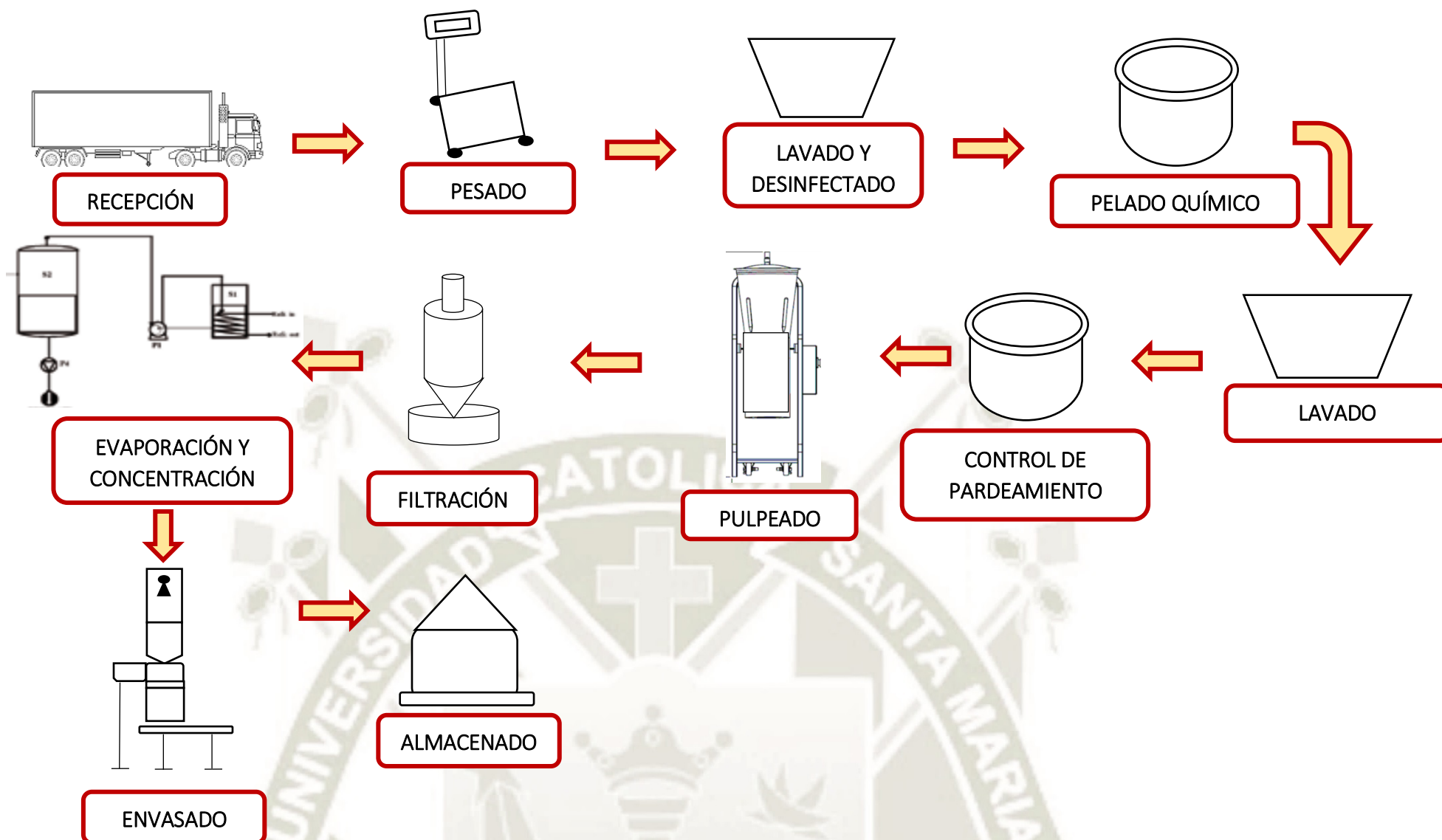
1	Sala de procesamiento
2	Almacén de materia prima
3	Almacén de insumos
4	Almacén de producto terminado
5	Área de laboratorio
6	Área de gerencia
7	Administración
8	Área de mantenimiento
9	Almacén de limpieza
10	Servicios higiénicos
11	Área de fuerza
12	Área de productos de desechos
13	Área de parqueo
14	Área de tratamiento de agua
15	Área de carga y descarga
16	Área de ventas
17	Área de comedor y cocina
18	Vestidores
19	Jardines
20	Zona de expansión

LEYENDA	
Absolutamente necesario	
Especialmente Importante	
Importante	
Ordinario	

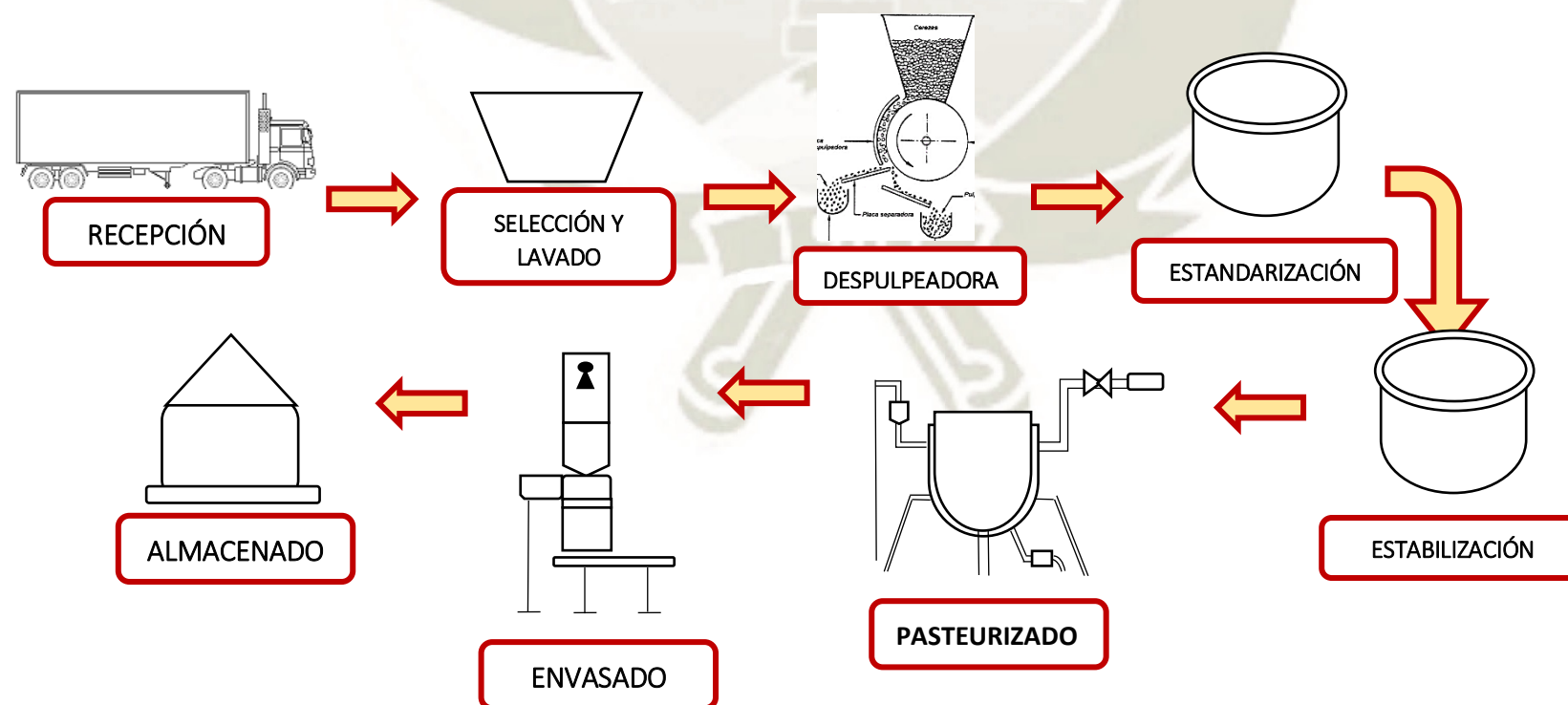
5.3.3.4. Diagrama de flujo del proceso

5.3.3.4.1. FLOW SHEET DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

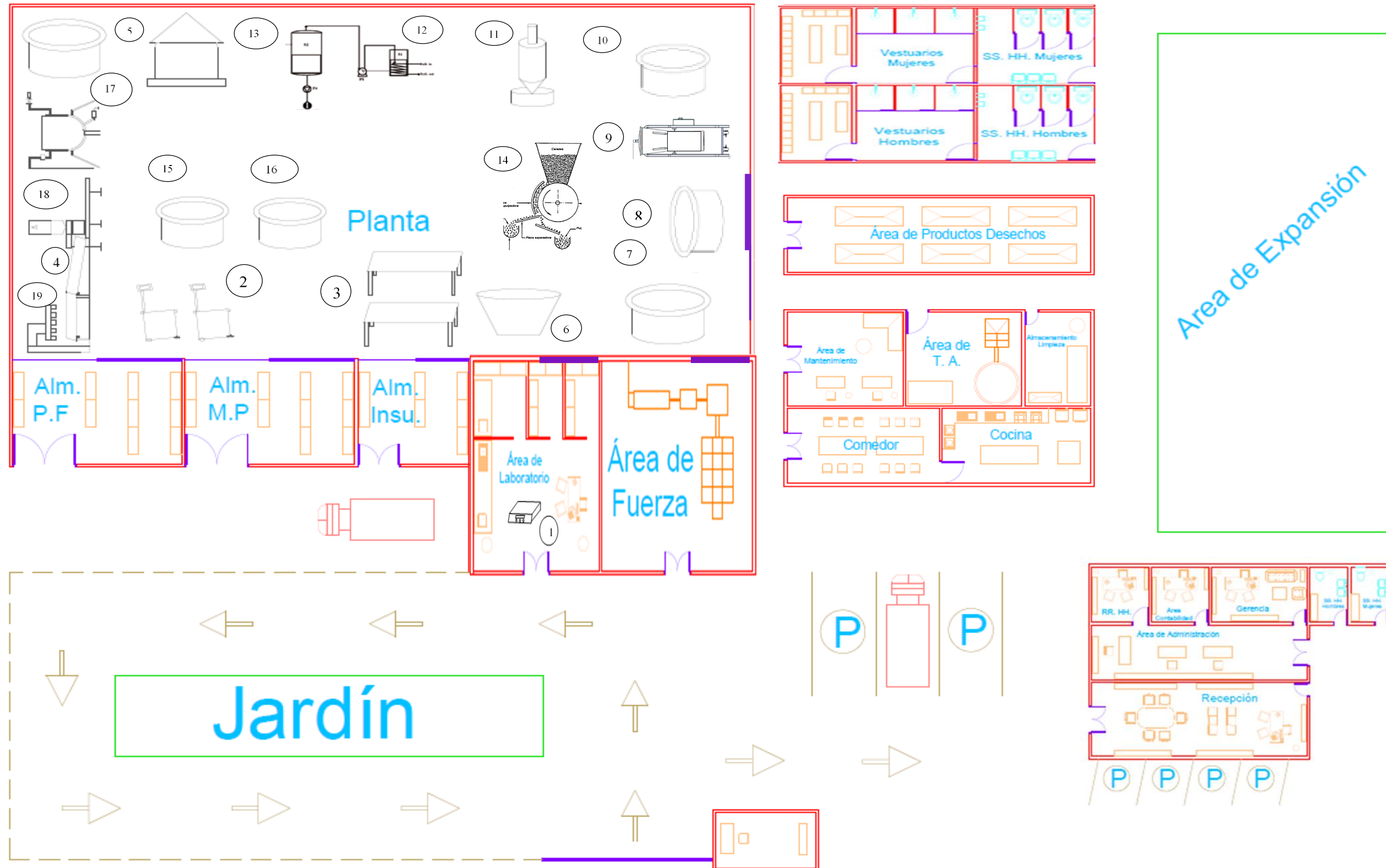
5.3.3.4.1.1. DIAGRAMA DE FLOW SHEET DEL JARABE DE YACÓN



5.3.3.4.2. DIAGRAMA DE FLOW SHEET DE LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL DE MARACÚYA ENDULZADO CON JARABE DE YACÓN



5.3.3.5. Plano de distribución



Leyenda:

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	NUMERO
Balanza analítica	1
Balanza	2
Meza de trabajo	3
Faja transportadora	4
Tanque de recepción de agua	5
Tambor de lavado	6
Tanque de pelado	7
Tanque de blanqueado	8
Extractor	9
Tina de recepción de extracto	10
Filtrador	11
Evaporador	12
Tanque de almacenamiento	13
Despulpador	14
Tina de estandarización	15
Tanque de estabilización	16
Pasteurizador	17
Dosificadora/Llenadora	18
Cerradora de botellas	19

### 5.3.4. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

- Producción diaria: 1088.87 kg/DIA
- Requerimiento de materia prima: 3302.99kg  
*BALANCE INGRESA = MATERIA QUE SALE + MASA ACUMULADA*

#### BALANCE MACROSCOPICO DE JARABE DE YACON

a. Balance de materia en la recepción:

ENTRADA	KG	%	SALIDA	KG	%
Materia Prima	3302.99	100.00%	Materia Prima recepcionada	3302.99	100.00%
<b>Total</b>	<b>3302.99</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>3302.99</b>	<b>100.00%</b>

b. Balance de materia en el pesado

ENTRADA	KG	%	SALIDA	KG	%
Materia Prima recepcionada	3302.99	100.00%	Materia Prima pesada	3302.99	100.00%
<b>Total</b>	<b>3302.99</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>3302.99</b>	<b>100.00%</b>

c. Balance de materia en la selección

ENTRADA	KG	%	SALIDA	KG	%
Materia Prima pesada	3302.99	100.00%	Materia Prima seleccionada	3296.38	99.80%
			Materia Prima no seleccionada	6.61	0.20%
<b>Total</b>	<b>3302.99</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>3302.99</b>	<b>100.00%</b>

d. Balance de materia en el lavado 1:3

ENTRADA	KG	%	SALIDA	KG	%
Materia Prima seleccionada	3296.38	24.67%	Materia Prima lavada	3293.71	24.65%
Agua	10065.53	75.33%	Materia Prima residuo lavado	10068.2	75.35%
<b>Total</b>	<b>13361.91</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>13361.91</b>	<b>100.00%</b>

e. Balance de materia en el pelado químico

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima lavada	3293.71	100.00%	Materia Prima en P.Q	2873.76	87.25%
			Materia Prima residuo de P.Q	419.95	12.75%
<b>Total</b>	<b>3293.71</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>3293.71</b>	<b>100.00%</b>

f. Balance de materia en el escaldado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima P.Q	2873.76	7.35%	Materia Prima en escaldado	2873.76	7.35%
Agua + Aci. Ascórbico (1.5%)	36225.02	92.65%	Materia Prima residuo de agua + Aci. ascórbico	36225.02	92.65%
<b>Total</b>	<b>39098.78</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>39098.78</b>	<b>100.00%</b>

g. Balance de materia en el pulpeado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima escaldado	2873.76	83.33%	Materia Prima pulpeado	3448.65	100.00%
Agua	574.89	16.67%			
<b>Total</b>	<b>3448.65</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>3448.65</b>	<b>100.00%</b>

h. Balance de materia en la filtración

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima pulpeado	3448.65	100.00%	Materia Prima filtrada	3385.19	98.16%
			Residuo de agua de materia prima	63.46	1.84%
<b>Total</b>	<b>3448.65</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>3448.65</b>	<b>100.00%</b>

i. Balance de materia en la concentración:

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima filtrada	3385.19	100.00%	Materia Prima concentrada	285.71	8.44%
			Evaporacion de agua de materia prima	3099.48	91.56%
<b>Total</b>	<b>3385.19</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>3385.19</b>	<b>100.00%</b>

j. Balance de materia en la envasado:

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima concentrada	285.71	100.00%	Materia Prima envasado	285.71	100.00%
<b>Total</b>	<b>285.71</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>285.71</b>	<b>100.00%</b>

k. Balance de materia en el almacenado:

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima envasado	285.71	100.00%	Materia Prima almacenado	285.71	100.00%
<b>Total</b>	<b>285.71</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>285.71</b>	<b>100.00%</b>

## BALANCE MACROSCOPICO DE LA BEBIDA DE MARACUYA CON JARABE DE YACON

### BEBIDA DE MARACUYÁ

a. Balance de materia en la recepción:

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima	509.97	100.00%	Materia Prima recepción	509.97	100.00%
<b>Total</b>	<b>509.97</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>509.97</b>	<b>100.00%</b>

b. Balance de materia en la selección y lavado:

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima Recepción	509.97	100.00%	Materia Prima selección y lavado	504.87	99.00%
			Residuo de materia prima lavada	5.1	1.00%
<b>Total</b>	<b>509.97</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>509.97</b>	<b>100.00%</b>

c. Balance de materia en descascarillado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima Seleccionada y lavada	504.87	100.00%	Materia Prima descascarillado	240.37	47.61%
			Residuo de materia prima descascarillado	264.50	52.39%
<b>Total</b>	<b>504.87</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>504.87</b>	<b>100.00%</b>

d. Balance de materia extracción de la semilla

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima descascarillado	240.37	100.00%	Materia Prima extracción de semilla	221.48	92.14%
			Residuo de semilla de materia prima	18.89	7.86%
<b>Total</b>	<b>240.37</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>240.37</b>	<b>100.00%</b>

e. Balance de materia de la extrusión

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima extracción de semilla	221.48	100.00%	Materia Prima extruida	221.48	100.00%
<b>Total</b>	<b>221.48</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>221.48</b>	<b>100.00%</b>

f. Balance de materia del filtrado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima extruida	221.48	100.00%	Materia Prima filtrada	219.75	99.22%

			Residuo de materia prima filtrada	1.73	0.78%
<b>Total</b>	<b>221.48</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>221.48</b>	<b>100.00%</b>

g. Balance de materia de la dilución 1:3

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima filtrada	219.75	25.00%	Materia Prima diluida	879.02	100.00%
Agua	659.27	75.00%			
<b>Total</b>	<b>879.02</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>879.02</b>	<b>100.00%</b>

**ELABORACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL DE MARACÚYA  
ENDULZADO CON JARABE DE YACÓN**

a. Balance de materia de la estandarización

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima diluida	879.02	75.47%	Materia Prima estandarizada	1164.73	100.00%
Jarabe de Yacón	285.71	24.53%			
<b>Total</b>	<b>1164.73</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>1164.73</b>	<b>100.00%</b>

b. Balance de materia del estabilizado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima estandarizada	1164.73	99.65%	Materia Prima estabilizada	1168.82	100.00%
CMC 0.35%	4.09	0.35%			
<b>Total</b>	<b>1168.82</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>1168.82</b>	<b>100.00%</b>

c. Balance de materia de pasteurizado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima estabilizada	1168.82	100.00%	Materia Prima Pasteurizada	1088.87	93.16%
				79.95	6.84%

			Residuo H2O evaporada		
<b>Total</b>	<b>1168.82</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>1168.82</b>	<b>100.00%</b>

d. Balance de materia envasado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima pasteurizada	1088.87	100.00%	Materia Prima envasada	1088.87	100.00%
<b>Total</b>	<b>1088.87</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>1088.87</b>	<b>100.00%</b>

e. Balance de materia enfriado

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima envasada	1088.87	100.00%	Materia Prima enfriado	1088.87	100.00%
<b>Total</b>	<b>1088.87</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>1088.87</b>	<b>100.00%</b>

f. Balance de materia de almacenamiento

<b>ENTRADA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Materia Prima enfriado	1088.87	100.00%	Materia Prima enfriado	1088.87	100.00%
<b>Total</b>	<b>1088.87</b>	<b>100.00%</b>	<b>Total</b>	<b>1088.87</b>	<b>100.00%</b>

Calculo del calor específico en el proceso de la elaboración del jarabe de yacon y la bebida funcional de maracuyá endulzado con jarabe de yacon, donde intervendrá el calor o gasto energético.

**FORMULA DE CALOR REQUERIDO**

$$Q = m * Cp (Tf - Ti)$$

- Q: calor requerido en el escaldado Kcal/h
- m: masa total de la mezcla kg/
- Cp: 0.91 Kcal/(Kg°C)
- Ti: temperatura de entrada °C
- Tf: temperatura de salida °C

## FORMULA CALOR ESPECÍFICO EN FUNCION A LA COMPOSICION QUÍMICA DEL ALIMENTO

$$C_p = (1.424 * X_c) + (1.549 * X_p) + (1.675 * X_f) + (0.837 * X_m) + (4.187 * X_w)$$

- $X_c$  : Fracción de masa de carbohidratos
- $X_p$  : Fracción de masa de proteínas
- $X_f$  : Fracción de masa de grasa
- $X_m$  : Fracción de masa de cenizas
- $V$

## FORMULA CALOR ESPECÍFICO EN FUNCION A LA HUMEDAD Y SOLIDOS TOTALES:

$$C_p = (a + 0.4 b) / 100$$

- $C_p$ : calor especifico (kcal/ kg°C)
- a: porcentaje de humedad del alimento
- b: porcentaje de solidos del alimento

## FORMULA CALOR ESPECÍFICO ECUACIÓN DE ROOP (MEZCLAS):

$$C_p = (C_{p1} * X_1) + (C_{p2} * X_2) + \dots + (C_{pn} * X_n)$$

- $X_1$ : Porcentaje con el que participa en la mezcla, en fracción decimal.

Trabajaremos con la alternativa A, donde la producción diaria es de 1088.87 kg/día de la bebida funcional, el balance de energía es en base a un día de producción.

## CALCULO DE CALOR ESPECÍFICO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS:

### CALCULO DE CP DE YACÓN:

$$C_p = (1.424 * 0.121) + (1.549 * 0.005) + (1.675 * 0.004) + (0.837 * 0.004) + (4.187 * 0.866)$$

$$C_p = 3.82 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$C_p = 0.91 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

**CALCULO DE CP DE MARACUYA:**

$$Cp = (1.424 * 0.161) + (1.549 * 0.009) + (1.675 * 0.001) + (0.837 * 0.006) + (4.187 * 0.823)$$

$$Cp = 3.70 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$Cp = 0.88 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

**CALCULO DE CP DE LA CHÍA:**

$$Cp = (1.424 * 0.42) + (1.549 * 0.17) + (1.675 * 0.31) + (0.837 * 0.045) + (4.187 * 0.055)$$

$$Cp = 1.65 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$Cp = 0.39 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

**CALCULO DE CP DEL CMC:**

$Cp_{cmc}$ :

a= 21.5

b=78.5

$$Cp = (a + 0.4 b) / 100$$

$$Cp = 0.53 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

**CALCULO DE CALOR REQUERIDO**

**PELADO QUÍMICO DEL YACÓN**

**TRANSFERENCIA DE CALOR:**

$$Q_{pelado\ quimico} = m * Cp (Tf - Ti)$$

$$Q_{pelado\ quimico} = 2873.76 * 0.91 * (90 - 20)$$

$$Q_{pelado\ quimico} = 183058.51\ Kcal$$

**ESCALDADO DEL YACÓN**

**TRANSFERENCIA DE CALOR:**

$$Q_{escaldado\ 92^{\circ}C} = m * Cp (Tf - Ti)$$

$$Q_{escaldado\ 92^{\circ}C} = 2873.76 * 0.91 * (92 - 30)$$

$$Q_{escaldado\ 92^{\circ}C} = 162137.54\ Kcal$$

## CONCENTRACION DEL JARABE

### TRANSFERENCIA DE CALOR:

$$Q \text{ concentración } 70^{\circ}Bx = m * C_p (T_f - T_i)$$

$$Q \text{ concentración } 70^{\circ}Bx = 285.71 * 0.91 * (75 - 25)$$

$$Q \text{ concentración } 70^{\circ}Bx = 12999.81 \text{ Kcal}$$

## PASTEURIZACIÓN DE LA BEBIDA 80°C x 10 minutos

### CALCULO DE CP DE ECUACION DE ROOP:

$$C_p \text{ mezcla} = (C_{p1} * X1) + (C_{p2} * X2) + \dots + (C_{pn} * Xn)$$

$$C_p \text{ mezcla} = (0.91 * 0.2448) + (0.88 * 0.7517) + (0.53 * 0.0035)$$

$$C_p \text{ mezcla} = 0.89 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^{\circ}\text{C}}$$

### TRANSFERENCIA DE CALOR:

$$Q \text{ pasteurización} = m * C_p (T_f - T_i)$$

$$Q \text{ pasteurización} = 1088.87 * 0.89 * (80 - 22)$$

$$Q \text{ pasteurización} = 56207.47 \text{ Kcal}$$

## 5.4. COSTOS DE PRODUCCION

En los siguientes cuadros que veremos de costos de producción se muestra un dato de reserva de dos meses que se está calculando para el cálculo de capital de trabajo correspondiente a la inversión.

### 5.4.1. DE LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO

#### Costos directos

Estos costos comprenden aquellos que intervienen directamente con la fabricación del producto.

#### Materia prima e insumos

Son todas aquellas materias que conforman constitucionalmente la parte principal del producto.

*Tabla N° 98 Costos de Materia Prima e Insumos*

<b>Materias primas, Ingredientes y Aditivos</b>	<b>Cantidad (Kg/año)</b>	<b>Costo (kg/\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Maracuyá	152990.53	0.25	38247.63
Yacón	990893.97	0.32	317086.07
CMC	1227	6.10	7484.7
<b>TOTAL</b>			<b>362818.4</b>
<b>Reserva de dos meses</b>			<b>60469.73</b>

Fuente: Elaboración propia, (2019)

### **Mano de Obra Directa**

Es aquel gasto que está directamente involucrado con las personas que realizan el proceso de producción.

*Tabla N° 99 Costos de Mano de Obra Directa*

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Remuneración Mensual (\$)</b>	<b>Remuneración Anual (\$)</b>
Operarios	4	300.00	14400.00
Leyes y beneficios sociales 28%			<b>4032.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>18432.00</b>
<b>Reserva de dos meses</b>			<b>3072.00</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### **Material de envases**

El costo está referido a la forma de empackado del producto final.

*Tabla N° 100 Costos de Envases*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Botellas de plástico (1/2 lt)	653322	0.08	52265.76
Etiquetas	653322	0.01	6533.22
Cajas de Cartón	27222	0.09	2449.98
<b>TOTAL</b>			<b>61248.96</b>
<b>Reserva de dos meses</b>			<b>10208.16</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### **Total de costos directos**

Los costos han sido determinados a la sumatoria de todos los componentes anteriores y se demuestran en el siguiente cuadro.

**Tabla N° 101 Total de Costos Directos**

Descripción	Costo Total (\$)
Materia Prima	362818.4
Mano de Obra	18432.00
Material de Envase	61248.96
<b>TOTAL</b>	<b>442499.36</b>
<b>Reserva de dos meses</b>	<b>73749.89</b>

Fuente Elaboración propia (2019)

### Costos indirectos

Son todos aquellos costos que intervienen indirectamente con el costo y la fabricación del producto.

### Materiales indirectos

Son aquellos materiales utilizados en el proceso que no pertenecen al producto final.

**Tabla N° 102 Costo de Materiales Indirectos**

Descripción	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo Total (US\$)
Hidróxido de Sodio (10)	7927.15	1.05	8323.51
ÁCIDO ASCÓRBICO (5)	800.03	3.40	2720.10
<b>TOTAL</b>			<b>11043.61</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Tabla N° 103 Costo de Materiales Indirectos**

Descripción	Costo (\$)
Repuestos	3200
Mantenimiento y análisis	1500
<b>TOTAL</b>	<b>4700</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Mano de obra indirecta

Se refiere al personal que está a cargo de la producción.

*Tabla N° 104 Costo de Mano de Obra Indirecta*

Personal	Cantidad	Remuneración Mensual (\$)	Remuneración Anual (\$)
Jefe de producción	1	600	7200
Jefe de Control de Calidad	1	400	4800
Jefe de laboratorio	1	450	5400
Jefe de Mantenimiento	1	400	4800
Personal de Limpieza	1	290	3480
<b>Sub Total</b>			<b>25680</b>
<b>Leyes y beneficios (28%)</b>			<b>7190.4</b>
<b>TOTAL</b>			<b>32870.4</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Gastos indirectos

Los gastos indirectos están conformados por las depreciaciones, mantenimiento, seguro, servicios e imprevistos.

### Depreciaciones

Las depreciaciones son aquellas edificaciones, maquinarias, mueblería, que podrían perder su valor con el transcurrir del tiempo.

*Tabla N° 105 Gastos de Depreciaciones*

Descripción	Tasa (%)	Depreciación Anual (\$)
Edificación y obras civiles	3%	3590.28
Mobiliario equipo de oficina	10%	256.00
Maquinaria y equipo	20%	4243.29
<b>TOTAL</b>		<b>8089.57</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Mantenimiento

*Tabla N° 106 Costos de Mantenimiento*

Descripción	Tasa (%)	Depreciación Anual (\$)
Edificación y obras civiles	3.5%	4188.66
Mobiliario equipo de oficina	3%	76.80
Maquinaria y equipo	5%	1060.82
<b>TOTAL</b>		<b>5326.28</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

## Seguros

*Tabla N° 107 Costos de Seguros*

Descripción	Tasa (%)	Depreciación Anual (\$)
Terreno	0.1%	303.90
Edificación y obras civiles	2%	2393.52
Mobiliario	1%	25.60
Maquinaria y equipo	0.1%	21.22
<b>TOTAL</b>		<b>2744.24</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

## Servicios

*Tabla N° 108 Costos de Servicios*

Descripción	Unidad	Costo Unitario (\$)	Consumo/año	Costo Total (\$)
Agua y desagüe	m <sup>3</sup>	1.34	2785.86	3733.05
Electricidad	Kw/hr	0.18	19104.62	3438.83
Combustible	Gal	0.28	7560.00	2116.80
<b>TOTAL</b>				<b>9288.68</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

## Costos totales de fabricación

*Tabla N° 109 Costos de Fabricación*

Descripción	Costo Total (\$)
Materiales indirectos	4700.00
Mano de obra indirecta	32870.4
Depreciaciones	8089.57
Mantenimiento	5326.28
Seguros	2744.24
Servicios	9288.68
<b>TOTAL</b>	<b>63019.17</b>
<b>Imprevistos (5%)</b>	<b>3150.96</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>66170.13</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

## Total de costo de producción

El costo de producción es la sumatoria de los costos directos y los costos indirectos (Costos de fabricación).

*Tabla N° 110 Total de Costos de Producción*

Descripción	Costo Total (\$)
Costos directos	442499.36
Costos de fabricación	66170.13
<b>TOTAL</b>	<b>508669.49</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Costos y gastos operacionales

Gastos de administración: los gastos administrativos son los que se utilizan para administrar, controlar y formular la administración de la empresa, en cuanto a material humano.

**Tabla N° 111 Remuneración de Trabajadores**

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Gerente	1	1000	12000
Administrador	1	850	10200
Contador general	1	650	7800
Jefe de recursos humanos	1	450	5400
Jefe de comercialización	1	450	5400
Jefe de marketing	1	450	5400
Vendedor	1	290	3480
Jefe de mantenimiento	2	450	5400
Personal de limpieza	1	290	3480
Personal de seguridad	1	290	3480
<b>Sub Total</b>			<b>62040</b>
Leyes y beneficios (28%)			<b>17371.2</b>
<b>TOTAL</b>			<b>79411.2</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

Otros gastos administrativos: los gastos indirectos que corresponden a los gastos de fabricación, pueden ser establecidos como 30% de los gastos que es manejado por la gestión administrativa.

**Tabla N° 112 Otros gastos administrativos**

Descripción	Total
Teléfono	45
Gastos generales	5000

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Tabla N° 113 Total de gastos administrativos**

Descripción	Total
Remuneración personal	79411.2
Depreciaciones	8089.57
Mantenimiento	5326.28
Seguros	2744.24
Servicios	9288.68
Teléfono	45
Gastos generales	4500
<b>TOTAL</b>	<b>109404.97</b>
Reserva de dos meses	<b>18234.16</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

Teléfono:  $US\$11.25 * 4 = US\$45$

Gastos generales  $US\$15 * 300 = 4500$

### Costos y gastos de venta

Son aquellos gastos de mano de obra indirecta y gastos indirectos de la venta que facilitan una buena comercialización en el mercado.

*Tabla N° 114 Gastos de ventas*

Descripción	Costo Total Anual (\$)
Publicidad	1200
Promociones	600
Distribución	1500
<b>TOTAL</b>	<b>3300</b>
Reserva de dos meses	<b>550</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Total de gastos de operaciones

*Tabla N° 115 Total de Gastos de Operaciones*

*Es la suma de los gastos administrativos más los gastos de venta*

Descripción	Costo Total Anual (\$)
Gastos administrativos	108522.57
Gastos de ventas	3300
<b>TOTAL</b>	<b>111822.57</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

## 5.5. ESTUDIO ECONOMICO

### 5.5.1. PRESUPUESTO DE OPERACIONES

#### CAPITAL DE TRABAJO

Es el conjunto de recursos de patrimonio reales y financieros del proyecto, que son utilizados como activos corrientes o circulares para la operación normal de la planta durante un ciclo productivo para la capacidad de planta determinada.

En el costo de producción se hicieron reservas de dos meses que corresponden al capital de trabajo, cuyo cuadro resumen se presenta a continuación:

**Tabla N° 116 Total de capital de trabajo**

<b>Descripción</b>	<b>Capital de Trabajo (\$)</b>
Costo de materias primas	362818.4
Costo de mano de obra directa	18432.00
Costo de material de envases	61248.96
Gastos de fabricación	66170.13
Gastos administrativos	109404.97
Gastos de ventas	3300
<b>TOTAL</b>	<b>621374.46</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### 5.5.2. INVERSION

Las inversiones son aquellos gastos que se efectúan en una unidad de tiempo en la adquisición de determinados recursos para la implementación de una nueva unidad de producción, la misma que en el transcurso del tiempo va a permitir tener flujos de beneficios de costo. La inversión que se realiza para un proyecto se refiere a los valores de los recursos asignados para la fabricación, producción y/o adquisición de bienes, con el objetivo de que con el tiempo se incremente y nos permita tener ganancias las cuales nos generaran un fondo económico para la empresa.

En cuanto a los tipos de inversiones tenemos dos grupos, la inversión fija y el capital de trabajo. La inversión total se puede basar en la siguiente formula.

$$IT = IF + II + CT$$

Donde:

IT = inversión total

IF = inversión fija

II = inversión intangible

CT = capital de trabajo

#### 5.5.2.1. Inversión Fija

La inversión fija es el patrimonio o la capital fija de la empresa, que mayormente son reflejados en la instalación de la planta. Constituyen activos fijos entre otros, los terrenos, las obras físicas, el equipamiento de la planta, oficinas, salas de ventas y las infraestructuras de servicios de apoyo.

Las inversiones fijas se dividen en inversiones tangibles e inversiones intangibles.

### 5.5.2.2. Inversión tangible

Se considera inversiones tangibles a aquellas que están dedicadas al funcionamiento de la planta, como bienes físicos que están sujetos a un posterior desgaste como equipos, maquinarias y edificios.

Zona A; Área de producción.

Zona B; Área de almacenes.

Zona C: Área de gerencia y administración.

Zona D: Edificios complementarios.

Zona E: Jardín, parqueo y área de expansión futura.

Cada zona tiene distintas características en cuanto a cómo debe ser construida, ya que cada una tiene sus propias necesidades.

Zona A: Materia noble, piso de concreto o mayólica, techo de concreto e instalaciones de vapor, agua, electricidad, gas, etc.

Zona B: Material noble, piso de concreto o mayólica, techo de concreto e instalaciones de electricidad.

Zona C: Material noble, piso de vinílico, techo de concreto y adecuadas ventilaciones, con instalaciones de agua y luz.

Zona D: Material noble, piso de concreto o mayólica, paredes, piso y techo de concreto.

Zona E: Veredas asfaltadas, pistas y zonas de ampliación y parqueo señalizadas.

**Tabla N° 117 Áreas de la Planta**

Zona	Edificio	Área en m <sup>2</sup>
A	Área de producción	486
B	Área de almacenes (MP, insumos, P. Final, etc)	78
C	Área de gerencia y administración	100.8
D	Servicios complementarios (zona de fuerza, área de tratamiento de agua, laboratorio, etc)	166.8
E	Zona de parque, expansión, jardín, etc	384
<b>TOTAL</b>		<b>1215.6</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

### Edificaciones y obras civiles

La siguiente tabla está en función al presupuesto tomado para Cerro Colorado.

**Tabla N° 118 Costos de Terreno**

Zona	Edificios	Área (m <sup>2</sup> )	Costos (\$/m <sup>2</sup> )	Costo Total (\$)
A	Área de producción	486	250	121500
B	Área de almacenes (MP, insumos, P. Final, etc)	78	250	19500
C	Área de gerencia y administración	100.8	250	25200
D	Servicios complementarios (zona de fuerza, área de tratamiento de agua, laboratorio, etc)	166.8	250	41700
E	Zona de parque, expansión, jardín, etc	384	250	96000
<b>TOTAL GENERAL</b>				<b>303900</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Infraestructura y áreas civiles**

**Tabla N° 119 Costos de Edificaciones**

Zona	Edificios	Área (m <sup>2</sup> )	Costos (\$/m <sup>2</sup> )	Costo Total (\$)
A	Área de producción	486	160	77760
B	Área de almacenes (MP, insumos, P. Final, etc)	78	160	12480
C	Área de gerencia y administración	100.8	95	9576
D	Servicios complementarios (zona de fuerza, área de tratamiento de agua, laboratorio, etc)	166.8	50	8340
E	Zona de parque, expansión, jardín, etc	384	30	11520
<b>TOTAL GENERAL</b>				<b>119676</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Mobiliarios y equipos de oficina**

**Tabla N° 120 Costos de Mobiliario y Equipamiento**

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Sillas de oficina	3	15.00	45.00
Sillón	4	50.00	200.00
Escritorio	4	40.00	160.00
Mesa de reunión	1	60.00	60.00
Muebles	2	300.00	600.00
Extintores	4	20.00	80.00
Teléfono	3	25.00	75.00
Computadora	4	200.00	800.00
Impresora/ escaner	3	100.00	300.00
Artículos de oficina	2	80.00	160.00
Mostrador	2	40.00	80.00
<b>TOTAL</b>			<b>2560.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019

## Maquinarias y Equipos

En el siguiente cuadro se muestra los costos para las máquinas y equipos necesarios para el proceso de la planta.

*Tabla N° 121 Costos de Máquinas y Equipos*

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Mesa de Trabajo	2	80.00	160.00
Balanza	2	50.00	100.00
Balanza analítica	1	250.00	250.00
Tanque de Recepción de H2O	1	2600.00	2600.00
Tambor de lavado	2	150.00	300.00
Tanque de pelado químico	1	200.00	200.00
Tanque de blanqueado	1	200.00	200.00
Extractor industrial	1	450.00	450.00
Sistema de Filtración	1	700.00	700.00
Evaporador al vacío	1	1500.00	1500.00
Tanque de almacenamiento	1	700.00	700.00
Despulpeadora	1	2500.00	2500.00
Tina de estabilización	1	600.00	600.00
Marmita de Pasteurizado	1	1300.00	1300.00
Dosificadora	1	1606.06	1606.06
Cerrador de Botellas	1	300.00	300.00
Caldero	1	1800.00	1800.00
Ablandador de agua	1	520.00	520.00
Grupo electrógeno	1		0.00
Costo parcial			<b>15786.06</b>
Instrumentación (10%)			<b>1578.61</b>
Equipo de laboratorio (2%)			<b>315.72</b>
Total			<b>17680.39</b>
Instalación (20%)			<b>3536.077576</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>21216.47</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

## Costo total de inversión fija

El costo de la inversión fija es representado a base de los cuadros anteriores en el siguiente cuadro.

**Tabla N° 122 Costo Total de Inversión Fija**

<b>Descripción</b>	<b>Costo total (\$)</b>
Costos de terreno	303900
Costos de edificaciones	119676
Costos de mobiliarios	2560
Costos de maquinaria y equipos	21216.47
<b>SUB TOTAL</b>	<b>447352.47</b>
Imprevistos (5%)	<b>22367.62</b>
<b>TOTAL</b>	<b>469720.09</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 5.5.2.3. Inversión intangible

La inversión intangible es aquella que se caracteriza por su inmaterialidad, está conformada por servicios o derechos adquiridos necesarios para la implementación del proyecto, estas están sujetas a desgaste físico, se considera inversión intangible a los estudios de pre inversión, gastos administrativos, gastos de pruebas y gastos operativos.

**Tabla N° 123 Costos de Inversión Intangible**

<b>Rubros</b>	<b>Porcentaje de inversión</b>	<b>Monto (\$)</b>
Estudios de inversión	1.0%	4697.20
Estudios de ingeniería	2.0%	9394.40
Gastos de puesta en marcha	2.0%	9394.40
Gastos de administración y organización	2.0%	9394.40
Intereses pre operativos	1.0%	4697.20
<b>TOTAL</b>		<b>37577.61</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

Luego de haber establecido el costo de la inversión fija y el costo de la inversión intangible podemos determinar el costo total para la realización de la planta.

**Tabla N° 124 Costo Total de la Inversión**

<b>Rubros</b>	<b>Monto (\$)</b>
Inversión tangibles	469720.09
Inversiones intangibles	37577.61
<b>TOTAL</b>	<b>507297.70</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 5.5.2.4. Inversión total

La inversión total es la suma de la inversión fija más el capital de trabajo.

**Tabla N° 125 Inversión Total**

Descripción	Inversión Total (\$)
Inversión fija	469720.09
Capital de trabajo	621374.46
<b>TOTAL</b>	<b>1091094.55</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### 5.5.2.5. Financiamiento

Para poder lograr un buen proyecto con un buen financiamiento de debe definir las fuentes y condiciones óptimas para nuestro proyecto.

#### 5.5.2.6. Fuentes financieras utilizadas

Se utilizará dos fuentes de financiamiento: aporte propio y crédito.

Aporte propio: Son las contribuciones de recursos reales y financieros efectuados por personas naturales o jurídicas a favor del proyecto, a cambio del derecho sobre una parte proporcional de una propiedad, utilidades y gestión del mismo.

Créditos: Es la entidad financiera que completara el financiamiento requerido, donde sus objetivos y condiciones deben adecuarse al proyecto.

#### 5.5.2.7. Estructura del financiamiento

Para completar la relación de la estructura financiera se establecerán fuentes de financiamiento.

**Tabla N° 126 Estructura Financiera**

Descripción	Aporte Propio	Aporte Caja Arequipa	TOTAL
Inversión Fija	234860.03	234860.03	469720.07
Terreno	151950	151950	303900
Edificio y obras civiles	59838	59838	119676
Maquinaria y equipo	10608.24	10608.24	21216.47
Mobiliario	1280	1280	2560
Imprevistos	11183.81	11183.81	22367.62
Inversión Intangible	18788.81	18788.81	37577.61
Estudios de pre inversión	2348.6	2348.6	4697.20
Estudios de ingeniería	4697.2	4697.2	9394.40
Gastos puesta en marcha	4697.2	4697.2	9394.40
Gastos administrativos	4697.2	4697.2	9394.40
Interés pre operativos	2348.6	2348.6	4697.20
Capital de Trabajo	310687.23	310687.23	621374.46
Inversión total	545547.27	545547.27	1091094.55
Cobertura	50%	50%	100%

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 5.5.2.8. Condiciones de crédito

Las características del financiamiento en general son:

**Tabla N° 127 Condiciones de Crédito**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Monto total de la inversión	1091094.55
Monto financiable	545547.27
Tasa de interés	12.80%
Plazo de gracia	0 años
Plazo de amortización	5 años
Forma de pago	Cuotas anuales
Entidad financiera	Caja Trujillo (Arequipa)

Fuente: Elaboración propia (2019).

Para calcular la amortización y cuota anual a pagar, utilizaremos la siguiente formula:

$$R = P \left( \frac{i(1+i)^n}{((1+i)^n - 1)} \right)$$

Donde:

R: Renta (cuota)

P: préstamo adquirido

i: tasa de interés

n: número de periodos

**Tabla N° 128 Amortización y cuota anual**

<b>Año</b>	<b>Préstamo</b>	<b>Amortización Anual</b>	<b>Interés</b>	<b>Cuota Anual</b>
0	545547.27			
1	461026.4948	84520.7752	69830.0506	154350.826
2	365687.06	95339.4348	59011.3913	154350.826
3	258144.1779	107542.882	46807.9437	154350.826
4	136835.8111	121308.367	33042.4548	154350.822
5	0	136835.811	17514.9838	154350.795
<b>TOTAL</b>	<b>1767240.814</b>	<b>545547.27</b>	<b>226206.824</b>	<b>771754.094</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 5.5.3. ESTADO DE RESULTADOS

#### 5.5.3.1. Egresos e ingresos

##### 5.5.3.1.1. Egresos

Los egresos son recursos financieros o recursos reales para la producción por un determinado tiempo y consta de la sumatoria de costos de producción, costos de administración, costos de ventas y costos financieros.

*Tabla N° 129 Egresos*

<b>Descripción</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Costo de materia prima	362818.4
Costo de mano de obra directa	18432.00
Costo de material de envase	61248.96
Gastos de fabricación	66170.13
Gastos administrativos	108522.57
Gastos de venta	3300
<b>TOTAL DE EGRESOS ANUALES</b>	<b>405596.14</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### **Gastos financieros**

Son aquellos intereses y amortizaciones que se pagara por el crédito obtenido por la Caja Trujillo Arequipa.

*Tabla N° 130 Gastos financieros*

<b>Año</b>	<b>Intereses</b>	<b>Capital</b>	<b>Total Cuota</b>
1	69830.0506	84520.7752	154350.826
2	59011.3913	95339.4348	154350.826
3	46807.9437	107542.882	154350.826
4	33042.4548	121308.367	154350.822
5	17514.9838	136835.811	154350.795
<b>TOTAL</b>	<b>226206.824</b>	<b>545547.27</b>	<b>771754.094</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### **Costos fijos y costos variables del proyecto**

Estos costos se realizan en cantidad constante para la planta, independientemente del nivel de producción o volumen de proyección.

**Tabla N° 131 Costos Fijos y Costos Variables del Proyecto**

Rubros	Costos Fijos (%)	Costo Total (\$)	Costos Fijos (\$)	Costos Variables (\$)
<b>Costo directo</b>				
Materia prima	0	362818.4	0	362818.4
Mano de obra directa	0	18432.00	0	18432.00
Material de envase	0	61248.96	0	61248.96
<b>Gastos de fabricación</b>				
Materiales indirectos	0	4700.00	0	4700.00
Mano de obra indirecta	100	32870.4	32870.4	0
Depreciación	100	8089.57	8089.57	0
Mantenimiento	20	5326.28	1065.26	4261.02
Seguros	100	2744.24	2744.24	0
Servicios	20	9288.68	1857.74	7430.95
Imprevistos	0	4248.42	0	4248.42
<b>Gastos de operación</b>				
Gastos administrativos	100	108522.57	108522.57	0
Gastos de ventas	80	3300	2640	660
<b>TOTAL</b>		<b>621589.52</b>	<b>157789.78</b>	<b>463139.75</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 5.5.3.1.2. Ingresos

Son determinados por la venta de las bebidas de maracuyá, edulcorado con jarabe de yacon.

#### Costo unitario por producto

El costo unitario está determinado por la siguiente formula

$$CUP = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Volumen de Producción}}$$

**Tabla N° 132 Datos para hallar el CUP**

Descripción	Datos
Numero de Kg/día	1088.87
Número de días/producción	300
Peso por unidad (gr)	500
Unidades/años	653322
Costo total (\$)	447074.81

Fuente: Elaboración propia (2019).

$$CUP = \frac{621589.52}{653322}$$

$$CUP = \$0.95$$

### Precio unitario de venta

El costo unitario de venta está determinado por la siguiente formula:

$$PUV = CUP + (G * CUP)$$

Donde:

PUV: costo unitario de venta

G% % ganancia

CUP: costo unitario de producción

**Tabla N° 133 Precio Unitario de Venta**

% Ganancia	PUV (\$)	PUV (Soles)
150%	2.38	7.81

Fuente: Elaboración propia (2019).

### Ingreso por ventas

**Tabla N° 134 Costo Unitario de Venta**

Descripción	Cantidad unidades/año	Precio unitario (\$)	Monto total (\$)
Ingreso	653322	2.38	1551639.75

Fuente: Elaboración propia (2019).

### Estados financieros

Son principalmente informes que se utilizan para dar a conocer la situación económica de la empresa. Se muestran los ingresos y egresos que la empresa puede generar por año.

### Punto de equilibrio

Es el punto medio donde no se produce ganancias ni pérdidas.

**Tabla N° 135 Datos para hallar el Punto de Equilibrio**

Descripción	Datos
Costo fijo total (\$)	157789.78
Costo variable total	463139.75
Producción (unid/año)	653322
Ingreso total	1551639.75
Costo variable unitario	0.42609837
Precio de venta	2.38

Fuente: Elaboración propia, 2019.

El punto de equilibrio se determina con las siguientes formulas:

### Capacidad productiva

$$PE = \frac{\text{Costos fijos} * \text{producción anual}}{\text{Ingreso de ventas} - \text{costos variables}}$$

$$PE = \frac{157789.78 * 653322}{1551639.75 - 463139.75}$$

$$PE = 94706.04 \text{ kg}$$

### Porcentaje

$$\%PE = \frac{PE(\text{capacidad productiva})}{\text{Producción anual}} * 100$$

$$\%PE = \frac{94706.04}{653322} * 100$$

$$\%PE = 14.50\%$$

### Ingresos

$$PE(\text{ingresos}) = \frac{PE(\text{capacidad productiva}) * \text{Ingreso de ventas}}{\text{producción anual}}$$

$$PE(\text{ingresos}) = \frac{94706.04 * 1551639.75}{653322}$$

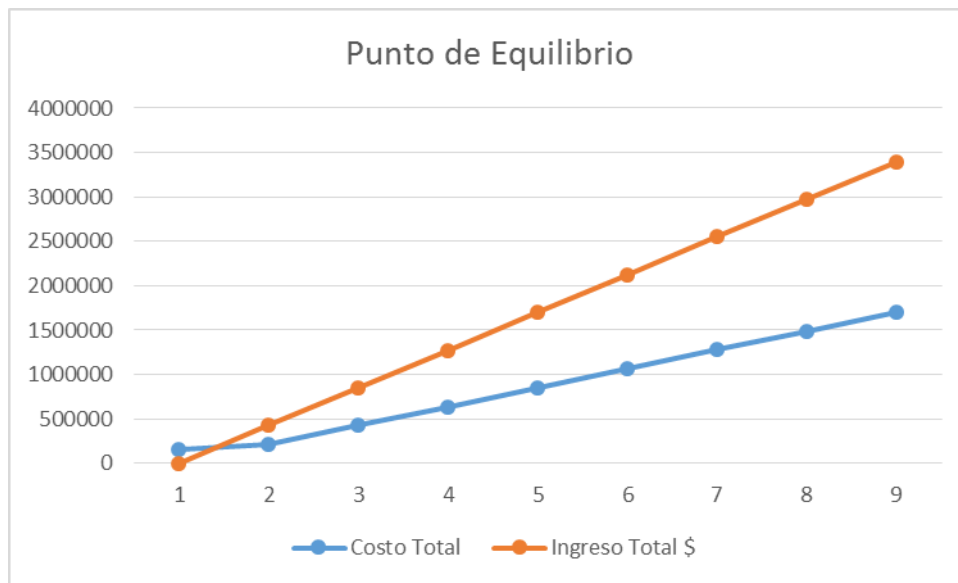
$$PE(\text{ingresos}) = \$224926.85$$

**Tabla N° 136 Datos para graficar el punto de equilibrio**

Producción kg	Costo Fijo \$	Costo Variable	Costo Total	Ingreso Total \$
0	157789.78	0	157789.78	0.00
500000	157789.78	213049.185	213049.501	425000
1000000	157789.78	426098.37	426098.528	850000
1500000	157789.78	639147.555	639147.66	1275000
2000000	157789.78	852196.74	852196.819	1700000
2500000	157789.78	1065245.93	1065245.99	2125000
3000000	157789.78	1278295.11	1278295.16	2550000
3500000	157789.78	1491344.3	1491344.34	2975000
4000000	157789.78	1704393.48	1704393.52	3400000

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Gráfico N° 24 Punto de equilibrio**



Fuente: Elaboración propia (2019).

### **Estado de pérdidas y ganancias**

El estado de pérdidas y ganancias viene a ser la diferencia entre los ingresos y los egresos, con este estado se puede medir el desempeño de la empresa relacionado con los logros obtenidos económicamente, en un periodo determinado.

(Tasa de crecimiento de 2%)

**Tabla N° 137 Estado de pérdidas y ganancias**

<b>ITEMS</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>	<b>AÑO 9</b>	<b>AÑO 10</b>
Ingresos	1551639.75	1582672.55	1614326	1646612.52	1679544.77	1713135.66	1747398.37	1782346.34	1817993.27	1854353.13
Costos de producción										
Costos directos	442499.36	451349.347	460376.334	469583.861	478975.538	488555.049	498326.15	508292.673	518458.526	528827.697
Gastos de fabricación	66170.13	67493.5326	68843.4033	70220.2713	71624.6767	73057.1703	74518.3137	76008.68	77528.8536	79079.4306
Gastos administrativos	108522.57	110693.021	112906.882	115165.019	117468.32	119817.686	122214.04	124658.321	127151.487	129694.517
Gastos de ventas	3300	3366	3433.32	3501.9864	3572.02613	3643.46665	3716.33598	3790.6627	3866.47596	3943.80548
Gastos financieros	108415.03	91618.46	72671.93	51300.25	27192.99	0	0	0	0	0
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>728907.09</b>	<b>724520.361</b>	<b>718231.869</b>	<b>709771.388</b>	<b>698833.551</b>	<b>685073.372</b>	<b>698774.839</b>	<b>712750.336</b>	<b>727005.343</b>	<b>741545.45</b>
Utilidad antes del impuesto	822732.66	858152.184	896094.127	936841.128	980711.215	1028062.29	1048623.54	1069596.01	1090987.93	1112807.68
Impuesto a la renta (29.5)	242706.135	253154.894	264347.767	276368.133	289309.809	303278.375	309343.943	315530.822	321841.438	328278.267
Utilidad luego del impuesto	580026.525	604997.29	631746.359	660472.995	691401.407	724783.914	739279.592	754065.184	769146.488	784529.418
Utilidad neta	580026.525	604997.29	631746.359	660472.995	691401.407	724783.914	739279.592	754065.184	769146.488	784529.418

Fuente: Elaboración propia, 2019

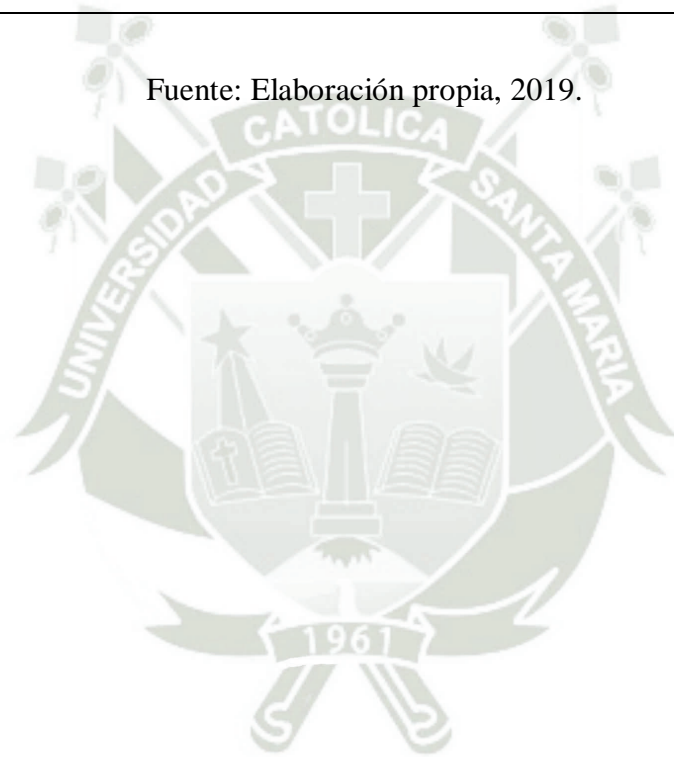
#### 5.5.4. FLUJO NETO DE FONDOS DEL PROYECTO

*Tabla N° 138 Flujo de caja*

ITEMS	0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS		1551639.75	1582672.55	1614326.00	1646612.52	1679544.77	1713135.66	1747398.37	1782346.34	1817993.27	1854353.13
TOTAL INGRESOS		1551639.75	1582672.55	1614326.00	1646612.52	1679544.77	1713135.66	1747398.37	1782346.34	1817993.27	1854353.13
EGRESOS											
Costos directos		442499.36	451349.35	460376.33	469583.86	478975.54	488555.05	498326.15	508292.67	518458.53	528827.70
Gastos de fabricación		66170.13	67493.53	68843.40	70220.27	71624.68	73057.17	74518.31	76008.68	77528.85	79079.43
Gastos administrativos		108522.57	110693.02	112906.88	115165.02	117468.32	119817.69	122214.04	124658.32	127151.49	129694.52
Gastos de ventas		3300.00	3366.00	3433.32	3501.99	3572.03	3643.47	3716.34	3790.66	3866.48	3943.81
Impuestos		25472.95	25982.41	26502.05	27032.09	27572.74	28124.19	28686.67	29260.41	29845.62	30442.53
TOTAL EGRESOS		645965.01	658884.31	672061.99	685503.23	699213.30	713197.56	727461.51	742010.74	756850.96	771987.98
FLUJO OPERATIVO		905674.74	923788.24	942264.00	961109.28	980331.47	999938.10	1019936.86	1040335.60	1061142.31	1082365.16
(-) escudo fiscal		31982.43	27027.45	21438.22	15133.57	8021.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INVERSIONES											
Inversiones en activos fijos	507297.7										
Capital de trabajo	621374.46										
Recuperación de capital											447074.81
FLUJO DE INVERSIONES	-1128672.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	447074.81
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1128672.16	873692.31	896760.79	920825.78	945975.71	972309.54	999938.10	1019936.86	1040335.60	1061142.31	1529439.97
FINANCIAMIENTO											
Préstamo	545547.27										
Amortización		131223.20	148019.77	166966.30	188337.98	212445.24					
Intereses		108415.03	91618.46	72671.93	51300.25	27192.99					

FLUJO DE FINANCIAMINETO	545547.27	-239638.23	-239638.23	-239638.23	-239638.23	-239638.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Escudo fiscal	0	31982.43	27027.45	21438.22	15133.57	8021.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-583124.89	841709.88	869733.34	899387.56	930842.14	964287.61	999938.10	1019936.86	1040335.60	1061142.31	1529439.97

Fuente: Elaboración propia, 2019.



### 5.5.5. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

#### Periodo de recuperación de capital

**Tabla N° 139 PRI-Económico**

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-1128672.16	873692.31	896760.793	920825.7841	945975.71	972309.537	999938.099	1019936.86	1040335.6	1061142.31	1529439.97
FLUJO ACTUALIZADO	-1128672.16	1747384.62	896760.793	460412.892	472987.855	324103.179	249984.525	203987.372	173389.266	151591.759	728304.746
FLUJO ACUMULADO	-1128672.16	618712.4599	1515473.253	1975886.145	2448874	2772977.18	3022961.7	3226949.08	3400338.34	3551930.1	4280234.85

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Tabla N° 140 PRI-Financiero**

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-583124.89	841709.88	869733.343	899387.564	930842.14	964287.607	999938.099	1019936.86	1040335.6	1061142.31	1529439.97
FLUJO ACTUALIZADO	-107380.02	1683419.76	869733.343	449693.782	310280.713	241071.902	199987.62	169989.477	148619.371	132642.789	1390399.97
FLUJO ACUMULADO	-107380.02	1576039.74	2445773.08	2895466.86	3205747.58	3446819.48	3646807.1	3816796.58	3965415.95	4098058.74	5488458.71

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Discusión: Para la recuperación tanto económica como financiera, se recuperara el capital invertido a partir de los 3 años, ya que a partir de ese año la cifra es positiva por lo tanto se muestra como ingreso y ya no egreso.

Esta evaluación se realiza con dos fines, tomar la decisión de aceptación por rechazo del proyecto y decidir el ordenamiento por su rentabilidad.

Para esta evaluación se considera:

- Evaluación Económica
- Evaluación Financiera

### 5.5.5.1. Evaluación Económica

#### 5.5.5.1.1. Valor actual neto (VAN)

Es un criterio el Valor Actual Neto (VAN) es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos o entradas futuras descontadas del proyecto a la inversión inicial. La tasa de descuento es la mínima aceptable.

El VAN sirve para que el inversionista tome una decisión si debe invertir o no en un proyecto, ya que nos indica cuanto valor genera el proyecto para la empresa; y se recomienda la aceptación cuando el VAN tiene como resultado un valor superior a 0 (Valdivia Manchego & Ostos Alvarez, 2018).

La fórmula para obtener el Valor Actual Neto (VAN) es la siguiente

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - l_0$$

Donde:

$V_t$  = Son los flujos de caja en un periodo de tiempo  $t$

$l_0$  = Es el valor del desembolso inicial de la inversión

$n$  = Es el número de periodos considerados

$k$  = Es el tipo de interés

Hallando el VAN económico

$$VAN = \left( \frac{873692.31}{(1+0.1006)^1} + \frac{896760.793}{(1+0.1006)^2} + \frac{920825.7841}{(1+0.1006)^3} + \frac{945975.71}{(1+0.1006)^4} + \dots + \frac{1529439.97}{(1+0.1006)^{10}} \right) - 1128672.16$$

$$VAN = 4944451.83$$

### 5.5.5.1.2. Tasa interna de retorno económico (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero o también, la tasa que iguala la suma de los flujos de entradas descontadas con la inversión inicial del proyecto.

La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida de rentabilidad expresada en porcentaje. Todos los flujos de caja positivos son reinvertidos a la tasa de retorno que satisface la ecuación de equilibrio.

Las reglas para la toma de decisiones son:

- TIR > Tasa de descuento: Se acepta el proyecto
- TIR < Tasa de descuento: El proyecto debe ser rechazado

Para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR), se utiliza la misma fórmula del Valor Actual Neto (VAN), el cual reemplazamos por “0” para así hallar la Tasa de Descuento (Valdivia Manchego & Ostos Alvarez, 2018).

Hallando el TIR económico:

$$0 = \left( \frac{873692.31}{(1+i)^1} + \frac{896760.793}{(1+i)^2} + \frac{920825.7841}{(1+i)^3} + \frac{945975.71}{(1+i)^4} + \dots + \frac{1529439.97}{(1+i)^{10}} \right) - 1128672.16$$

$$TIR = 80\%$$

### 5.5.5.1.3. Relación beneficio/costo (B/C)

La relación beneficio- costo (B/C) compara de forma directa los beneficios y los costos. Para poder hallar la relación (B/C), se debe hallar primera la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costes también descontados.

Para tomar una decisión se debe tener en cuenta la comparación de la relación (B/C) hallada en la fórmula en comparación a 1, con lo siguiente:

- B/C > 1: Indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente el proyecto deber ser considerado
- B/C < 1: Muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar
- B/C = 1: Aquí no hay ganancias, ya que los beneficios son iguales a los costos (Valdivia Manchego & Ostos Alvarez, 2018).

Se calcula con la siguiente formula:

$$B/C = \frac{VAN + Total\ Inversion\ del\ Proyecto}{Total\ Inversion\ del\ Proyecto}$$

$$B/C = \frac{4944451.83 + 1128672.16}{1128672.16}$$

$$B/C = 5.38$$

### 5.5.5.2. Evaluación Financiera

Se define como la medición del valor del proyecto y por ello se debe tener en cuenta los factores de financiamiento y las contribuciones propias de los accionistas.

#### 5.5.5.2.1. Valor Actual Neto (VAN)

A partir del flujo de fondo financiero. Los críticos de decisión son los siguientes:

- VAN > 0: El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generara beneficios.
- VAN < 0: El proyecto de inversión generara perdidas por lo que deberá ser rechazado.
- VAN = 0: El proyecto de inversión no generara ni beneficios ni perdidas siendo su realización, en principio, indiferente (Valdivia Manchego & Ostos Alvarez, 2018).

La fórmula para obtener el Valor Actual Neto (VAN) es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - l_0$$

Donde:

Vt = Son los flujos de caja en un periodo de tiempo t

l<sub>0</sub> = Es el valor del desembolso inicial de la inversión

n = Es el número de periodos considerados

k = Es el tipo de interés

Hallando el VAN económico:

$$VAN = \left( \frac{841709.88}{(1+0.128)^1} + \frac{869733.34}{(1+0.128)^2} + \frac{899387.56}{(1+0.128)^3} + \frac{930842.14}{(1+0.128)^4} + \dots + \frac{1529439.97}{(1+0.128)^{10}} \right) - 583124.89$$

$$VAN = 4715062.1$$

### 5.5.5.2.2. Tasa Interna de Retorno Financiero (TIR)

El TIR está muy relacionado con el VAN pues se produce como resultado que el VAN sea cero o lo más cercano posible a este valor.

Las reglas de decisión son las siguientes:

- TIR > Interés pagado: Se acepta el proyecto
- TIR < Interés pagado: Se rechaza el proyecto

Para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR), se utiliza la misma fórmula del Valor Actual Neto (VAN), el cual reemplazamos por “0” para así hallar la Tasa de Descuento (Valdivia Manchego & Ostos Alvarez, 2018).

$$0 = \left( \frac{841709.88}{(1+i)^1} + \frac{869733.34}{(1+i)^2} + \frac{899387.56}{(1+i)^3} + \frac{930842.14}{(1+i)^4} + \dots + \frac{1529439.97}{(1+i)^{10}} \right) - 583124.89$$

TIR = 148%

### 5.5.5.2.3. Relación Beneficio/Costo (B/C)

Parta tomar una decisión se debe tener en cuenta la comparación de la relación (B/C) hallada en la formula en comparación a 1, con lo siguiente:

- B/C > 1: Indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente el proyecto deber ser considerado.
- B/C < 1: Muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar .
- B/C = 1: Aquí no hay ganancias, ya que los beneficios son iguales a los costos (Valdivia Manchego & Ostos Alvarez, 2018).

Se calcula según la siguiente formula:

$$B/C = \frac{VAN + Total Inversion del Proyecto}{Total Inversion del Proyecto}$$

$$B/C = \frac{4715062.1 + 583124.89}{583124.89}$$

$$B/C = 9.08$$

**Tabla N° 141 Resumen de la Evaluación Económica y Financiera**

	ECONOMICO	FINANCIERO
VAN	4944451.83	4715062.1
TIR	80%	148%
B/C	5.38	9.08

Fuente: Elaboración propia (2019)

**DISCUSIÓN:**

En el cuadro anterior, se observa los resultados obtenidos; en cuanto al VAN tanto económico como financiero son datos mayores a 0, lo que nos indica que el proyecto es viable y debe ser aceptado. De igual manera en cuanto al TIR económico y financiero supera la tasa mínima aceptable de 12.32%, quiere decir que el proyecto devolverá el total del capital invertido. En cuanto a los resultados de B/C tanto económico como financiero es mayor a 1 por lo tanto el proyecto es aceptado.



## CONCLUSIONES

1. Después de realizar el estudio previo sobre las materias primas (Maracuyá y Yacon), se pudo concluir que al realizar el estudio de mercado existe demanda insatisfecha que será cubierta por nuestro proyecto.
2. Se determinó las características fisicoquímicas de la Maracuyá que obtuvo 80.15% de humedad, 0.75% de ceniza, 2.09% de proteína, 3.51% de fibra, en cuanto al Yacon se obtuvo 81.80% de humedad, 2.65% de ceniza, 2.77% de proteína y 3.52% de fibra.
3. En el primer experimento “Pelado Químico” se pudo concluir que la concentración de NaOH ideal es de 8% y el tiempo de 6 minutos con un rendimiento de 87.63%, una eficiencia del pelado de 4.7%.
4. En el segundo experimento “Control de Pardeamiento” se pudo concluir que la mejor temperatura es de 92°C, y la concentración de Ácido Ascórbico al 1.5% con una unidad de enzima polifenoloxidasas de -3 y una estabilidad completa de 300 segundos.
5. En el tercer experimento “Concentración del Jarabe” se pudo concluir que nuestra concentración ideal es de 70°Brix a presión de vacío (4 Kp) con un rendimiento de 8.34%, con una viscosidad de 112.34 Cp. y un porcentaje de inulina de 73.75%.
6. En el cuarto experimento “Estandarización de la Bebida” se pudo concluir que la estandarización ideal es de 16°Brix con un porcentaje de Jarabe a Utilizar de 24.53%, un pH de 3.50 y con un porcentaje de inulina de 18.37%.
7. En el quinto experimento “Estabilización de la Bebida” se pudo concluir que nuestra estabilización ideal es de 0.35% de CMC, con una viscosidad de 52.20 Cp y una estabilidad del 100%.
8. En el sexto experimento “pasteurización de la Bebida” se pudo concluir que nuestra temperatura ideal es de 80°C por 10 minutos, ya que fue el que menos bajo de 18.37% de inulina bajo a 11.71%, una viscosidad de 48.98 Cp, una estabilidad de 100% y por último la determinación de Aerobios Mesófilos donde se obtuvo <10 UFC/mL.
9. En el producto final se determinó los controles (características fisicoquímicas de la bebida funcional de Maracuyá edulcorada con jarabe de Yacon) que obtuvo 81.76%

de humedad, 1.08% de ceniza, 0.65% de proteína, 0.30% de grasa, 16.16 de carbohidratos y 0.05% de fibra. Segundo la determino si hay presencia de Microorganismos Aerobios Mesofilos, Mohos y Coliformes Totales donde dieron ausencia en los tres análisis.

Y por último se determinó la Aceptabilidad de la bebida donde nos dio un promedio de Me gusta, indicándonos que el producto es aceptado por el público, ya que tampoco hubo ningún resultado de Me disgusta ligeramente ni me Me disgusta mucho.

10. En el séptimo experimento de vida útil donde se pudo concluir que la mejor temperatura de conservación es de 13°C y un tiempo de vida útil de 47 días con un porcentaje de inulina de 4 y no hubo presencia de Microorganismos Aerobios Mesofilos, Coliformes, Mohos y Levaduras.
11. En cuanto a la propuesta a nivel de planta piloto donde se determinó primero la macro y micro localización de nuestra planta donde se obtuvo mejores resultados en la ciudad de Arequipa con una micro localización en el área de Cerro Colorado y un resultado de tamaño de planta de un área de 1215.6 m<sup>2</sup> y una producción anual de 326.66 TM.
12. Por último se pudo concluir que el costo unitario por producto es de \$0.95 y el costo unitario de venta es de \$2.38 y se determinó que este proyecto es rentable económica y financieramente ya que el VAN económico y financiero nos dio como resultado 4944451.83y 4715062.1y el TIR económico y financiero nos dio como resultado 80% y 148% obteniendo buenos resultados.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en el pelado químico se cumplan los parámetros óptimos para evitar un mal pelado o un excesivo pelado.
- Se recomienda realizar la concentración del jarabe al vacío para aumentar rendimiento y calidad.
- Se recomienda agregar el CMC en la licuadora para evitar formación de grumos.
- Se recomienda realizar un pasteurizado en placa para así evitar una rápida degradación de FOS, una posterior disminución de pH, y aumento de carga microbiana en el proceso de vida en anaquel. Ya que este pasteurizado es rápido (83-85°C por 15-20 seg), así como su enfriamiento (73 a 25°C (agua de 15 a 20°C) y de 25 a 4°C (agua de 2 a 3 °C)); por lo que no da lugar a cambios físicos, ni químicos posteriores, así como eliminar la carga microbiana que pueden afectar al producto en su vida útil
- Se recomienda que los operarios que elaboran el producto cumplan con las buenas prácticas de manufactura.
- Se recomienda tener un control de las materias primas para obtener un producto de calidad.
- Se recomienda refrigerar a 3°C para evitar degradación de los FOS, cambios fisicoquímicos y la producción de microorganismos y así el producto se conserve en buenas condiciones durante su vida útil.
- Se recomienda utilizar la cascara de maracuyá como abono orgánico para la cosecha de diferentes frutas, incluyendo la misma.
- Se recomienda utilizar el bagazo del yacon para producir jaleas, mermeladas y productos derivados.
- Se recomienda reutilizar el Hidróxido de Sodio por lo menos tres veces ya que es un producto tóxico y dañino, realizando un filtrado y adicionando el porcentaje necesario óptimo a utilizar en cada proceso de pelado y para su posterior desecho, tomar las precauciones necesarios para una buena práctica.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Agrario. (01 de 11 de 2019). Compendio Estadístico Perú 2014. Obtenido de Consultado (12/18): [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1173/cap12/cap12.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap12/cap12.pdf)
- Araoz Cuentas, & Gonzales Salas. (2018). OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A PARTIR DE PULPA DE YACÓN, (SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS) Y DE MANGO, (MANGIFERA INDICA L)” CON ADICION DE SPIRULINA (ANTHROSPIRA JENNERI)”. Arequipa- Perú: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.
- Calsina Ortiz, J. C., & Carpio Palacio, D. D. (2016). ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE HIGO (Ficus carica) CON KIWICHA (Amaranthus caudatus) Y EVALUACIÓN DE SU VIDA ÚTIL EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES. Arequipa.
- Chokewanca Coíla, & Chavez Cadillo. (2017). ELABORACION DE MARSHMALLOWS DE MARACUYÁ (PASIFLORA EDULIS FLAVICERPS) ENDULZADOS CON JARABE DE YACON (SAMALLANTUS SHONCHIFOLIA), Y EVALUACIÓN DE UNA BATIDORA DE PEDESTAL. Arequipa- Perú.
- CODEX ALIMENTARIUS. (2018). Norma general para los aditivos Alimentarios Codex stand 192-1995. [http://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS\\_192s.pdf](http://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS_192s.pdf).
- Comité de Codex sobre Nutrición y Alimentos. (2013). Anteproyecto de Revisión de la lista de Aditivos Alimentarios. Suiza.
- Espinoza Andonaire, & Herrera Fernandez. (2015). DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN NÉCTAR FUNCIONAL DE AGUAYMANTO (PHYSALIS PERUVIANA L.) CON JARABE DE YACÓN (SMALLANTHUS SHONCHIFOLIA). Arequipa – Perú.
- Flores. (12 de 2014). Maracuyá. Obtenido de <https://www.flores.ninja/maracuya/>
- Flores, Franch. (2007). Estudio Experimental de la acción anti-hiperglucemiante del Magnesio y Smallanthus sonchifolius (yacón). X Jornadas de Investigación en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas. Lima: Fac. de Farmacia y Bioquímica – UNMSM.
- García Torres, M. (11 de 2012). Guía Técnica cultivo de Maracuyá Amarillo. Obtenido de <http://www.bionica.info/Biblioteca/Garcia%202002%20guia%20tecnica%20maracuya.pdf>

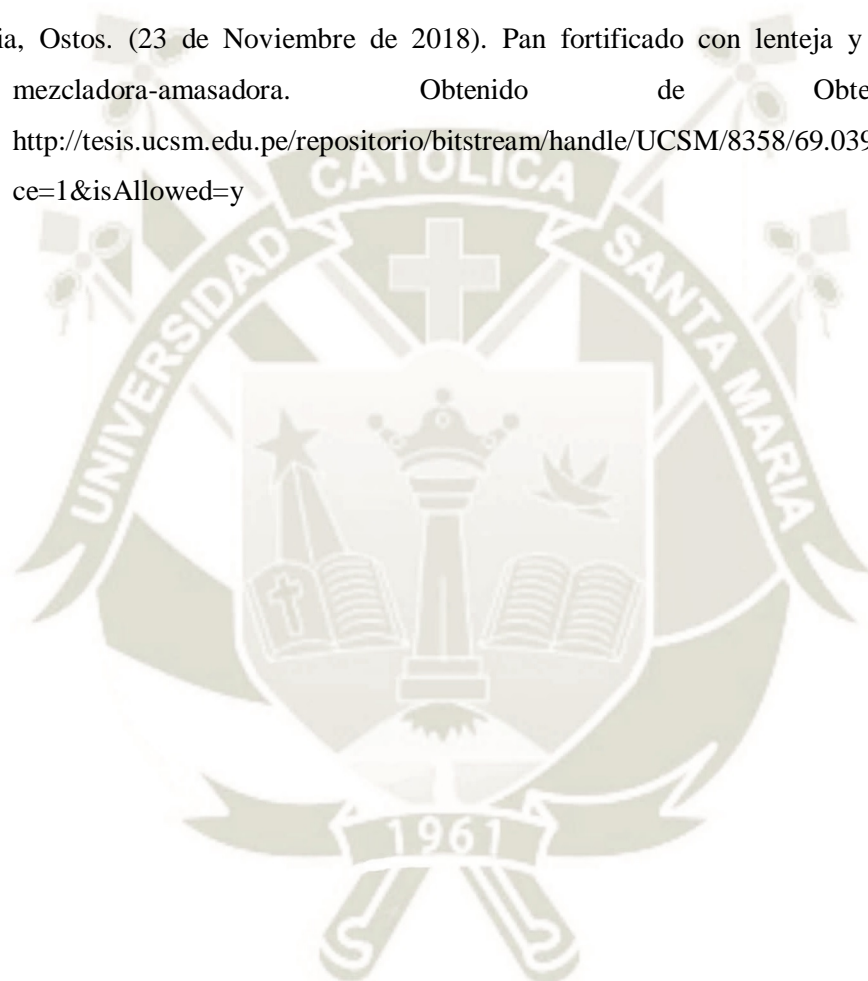
- GNU General Public License. (2016). Maracuyá. Obtenido de Consultado 12/18:  
<http://www.sabelotodo.org/agricultura/enredaderas/maracuya.html>
- Goto K., Fukai K., Hikida J., Nanjo F., Y Hara Y. (1995). Isolation and Structural Analysis of Oligosaccharides from Yacón. Japan Society for Biosci. Biotech .Biochem, 59, 2346-2347.
- Guerrero-Beltrán, J. A., Swanson, B. G. y Barbosa-Cánovas, G. V. (2005). Inhibition of polyphenoloxidase in mango puree with 4-hexylresorcinol, cysteine and ascorbic acid. LWT-Food Science and Technology, 38(6), 625-630.
- Instituto Cultural Pachayachachiq. (12 de 2018). El Yacón, sus características y propiedades. Obtenido de <http://www.pachayachachiq.org/yacon-caracteristicas-propiedades/>
- Lugo Castro F. A. (2015). Agro negocios e Industria de Alimentos. Consultado de: <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2015/04/20/yacon-composicion-quimica-y-beneficios/>.
- Manrique. (2003). Determinación de la composición química del tipo de inulina- del Yacón. Perú.
- Manrique, Párraga, Hermann. (2005). Jarabe de Yacon: Principios y procesamiento. Obtenido de Obtenido de: <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2005/01/002249-1.pdf>
- Maureen'Di. (10 de 06 de 2011). Características Generales de lo Néctares de Frutas. Obtenido de Consultado 12/18:  
<http://envasescelulosicoschalademaiz.blogspot.com/2011/06/caracteristicas-generales-de-los.html>
- Mendoza. (2018). Propuesta de plan HACCP en la producción industrial de plan blanco. Obtenido de Obtenido de: <http://159.90.80.55/tesis/000129648.pdf>
- Muñoz A. M. (10 de 2018). Evaluación del contenido nutricional de yacón (*Polimnia sonchifolia*) procedente de sus principales zonas de producción nacional. Obtenido de Consultado de: [http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2006\\_2/Art1\\_Vol06\\_N2.pdf](http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2006_2/Art1_Vol06_N2.pdf)
- Muñoz Jáuregui A. (30 de 06 de 2010). Monografía: Yacón. Obtenido de Consultado (10/18): [http://repositorio.promperu.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1374/Monografia\\_yacon\\_2010\\_keyword\\_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.promperu.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1374/Monografia_yacon_2010_keyword_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Muñoz Riquelme, & Salinas Ramos. (2019). EVALUACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO DE ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ARÁNDANO (*Vaccinium myrtillus*), EDULCORADO CON STEVIA (*Stevia rebaudiana bertonii*). Arequipa- Perú: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.

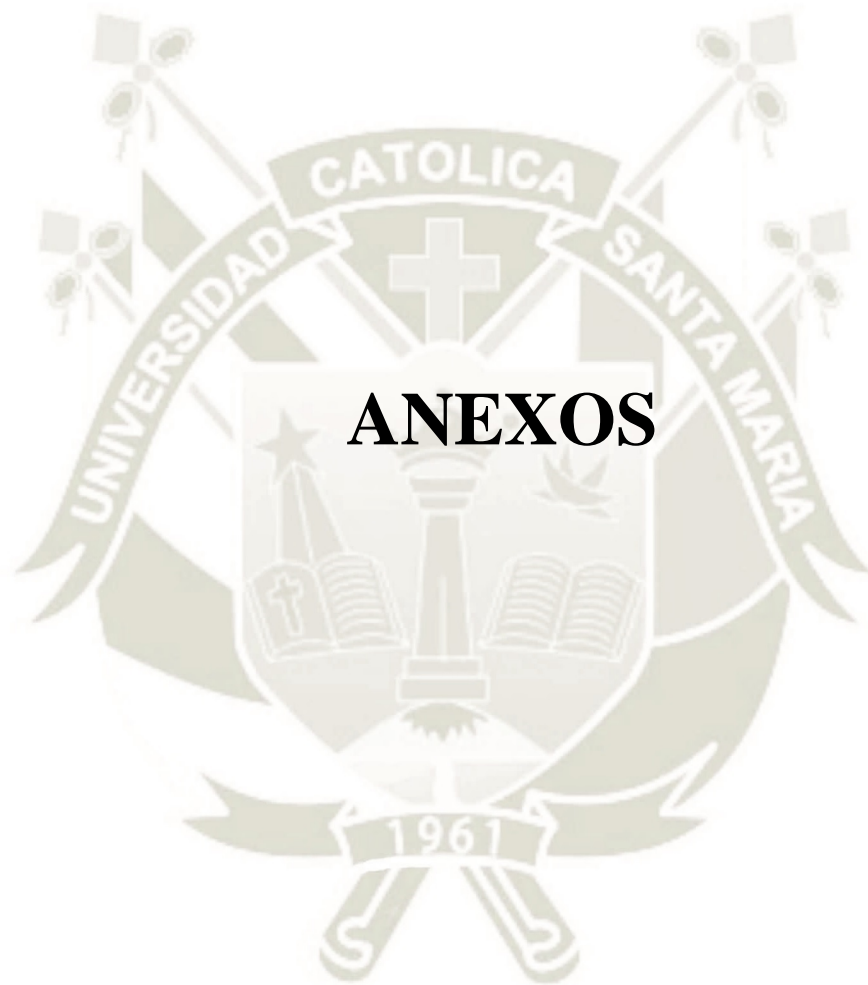
- Mussatto, S.; Mancilha, I. (2007). Non- digestible oligosaccharides: A review. *Carbohydrates Polymers*, 68(3), 587-597.
- Özoğlu, H., y Bayındırlı, A. (2002). Inhibition of enzymic browning in cloudy apple juice with selected antibrowning agents. *Food Control*, 13(4), 213-221.
- Parraga Hermann , M. (2005). Conservacion y uso de la biodiversidad de raíces y tuberculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003). Lima-Peru: Obtenido de: [https://books.google.com.pe/books?id=Isa0ST\\_j8gYC&pg=PA14&lpg=PA14](https://books.google.com.pe/books?id=Isa0ST_j8gYC&pg=PA14&lpg=PA14).
- Pazmiño Zambrano, M. F. (2014). Aprovechamiento de los Principios Activos del Yacón (*smallanthus sonchifolius*), para la Elaboración de Yogurt Rico en FOS (frutooligosacáridos). Guayaquil Ecuador.
- Polanco Puerta. (2011). CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y MOLECULAR DE MATERIALES DE YACÓN (*Smallanthus sonchifolius* Poep. & Endl) H. Robinsón, COLECTADOS EN LA ECO REGION EJE CAFETERO COLOMBIA. Palmira- Colombia : Universidad nacional de Colombia facultad de ciencias agropecuarias coordinacion general de postgrados.
- Postigo. (15 de 10 de 2018). GALLETAS A BASE DE HUARANGA, AREQUIPA-PERU. Obtenido de Obtenido de: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6159>
- Redaccion interempresas. (2018). Pasteurizar para garantizar la seguridad alimentaria. <https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/227016-Pasteurizar-para-garantizar-la-seguridad-alimentaria.html>.
- Roberfroid M. (2005). Inulin type fructans: functional food ingredients. Boca Ratón, FL:CRC PRESS.
- Rosas Puyo. (2014). ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE SANCAYO (*Corryocactus Brevistylues*), TUNA ROJA (*Opuntia Ficus- Indica*) Y AGUAYMANTO (*Physalis Peruviana*) CON ADICION DE AVENA COMO PREBIÓTICO NATURAL. Arequipa – Perú.
- Serrano Serrano, B. M., & Zambrano Bernal, Y. L. (2016). Elaboración de confitería a base de chocolate con edulcorantes no calóricos. Cuenca – Brasil: Universidad de Cuenca.
- Tortoe, C., Orchard, J., y Beezer, A. (2007). Prevention of enzymatic browning of apple cylinders using different solutions. *International Journal of Food Science & Technology*, 42(12), 1475-1481. Obtenido de *International Journal of Food Science & Technology*.

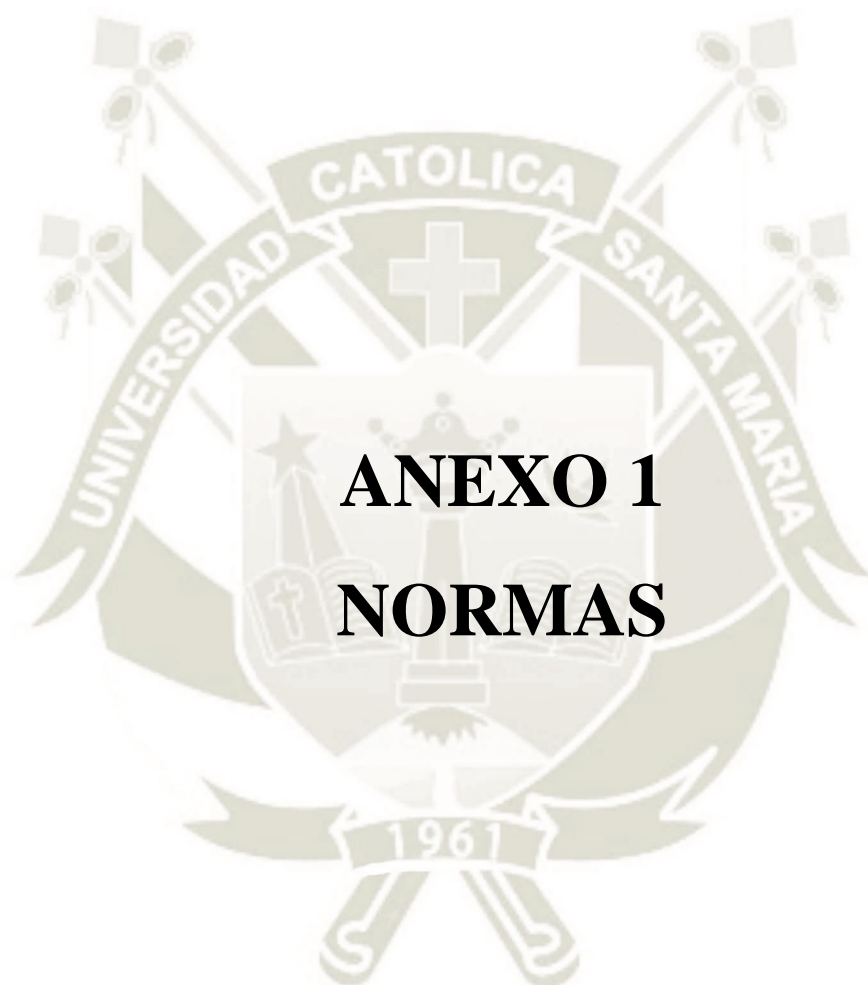
Umiyauri Nuñonca, & Umiyauri Nuñonca. (2017). ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA REHIDRATANTE DE AGUA DE COCO (Cocos nucifera) Y GUAYABA (Psidium guajava). Arequipa – Perú .

Valdivia Manchego, E. Y., & Ostos Alvarez, D. F. (2018). Pan fortificado con lenteja (Lens Culinaris) Y Linaza (Linum Usitatissimum), diseño de mezcladora-amasadora. Arequipa: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/8358/69.0397.AL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Valdivia, Ostos. (23 de Noviembre de 2018). Pan fortificado con lenteja y linaza, diseño de mezcladora-amasadora. Obtenido de Obtenido de: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/8358/69.0397.AL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>







# **ANEXO 1**

## **NORMAS**

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
2009

---

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 31) Apartado 145

Lima, Perú

## JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

FRUIT JUICES, NECTARS AND BEVERAGES. Specifications

**2009-06-24**  
**1ª Edición**

R.021-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2009-07-12  
I.C.S: 67.160.20  
Descriptores: Jugos, néctares, bebidas de frutas, requisitos

Precio basado en 25 páginas  
ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

## ÍNDICE

	<b>página</b>
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	5
4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD	8
5. ADITIVOS	11
6. COADYUVANTES DE ELABORACIÓN	11
7. CONTAMINANTES	11
8. REQUISITOS	12
9. MUESTREO	14
10. ROTULADO	15
11. ANTECEDENTES	15
ANEXOS	
ANEXO A	16
ANEXO B	21
ANEXO C	24

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Jugos, néctares de fruta y refrescos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de febrero de 2008 a febrero de 2009, utilizando como antecedente a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Jugos, néctares de fruta y refrescos presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias –CNB-, con fecha 2009-03-24, el PNTP 203.110:2009, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2009-04-24. **NTP 203.110:2009 JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos, 1ª Edición**, el 12 de julio de 2009.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a las normas que se mencionan en el Anexo C. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurado de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	ADIL
Presidente	José Llamosas – Gloria S.A
Secretario	Rolando Piskulich
<b>ENTIDAD</b>	<b>REPRESENTANTE</b>
Agroindustrias AIB S.A	Roberto Falcone Axel Bohmer
AJEGROUP	Sonia Anticono de Cabrera Cristabel Curotto

ALICORP S.A.A	Darío Arrus
Cerper S.A	Lilian Fuertes Jessica Mendoza
Certilab Alas Peruanas SAC	Rosa Rosas
Coca Cola Servicios del Perú S.A	Ernesto Dávila
Corporación Lindley S.A	Juan Peña Walter Ramos
DIGESA – Dirección Higiene Alimentaria y Zoonosis	Omar Dueñas Marilyn Castillo
INASSA	Sara Gonzales
Intertek Testing Services Perú SAC	Ana María Vera
Laive S.A	Virginia Castillo
La Molina Calidad Total - Laboratorios	Pedro Cueva
Montana S.A	Antonieta Mann Rocío Córdova
Selva Industrial S.A	Lambert Pie Pau
Universidad Nacional Agraria La Molina	Américo Guevara
Kraft Foods Perú	Luciana Cabrera
Ministerio de Agricultura	Miguel Watts

---0000000---

## JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los jugos, néctares y bebidas de fruta envasada para consumo directo y es aplicada a los mismos.

### 2. REFERENCIA NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### 2.1 Normas Técnicas Internacionales

2.1.1	ISO 2172:1983	Fruit Juice - Determination of soluble solids content - Pycnometric method
2.1.2	ISO 2173:2003	Fruit Juice - Determination of soluble solids content - Refractometric method
2.1.3	ISO 1842:1991	Fruit and vegetables products. Determination of pH
2.1.4	ISO 6557-1:1986	Fruits, vegetables and derived products - Determination of ascorbic acid - Part 1: Reference method

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
2 de 25

2.1.5	ISO 6557-2:1984	Fruits, vegetables and derived products - Determination of ascorbic acid content - Part 2: Routine methods
2.1.6	ISO 5518:2007	Fruits, vegetables and derived products - Determination of benzoic acid content - Spectrophotometric method
2.1.7	ISO 5519:2008	Fruits, vegetables and derived products - Determination of sorbic acid content
2.1.8	ISO 6560:1983	Fruit and vegetable products - Determination of benzoic acid content (benzoic acid contents greater than 200 mg per litre or per kilogram) - Molecular absorption spectrometric method
2.1.9	ISO 2173:2003	Fruit and vegetable products - Determination of soluble solids - Refractometric method
<b>2.2</b>	<b>Normas Técnicas Regionales</b>	
2.2.1	UNE EN 1137:1995	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en ácido cítrico (citrato). Método espectrofotométrico NADH.
2.2.2	UNE EN 12630:2000	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación de los contenidos de glucosa, fructosa, sorbitol y sacarosa. Método por cromatografía líquida de alta resolución.
2.2.3	UNE EN 1140:1995	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en D-glucosa y D-fructosa. Método espectrométrico NADPH.
2.2.4	UNE EN 12138:2000	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido de ácido D-málico. Método espectrométrico NAD.

---

NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 203.110 3 de 25
-----------------------	------------------------

---

2.2.5            UNE EN 1138:1995            Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en ácido L-málico (L-malato). Método espectrofotométrico NADH.

2.2.6            UNE EN 12143:1997            Zumos de frutas y hortalizas. Estimación del contenido en sólidos solubles. Método refractométrico.

2.2.7            UNE EN 12146:1997            Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en sacarosa. Método espectrofotométrico NADP

**2.3            Normas Técnicas de Asociación**

2.3.1            AOAC 967.21            Ascorbic acid in vitamin preparations and juices

2.3.2            AOAC 986.13            Quinic, malic, and citric acids in cranberry juice cocktail and apple juice

2.3.3            AOAC 993.05            Malic/Total malic acid ratio in apple juice

2.3.4            AOAC 995.06            D-Malic acid in apple juice

2.3.5            AOAC 983.17            Solids (soluble) in citrus fruit juices

2.3.6            AOAC 990.28            Sulfites in foods

**2.4            Otras referencias normativas**

2.4.1            FDA BAM 1995. Rev 2002            Bacteriological analytical manual on line. Hipertext Source, c- 4 th Ed. Item A, B, C y D Revision september 2002. 1995. Enumeration of *Escherichia Coli* and the coliform bacteria, conventional method for coliforms, fecal coliforms and *E. Coli*.

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
4 de 25

2.4.2	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración, Vol 1; pp 117-124 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983 Enumeración de Microorganismos aerobios mesófilos: Métodos de recuento en placa. Método 1 (recuento estándar).
2.4.3	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y método de enumeración, Vol 1; pp. 165-167; 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983 Recuento de mohos y levaduras. Método de recuento de levadura y mohos por siembra en placa en todo medio.
2.4.4	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración, Vol. 1; pp 132-134 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983. Recuento de coliformes técnica del número mas probable (NMP). Método 1.
2.4.5	Método IFU N° 17A:1995 Rev. 2005	Determination of ascorbic acid by HPLC
2.4.6	Método IFU N° 63:1995 Rev. 2005	Preservatives (HPLC)
2.4.7	Método IFU 42:1976	Determination of carbone dioxide
2.4.8	Método IFU N° 22:1985 Rev. 2005	Determination of citric acid, (enzymatic)
2.4.9	Método IFU N° 67:1996 Rev. 2005	Determination of sugars and sorbitol (HPLC)
2.4.10	Método IFU N° 55:1985 Rev. 2005	Determination of glucose and fructose, enzymatic
2.4.11	Método IFU N° 64:1995 Rev. 2005	D-Malic acid (Enzymatic)

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
5 de 25

2.4.12	Método IFU N° 21:1985 Rev. 2005	Determination of L-Malic Acid, enzymatic
2.4.13	Método IFU N° 26:1995 Rev. 2005	Determination of pectin
2.4.14	Método IFU N° 8:2000 Rev. 2005	Determination of soluble solids (indirect method by refractometry)
2.4.15	Método IFU N° 56:1998 Rev. 2005	Determination of sucrose, enzymatic
2.4.16	Método IFU N° 7A:2000 Rev. 2005	Determination of total sulphurous acid
2.4.17	NMKL 122:1997	Saccharin liquid chromatographic determination in beverages and sweets
2.4.18	NMKL 124:1997	Benzoic acid, sorbic acid and phydroxybenzoic acid esters. Liquid chromatographic determination in foods
2.4.19	NMKL 132:1989	Suphite. Enzymatic determination in foods
2.4.20	NMKL 135:1990	Sulphite. Enzymatic determination in foods
2.4.21	NMKL 148:1993	Fructose glucose and saccharose. Liquid chromatographic determination in fruit and vegetable products

### 3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 **jugó de fruta:** Líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras.

Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los jugos podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos<sup>1</sup> de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células<sup>2</sup> obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un jugo de un sólo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un jugo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más jugos y purés de diferentes tipos de frutas.

El jugo de fruta se obtiene como sigue:

3.1.1 **jugo de fruta exprimido:** Jugo obtenido directamente por procedimiento de extracción mecánica.

3.1.2 **jugo de fruta a partir de concentrados:** Obtenido mediante la reconstitución con agua potable, del jugo concentrado de fruta, definido en el apartado 3.2 .

3.2 **jugo concentrado de fruta:** Producto que se ajusta a la definición del apartado 3.1, salvo que se ha eliminado físicamente el agua en cantidad suficiente para elevar los grados brix establecido para el jugo reconstituido de la misma fruta en al menos 50% (véase el Anexo A). Los jugos concentrados de fruta podrán contener sustancias aromáticas reincorporadas, obtenidas del mismo tipo de fruta por procedimientos físicos adecuados. Podrán añadirse pulpa y células<sup>2</sup> del mismo tipo de fruta obtenidos por procedimientos físicos adecuados.”

<sup>1</sup> Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

<sup>2</sup> Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

3.3 **jugo de fruta extraído con agua:** Es el producto que se obtiene por difusión con agua de:

- fruta pulposa entera cuyo jugo no puede extraerse por procedimientos físicos, o
- fruta deshidratada entera.

Estos productos podrán ser concentrados y reconstituídos.

El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el jugo reconstituído que se especifica en el Anexo A.

3.4 **puré de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el jugo. La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura. El puré de fruta podrá contener componentes restablecidos<sup>3</sup>, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células<sup>4</sup> obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

3.5 **puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas:** Se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50 % más que el valor Brix establecido para el jugo reconstituído de la misma fruta, según se indica en el Anexo A. El puré concentrado de fruta podrá contener componentes restablecidos<sup>5</sup>, de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta.

<sup>3</sup> Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

<sup>4</sup> Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

<sup>5</sup> Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

3.6 **néctar de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos definidos en los apartados 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas<sup>3</sup> (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, También puede añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta Deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta que se definen en el Anexo A. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta.

3.7 **bebidas de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o mas frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Podrán añadirse sustancias aromáticas<sup>3</sup> (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, también pueden añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta.

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, en lugar de contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.

## 4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

### 4.1 Composición

#### 4.1.1 Ingredientes básicos

- a) Para los jugos de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del jugo exprimido de la fruta, y el contenido de sólidos

solubles del jugo de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de jugo. En ambos casos, deberán cumplir con el nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A.

b) La preparación de jugos de frutas que requieran la reconstitución de jugos concentrados, deberá ajustarse al nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A, con exclusión de los sólidos de cualesquiera de los ingredientes y aditivos facultativos añadidos. Si en el Anexo A no se ha especificado el nivel de grados Brix, este se calculará sobre la base del contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural utilizado para producir tal jugo concentrado.

#### 4.1.2 Otros ingredientes autorizados

a) Podrán añadirse azúcares con menos del 2 % de humedad: sacarosa, dextrosa anhidra, glucosa y fructosa a todos los productos definidos en el capítulo 3.

b) Podrán añadirse jarabes: sacarosa líquida, solución de azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, azúcar de caña líquido, isoglucosa y jarabe con alto contenido de fructosa, sólo a jugos de fruta a partir de concentrados, a jugos concentrados de frutas, a purés concentrados de fruta, a néctares de frutas y a las bebidas de fruta.

Adicionalmente sólo a los néctares de fruta y a las bebidas de fruta podrán añadirse miel y/o azúcares derivados de frutas.

NOTA: La adición de los ingredientes que se indican en los apartados 4.1.2 a) y 4.1.2 b) se aplicará sólo a los productos destinados a la venta al consumidor.

c) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos y purés que no han sido adicionados de azúcares.

d) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares y bebidas de fruta.

e) En el caso de los jugos de fruta, se prohíbe la adición de azúcares o jarabes y acidulantes a la vez.

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
10 de 25

---

- f) Podrá añadirse jugo obtenido de mandarina al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10 % de sólidos solubles de mandarina respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- g) Podrán añadirse al jugo de tomate sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).
- h) Podrán añadirse a los productos definidos en esta NTP, nutrientes esenciales (por ejemplo, vitaminas, minerales).

## 4.2 Criterios de calidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos del jugo del mismo tipo de fruta de la cual proceden.

**4.2.1 Autenticidad:** Se entiende por autenticidad al mantenimiento en el producto de las características físicas, químicas, sensoriales y nutricionales naturales de la fruta o frutas de las que proceden.

### 4.2.2 Verificación de la composición, calidad y autenticidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán someterse a pruebas para determinar su autenticidad, composición y calidad cuando sea pertinente y necesario. Los métodos de análisis utilizados son los establecidos en el Anexo B o métodos alternativos reconocidos internacionalmente.

La verificación de la autenticidad/calidad de una muestra puede ser evaluada por comparación de datos para la muestra, generados usando métodos apropiados incluidos en esta NTP, con aquellos producidos para la fruta del mismo tipo y de la misma región, permitiendo variaciones naturales, cambios estacionales y por variaciones ocurridas debido a la elaboración /procesamiento.

Cuando exista sospecha de adulteración, se sugiere que la verificación de composición, calidad y autenticidad se realice verificando en la planta de procesamiento los registros de insumos utilizados, para comprobar que se cumplan las proporcionalidades que la NTP señale, como complemento a los análisis químicos del producto.

## 5. ADITIVOS

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los aditivos alimentarios permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios.

## 6. COADYUVANTES DE ELABORACIÓN

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los coadyuvantes de elaboración permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por las normas del Codex Alimentarius establecidas para este fin.

## 7. CONTAMINANTES

### 7.1 Residuos de plaguicidas

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los límites máximos para residuos de plaguicidas establecidos por la autoridad nacional competente o la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

### 7.2 Otros contaminantes

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la autoridad nacional competente o por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

## 8. REQUISITOS

### 8.1. Requisitos específicos

#### 8.1.1 Requisitos específicos para jugos y purés de frutas:

- a) El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- c) El jugo y el puré deben estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

#### 8.1.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas:

- a) El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- c) El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842)
- d) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser mayor o igual al 20 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para los néctares de estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o puré deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico.

**8.1.3 Requisitos específicos para los jugos y purés concentrados**

- a) El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré concentrado debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- d) El jugo y el puré concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños a su naturaleza.
- e) El contenido de sólidos solubles (grados brix) del jugo concentrado será por lo menos, un 50 % más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original. (Véase el Anexo A)

**8.1.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas:**

- a) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en las bebidas deberán ser mayor o igual al 10 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.
- b) El pH será inferior a 4,5
- c) El contenido mínimo de sólidos solubles (° Brix) presentes en la bebida debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o puré, referido en el Anexo A de la presente NTP.

**8.2 Requisitos físico químicos**

Los jugos, néctares y las bebidas de la presente NTP, deben cumplir con las especificaciones (grados brix) establecidas en el Anexo A con la metodología establecida en la Norma ISO 2172 o la Norma ISO 2173.

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
14 de 25

### 8.3 Requisitos microbiológicos

**TABLA1 - Requisitos microbiológicos para Jugos, Néctares y Bebidas de Frutas**

	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>	<b>Método de Ensayo</b>
Coliformes NMP/cm <sup>3</sup>	5	<3	--	0	FDA BAM On Line ICMSF
Recuento estándar en placa REP UFC/ cm <sup>3</sup>	5	10	100	2	ICMSF
Recuento de mohos UFC/cm <sup>3</sup>	5	1	10	2	ICMSF
Recuento de levaduras UFC/cm <sup>3</sup>	5	1	10	2	ICMSF

En donde:

- n = número de muestras por examinar.
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- < = léase menor a .

## 9. MUESTREO

9.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la norma ISO 3951-1.

9.2 Criterios de Aceptación o rechazo.

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

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
15 de 25

## 10. ROTULADO

El rotulado deberá cumplir con lo especificado en la NTP 209.038 y en las disposiciones legales vigentes sobre rotulado tales como la Normas Técnicas Peruanas: NTP 209.651 Etiquetado, Uso de Declaraciones de Propiedades Nutricionales y Saludables, y la NTP 209.652 Alimentos Envasados. Etiquetado Nutricional (CAC/GL 23-1997). Los néctares que utilicen en su formulación sustancias aromáticas idénticas a las naturales, artificiales o una mezcla de ellas deberán declararlo en el rótulo, de acuerdo a lo especificado en el apartado 6.2.2.4 de la NTP 209.038.

## 11. ANTECEDENTES

- |      |                                  |  |
|------|----------------------------------|--|
| 11.1 | Codex Stan 247:2005              | Norma General del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas      |
| 11.2 | Decreto Supremo N° 977/96- Chile | Reglamento Sanitario de los Alimentos                                |
| 11.3 | PNA 22004:2007                   | JUGOS. PULPAS, CONCENTRADOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos |

ANEXO A  
(NORMATIVO)

CONTENIDO MÍNIMO DE SÓLIDOS SOLUBLES  
(GRADOS BRIX) PARA JUGOS, PURÉS Y BEBIDAS DE  
FRUTA

Nombre Botánico	Nombre común de la fruta	Nivel mínimo de grados Brix para jugo de fruta (a partir de exprimidos, reconstituido, purés)	Néctares mínimo 20 % de puré y/o jugo en el néctar <sup>6</sup>	Bebidas mínimo 10 % de puré y/o jugo en el néctar
<i>Anacardium occidentale L.</i>	Manzana de acajú	10	2,0	1,0
<i>Ananas comosus (L.) Merrill</i> <i>Ananas sativis L. Schult F.</i>	Piña	10	2,0	1,0
<i>Annona muricata L.</i>	Guanábana, Cachimón espinoso	14,5	2,9	1,45
<i>Annona squamosa L.</i>	Anona blanca	14,5	2,9	1,45
<i>Averrhoa carambola L.</i>	Carambola	7,5	1,5	0,75
<i>Carica papaya L.</i>	Papaya	7	1,4	0,7
<i>Citrullus lanatus (Thumb.) Matsum &amp; Naki var. Lanatus</i>	Sandía	8,0	1,6	0,8

<sup>6</sup> Se toma como criterio el Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile, que establece el contenido mínimo de 20 % de la participación de la pulpa.

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
17 de 25

<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) (swingle)	Limón sutil	8,0 <sup>7</sup>	1,6	0,8
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f. <i>Citrus limonum</i> Rissa	Limón	6	1,2	0,6
<i>Citrus paradisi</i> Macfad	Pomelo o toronja	10,0 <sup>7</sup>	2,0	1,0
<i>Citrus paradisi</i> , <i>Citrus grandis</i>	Pomelo dulce (Oroblanco)	10,0	2,0	1,0
<i>Citrus reticulata</i> Blanca	Mandarina/Tangerina	9	1,8	0,9
<i>Citrus sinensis</i> (L.)	Naranja	10	2,0	1,0
<i>Cydonnia obloga</i> Mill.	Membrillo	11,2	2,24	1,12
<i>Cocos nucifera</i> L. <sup>8</sup>	Coco	5,0	1,0	0,5
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	7,5	1,5	0,75
<i>Empetrum nigrum</i> L.	“Crowberry”	6,0	1,2	0,6
<i>Eugenia uniflora</i> Rich	Pitanga, Cereza de Suriname	6,0	1,2	0,6
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	18,0	3,6	1,8

<sup>7</sup> Acidez corregida determinada según el método para el total de ácidos titulables que figura en el Anexo B

<sup>8</sup> Este producto se conoce como “agua de coco” el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
18 de 25

<i>Fragaria x. Ananassa Duchense (Fragaria chiloensis Duchesne x Fragaria virginiana Duchesne)</i>	Fresa (frutilla)	7,5	1,5	0,75
<i>Lycopersicum esculentum L.</i>	Tomate	5,0	1,0	0,5
<i>Malus domestica Borkh.</i>	Manzana	10	2,0	1,0
<i>Malus prunifolia (Willd.) Borkh. Malus sylvestris Mill.</i>	Manzana silvestre	15,4	3,08	1,54
<i>Mammea americana</i>	Mamey	13	2,6	1,3
<i>Mangifera indica L.</i>	Mango	10	2,0	1,0
<i>Morus sp.</i>	Mora	6,5	1,3	0,65
Musa: Especies incluidas <i>M. acuminata</i> y <i>M. paradisiaca</i> pero excluyendo los otros plátanos	Banana, banano, Plátano	18	3,6	1,8
<i>Pasiflora edulis</i>	Granadilla amarilla	12	2,4	1,2
<i>Prunus avium L.</i>	Cereza dulce	20	4	2
<i>Prunus armeniaca L.</i>	Albaricoque, chabacano, damasco	11,5	2,3	1,15
<i>Prunus cerasus L.</i>	Cereza agria	14,0	2,8	1,4
<i>Prunus cerasus L. c.v. Stevnsbaer</i>	Guinda	17,0	3,4	1,7

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
19 de 25

<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>Domestica</i>	Ciruela	18,5	3,7	1,85
<i>Prunus domestica</i> L. Subsp. <i>domestica</i>	Ciruela Claudia	12,0	2,4	1,2
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>nucipersica</i> (Suckow) c. K. Schneid.	Nectarina	10,5	2,10	1,05
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>Persica</i>	Melocotón, durazno	10	2,10	1,0
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	8	1,6	0,8
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	12	2,4	1,2
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	10	2	1,0
<i>Ribes rubrum</i> L.	Grosella blanca	10	2,0	1,0
<i>Ribes uva-cripa</i> L.	Uva espina	7,5	1,5	0,75
<i>Sambucus nigra</i> L. <i>Sambucus canadensis</i> .	Sauco	10,5	2,10	1,05
<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Lulo o naranjilla	6	* <sup>9</sup>	** <sup>10</sup>
<i>Spondia lutea</i> L.	Marañón (caju)	10	2,0	1,0
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo (dátil Indio)	13	* <sup>9</sup>	** <sup>10</sup>
<i>Theobroma cacao</i> L.	Pasta de cacao	14	2,8	1,4

<sup>9</sup> \* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,4% (como ácido cítrico)

<sup>10</sup> \*\* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr un aporte mínimo de 5% de sólidos solubles de la fruta

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
20 de 25

<i>Baccinium macrocarpon</i> Aiton <i>Vaccinium oycoccos</i> L.	Arándano agrio	7,5	1,5	0,75
<i>Vaccinium, vitis -idaea</i> L.	Arándano rojo	10	2,0	1,0
<i>Vitis Vinifera</i> L. O sus híbridos <i>Vitis Labrusca</i> O sus híbridos	Uva	12	2,4	1,2
<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Maracuyá amarillo	12	* <sup>9</sup>	** <sup>10</sup>
<i>Solanum sessiliflorum</i>	Cocona	12	2,4	1,2

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
21 de 25

**ANEXO B**  
(NORMATIVO)

**MÉTODOS DE ANÁLISIS**

DISPOSICION	MÉTODO	PRINCIPIO	TIPO
Ácido L-ascórbico (aditivos)	Método IFU N° 17A	CLAR (HPLC)	II
Ácido L-ascórbico (aditivos)	ISO 6557-1	Espectrometría de fluorescencia	IV
Ácido L-ascórbico (aditivos)	AOAC 967.21 ISO 6557-2	Método de indofenol	III
Ácido benzoico y sus sales	ISO 5518 ISO 6560	Espectrometría	III
Ácido benzoico y sus sales; Ácido sórbico y sus sales	Método IFU N° 63 NMKL 124	CLAR (HPLC)	II
Dióxido de carbono (aditivos y Coadyuvantes de elaboración)	Método IFU N° 42	Titulometría (titulación indirecta después de la precipitación)	IV
Ácido cítrico <sup>11</sup> (aditivos)	AOAC 986.13	CLAR (HPLC)	II
Ácido cítrico <sup>11</sup> (aditivos)	UNE-EN 1137 Método IFU N° 22	Determinación enzimática	III

<sup>11</sup> Todos los zumos excepto los zumos (jugos) a base de cítrico

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 203.110  
22 de 25

Glucosa y fructosa (ingredientes permitidos)	UNE EN 12630 Método IFU N° 67 NMKL 148	CLAR (HPLC)	III
Glucosa-D y fructosa-D (ingredientes permitidos)	UNE EN 1140 Método IFU N° 55	Determinación enzimática	II
Ácido málico (aditivos)	AOAC 993.05	Determinación enzimática y CLAR	III
Ácido málico -D	UNE EN 12138 Método IFU N° 64	Determinación enzimática	II
Ácido málico -D En zumo (jugo) de manzana	AOAC 995.06	CLAR (HPLC)	II
Ácido málico -L	UNE EN 1138 Método IFU N° 21	Determinación enzimática	II
Pectina (aditivos)	Método IFU N° 26	Precipitación/fotometría	I
Conservantes en los zumos (jugos) de fruta (ácido sórbico y sus sales)	ISO 5519	Espectrometría	III
Sacarina	NMKL 122	Cromatografía líquida	II
Sólidos solubles	AOAC 983.17 UNE EN 12143 Método IFU N° 8 ISO 2173	Indirecto por refractometría	I
Sucrosa (sacarosa) (ingredientes permitidos)	UNE EN 12146 Método IFU N° 56	Determinación enzimática	III

NTP 203.110  
23 de 25

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

Sucrosa (sacarosa) (ingredientes permitidos)	UNE EN 12630 Método IFU N° 67 NMKL 148	CLAR (HPLC)	II
Dióxido de azufre (aditivos)	AOAC 990.28 Método IFU N° 7A NMKL 132	Titulometría después de destilación	II
Dióxido de azufre (aditivos)	NMKL 135	Determinación enzimática	III
Dióxido de azufre (aditivos)	ISO 5522	Titulometría después de la destilación	III
Ácido tartárico en zumo (jugo) de uva (aditivos)	UNE EN 12173	CLAR	II
Nitrógeno total	UNE EN 12135 Método IFU N° 18	Digestión /volumetría	I

ANEXO C  
(INFORMATIVO)

NORMAS QUE SERÁN REEMPLAZADAS POR LA  
PRESENTE NTP

C.1	NTP 203.010:1970	JUGO DE MARACUYA
C.2	NTP 203.065:1974	CONCENTRADO DE FRUTAS. Definiciones, clasificación y requisitos generales
C.3	NTP 203.001:1971	JUGOS DE FRUTAS. Generalidades
C.4	NTP 203.005:1971	JUGO DE LIMON REAL
C.5	NTP 203.003:1976	JUGOS DE PIÑA (ANANA)
C.6	NTP 203.004:1976	JUGO DE NARANJA
C.7	NTP 203.006:1976	JUGO DE TORONJA (POMELO)
C.8	NTP 203.007:1976	JUGO DE MANZANA
C.9	NTP 203.008:1976	JUGO DE TOMATE
C.10	NTP 203.031:1977	NECTAR DE MANGO
C.11	NTP 203.032:1977	NECTAR DE ALBARICOQUE (DAMASCO)
C.12	NTP 203.033:1977	NECTAR DE MANZANA
C.13	NTP 203.034:1977	NECTAR DE PERA
C.14	NTP 203.035:1977	NECTAR DE DURAZNO
C.15	NTP 203.036:1977	NECTAR DE GUAYABA

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 203.110  
25 de 25

C.16	NTP 203.037.1977	NECTAR DE PIÑA (ANANA)
C.17	NTP 203.038.1977	NECTAR DE PAPAYA
C.18	NTP 203.062:1977	NECTAR DE COCONA
C.19	NTP 203.063.1977	NECTAR DE PLATANO
C.20	NTP 203.039:1977	NECTAR DE NARANJILLA (LULO)
C.21	NTP 203.011.1979	NECTAR DE MARACUYA
C.22	NTP 203.064:1979	NECTAR DE MARAÑON

Prohibida su reproducción total o parcial

El Peruano

Lima, viernes 29 de agosto de 2008

**NORMAS LEGALES**

378827

De conformidad con lo establecido en el Decreto Ley N° 25977- Ley General de Pesca y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Jurel y Caballa aprobado por Decreto Supremo N° 011-2007-PRODUCE y la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General;

En uso de las atribuciones conferidas en el artículo 118° del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE y el literal c) del artículo 21° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2002-PRODUCE;

SE RESUELVE:

**Artículo 1°.-** Declarar inadmisibles los recursos de reconsideración interpuestos contra las Resoluciones Directorales Nros. 152, 153, 154, 155, 156, 157 y 158-2008-PRODUCE/DGEPP por el señor CESAR TORRES CARRILLO, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución Directoral.

**Artículo 2°.-** Transcribese la presente Resolución Directoral a la Dirección General de Seguimiento, Control y Vigilancia del Ministerio de la Producción y deberá consignarse en el portal de la página web [www.produce.gob.pe](http://www.produce.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y publíquese.

MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ  
Director General de Extracción y  
Procesamiento Pesquero

244434-8

**SALUD**

**Aprueban "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano"**

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 591-2008/MINSA**

Lima, 27 de agosto del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;

Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;

Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará

a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal f) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

**Artículo 1°.-** Aprobar la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2°.-** La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

**Artículo 3°.-** Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM.

**Artículo 4°.-** La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenida en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección; <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese

HERNÁN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ  
Ministro de Salud

244988-5

**TRANSPORTES Y  
COMUNICACIONES**

**Autorizan viajes de inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil a Ecuador y EE.UU., en comisión de servicios y sin irrogar gastos al Estado**

**RESOLUCIÓN SUPREMA  
N° 109-2008-MTC**

Lima, 28 de agosto de 2008

VISTOS:

El Informe N° 482-2008-MTC/12 del 12.08.08, emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil y el Informe N° 047-2008-MTC/12.07 del 08.08.08 emitido por la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil, y;

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 27619, en concordancia con su norma reglamentaria aprobada por Decreto Supremo N° 047-

MINISTERIO DE SALUD

No. 591-2008/MINSA



# Resolución Ministerial

Lima, 27 de AGOSTO del 2008

**Visto:** el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

## CONSIDERANDO:

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;



Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;



Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;



Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para

los alimentos y bebidas de consumo humano”, con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Aprobar la NTS N° 071 - MINS/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2°.-** La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

**Artículo 3°.-** Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM:

**Artículo 4°.-** La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese

  
HERNÁN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ  
MINISTRO DE SALUD




M. Arce R.



J. HERNÁNDEZ



S. Reyes N.

**NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01.**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**1. FINALIDAD**

La presente norma sanitaria se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, siendo una actualización de la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los "Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

**2. OBJETIVO**

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

**3. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente norma sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de todo aspecto relacionado con la vigilancia y control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

**4. BASE LEGAL Y TÉCNICA**

**Base legal**

- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA.

**Base técnica**

- Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del *Codex Alimentarius* (CAC/GL-21, 1997).
- Microorganismos de los Alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. ICMSF. 2da. Edición. 1999.

**5. DISPOSICIONES GENERALES**

**5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS**

Para fines de la presente Norma Sanitaria se establecen las siguientes definiciones:

**Alimentos aptos para consumo humano:** Alimentos que cumplen con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad establecidos por la norma sanitaria.

**Alimento:** Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluido el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

**Alimentos para regímenes especiales:** Alimentos elaborados o preparados especialmente para satisfacer necesidades determinadas por condiciones físicas o fisiológicas particulares. La composición de esos alimentos es fundamentalmente diferente de la composición de los alimentos ordinarios de naturaleza análoga. Están incluidos los alimentos de uso infantil, destinados a Programas Sociales de Alimentación (PSA).

**Alimento ácido:** Todo alimento cuyo pH natural sea de 4,6 o menor.



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

**Alimentos de baja acidez:** Todo alimento, excepto las bebidas alcohólicas, en el que uno de los componentes tenga un pH mayor de 4,6 y una actividad de agua mayor de 0,85.

**Alimento de baja acidez acidificado:** Todo alimento que haya sido tratado para obtener un pH de equilibrio de 4,6 o menor, después del tratamiento térmico.

**Alimento elaborado:** Son todos aquellos preparados culinariamente, en crudo o precocidos o cocinado, de uno o varios alimentos de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias, las cuales deben estar debidamente autorizadas. Podrá presentarse envasado o no y dispuesto para su consumo.

**Alimento en conserva:** Alimento comercialmente estéril y envasado en recipientes herméticamente cerrados.

**Calidad sanitaria:** Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado apto para el consumo humano.

**Criterio microbiológico:** Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, volumen, superficie o lote.

**Chocolate sucedáneo:** Es el producto en el que la manteca de cacao ha sido reemplazada parcial o totalmente por materias grasas de origen vegetal, debiendo poseer los demás ingredientes del chocolate. En la rotulación de estos productos deberá destacarse claramente Sabor a chocolate.

**Esterilidad comercial:** Condición de un alimento procesado térmicamente obtenida por:

- (i) Aplicación de calor que hace que el alimento esté libre de: (a) Microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas; y (b) Microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o
- (ii) Control de la actividad de agua y la aplicación de calor, que hace que el alimento esté libre de microorganismos capaces de reproducirse en el mismo, bajo condiciones normales (no refrigeradas) de almacenamiento y distribución.



J. HERNÁNDEZ C.

**Hortaliza:** Es el componente comestible de una planta que incluye, tallos, raíces, tubérculos, bulbos, flores y semillas.

**Inocuidad:** Garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se fabriquen, preparen y consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.



C. Reyes J.

**Jalea real:** Es una secreción fluida que elaboran las abejas obreras en sus glándulas faríngeas a partir de miel, néctar y agua que recogen del exterior, mezclándola con saliva, hormonas y vitaminas en su interior. El producto se presenta como una emulsión semifluida, de color blancuzco o blanco amarillento, de sabor ácido ligeramente picante, absolutamente no dulce, de olor fenólico y con reacción claramente ácida (pH: 3,5-4,5), que se utiliza para alimentar a las larvas de la colmena durante sus tres primeros días de edad y a la reina durante toda su vida.

**Leche UHT (Ultra High Temperature) o UAT (Ultra Alta Temperatura) o Leche larga vida:** Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo a una temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, de tal forma que se compruebe la destrucción eficaz de las esporas bacterianas resistentes al calor, seguido inmediatamente de enfriamiento a temperatura ambiente y envasado aséptico en recipientes estériles con barreras a la luz y al oxígeno, cerrados herméticamente, para su posterior almacenamiento, con el fin de que se asegure la esterilidad comercial sin alterar de manera

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual puede ser comercializada a temperatura ambiente.

**Leche ultrapasteurizada:** Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo con una combinación de temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, seguido inmediatamente de enfriamiento hasta la temperatura de refrigeración y envasado en condiciones de alta higiene, en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente, de tal manera que se asegure la inocuidad microbiológica del producto sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo, ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual deberá ser comercializada bajo condiciones de refrigeración.

**Lote:** Es una cantidad determinada de producto, supuestamente elaborado en condiciones esencialmente iguales cuyos envases tienen, normalmente, un código de lote que identifica la producción durante un intervalo de tiempo definido, habitualmente de una línea de producción, de un autoclave u otra unidad crítica de procesado. En el sentido estadístico, un lote se considera como un conjunto de unidades de un producto del que tiene que tomarse una muestra para determinar la aceptabilidad del mismo.

**Miel:** Sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar o exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ella, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que sazone. La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa; su color varía de casi incoloro a pardo oscuro y su consistencia puede ser fluida, viscosa o cristalizada, total o parcialmente. Su sabor y aroma reproducen generalmente los de la planta de la cual proceden.

**NMP:** Numero mas probable.



J. HERNANDEZ C.

**Pasteurización:** Tratamiento térmico aplicado para conseguir la destrucción de microorganismos sensibles al calor; se emplean temperaturas inferiores a 100° C, suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismos patógenos y saprofitos. Las bacterias esporuladas y otras denominadas termo resistentes, normalmente sobreviven a este proceso. El proceso de pasteurización no es sinónimo de esterilización, porque no destruye a todos los microorganismos. Muchos alimentos, como bebidas, se pasteurizan; la leche es el ejemplo más clásico, su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.



C. Reyes J.

**Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de dicho alimento, que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.

**Plan de muestreo:** Establecimiento de criterios de aceptación que se aplican a un lote, basándose en el análisis microbiológico de un número requerido de unidades de muestra. Un plan de muestreo define la probabilidad de detección de microorganismos en un lote. Se deberá considerar que un plan de muestreo no asegura la ausencia de un determinado organismo.

**Riesgo:** Función de probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de la presencia de un peligro o peligros en los alimentos.

**Semiconservas:** Son alimentos envasados donde el tratamiento térmico u otros tratamientos de conservación que reciben, no son suficientes para asegurar su esterilidad comercial, siendo susceptibles de una proliferación excesiva de microorganismos patógenos en el curso de su larga duración en almacén, por lo cual requieren ser mantenidos en refrigeración para prolongar su vida útil ya que la refrigeración es una barrera importante para retardar el deterioro de los alimentos y la proliferación de la mayoría de los patógenos.

**NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD**  
**PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**Sucedáneo:** Se entiende el alimento que se parece a un alimento usual en su apariencia, textura, aroma y olor, y que se destina a ser utilizado como un sustitutivo completo o parcial (extendedor o diluyente) del alimento al que se parece.

**UFC:** Unidad formadora de colonia.

**5.2. Conformación de los criterios microbiológicos**

Los criterios microbiológicos están conformados por:

- a) El grupo de alimento al que se aplica el criterio.
- b) Los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos.
- c) El plan de muestreo que ha de aplicarse al lote o lotes de alimentos.
- d) Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos.

**5.3. Aptitud microbiológica para el consumo humano**

Los alimentos y bebidas serán considerados microbiológicamente aptos para el consumo humano cuando cumplan en toda su extensión con los criterios microbiológicos establecidos en la presente norma sanitaria para el grupo y subgrupo de alimentos al que pertenece.

**5.4. Planes de muestreo**

Los planes de muestreo sólo se aplican a lote o lotes de alimentos y bebidas; se sustentan en el riesgo para la salud y las condiciones normales de manipulación y consumo del alimento. Los planes de muestreo se expresan en términos de planes de muestreo de dos y tres clases que dependen del grado del peligro involucrado. Un plan de muestreo de dos clases se usa cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra. Un plan de muestreo de tres clases se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en algunas de las unidades de muestra



J. HERNANDEZ G

Los símbolos usados en los planes de muestreo y su definición:

**Categoría:** grado de riesgo que representan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.

**"n"** (minúscula): Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.

**"c"**: Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote.



C. Reyes J.

**"m"** (minúscula): Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.

**"M"** (mayúscula): Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

**PLANES DE MUESTREO PARA COMBINACIONES DE DIFERENTES GRADOS DE RIESGO PARA LA SALUD Y DIVERSAS CONDICIONES DE MANIPULACION (\*).**

Grado de importancia en relación con la utilidad y el riesgo sanitario	Condiciones esperadas de manipulación y consumo del alimento o bebida luego del muestreo.		
	Condiciones que reducen el riesgo	Condiciones que no modifican el riesgo	Condiciones que pueden aumentar el riesgo

**NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD**  
**PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Sin riesgo directo para la salud. Utilidad, (por ej. Vida útil y alteración)	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 2 3 clases N = 5, c=2.	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases n = 5, c=1.
Riesgo para la salud bajo, indirecto. (Indicadores).	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 5 3 clases n = 5, c=2.	Aumento del riesgo Categoría 6 3 clases n = 5, c=1.
Moderado, directo diseminación limitada.	Categoría 7 3 clases n = 5, c=2.	Categoría 8 3 clases n = 5, c=1.	Categoría 9 3 clases n = 10 c=1.
Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa.	Categoría 10 2 clases n = 5, c=0.	Categoría 11 2 clases n = 10 c=0.	Categoría 12 2 clases n = 20 c=0.
Grave directo	Categoría 13 2 clases n = 15, c=0.	Categoría 14 2 clases n = 30 c=0.	Categoría 15 2 clases n = 60 c=0.

(\*) Fuente: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). 2ª ed. Pag. 68. 1999.

**5.5. Excepciones en que "n" es diferente de 5**

**a) Número de unidades de muestra para Registro Sanitario de alimentos y bebidas.**

El número de unidades de muestra de alimentos y bebidas (n) para la inscripción en el Registro Sanitario podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida.

**b) Número de unidades de muestra para la verificación del Plan HACCP**

Para la verificación del Plan HACCP, el número de unidades de muestra de los planes de muestreo podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida. Esto procederá, si una persona natural ó jurídica que opera o interviene en cualquier proceso de fabricación, elaboración e industrialización de alimentos y bebidas, demuestre mediante documentación histórica con un mínimo de 6 meses, que cuentan con procedimientos eficaces basados en los principios del sistema HACCP.

**c) Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados.**

Para el caso de la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas preparados provenientes de establecimientos de comercialización, preparación y expendio, se podrá tomar una unidad (n=1) de muestra por cada tipo de alimento preparado que deberán ser calificadas con los límites más exigentes (m), indicados en la presente disposición.

**5.6. Grupos de microorganismos**

Como referencia para los criterios microbiológicos, en general los microorganismos se agrupan como:

**Microorganismos indicadores de alteración:** las categorías 1, 2, 3 definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, aerobios mesófilos esporulados, mohos, levaduras, levaduras osmófilas, bacterias ácido lácticas, microorganismos lipofílicos.

**Microorganismos indicadores de higiene:** en las categorías 4, 5, y 6 se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, como Coliformes (que para efectos de la presente norma sanitaria se refiere a Coliformes totales), *Escherichia coli*,



J. HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

**NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

anaerobios sulfito reductores, *Enterobacteriaceas*, (a excepción de "Preparaciones en polvo o fórmulas para Lactantes" que se consideran en el grupo de microorganismos patógenos).

**Microorganismos patógenos:** son los que se hallan en las categorías 7 a la 15. Las categorías 7, 8 y 9 corresponde a microorganismos patógenos tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias. A partir de la categoría 10 corresponde a microorganismos patógenos, tales como *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* (\*), (para el caso de alimentos que pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*), *Escherichia coli* O157:H7 y *Vibrio cholerae* entre otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud.

(\*) Para el caso de alimentos que no favorecen la proliferación de *L. monocytogenes* se considera  $m < 100$ . (Referencia, Evaluación de Riesgos de *L. monocytogenes* en alimentos listos para el consumo. FAO/OMS 2004, Comité del Codex sobre Higiene de los alimentos, adoptado por la Comunidad Europea Reglamento CE 2073/2005 - D.O.U.E de 22/12/05- relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios).

**5.7. Métodos de ensayos**

Con el fin de que los resultados puedan ser comparables y reproducibles, los métodos de ensayo utilizados en cada una de las determinaciones, deben ser métodos internacionales o nacionales normalizados, reconocidos y acreditados por el organismo nacional de acreditación o bien pueden ser métodos internacionales modificados que han sido validados y acreditados por el organismo nacional de acreditación, conforme a lo dispuesto por éste.

**5.8. Reportes de ensayo**

Los Informes de Ensayo, Certificados de Análisis y otras formas de reporte emitidos por los laboratorios, deberán indicar el método de análisis empleado y la expresión de resultados acorde con el método debe expresarse en: UFC/g, UFC/mL, NMP/g, NMP/mL, NMP/100 mL ó Ausencia ó Presencia /25 g ó mL.



**6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS**

**6.1. Grupos de alimentos**

Para los efectos de la presente disposición sanitaria, se establecen los grupos de alimentos y bebidas considerando, su origen, tecnología aplicada en su procesamiento o elaboración y grupo consumidor; entre otros; estos son:

- I. Leche y productos lácteos.
- II. Helados y mezclas para helados.
- III. Productos grasos.
- IV. Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas.
- V. Granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros).
- VI. Azúcares, mieles y productos similares.
- VII. Productos de confitería.
- VIII. Productos de panadería, pastelería y galletería.
- IX. Alimentos para regímenes especiales.
- X. Carnes y productos cárnicos.
- XI. Productos hidrobiológicos.
- XII. Huevos y ovoproductos.
- XIII. Especies, condimentos y salsas.
- XIV. Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales.
- XV. Alimentos preparados.
- XVI. Bebidas.
- XVII. Estimulantes y fruitivos.
- XVIII. Semiconservas.
- XIX. Conservas.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

**6.2. Criterios microbiológicos**

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano.

<b>I. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.</b>						
<b>I.1 Leche cruda destinada sólo al uso de la industria láctea.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$5 \times 10^5$	$10^6$
Coliformes	4	3	5	3	$10^2$	$10^3$
<b>I.2 Leche y crema de leche pasteurizada.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$2 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
Coliformes (*)	5	3	5	2	1	10
(*) Para crema de leche pasteurizada, m = < 3						
<b>I.3 Leche ultra pasteurizada.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$10^2$	$10^3$
Coliformes	5	3	5	2	1	10
<b>I.4 Leche y crema de leche en polvo.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$3 \times 10^4$	$10^5$
Coliformes	6	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>I.5 Leche condensada azucarada y dulces de leche (manjar, natillas, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos y levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	$10^2$
<b>I.6 Leches fermentadas y acidificadas (yogurt, leche cultivada, cuajada, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
Mohos	2	3	5	2	10	$10^2$
Levaduras	2	3	5	2	10	$10^2$
<b>I.7 Postres a base de leche no acidificados listos para consumir (flanes, pudines, crema volteada, mazamorra de leche, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
Mohos	2	3	5	2	10	$10^2$
Levaduras	2	3	5	2	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---



J. HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

<b>I.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucalino, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	$10^2$
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>I.9 Quesos madurados (camembert, brie, roquefort, gorgonzola, cuartirolo, cajamarca, tilsit, andino, majes, characato, sabandía, dambo, gouda, edam, paria, emmental, gruyere, cheddar, provolone, amazónico, parmesano, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	$2 \times 10^2$	$10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>I.10 Quesos procesados (fundidos: laminados, rallados, en pasta, en polvo).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	6	3	5	1	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<b>II. HELADOS Y MEZCLAS PARA HELADOS.</b>						
<b>II.1 Helados a base de leche.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$10^4$	$10^5$
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	< 100	---
<b>II.2 Postres a base de helados de leche con cobertura de mani, mermelada, frutas confitadas u otros.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$10^4$	$10^5$
Coliformes	5	3	5	2	$10^2$	$2 \times 10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>II.3 Helados a base de agua.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Salmonella sp. (*)</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo para los que contienen pulpa de fruta.						
<b>II.4 Mezclas deshidratadas para helados.</b>						



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>III. PRODUCTOS GRASOS.</b>						
<b>III.1 Mantequillas y margarinas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>IV. PRODUCTOS DESHIDRATADOS: LIOFILIZADOS O CONCENTRADOS Y MEZCLAS.</b>						
<b>IV.1 Sopas, caldos, cremas, salsas y puré de papas de uso instantáneo que no requieren cocción.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
(*) Sólo para productos que contengan carnes.						
<b>IV.2 Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieran cocción.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Solo para productos que contengan carnes.						
<b>IV.3 Mezclas en seco de uso instantáneo (refrescos, gelatinas, jaleas, cremas, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
(*) Sólo para productos que contengan cereales.						
(**) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.						
<b>IV.4 Mezclas en seco que requieren cocción (pudines, flanes, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para productos que contengan leche o cereales.						
(**) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.						
<b>IV.5 Caldos concentrados en pasta (que requieren cocción).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>V. GRANOS DE CEREALES, LEGUMINOSAS, QUENOPODIÁCEAS Y DERIVADOS (harinas y otros).</b>						
<b>V.1 Granos secos.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<b>V.2 Harinas y sémolas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
<b>V.3 Féculas y almidones.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>V.4 Pastas y masas frescas y/o precocidas sin relleno refrigeradas o congeladas (panes, precocidos, masas para wantan, para lasaña, para fideos chinos, pre pizzas, masas crudas, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.						
<b>V.5 Pastas y masas frescas y/o precocidas con relleno refrigeradas o congeladas (wantan, lasaña, ravioles, canelones, pizzas, minpao, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>



J. HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 091 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Para alimentos que contengan carnes y verduras.						
(**) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.						
<b>V.6 Fideos o pastas desecadas con o sin relleno (incluye fideos a base de verduras, al huevo, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Solo para pastas con relleno de carne.						
<b>V.7. Productos instantáneos extruidos o expandidos proteinizados o no y hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que no requieren cocción.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>V.8 Hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que requieren cocción.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>VI. AZÚCARES, MIELES Y PRODUCTOS SIMILARES.</b>						
<b>VI.1 Azúcar refinada doméstica, blanco directo, en polvo, blanda, azúcares líquidos, jarabes, dextrosa, fructosa, otros.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	3	< 10	10
Levaduras	2	3	5	2	< 50	50
<b>VI.2. Azúcar rubia doméstica, chancaca.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	2	4 x 10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>



HERNÁNDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Mohos	2	3	5	2	10	20
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>VI.3. Otros jarabes (de maple, de maíz, frutas, algarrobina, otros), edulcorantes.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i> (*)	5	3	5	2	<1	10
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
(*) Para los de consumo directo. Para los que requieren dilución para su análisis m = <10.						
<b>VI.4 Miel, jalea real y similares.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>VI.5 Productos relacionados a la miel (polen, polimiel, propolio, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<b>VII. PRODUCTOS DE CONFITERÍA.</b>						
<b>VII.1 Chocolates de leche, blanco, para taza, de cobertura con o sin relleno (bombones, tojas y chocotejas) y chocolate sucedáneo.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Salmonella sp.</i>	11	2	10 (**)	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo en el caso de chocolates rellenos.						
(**) Hacer compósito para n = 5.						
<b>VII.2 Caramelos duros (sin relleno).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	5 x 10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	5 x 10
<b>VII.3. Caramelos blandos, semiblandos y duros con relleno, goma de mascar, marshmallows (malvaviscos) y otros productos de confitería con o sin relleno, fruta confitada.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	2	3	5	2	5 x 10	3 x 10 <sup>2</sup>
(*) No se aplica para Marshmallows.						



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo para productos que contienen leche.						
(**) Sólo para productos que contienen cereales.						
VII.5 Cacao en pasta (Licor de cacao/Chocolate) y torta de cacao.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA y GALLETERÍA.						
VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Para productos con relleno.						
(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales.						
VIII.2 Productos de pastelería dulce y salado que requieren refrigeración (pasteles, tortas, empanadas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Para aquellos productos con rellenos de carne y/o vegetales.						
IX. ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES.						
IX.1 Preparaciones en polvo para lactantes (fórmulas infantiles y sucedáneos de la leche materna).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	8	3	5	1	<10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---
(*) Hacer composito para analizar n = 5.						



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

**NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD**  
**PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**IX.2 Producto cocido de reconstitución instantánea destinado a niños entre 6 a 36 meses (papilla y similares).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	9	3	10	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	15	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer compuesto para analizar n = 5.

**IX.3 Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	6	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	20 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer compuesto para analizar n = 5.

**IX.4 Productos crudos deshidratados y precocidos que requieren cocción, como hojuelas, harinas, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**IX.5 Producto cocido de consumo directo, como extruidos, expandidos, hojuela instantánea, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**IX.6 Productos dietéticos que requieren reconstitución para su consumo.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 <sup>2</sup>
Coliformes	6	3	5	1	< 3	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

**IX.7 Productos dietéticos que requieren cocción antes de su consumo.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

**IX.8 Productos dietéticos listos para su consumo no comprendido en los anteriores.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

**IX.9 Productos tratados térmicamente esterilizados y envasados en recipiente herméticamente cerrados.**

Deben estar exentos de microorganismos capaces de proliferar en el producto en condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución. Procede aplicar lo establecido señalado para el Grupo XIX. Conservas.

**X. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS.**

**X.1 Carne cruda de ave refrigerada y congelada (pollo, gallina, pavo, pato, avestruz, otras).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

**X.2 Carne de ave precocida congelada, que requiere tratamiento térmico antes de su consumo.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**X.3 Carne cruda, de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, camélidos, equinos, otros; refrigerada o congelada.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	.....



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 091 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

<b>X.4 Visceras de aves, bovinos, ovinos, caprinos; refrigeradas y congeladas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.5. Apéndices de aves, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, refrigerados y congelados (cabeza, lengua, patas y cola).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.6 Carnes crudas picadas y molidas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo para productos con embalaje, película impermeable o atmósfera modificada o al vacío en lugar de aerobios mesófilos.						
<b>X.8 Carnes secas, seco-saladas (charqui, chalona, cecina).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.9 Embutidos crudos (chorizos, salchicha tipo huacho, otros) y piezas cárnicas crudas curadas (jamón serrano, jamón crudo, panceta, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.10 Embutidos crudos madurados (salami, salchichón, otros).</b>						



HERNANDEZ C



C. Reyes

NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**X.11 Embutidos con tratamiento térmico (curados: jamón inglés, tocino, costillas, chuletas, otros; escaldados: hot dog, salchichas y fiambres; jamonada, jamón del país, mortadela, pastel de jamón, pastel de carne, longaniza, otros; cocidos: queso de chanco, morcilla, relleno, chicharrón de prensa, paté, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5 x 10 <sup>4</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

**XI. PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.**

**XI.1 Productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos ó ahumados en frío).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio cholerae</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(\*) Para productos hidrobiológicos crudos, frescos, refrigerados y congelados.

**XI.2 Producto hidrobiológico precocido y cocido (congelados o refrigerados), de consumo directo (producto final).**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

**XI.3 Moluscos y crustáceos crudos (frescos, refrigerados o congelados).**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	230 /100 g (*)	---
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	1 (**)	10 (**)
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(\*) Se debe considerar que el resultado esta dado en NMP/100 g de músculo y liquido intervalvar y se trabaja con 5 tubos.

(\*\*) Pelados y descabezados.



HERNANDEZ C



C. Reyes J

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

<b>XI.4 Moluscos y crustáceos precocidos y cocidos (refrigerados o congelados).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C) (*)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	1	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	3 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
(*) Productos desconchados excepto carne de cangrejo m = 5 x 10 <sup>4</sup> M= 5 x 10 <sup>5</sup> , carne de cangrejo m = 10 <sup>5</sup> M=10 <sup>6</sup> .						
<b>XI.5 Productos hidrobiológicos ahumados en caliente.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Anaerobios sulfito reductores (*)	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
(*) Solo para productos empacados al vacío.						
<b>XI.6 Productos hidrobiológicos secos, seco-salados y salado.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<b>XI.7 Productos hidrobiológicos empanizados crudos congelados.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XI.8 Productos hidrobiológicos empanizados precocidos y cocidos congelados.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XI.9 Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados proteicos y otros de consumo humano).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	
<b>XII. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS.</b>						
<b>XII.1 Huevos con cáscara.</b>						



J. HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----
(*) Determinación en el contenido del huevo.						
<b>XII.2 Huevo (clara y/o yema) y ovo productos pasteurizados, líquidos, congelado y/o deshidratado.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----
(*) Sólo para productos deshidratados.						
<b>XIII. ESPECIAS, CONDIMENTOS Y SALSAS.</b>						
<b>XIII.1 Mayonesa y otras salsas a base de huevos.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>XIII.2 Salsas (de tomate, picantes, de tamarindo, de mostaza) y aderezos Industrializados.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XIII.3 Productos a base de soja fermentada: soja fermentada, cuajada (queso de soja), pasta, salsa sillao, otros.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>XIII.4 Especies y condimentos deshidratados.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i> (*)	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo para los productos de consumo directo.						
<b>XIV. FRUTAS, HORTALIZAS, FRUTOS SECOS Y OTROS VEGETALES.</b>						
<b>XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento).</b>						



NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<b>XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas).						
<b>XIV.3 Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>XIV.4 Frutas y hortalizas en vinagre, aceite o salmuera o fermentadas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<b>XIV.5 Frutos secos (dátiles, tamarindo, otros) y semillas (castañas, maní, pecanas, nuez, almendras, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>XIV.6 Mermelada, jaleas y similares.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XV. ALIMENTOS ELABORADOS</b>						
<b>XV.1. Alimentos preparados sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaína, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros). Alimentos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwich, cebiche, postres, refrescos, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) No procede para el caso de yogurt de fabricación casera.						



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

**XV.2 Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	< 3	----
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

**XVI. BEBIDAS.**

**XVI.1 Bebidas carbonatadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30

(\*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO<sub>2</sub>. En caso de no poder determinarse se realizara el análisis.

**XVI.2 Bebidas no carbonatadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	----

**XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (\*) y no carbonatadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	----

(\*) Los análisis se efectuaran solo para el caso de aquellas con pH > 3,5

**XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.**

Agente microbiano	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i> .	UFC / 100 mL a 44, 5°C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC / mL a 35 °C	500
Huevos de helmintos	N° / 100 mL	0

(\*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL.

**XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.**

**XVII.1 Café (\*) y sucedáneos de café.**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>

(\*) No incluye el café verde (estado natural).

(\*\*) Para sucedáneos de café.

**XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).**



HERNANDEZ.C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XVIII. SEMICONSERVAS.</b>						
<b>XVIII.1 Semiconservas de pH &gt; 4,6</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g.	-----
(*) Solo para semiconservas de origen vegetal.						
(**) Solo para semiconservas de origen animal.						
<b>XVIII.2 Semiconservas de pH &lt; 4,6</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>XIX. CONSERVAS.</b>						
<b>XIX.1 Alimentos de baja acidez, de pH &gt; 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, leche UHT, leche evaporada; algunos vegetales, guisados, sopas).</b>						
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo		
	n	c				
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente		
(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.						
Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".						
Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el <i>Codex Alimentarius</i> , Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.						
<b>XIX.2 Alimentos ácidos (frutas y hortalizas en conserva, compotas) y alimentos de baja acidez acidificados (alcachofas, frijoles, coles, coliflores, pepinos) de pH &lt; 4.6, procesados térmicamente y en envases sellados herméticamente.</b>						
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo		
	n	c				
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente		



J. HERNANDEZ C



G. Reyes J

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

(\*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el Codex Alimentarius, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.

## 7. RESPONSABILIDADES

A nivel nacional la autoridad sanitaria responsable de vigilar el cumplimiento de la presente norma es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y por delegación, las Direcciones de Salud (DiSAS); a nivel regional, las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) y a nivel local las Municipalidades.

## 8. DISPOSICIONES FINALES

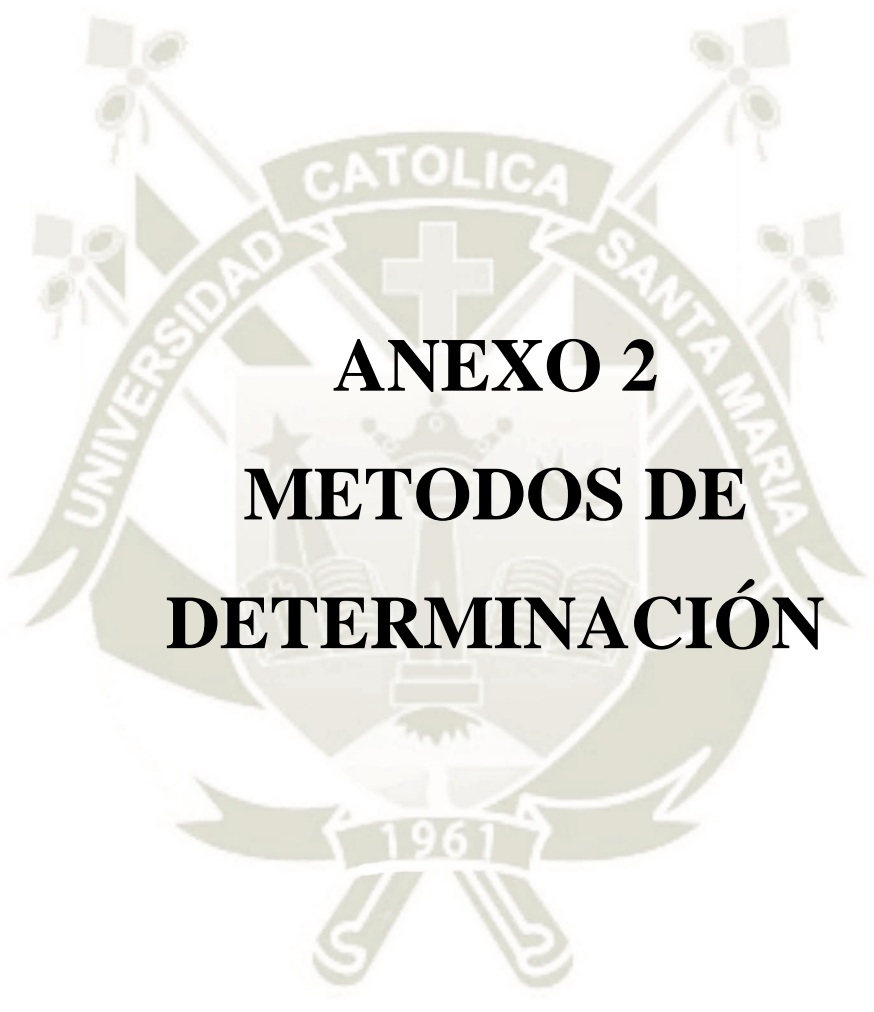
**Primera:** Queda derogada la norma sobre "Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", aprobado por Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, toda vez que la presente Norma Sanitaria la actualiza y la reemplaza.

**Segunda:** La Autoridad Sanitaria del nivel nacional, regional y local supervisará el cumplimiento de la aplicación de la presente norma sanitaria en resguardo de la salud de la población.

**Tercera:** La Autoridad Sanitaria podrá realizar y solicitar muestreos y análisis adicionales con el fin de detectar y/o cuantificar otros microorganismos, sus toxinas o metabolitos, a efectos de verificar procesos, de evaluar riesgos, con fines epidemiológicos ante brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), de alertas sanitarias, de rastreabilidad, por denuncias y operativos, entre otras, necesarias para el resguardo de la salud de la población.

En caso ETA, especialmente en la investigación de la etiología de toxi-infecciones, la autoridad sanitaria en inocuidad de alimentos debe procurar obtener todos los restos de alimentos sospechosos y los análisis microbiológicos a realizar deben estar de acuerdo a los antecedentes clínicos y epidemiológicos del brote.





**ANEXO 2**  
**MÉTODOS DE**  
**DETERMINACIÓN**

## METODO DE POTIG & JOSLYN

### 1. Material y reactivos

- tampón fosfato 0,2M, pH 6
- catecol 0,1M
- 3 Matraces 250 ml
- 02 Pipetas de 5 ml
- 4 pipetas de 1 ml
- Baño termostático a 30°C
- Fiola 250 ml
- Probeta de 200 cc
- Balanza
- Centrifuga
- 10 tubos de centrifuga
- ESpectrofotometro
- Licuadora
- 02 Cuchillos
- 02 Tablas

### 2. Procedimiento

#### *Extracto Enzimático:*

1. Pesar 40 gramos de pulpa de pera o manzana y 160 ml agua destilada helada (a -4°C)
2. Licuar durante 30 segundos
3. Centrifugar por 5 minutos a 1500 rpm.,
4. Pasar el líquido sobrenadante a una fiola de 250 ml, previamente esterilizado,
5. Mantener en baño de hielo picado para ser utilizado como fuente enzimática.

#### *Determinación de la actividad de PFO (POTIG & JOSLYN 1948):*

1. En un erlenmeyer de 250 ml adicionar 3 ml de catecol 0,1M y 96ml de tampón fosfato 0,2M, pH 6 (sustrato)
2. Estabilizar en Baño María a 30°C
3. Al sustrato adicionar 1 ml del extracto enzimático, luego se homogeniza rápidamente
4. Realizar 10 lecturas cada minuto en espectrofotometro a 425 nm, usando agua destilada como blanco.
5. La velocidad inicial fue calculada a partir de la pendiente de la curva absorbancia versus tiempo
6. La ecuación para calcular las unidades de polifenoloxidasa por ml de muestra a usar se describe a continuación:

$$UAE = \frac{m * 10^3}{vol}$$

Donde:

m: pendiente de grafica absorbancia de la reaccion de polifenoloxidasa en funcion del tiempo (abs/min)

vol; volumen del extracto enzimático

Una unidad de la enzima (PPO), se definió como la cantidad de extracto enzimático que acusó un aumento en la absorbancia de 0,001 unidades por minuto



## ASTM D 445:1997 Método de ensayo para la viscosidad cinemática de líquidos transparentes y opacos (y el cálculo de viscosidad dinámica)

A menudo los términos viscoso y denso tienden a ser utilizados indistintamente para señalar determinada característica de un fluido, sin embargo las definiciones de viscosidad y densidad son muy distintas entre si y en ocasiones expresan términos totalmente opuestos. Por ejemplo al comparar un aceite con el agua podríamos decir que éste es más denso que el agua porque tiene una consistencia mucho más “espesa” sin embargo estaríamos en un error el aceite tiene una densidad inferior a la del agua por lo que en realidad es menos denso que el agua, para expresar esa característica que califica la consistencia, el termino apropiado es el relacionado con la viscosidad por lo tanto lo correcto sería señalar que: el aceite es más viscoso que el agua.

En ese sentido resulta básico diferenciar y definir previamente los términos viscosidad y densidad.

Densidad: la densidad se define como la masa de una sustancia dividida entre su volumen.

Viscosidad: es la medida de la facilidad con que un líquido fluye. Existe un número de métodos con los cuales se mide la viscosidad. El método empleado en la siguiente practica emplea el viscosímetro Ostwald.

La viscosidad medida por este instrumento es la viscosidad cinemática expresada como:

$$v = K * t \quad (\text{Ec 1})$$

Donde  $v$  viscosidad cinemática en centistokes  $K$  constante del viscosímetro y  $t$  tiempo segundos

Ahora la viscosidad cinemática se puede relacionar con la viscosidad absoluta

$$v = \frac{\mu}{\rho} \quad (\text{Ec 2})$$

Donde  $\mu$  es la viscosidad absoluta en centipoises,  $v$  viscosidad cinemática en centistokes y  $\rho$  densidad gr/ml

Por lo tanto despejando la ec 2 se tiene:

$$\mu = v * \rho \quad (\text{Ec 3})$$

Relacionando la Ec. 1 y 3 se tiene:

$$\mu = K * t * \rho \quad (\text{Ec 4})$$

### I. OBJETIVO

- Diferenciar los términos densidad y viscosidad
- Identificar y emplear los instrumentos empleados en la medición de la densidad y viscosidad
- Determinar la constante del viscosímetro Ostwald.

- Determinar la viscosidad de una serie de fluidos

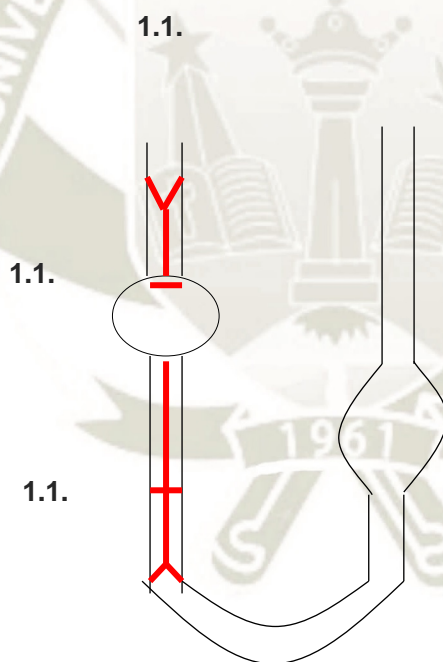
## II. MATERIALES

- Viscosímetro Ostwald
- Beacker de 200 mL
- Cronómetro
- Termómetro
- Agua
- Balanza
- Baguetas
- Cucharas
- Fiolas de 25 ml
- 4 Muestras de fluidos: Aceite, agua, néctar, leche

## III. PROCEDIMIENTO

### A. *Determinación de la Constante del viscosímetro a partir de la viscosidad de una sustancia conocida (Agua)*

1. Atempere la muestra a 20°C
2. Verter suficiente agua en el bulbo A para llenarlo

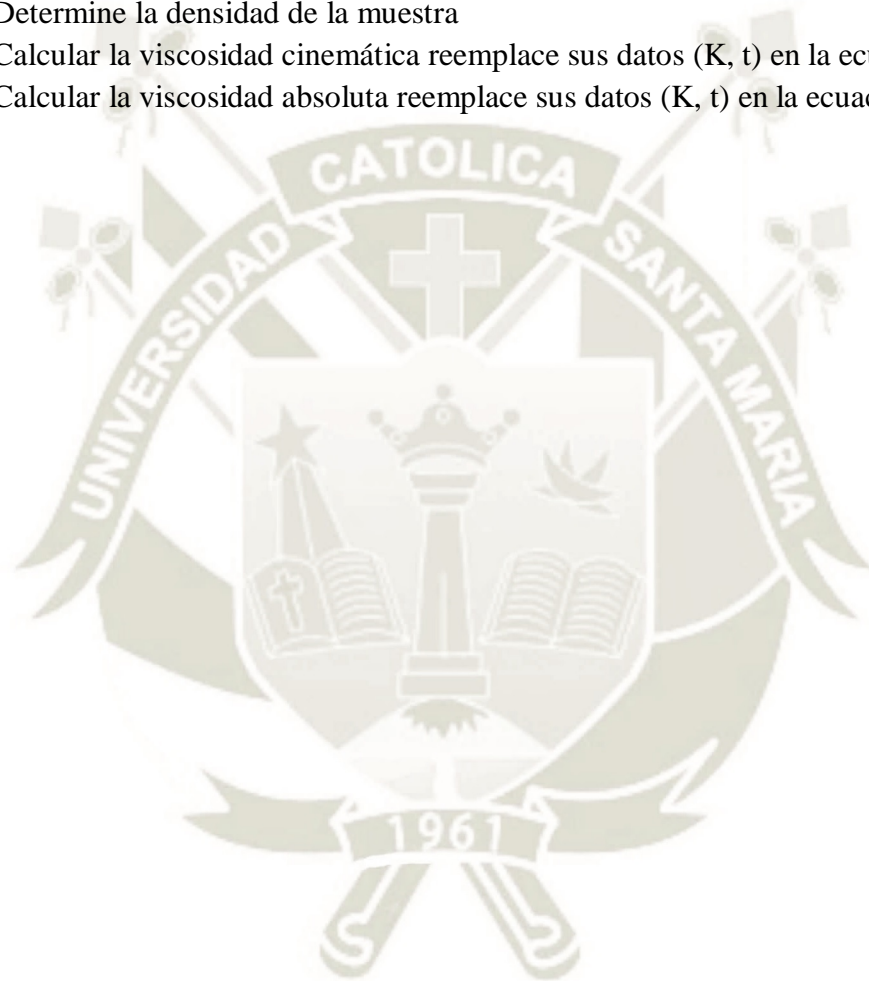


1.1.

3. Aspirar por el tubo B hasta que el nivel del liquido quede por encima de la marca x
4. Medir el tiempo que tarda el fluido para pasar de la marca x a la marca y
5. Efectuar tres mediciones (3 repeticiones)
6. Para calcular la constante del viscosímetro despejar K de la ecuación 4 tomando en cuenta que la viscosidad del agua es 1.002 centipoises a 20 °C y la densidad 1 gr/ml

*B. Determinación de la viscosidad absoluta de una sustancia a partir de la Constante del viscosímetro*

1. Atempere la muestra a 20°C
2. Verter suficiente muestra en el bulbo A para llenarlo
3. Aspirar por el tubo B hasta que el nivel del liquido quede por encima de la marca x
4. Medir el tiempo que tarda el fluido para pasar de la marca x a la marca y
5. Efectuar tres mediciones (3 repeticiones)
6. Llene una fiola con 25 ml de la muestra a 20°C y mida la masa correspondiente a ese volumen
7. Determine la densidad de la muestra
8. Calcular la viscosidad cinemática reemplace sus datos (K, t) en la ecuación 1
9. Calcular la viscosidad absoluta reemplace sus datos (K, t) en la ecuación 3





**ANEXO 3**  
**INFORMES DE ENSAYO**



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO  
Nº DE INFORME: ANA31E19.004026A

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Descripción de la muestra** : Muestras varias  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 23/05/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 23/05/2019 al 29/05/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 29/05/2019  
**Página** : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS DETERMINACION DE FOS (%) Determinación volumétrica Redox , método Fehling	RESULTADO
J ATM 60	39,36
J ATM 65	40,59
J ATM 70	42,76
J V 60	61,07
J V 65	70,57
J V 70	73,75

OBSERVACIONES:

- El laboratorio se excluye de la responsabilidad de los datos proporcionados por el cliente.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO  
N° DE INFORME: ANA31E19.004026B

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Descripción de la muestra** : Muestras varias  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 31/05/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 31/05/2019 al 07/06/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 11/06/2019  
**Página** : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS DETERMINACION DE FOS (%) Determinación volumétrica Redox , método Fheling	RESULTADO
Estandarización 10	13,96
Estandarización 12	16,68
Estandarización 14	17,68
Estandarización 16	18,37

OBSERVACIONES:

- El laboratorio se excluye de la responsabilidad de los datos proporcionados por el cliente.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

.....  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
C.Q.FDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO N° ANA11F19.004048**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : Muestras varias

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 150 mL  
**Fecha de recepción** : 11/06/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 11/06/2019 al 18/06/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 18/06/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS DETERMINACION DE FOS (%) Determinación volumétrica Redox , método Fehling	UNIDADES	RESULTADO
P1 60°C x 30 min	%	10,80
P2 70°C x 20 min	%	11,21
P1 80°C x 10 min	%	11,71

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA21F19.004072**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
Brissete Emily Juliana Condori  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : Muestras varias

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 135 mL  
**Fecha de recepción** : 21/06/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 21/06/2019 al 26/06/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 26/06/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UNIDADES	RESULTADO
P1 60°C x 30 min	UFC/mL	39 X 10 <sup>2</sup>
P2 70°C x 20 min	UFC/mL	< 10
P1 80°C x 10 min	UFC/mL	< 10

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

D.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA28F19.004088**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monterrico B-12  
**RUC** : No corresponde  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : Producto final

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 135 mL  
**Fecha de recepción** : 28/06/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 28/06/2019 al 05/06/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 05/06/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	0,65
DETERMINACION DE HUMEDAD Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	%	81,76
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Metodo gravimetrico NTP 209.263.2001	%	0,30
DETERMINACIÓN DE CENIZA Metodo gravimetrico adaptado de NTP 209.265.2001	%	1,08
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA Adaptado de NTP 205.003.1980	%	0,05
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	%	16,16
CONTENIDO CALORICO Por cálculo	Kcal %	69,90

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. J. Abril Ramírez  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO N° ANA03G19.004097A**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : Muestra 13 °C (07 días)

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 180 mL  
**Fecha de recepción** : 03/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 03/07/2019 al 19/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 19/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)	%	10,98
Determinación volumétrica Redox , método Fehling		

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES	UFC/g	< 10
ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)		
NUMERACION DE MOHOS	UFC/g	< 10
ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)		
NUMERACION DE LEVADURAS	UFC/g	< 10
ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)		
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES	NMP/g	< 3
ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)		

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
 CQFDA 00824  
 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA03G19.004097B

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Valeria Tapia Gutiérrez  
Dirección del cliente : Residencial Monte Rico B-12  
RUC : No declara  
Identificación del contacto : Valeria Tapia Gutiérrez  
Descripción de la muestra : Muestra 23 °C (07 días)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente  
Tamaño de muestra : 180 mL  
Fecha de recepción : 03/07/2019  
Fecha de ejecución de ensayo : 03/07/2019 al 19/07/2019  
Fecha de emisión de informe : 19/07/2019  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

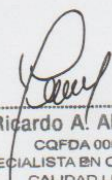
ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)	%	10,50
Determinación volumétrica Redox , método Fehling		

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA03G19.004097C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Valeria Tapia Gutiérrez  
Dirección del cliente : Residencial Monte Rico B-12  
RUC : No declara  
Identificación del contacto : Valeria Tapia Gutiérrez  
Descripción de la muestra : Muestra 33 °C (07 días)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente  
Tamaño de muestra : 180 mL  
Fecha de recepción : 03/07/2019  
Fecha de ejecución de ensayo : 03/07/2019 al 19/07/2019  
Fecha de emisión de informe : 19/07/2019  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)	%	10,33
Determinación volumétrica Redox , método Fehling		

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO N° ANA10G19.004110A**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MP Inulina 13 °C (14 días)

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 10/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 10/07/2019 al 18/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 18/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)		
Determinación volumétrica Redox , método Fehling	%	10,47

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
 CQFDA 00624  
 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO N° ANA10G19.004110D**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MB Inulina 13 °C

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 10/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 10/07/2019 al 18/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 18/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

.....  
 Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
 CQFDA 00624  
 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA10G19.004110B

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Valeria Tapia Gutiérrez  
Dirección del cliente : Residencial Monte Rico B-12  
RUC : No declara  
Identificación del contacto : Valeria Tapia Gutiérrez  
Descripción de la muestra : MP Inulina 23 °C (14 días)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente  
Tamaño de muestra : 100 mL  
Fecha de recepción : 10/07/2019  
Fecha de ejecución de ensayo : 10/07/2019 al 18/07/2019  
Fecha de emisión de informe : 18/07/2019  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)		
Determinación volumétrica Redox , método Fehling	%	10,12

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA10G19.004110E**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MB Inulina 23 °C

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 10/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 10/07/2019 al 18/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 18/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

.....  
**Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez**  
 CQFDA 00624  
 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA10G19.004110C**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MP Inulina 33 °C (14 días)

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 10/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 10/07/2019 al 18/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 18/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)	%	9,89
Determinación volumétrica Redox , método Fehling		

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA10G19.004110F**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MB Inulina 33 °C

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 10/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 10/07/2019 al 18/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 18/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO N° ANA17G19.004123A**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MP Inulina 13 °C (21 días)

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 17/072019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 17/07/2019 al 22/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 23/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)	%	9,73
Determinación volumétrica Redox , método Fehling		

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
 Q.Q.FDA 00624  
 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA17G19.004123B

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Valeria Tapia Gutiérrez  
Dirección del cliente : Residencial Monte Rico B-12  
RUC : No declara  
Identificación del contacto : Valeria Tapia Gutiérrez  
Descripción de la muestra : MP Inulina 23 °C (21 días)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente  
Tamaño de muestra : 100 mL  
Fecha de recepción : 17/07/2019  
Fecha de ejecución de ensayo : 17/07/2019 al 22/07/2019  
Fecha de emisión de informe : 23/07/2019  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)	%	9,55
Determinación volumétrica Redox , método Fehling		

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00524  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA17G19.004123C**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MP Inulina 33 °C (21 días)

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 17/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 17/07/2019 al 22/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 23/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%) Determinación volumétrica Redox , método Fehling	%	9,18

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA24G19.004148A**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MP Inulina 13 °C (28 días)

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 24/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 24/07/2019 al 30/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 30/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)		
Determinación volumétrica Redox , método Fehling	%	9,09

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acricbia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acricbia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acricbia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acricbia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO N° ANA24G19.004148B**

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

**Nombre del cliente** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Dirección del cliente** : Residencial Monte Rico B-12  
**RUC** : No declara  
**Identificación del contacto** : Valeria Tapia Gutiérrez  
**Descripción de la muestra** : MP Inulina 23 °C (28 días)

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

**Condición del muestreo** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : 100 mL  
**Fecha de recepción** : 24/07/2019  
**Fecha de ejecución de ensayo** : 24/07/2019 al 30/07/2019  
**Fecha de emisión de informe** : 30/07/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%) Determinación volumétrica Redox , método Fehling	%	8,72

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

**OBSERVACIONES:**

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA24G19.004148C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Valeria Tapia Gutiérrez  
Dirección del cliente : Residencial Monte Rico B-12  
RUC : No declara  
Identificación del contacto : Valeria Tapia Gutiérrez  
Descripción de la muestra : MP Inulina 33 °C (28 días)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente  
Tamaño de muestra : 100 mL  
Fecha de recepción : 24/07/2019  
Fecha de ejecución de ensayo : 24/07/2019 al 30/07/2019  
Fecha de emisión de informe : 30/07/2019  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACION DE FOS (%)	%	8,11
Determinación volumétrica Redox , método Fehling		

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:


ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

D.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**ANEXO 4**  
**CARTILLA PARA ANALISIS**  
**SENSORIAL**

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	<b>CARTILLA N°</b>	001
		<b>PÁGINA</b>	1 DE 1
		<b>FECHA</b>	

**PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (PELADO QUÍMICO)**

NOMBRE:

FECHA:

**INDICACIONES**

Prosigas a evaluar las siguientes muestras de yacón. Donde se calificara con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de eficiencia de pelado y pardeamiento/color en las siguientes muestras.

**EFICIENCIA DE PELADO**



**PARDEAMIENTO/ COLOR**



OSCURO - VERDOSCO
CAFÉ OSCURO
CAFÉ CLARO
AMARILLENTO
CLARO

	C1			C2			C3		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
<b>EFICIENCIA DEL PELADO</b>									
<b>PARDEAMIENTO/ COLOR</b>									

**OBSERVACIONES:**

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	<b>CARTILLA N°</b>	002
		<b>PÁGINA</b>	1 DE 1
		<b>FECHA</b>	

**PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (CONTROL DE  
PARDEAMIENTO)**

NOMBRE:

FECHA:

**INDICACIONES**

Prosiga a evaluar las siguientes muestras de yacón. Donde se calificara con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de pardeamiento/color en las siguientes muestras.

**PARDEAMIENTO/ COLOR**



OSCURO - VERDOSCO
CAFÉ OSCURO
CAFÉ CLARO
AMARILLENTO
CLARO

	T1			T2			T3		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
<b>PARDEAMIENTO/ COLOR</b>									

**OBSERVACIONES:**

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	<b>CARTILLA N°</b>	003
		<b>PÁGINA</b>	1 DE 1
		<b>FECHA</b>	

### PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (CONCENTRACIÓN DEL JARABE)

NOMBRE:

FECHA:

#### INDICACIONES

Prosiga a evaluar las siguientes muestras de yacón. Donde se calificara con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de olor, color y sabor en las siguientes muestras.

#### OLOR / SABOR



#### COLOR



1	CAFÉ OSCURO
2	CAFÉ
3	CAFÉ CLARO
4	MOSTAZA OSCURO
5	MOSTAZA CLARO

	T1			T2		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
<b>OLOR</b>						
<b>SABOR</b>						
<b>COLOR</b>						

**OBSERVACIONES:**

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	<b>CARTILLA N°</b>	004
		<b>PÁGINA</b>	1 DE 1
		<b>FECHA</b>	

**PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (ESTANDARIZACIÓN  
DE LA BEBIDA)**

NOMBRE:

FECHA:

**INDICACIONES**

Prosiga a evaluar las siguientes muestras de la bebida de maracuyá con Jarabe de Yacón. Donde se calificara con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de color, olor y sabor en las siguientes muestras.

**COLOR/ OLOR / SABOR**



	S1	S2	S3	S4
<b>COLOR</b>				
<b>OLOR</b>				
<b>SABOR</b>				

**OBSERVACIONES:**

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	<b>CARTILLA N°</b>	005
		<b>PÁGINA</b>	1 DE 1
		<b>FECHA</b>	

**PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (ESTABILIZACIÓN  
DE LA BEBIDA)**

NOMBRE:

FECHA:

**INDICACIONES**

Prosiga a evaluar las siguientes muestras de la bebida de maracuyá con jarabe de yacón. Donde se calificara con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de aspecto y sabor en las siguientes muestras.

**ASPECTO/ SABOR**



	E1			E2		
	ES1	ES2	ES3	ES1	ES2	ES3
<b>ASPECTO</b>						
<b>SABOR</b>						

**OBSERVACIONES**

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	<b>CARTILLA N°</b>	006
		<b>PÁGINA</b>	1 DE 1
		<b>FECHA</b>	

**PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (PASTEURIZACIÓN  
DE LA BEBIDA)**

NOMBRE:

FECHA:

**INDICACIONES**

Prosiga a evaluar las siguientes muestras de la bebida de maracuyá con jarabe de yacón. Donde se calificara con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de aspecto y sabor en las siguientes muestras.

**OLOR/ COLOR/ SASBOR**



	P1	P2	P3
<b>OLOR</b>			
<b>COLOR</b>			
<b>SABOR</b>			

**OBSERVACIONES:**

	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	<b>CARTILLA N°</b>	007
		<b>PÁGINA</b>	1 DE 1
		<b>FECHA</b>	

### PLANTILLA DE EVALUACIÓN ACEPTABILIDAD

NOMBRE:

FECHA:

#### INDICACIONES

Prosiga a evaluar la bebida funcional de maracuyá endulzado con jarabe de yacon. Donde se calificara con un número en el recuadro según sea el agrado o desagrado de la bebida según su criterio.

1	ME DISGUSTA MUCHO
2	ME DISGUSTA
3	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA
4	ME GUSTA
5	ME GUSTA MUCHO

	<b>PUNTUACIÓN</b>
<b>BEBIDA FUNCIONAL DE MARACUYA ENDULZADO CON JARABE DE YACON</b>	

¿COMPRARIA USTED ESTE PRODUCTO?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
------------------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------



**ANEXO 5**  
**FOTOS DEL PROCESO**

### PROCESO DEL JARABE DE YACÓN



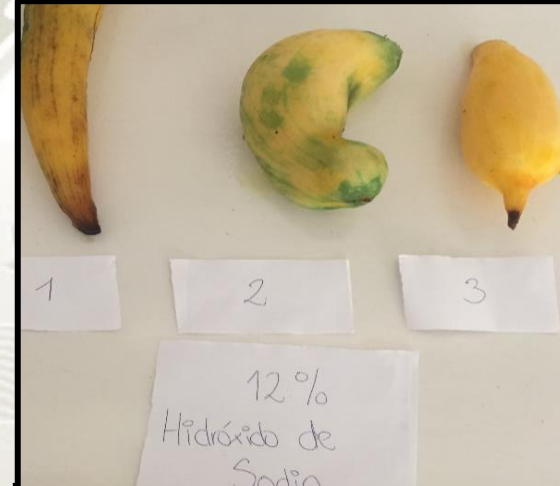
RECEPCIÓN DEL YACÓN



PELADO QUÍMICO, HIDRÓXIDO DE SODIO  
AL 8%



PELADO QUÍMICO, HIDRÓXIDO DE SODIO AL  
10%



PELADO QUÍMICO, HIDRÓXIDO DE SODIO  
AL 12%



ESTABILIZADO DEL YACÓN



ELABORACIÓN DEL JARABE A PRESIÓN AL  
VACÍO



JARABE DE YACON PRESION AL VACIO: 60°, 65° Y  
70° GRADOS BRIX



JARABE DE YACON PRESION ATMOSFERICA: 60°,  
65° Y 70° GRADOS BRIX

ELABORACIÓN DE LA BEBIDA FUNCIONAL ENDULZADO CON JARABE DE YACON



MATERIA PRIMA: MARACUYA



DESPULPEADO



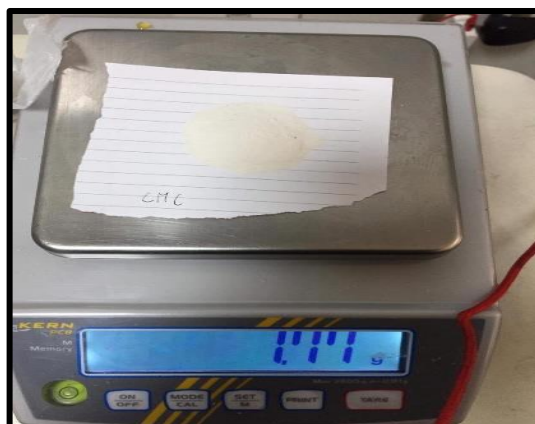
MEDICIÓN DEL ZUMO DE  
MARACUYA



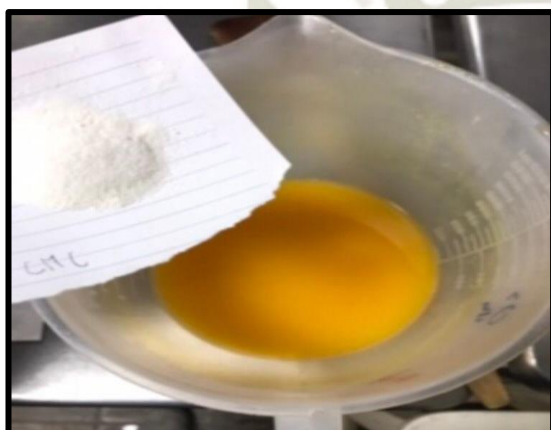
JARABE DE YACON



JARABE DE YACON LO AÑADIMOS AL  
ZUMO DE MARACUYA



PESO DEL CMC



AÑADIENDO CMC A LA BEBIDA



PASTEURIZACIÓN DE LA BEBIDA



ENVASES PARA LA BEBIDA



LLENADO DE BOTELLAS CON LA BEBIDA DE  
MARACUYA ENDULZADO CON JARABE DE

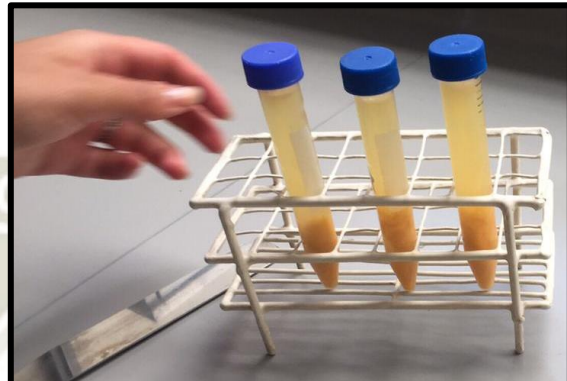


VIDA UTIL: 4° SEMANA EN 13°C, 23°C Y 33°C

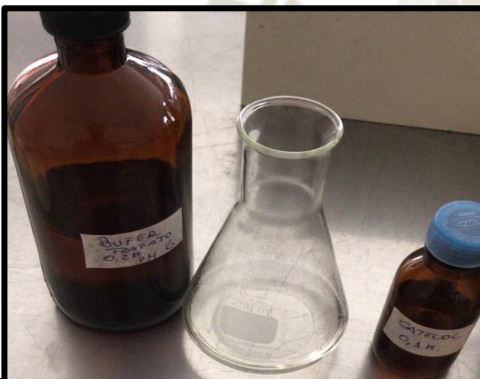
### ANÁLISIS DE POLIFENOLOXIDASA



CENTRIFUGADORA



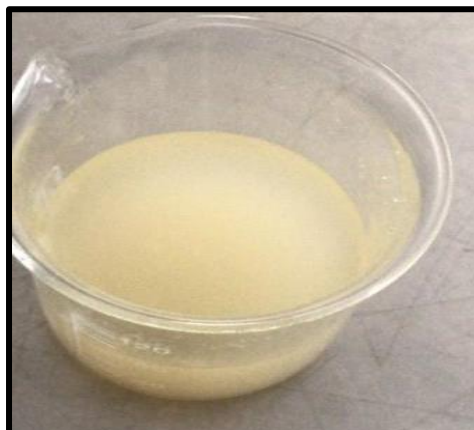
TUBOS DE CENTRIFUGACIÓN PARA EL  
ANÁLISIS DE POLIFENOLOXIDASA



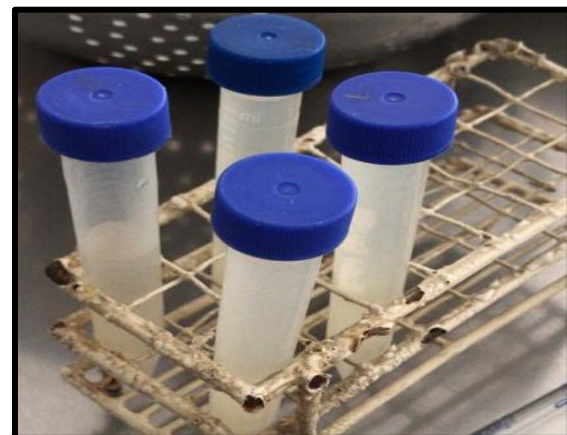
REACTIVOS PARA EL ANÁLISIS DE  
POLIFENOLOXIDASA



MUESTRA POLIFENOLOXIDASA



EXTRACTO ENZIMÁTICO



TUBOS DE ENSAYO

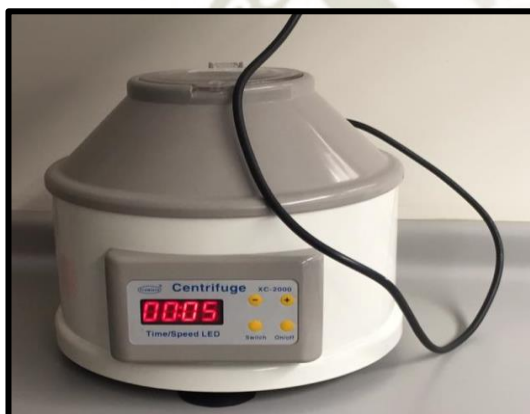
INSTRUMENTOS Y MATERIALES:



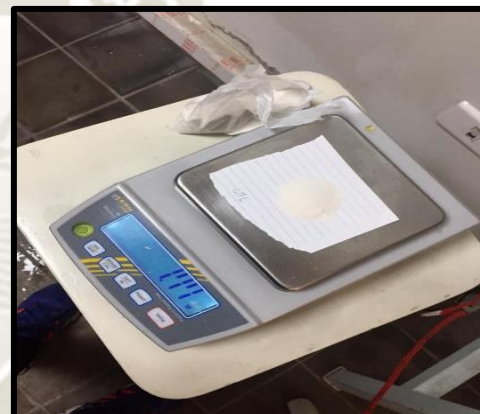
BALANZA



MEDICIÓN DE VISCOSIDAD



CENTRIFUGADORA



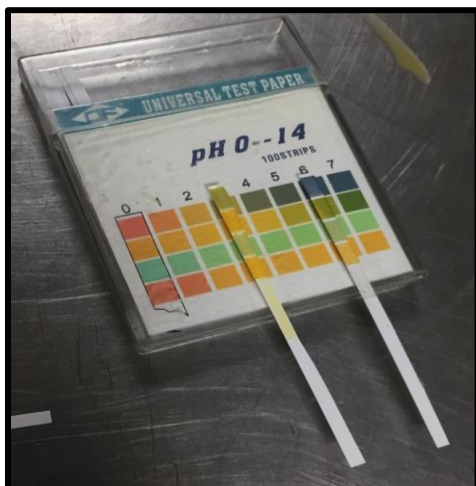
BALANZA ANÁLITICA



MEDICIÓN DE ACIDEZ



PAPEL PH  
REFRACTÓMETRO



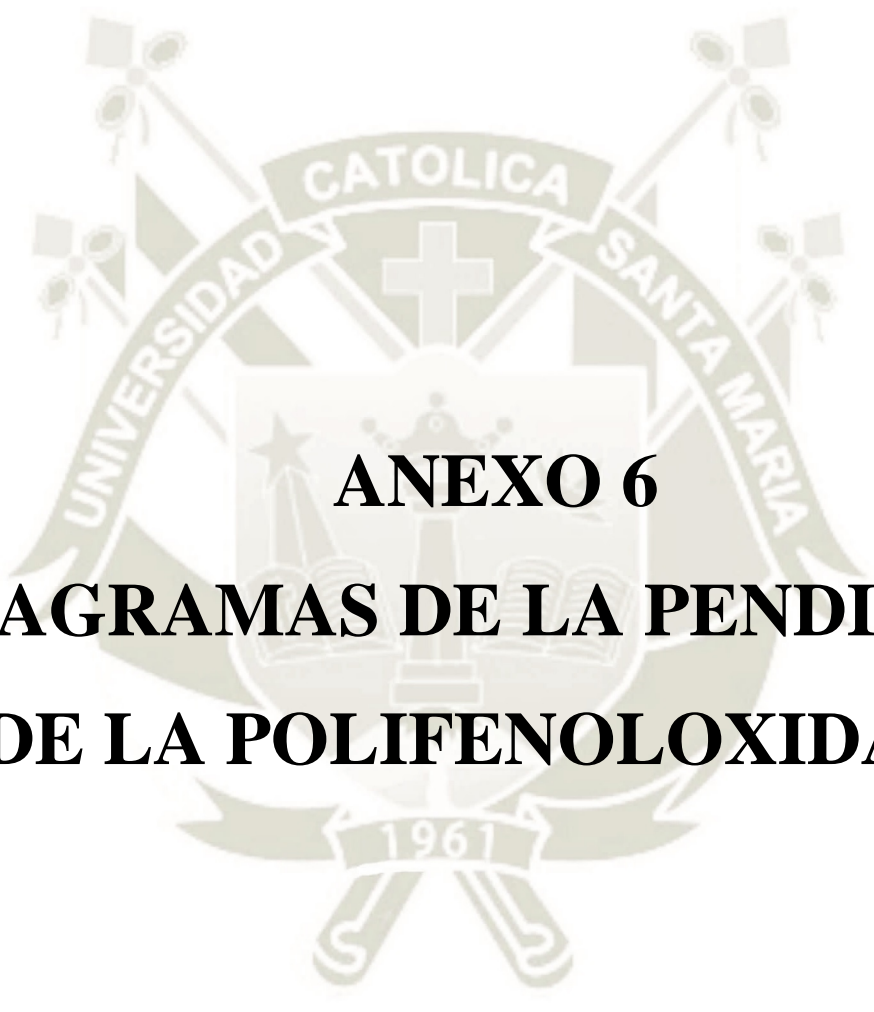
MEDICIÓN DE pH DE MARACUYÁ Y  
YACÓN



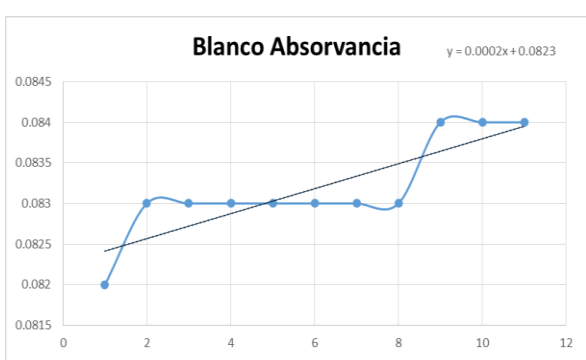
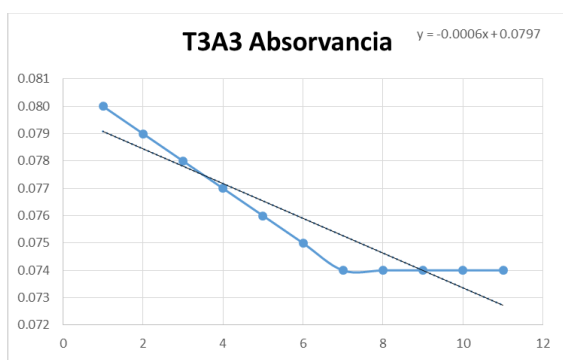
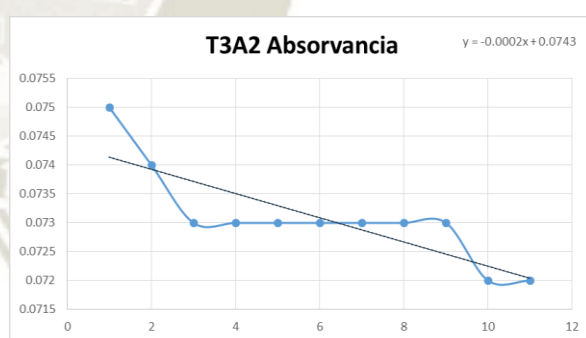
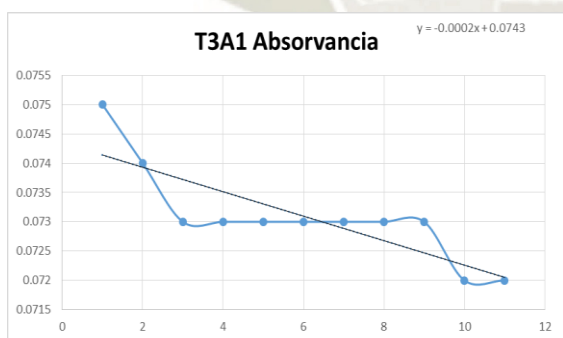
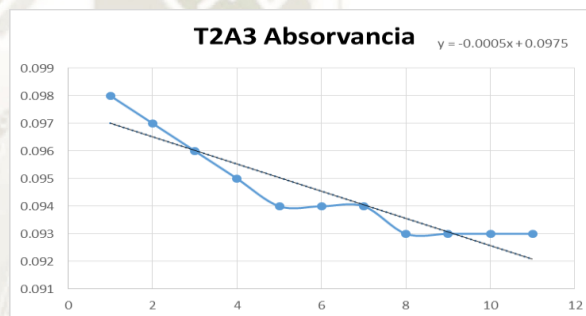
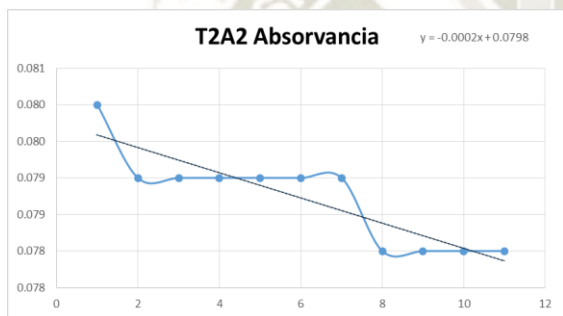
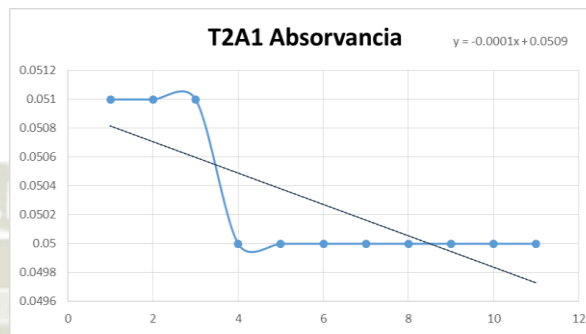
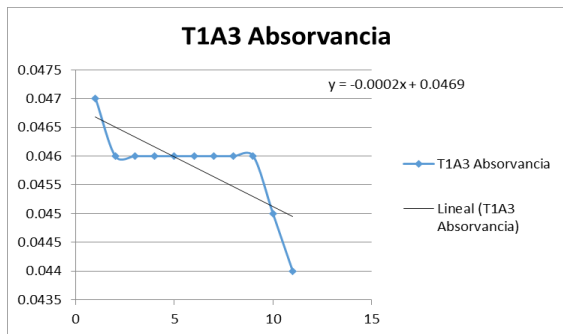
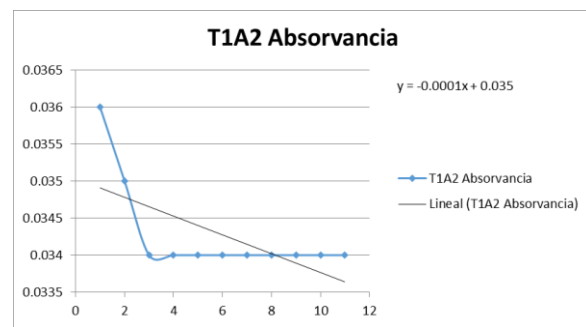
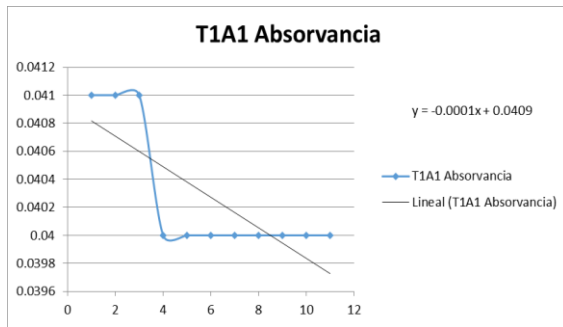
ROTAVAPOR

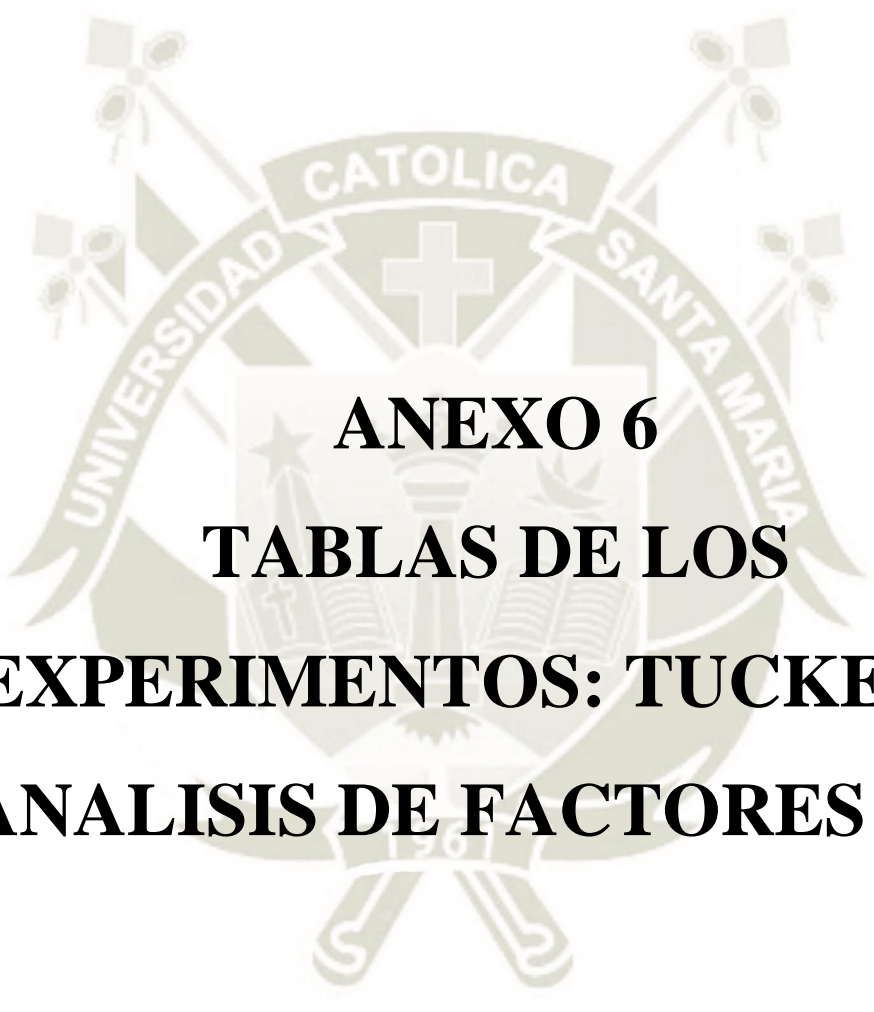


LICUADORA



**ANEXO 6**  
**DIAGRAMAS DE LA PENDIENTE**  
**DE LA POLIFENOLOXIDASA**





**ANEXO 6**  
**TABLAS DE LOS**  
**EXPERIMENTOS: TUCKEY Y**  
**ANALISIS DE FACTORES AxB**

1. EXPERIMENTO N°1: PELADO QUIMICO DEL YACÓN

1.1. RENDIMIENTO (%)

1.1.1. TUCKEY FACTOR A

III - I	23.4073	0.5733	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	11.6173	0.5733	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	11.7900	0.5733	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

1.1.2. TUCKEY FACTOR B

TRATAMIENTO	C1	C2	C3
PROMEDIO	86.6680	79.1353	73.7800
CLAVE	III	II	I

1.1.3. ANALISIS DE FACTORES Ax B

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
T1C	2	2233.511	1116.7555	4387.4148	5.25
T2C	2	1032.827	516.4135	2028.8418	5.25
T3C	2	1445.6837	722.8419	2839.8401	5.25
TC1	2	321.2046	160.6023	630.9608	5.25
TC2	2	1501.9388	750.9694	2950.3452	5.25
TC3	2	37.1354	18.5677	72.9472	5.25
ERROR EXPERIMENTAL	36	9.1633	0.2545		

1.2. EFICIENCIA DEL PELADO

1.2.1. ANALISIS DE FACTORES Ax B

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
T1C	2	91.5556	45.7778	92.4057	4.91
T2C	2	84.6667	42.3334	85.4530	4.91
T3C	2	197.5556	98.7778	199.3900	4.91
TC1	2	164.2222	82.1111	165.7471	4.91
TC2	2	112.6667	56.3334	113.7130	4.91
TC3	2	99.5556	49.7778	100.4800	4.91
ERROR EXPERIMENTAL	72	35.6667	0.4954		

1.3. COLOR/ PARDEAMIENTO

1.3.1. TUCKEY FACTOR B

III - I	1.8334	0.5938	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	0.5334	0.5938	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	1.3	0.5938	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

### 1.3.2. ANALISIS DE FACTORES AxB

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
T1C	2	37.5556	18.7778	32.2076	4.91
T2C	2	24.2222	12.1111	20.7729	4.91
T3C	2	24.8889	12.4445	21.3447	4.91
TC1	2	132.6667	66.3334	113.7747	4.91
TC2	2	92.6667	46.3334	79.4708	4.91
TC3	2	20.2222	10.1111	17.3425	4.91
ERROR EXPERIMENTAL	72	41.9777	0.5830		

## 2. EXPERIMENTO N°2: CONTROL DE PARDEAMIENTO

### 2.1. COLOR/ PARDEAMIENTO:

#### 2.1.1. TUCKEY FACTOR A

III - I	3.3333	2.8085	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	2.5333	2.8085	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	0.8000	2.8085	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

#### 2.1.2. TUCKEY FACTOR B

III - I	23.0667	2.8085	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	16.6000	2.8085	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	6.4667	2.8085	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

### 2.1.3. ANALISIS DE FACTORES AxB

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
A1T	2	3176.4000	1588.2000	259.8873	5.25
A2T	2	6413.3333	3206.6667	524.7273	5.25
A3T	2	13915.6000	6957.8000	1138.5491	5.25
AT1	2	5126.5333	2563.2667	419.4436	5.25
AT2	2	2636.4000	1318.2000	215.7055	5.25
AT3	2	19898.8000	9949.4000	1628.0836	5.25
ERROR EXPERIMENTAL	36	220.0000	6.1111		

## 3. EXPERIMENTO N°3: CONCENTRACIÓN DEL JARABE

### 3.1. RENDIMIENTO

#### 3.1.1. TUCKEY FACTOR B

III - I	3.0610	0.6243	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	2.4490	0.6243	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	0.6120	0.6243	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

### 3.1.2. ANALISIS DE FACTORES AxB

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
60°AV	1	2.5000	2.5000	13.2755	7.82
65°AV	1	0.4285	0.4285	2.2754	7.82
70°AV	1	0.9672	0.9672	5.1360	7.82
°AV1	2	42.4423	21.2212	112.6886	5.61
°AV2	2	13.9252	6.9626	36.9728	5.61
ERROR EXPERIMENTAL	24	4.5196	0.1883		

### 3.2. VISCOSIDAD

#### 3.2.1. TUCKEY FACTOR B

III - I	55.6904	0.6247	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	28.6837	0.6247	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	27.0067	0.6247	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

#### 3.2.2. ANALISIS DE FACTORES AxB

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
60°AV	1	36.0051	36.0051	191.0727	7.82
65°AV	1	218.7620	218.7620	1160.9312	7.82
70°AV	1	188.3994	188.3994	999.8022	7.82
°AV1	2	7107.3613	3553.6807	18858.7535	5.61
°AV2	2	8450.4570	4225.2285	22422.5390	5.61
ERROR EXPERIMENTAL	24	4.5225	0.1884		

## 4. EXPERIMENTO N°4: ESTANDARIZACIÓN DE LA BEBIDA

### 4.1. SABOR

#### 4.1.1. TUCKEY

IV - I	2	0.9215	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
IV - II	1.2	0.9215	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
IV - III	0.8	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - I	1.2	0.9215	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	0.4	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	0.8	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

### 4.2. CANTIDAD DE JARABE A UTILIZAR

#### 4.2.1. TUCKEY

IV - I	14.3920	1.0456	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
IV - II	7.8620	1.0456	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
IV - III	2.9600	1.0456	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - I	11.4320	1.0456	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	4.9020	1.0456	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	6.5300	1.0456	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

### 4.3. PH

#### 4.3.1. TUCKEY

IV - I	0.36	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
IV - II	0.2	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
IV - III	0.04	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - I	0.32	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	0.16	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	0.16	0.9215	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

## 5. EXPERIMENTO N°5: ESTABILIZACIÓN DE LA BEBIDA

### 5.1. VISCOSIDAD

#### 5.1.1. TUCKEY FACTOR B

III - I	48.2363	0.273	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	21.4989	0.273	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	26.7374	0.273	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

### 5.1.2. ANALISIS DE FACTORES AxB

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA CUADRADA	CUADRO MEDIA	F. CALCULADO	F. TABLA 1%
0.20% MC/CMC	1	23.1618	23.1618	645.6251	7.82
0.35% MC/CMC	1	116.8614	116.8614	3257.4606	7.82
0.50% MC/CMC	1	639.1683	639.1683	17816.5380	7.82
% MC/CMC 1	2	4412.7022	2206.3511	61501.0760	5.61
% MC/CMC 2	2	7488.1976	3744.0988	104365.1233	5.61
ERROR EXPERIMENTAL	24	0.8610	0.0359		

### 5.2. ESTABILIDAD

#### 5.2.1. TUCKEY FACTOR B

III - I	9.8200	1.0683	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	3.1300	1.0683	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	6.6900	1.0683	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

## 6. EXPERIMENTO N°6: PASTEURIZACIÓN DE LA BEBIDA

### 6.1. VISCOSIDAD

#### 6.1.1. TUCKEY

III - I	4.8004	0.6121	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
III - II	1.1830	0.6121	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
II - I	3.6174	0.6121	SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA