

# Universidad Nacional Agraria de la Selva

TINGO MARIA



## FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

“Elaboración de Néctar  
de Aguaje (Mauritia Flexuosa)”

### TESIS

presentado por:

**Pedro Reátegui Díaz**

para optar el título de:

**INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

*TINGO MARIA — PERU*

*1 9 8 7*

A la memoria de mi recordado  
hermano: MANUEL EMILIO.

A mis padres ROGELIO y ELDA,  
quienes con su esfuerzo, e  
jemplo y bondad, han hecho  
posible la culminación de  
esta digna profesión.

A mis hermanos: ROGELIO, WAL  
TER, EIMER, ELINA, LUCY, ELDA,  
ITALO, ROSA ELENA y DARLING ,  
quienes con su apoyo moral hi  
cieron de mí un Profesional.

A mi esposa, con el cariño  
y amor de siempre, y a mi  
querido hijo RONER.

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. ANGEL NOE QUISPE TALLA, Patrocinador del presente trabajo, por su valiosa ayuda y orientación.

Al Ing. GUNTER DAZA RENGIFO, Copatrocinador del presente trabajo.

A mi esposa NELLY YOLANDA INGA PIZARRO, por su valiosa colaboración y por cuya dedicación y esfuerzo se culmina este estudio.

A mi hermana ELINA MARGARITA REATEGUI DIAZ, por su invaluable ayuda en la culminación de mis estudios.

Al Ing. GUILLERMO DE LA CRUZ CARRANZA, Presidente del Jurado del presente trabajo, por las orientaciones y sugerencias vertidas hacia mi persona.

Al INDDA, por su colaboración en los Análisis y proceso del presente trabajo de investigación.

Al Departamento de Tecnología de Alimentos de la UNA. - La Molina, por su apoyo incondicional a la realización de la presente Tesis.

Al Proyecto Especial Alto Huallaga, por la ayuda económica al presente trabajo.

Al personal de la Planta Piloto E-5 de la UNAS., por su apoyo en todo momento a la realización del presente trabajo.

A todas las personas que de una u otra manera colabora-

ron para que el presente trabajo se haya culminado con éxito.

## INDICE GENERAL

	<u>Págs.</u>
I.- INTRODUCCION.....	19
II.- REVISION DE LITERATURA.....	21
A.- Características generales del Aguaje - ( <u>Mauritia flexuosa</u> ).....	21
1. Consideraciones agrobotánicas.....	21
2. Medidas biométricas.....	22
B.- Composición química del aguaje.....	22
C.- Cambios químicos durante la maduración y senescencia.....	25
D.- Aspectos tecnológicos y operaciones bá sicas fundamentales en la elaboración- de néctares.....	27
1. Definición de néctar de fruta.....	27
2. Consideraciones técnicas para la ob tención de pulpa de frutas.....	28
a. Obtención de pulpa de aguaje..	29
a.1 Selección.....	32
a.2 Lavado.....	32
a.3 Pre-cocción.....	33
a.4 Lavado.....	34
a.5 Cortado y despepitado,...	35
a.6 Pulpeado.....	35

a.7 Molienda coloidal.....	37
3. Principales operaciones y consideraciones técnicas para la elaboración de néctares.....	37
a. Estandarización.....	39
b. Desaireación.....	41
c. Tratamiento térmico.....	42
d. Llenado.....	44
e. Coronado.....	45
E.- Envase de vidrio y su utilización en la industria alimentaria.....	46
1. Definición de vidrio.....	47
a. Tipos de tapas.....	48
F.- Defectos y cambios de frutas procesadas.....	51
1. Cambio del aroma y sabor.....	51
2. Cambio en la textura.....	51
3. Cambio en el color.....	52
4. Cambio en las vitaminas.....	54
III.- MATERIALES Y METODOS.....	57
A.- Materia prima.....	57
1. Análisis de la materia prima.....	57
2. Características físicas.....	58

a.	Madurez fisiológica.....	58
b.	Análisis físico y químico..	58
b.1	Determinación del porcentaje de humedad....	58
b.2	Determinación del porcentaje de ceniza.....	59
b.3	Determinación de sólidos solubles.....	59
b.4	Determinación del porcentaje de grasa.....	59
b.5	Determinación del porcentaje de proteínas..	60
b.6	Determinación del porcentaje de fibra cruda.	60
b.7	Determinación del porcentaje de carbohidratos.....	61
b.8	Determinación de los sólidos totales.....	61
b.9	Determinación de la acidez titulable.....	61
b.10	Determinación de la <u>vi</u> tamina C.....	62

b.11	Determinación de la aci <u>de</u> dez iónica.....	62
b.12	Determinación de azúca- res reductores.....	62
b.13	Determinación de la Vi- tamina A.....	63
b.14	Determinación de la pec <u>ti</u> tina.....	63
b.15	Índice de peróxido.....	63
B.-	Equipos y Materiales.....	63
1.	Envases.....	67
2.	Coronador de botellas.....	69
C.-	Métodos y metodología empleada.....	70
1.	Análisis de la materia prima.....	70
2.	Pruebas preliminares.....	70
a.	Cosecha.....	73
b.	Selección.....	73
c.	Lavado.....	73
d.	Aceleración de la maduración.	
e.	Despepado.....	74
f.	Pulpeado.....	74
g.	Refinado.....	75
h.	Estandarización.....	76



i.	Tratamiento térmico.....	77
j.	Llenado.....	77
k.	Coronado.....	77
l.	Enfriado.....	78
ll.	Almacenaje.....	78
3.	Pruebas finales.....	78
4.	Estudio de almacenaje.....	79
a.	Análisis físico químico.....	79
b.	Análisis microbiológico.....	79
c.	Evaluación sensorial.....	80
IV.-	RESULTADOS Y DISCUSION.....	82
A.-	De la materia prima.....	82
1.	Características físicas.....	82
2.	Madurez fisiológica.....	82
3.	Composición química proximal...	83
B.-	Pruebas preliminares.....	86
1.	Cosecha.....	86
2.	Selección.....	86
3.	Lavado.....	87
4.	Aceleración de la maduración...	87
5.	Despepado y cortado.....	89
6.	Estudio de la extracción y refi nación.....	89

7.	Estudio de la estandarización..	94
8.	Estudio del tratamiento térmico	97
9.	Estudio del Almacenaje.....	99
C.-	Pruebas finales.....	100
1.	Diagrama de flujo definitivo pa ra la elaboración de néctar de aguaje.....	100
a.	Balance de materia.....	102
2.	Cosecha.....	106
3.	Selección.....	106
4.	Primer lavado.....	107
5.	Aceleración de la maduración...	107
6.	Segundo lavado.....	107
7.	Cortado.....	108
8.	Despepado.....	108
9.	Extracción y refinado.....	108
a.	Estudio del refinado.....	109
10.	Estandarizado.....	111
11.	Homogenizado.....	112
a.	Prueba de estabilizado.....	114
12.	Desaireado.....	116
13.	Pasteurización.....	116
a.	Pasteurización en Bach.....	116

b. Pasteurización continua....	116
14. Llenado.....	117
15. Coronado.....	117
16. Estudio de almacenaje.....	117
a. Análisis físico-químico....	118
a.1 Acidez titulable y aci dez iónica.....	120
a.2 Azúcares reductores...	124
a.3 Índice de peróxidos...	127
a.4 Vitamina C.....	129
17. Estudio del Análisis microbioló gico.....	130
18. Estudio del Análisis sensorial.	132
19. Clasificación del néctar de Agua je.....	132
V.- CONCLUSIONES.....	136
VI.- RECOMENDACIONES.....	139
VII- RESUMEN.....	140
VIII- BIBLIOGRAFIA.....	142
IX.- ANEXO.....	147

## INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro N°</u>		<u>Págs.</u>
01	Composición química proximal de las - fracciones del fruto de aguaje.....	23
02	Composición química proximal de la pul- pa del aguaje.....	24
03	Tiempo de pre-cocción del fruto de A - guaje a diferentes temperaturas y porcen- taje de materia seca.....	33
04	Diluciones ensayadas en el pulpeado del Aguaje.....	36
05	Proporciones usadas en la elaboración- de néctar .....	40
06	Retención de la Vitamina C en frutas - enlatadas, en función del tiempo y tem- peratura de almacenaje.....	56
07	Composición química de las botellas de vidrio fabricadas por VINSA.....	68
08	Propiedades físicas de las botellas fa- bricadas por VINSA.....	69
09	Diluciones ensayadas para evaluar el - rendimiento del pulpeado.....	75
10	Estudio de la estandarización en las - pruebas preliminares para el néctar de Aguaje.....	76

11	Determinación de las características físicas del fruto maduro.....	82
12	Composición proximal de la pulpa del fruto de aguaje maduro.....	84
13	Evaluación del índice de blanqueado de Aguaje maduro.....	88
14	Diluciones ensayadas en el pulpeado....	90
15	Resultados de los ensayos de refracción en molienda coloidal de la pulpa de aguaje.....	93
16	Resultados del análisis sensorial para la evaluación de la estandarización del néctar de aguaje a diferentes diluciones.....	95
17	Resultados del análisis sensorial de la estandarización del néctar de aguaje en dilución 1:16 a diferentes grados Brix.	96
18	Resultados de las pruebas preliminares de la pasteurización en Bach.....	98
19	Balancé de materia para la elaboración del néctar de Aguaje.....	104
20	Proporción de los componentes del néctar de Aguaje.....	105

21	Resultados de las pruebas de molienda coloidal para el néctar de Aguaje....	110
22	Estudio de la homogenización del néctar de Aguaje.....	113
23	Estudio de la estabilización del néctar de Aguaje.....	115
24	Resultados de Análisis físico-químicos del néctar de Aguaje en 90 días de almacenaje.....	119
25	Análisis microbiológico del néctar de Aguaje después de 90 días de almacenaje.....	131
26	Análisis de calidad del néctar de Aguaje.....	134
27	Resultados del Análisis sensorial para la estandarización del néctar de Aguaje en función de su dilución.....	149
28	Resultados del análisis sensorial de la estandarización del néctar de Aguaje, dilución 1:16, a diferentes grados Brix.....	150
29	Sistema de calificación para néctares de frutas.....	161
30	Requisitos físico-químicos para néctar	

res de frutas según el ITINTEC, Lima

- Perú.....

165

## INDICE DE DIAGRAMAS

<u>Diagrama N°</u>		<u>Págs.</u>
01	Diagrama de bloques para la obtención de pulpa fresca de Aguaje.....	31
02	Diagrama de bloques general para la elaboración de néctar.....	38
03	Diagrama de bloques de operaciones preliminares para la obtención de néctar de Aguaje.....	72
04	Diagrama de bloques del flujo definitivo para la obtención de néctar de Aguaje.....	101
05	Diagrama de bloques del Cuadro de Balance de Materia.....	103



## INDICE DE GRAFICOS

<u>Gráfico N°</u>		<u>Págs.</u>
01	Representación gráfica del rendimiento del pulpeado.....	91
02	Variación de la acidez total en el almacenaje del néctar de Aguaje a tres niveles de temperaturas.....	121
03	Variación de la acidez iónica en el almacenaje del néctar de Aguaje a tres niveles de temperatura.....	123
04	Variación de los azúcares reductores en el almacenamiento del néctar de aguaje a tres niveles de temperaturas.....	125
05	Índice peroxidal en el almacenamiento del néctar de Aguaje a tres niveles de temperatura.....	128

## INDICE DE FIGURAS

<u>Figura N°</u>		<u>Págs.</u>
01	Principales tipos de tapones usados en envase de botella de vidrio.....	50

## I.- INTRODUCCION

Las diferentes plantas frutales se distinguen particularmente por su hábito y ciclo de crecimiento, las características particulares de su fruto y su adaptación a ciertos climas; sus productos principales son frutos para la alimentación humana, que se aprecian por sus buenas características organolépticas, siendo consumidas directamente o elaboradas en forma de néctares u otros productos alimenticios.

Los frutales nativos no escapan a éstas características, de ahí que su importancia en nuestro país sea cada vez mayor, ya que aparte de su buen sabor, éstos frutos son importantes por su contenido de carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas esenciales; hacen que se originen políticas de desarrollo orientadas a su utilización como una alternativa para el abastecimiento de sistemas urbanos cada vez más numerosos.

Entre los diferentes frutales nativos que existen en nuestra Selva, el aguaje (Mauritia flexuosa), es un cultivo que puede ser explotado favorablemente por las cualidades favorables de su fruto en cuanto a aroma, sabor, color, apariencia y además por sus cualidades nutritivas buenas que nos puede permitir la elaboración de un néctar de muy buena calidad.

Las consideraciones anteriores nos han llevado a - realizar un estudio tecnológico del aprovechamiento del fruto de Aguaje en la elaboración de néctar, planteándose los siguientes objetivos:

- Determinar los parámetros tecnológicos óptimos para la obtención de néctar de Aguaje.
- Evaluar las características de calidad del néctar de Aguaje y su comportamiento en el almacenaje.

## II.- REVISION DE LITERATURA

### A.- Características Generales del Aguaje (Mauritia flexuosa).-

Todas las consideraciones agronómicas que muestra esta palmera, indican que tienen un grán desarrollo en Selva alta y baja, pero principalmente - su producción mayor la alcanza en selva baja.

La palmera de Aguaje alcanza grandes proporciones en poblaciones densas, es decir en los aguajales, se puede indicar que no es una planta de crecimiento rápido, pero su precosidad está en función de las condiciones climáticas y ecológicas donde se desarrollan. (2).

#### 1.- Consideraciones Agrobotánicas:

El Aguaje cuyo nombre científico es Mauritia flexuosa, tiene las siguientes sinonímias Burity do brejo (en Brasil), en el Perú se le conoce también como Aguaje, Ahuashi, Miriti, etc. Calzada. (6).

El fruto es una drupa ovoide alargada y globulosa deprimida en sus extremos, el pericarpio es escamoso de color bruno, que encierra una pulpa o mesocarpo de color anaranjado o amarillento, y en un sabor agridulce y de -

consistencia amilácea. El endocarpo es grande y apergaminado, la semilla es globosa y ovoides. (6).

## 2.- Medidas Biométricas:

Las medidas biométricas encontradas en la zona del Alto Huallaga, son mencionadas por Alegría (2), éstos corresponden a un promedio de diez frutos, determinándose una longitud de 5.9 cm., un diámetro de 4.21 cm. y un espesor de la pulpa de 3.06 mm.

Autores como Calzada (6), mencionan que se encuentran frutos de dimensiones mayores, especialmente en la selva baja, éstas dimensiones dependen principalmente de las condiciones agronómicas que la región presenta en zona de poblaciones más densas, es decir en aguajales, la cantidad y dimensiones del fruto van a variar, ya que la polinización va a ser mayor y la producción es más acentuada. (6).

## B.- Composición química del Aguaje.-

La amplia información existente, menciona incluso valores alimenticios en posición a las proteínas, grasas y carbohidratos.

Trabajos realizados para determinar la composición química, muestra principalmente los valores de humedad, grasa, proteína, fibra y ceniza.

CUADRO N° 1.- Composición química proximal de las fracciones del fruto de Aguaje.

COMPONENTES	CASCARA PULPA (%)	SEMILLA %
Humedad	50	49.0
Proteína (N x 6.25)	2	2.0
Grasa	19	0.1
Fibra	9	16.4
Ceniza	2	2.5
Nífex	18	30.0
TOTAL	100	100.0

FUENTE; Utilización de la pulpa de Aguaje (Mauritia flexuosa), en la elaboración de Helados. Alegría. (2).

El cuadro anterior muestra que el contenido de humedad en la fracción cáscara-pulpa, es mayor, indicándose también que dicha fracción tiene un alto contenido de grasa.

La composición proximal de la pulpa se mues -

tra en el Cuadro siguiente.

CUADRO N° 2.- Composición química proximal de la pulpa de Aguaje.

COMPONENTES	PORCENTAJES (%)
Humedad	54.0
Proteína (N x 6.25)	4.0
Grasa	25.0
Fibra	1.0
Ceniza	0.8
Almidón	4.0
Níflex	15.2
Acido ascórbico	0.0
Azúcares reductores	1.6
Sólidos solubles	2.71
Acidez total <u>1/</u>	0.77
% S.S./% Ac. total <u>2/</u>	3.52

1/ Expresado en ácido cítrico anhidro.

2/ Relación del porcentaje de sólidos solubles y acidez total expresado en ácido cítrico anhidro.

FUENTE: Utilización de la pulpa de Aguaje (Mauritia flexuosa) en la elaboración de helados. Alegría. (2).



El Cuadro N° 2, muestra que el contenido de grasa es de un 25 %, no presenta Vitamina C, pero si un porcentaje relativamente elevado de azúcares reductores; la presencia de almidón en un 4 % y 2.71 % de sólidos solubles que dan las características agridulce al Aguaje. (2).

C.- Cambios químicos durante la maduración y Senescencia.-

El ablandamiento de los frutos es causado ya sea, por la descomposición de la protopectina insoluble en pectina soluble, o por hidrólisis del almidón (como en las calabazas), o de las grasas (como en el aguacate). En los frutos de algunas verduras, la síntesis de la lignina puede afectar también de manera adversa su textura.

Un fruto en proceso de maduración sufre una serie de cambios marcados, en color, textura y sabor, que indican que se están efectuando cambios en su composición. Es necesario que éstos cambios se completen para que el fruto llegue al máximo de su calidad para el consumo. Sin embargo, esto sólo puede obtenerse si los frutos se cosechan en un estado de madurez apropiado, pues de otra manera los frutos inmaduros alcanzarán una calidad no satisfac

toria, aún después de que se hayan completado los cambios convenientes de la maduración.

Los cambios en color pueden deberse a procesos ya sea de degradación o de síntesis, o de ambos tipos. En las naranjas el cambio es consecuencia de la descomposición de la clorofila, y de la formación de pigmentos carotenoides. En los bananos, el amarillamiento ocurre debido a la desaparición de la clorofila, con escasa o ninguna formación neta de carotenoides.

Los cambios de color en el tomate, se caracterizan por una marcada síntesis de licopeno y degradación de la clorofila.

El sabor es una percepción sutil y compleja en que se combina el gusto (dulce, ácido, astringente, picante), el olor (sustancias volátiles) y la consistencia (suave, licuable). La madurez también trae consigo un aumento en los azúcares simples que dan dulzura, disminución en ácidos orgánicos y fenólicos, para reducir la astringencia y la acidez, y un aumento en las emanaciones de sustancias volátiles, para dar al fruto su sabor característico. PANTASTICO. (37).

D.- Aspectos Tecnológicos y operaciones básicas fundamentales en la elaboración de néctar.-

Los frutos y hortalizas forman un grupo muy variado de alimentos, una fuente importante de vitaminas para la alimentación humana, la mayoría de las frutas se pueden comer en estado fresco, pero su carácter perecedero y estacionario hace necesario que éstos sean conservados o transformados; una de las formas de transformación son los jugos y néctares que se obtienen a partir de frutas frescas, refrigeradas, elaboradas con pastas congeladas o conservadas en sulfito.

Sin embargo, un producto de alta calidad se obtiene solamente a partir de materia prima fresca.  
(2).

1.- Definición de néctar de fruta.-

Según el ITINTEC (24), menciona que el néctar de fruta es el nombre comercial dado al producto constituido por el jugo y pulpa de fruta, finamente divididos y tamizados adicionados de azúcar y agua, convenientemente preparados y sometidos a un tratamiento adecuado que asegure su conservación en envases herméticos.

Otra Institución como la Asociación de Alimentos y Bebidas oficiales de España, menciona que un néctar en la mezcla de pulpa de fruta o de fruta entera hecho puré, con zumo de fruta y agua preparada de tal manera que el producto acabado tenga una apropiada composición de fruta. (23).

La Dirección General de Investigación Tecnológica Agropecuaria de México, indica que un néctar se obtiene a partir de fruta fresca, refrigerada, elaborada con pasta congelada o conservada, con la adición de agua, azúcar; en envases herméticos, sin embargo, menciona que un producto de alta calidad se obtiene sólo de materia prima fresca. (12).

Toda las definiciones parten fundamentalmente de la utilización de la pulpa de fruta, para que luego ésta sea diluída en proporciones significativas, según la aceptación nutricional, organoléptica y económica.

## 2.- Consideraciones Técnicas para la obtención de pulpa de frutas.-

En la elaboración de néctar de frutas, un paso principal para ésta es la obtención -

de la pulpa de la fruta, que depende principalmente del tipo de fruta que se usa, así podemos citar que en forma general, las frutas-pulposas de alto contenido de humedad, son sometidas a procesos de extracción mediante pulpadores y majadores, utilizando diferentes tamices. Lanfranco. (30).

En el caso del mango, esta se separa del hueso y la piel de la fruta madura, pasándola por un tamiz con perforaciones de 15 mm., utilizando cepillo de naylon, para luego refinar la pulpa con un tamiz de agujero de un milímetro.

La piña se pela y se fracciona en rodajas que se divide en octavos, los pedazos de piña se dejan pasar primero por un tamiz con perforaciones de 6 mm. de diámetro, y luego por el de agujeros de 1 mm. de diámetro. (31).

Como se podrá observar, todas las formas de obtener pulpas utilizan los tamices, obteniéndose un tamaño estándar y una consistencia homogénea de la pulpa. (32).

a.- Obtención de la pulpa de Aguaje:

Para la obtención de pulpa fresca de

Aguaje, Alegría (2), cita las siguientes operaciones, como se muestra en el --  
Diagrama siguiente:

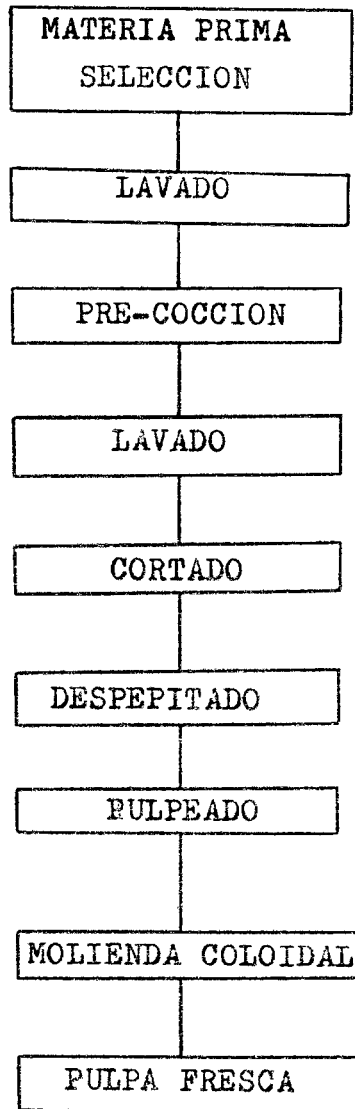


DIAGRAMA N° 1.- Diagrama de bloques para la obtención-  
de pulpa fresca de Aguaje.

FUENTE: Utilización de la pulpa de Aguaje (Mauritia -  
flexuosa), en la elaboración de helados. Ale-  
gría. (2).

El Diagrama anterior muestra las principales operaciones para la obtención de pulpa de Aguaje, se debe indicar que la operación fundamental para obtener la pulpa es la pre-cocción.

a.1. Selección:

Se seleccionan frutos en base a la materia seca, los frutos de Aguaje tendrán que presentar un porcentaje de materia seca de 46 %, características que se observan cuando los frutos están pegados al estípite, presentando un color marrón oscuro, la selección permite uniformizar la fruta para las otras operaciones.

a.2. Lavado:

Esta operación tiene grán importancia, ya que sobre el exocarpo el fruto posee grán cantidad de materia extraña como polvo, estando fuertemente adherido a esta, en el lavado el fruto es sometido a agua fría por inmersión, y se utilizan escobi



llas que permitan la eliminación de este material, consiguiéndose bajar la carga microbiana. (2).

a.3. Pre-cocción:

La importancia de esta operación consiste en que permite separar la pulpa de sus otros constituyentes, ya que antes de la precocción el fruto se muestra duro e imposible de separar la pulpa sin afectar sus características.

CUADRO N° 3.- Tiempo de pre-cocción del fruto de Aguaje a diferentes temperaturas y porcentajes de Materia Seca.

MATERIA SECA %	% DE S.S. 1/ % ac. TOTAL	TEMPERATURAS (°C)				
		40	50	60	70	70 - 75
		TIEMPO EN MINUTOS				
41.1	1.12	70	45	29	15	10
46.0	3.52	45	22	10	5	4
47.7	3.90	20	10	5	2	1

1/ Porcentaje de sólidos solubles sobre acidez total.

FUENTE: Utilización de la pulpa de Aguaje (Mauritia flexuosa) en la elaboración de Helados. Alegría. (2).

El Cuadro anterior evalúa los efectos producidos por la pre-cocción, Alegría (2), afirma que tanto el exceso de temperatura y tiempo en esta operación, permiten que la pulpa se adhiere dificultando la extracción, muchos de éstos aspectos no se conocen todavía con respecto a la adherencia de la pulpa sobre los otros constituyentes del fruto. (2).

En la operación de pre-cocción se determinó que a temperaturas superiores de 40 °C y diferentes contenidos de materia seca, los tiempos de pre-cocción varían, finalmente se recomienda que la pre-cocción para una fruta de 46 % de materia seca (maduro), ésta tendrá que hacerse a 50 °C por 22 minutos, estas variables facilitan en forma significativa la extracción de la pulpa.

a.4. Lavado:

Este segundo lavado se

realiza con la finalidad de en  
friar el fruto y dejarla lista  
para la posterior operación .  
(2).

2.5. Cortado y despepitado:

Para la obtención de la  
pulpa fresca, se realiza un -  
despepitado manual haciendo un  
corte longitudinal desde el  
exocarpo hasta el endocarpo ,  
el despepitado permite la ex  
tracción de la semilla, obte-  
niéndose de esta manera pulpa,  
cáscara y endocarpo.

a.6. Pulpeado:

Se realiza en un pulpea-  
dor o majador, el mismo que  
separa el endocarpo de la cás  
cara y la pulpa, la eficiencia  
del pulpeado puede ser evalua  
do a través de las siguientes  
diluciones. (2).

CUADRO N° 4.- Diluciones ensayadas en el pulpeado del A guaje.

DILUCION	RENDIMIENTO
1:6	89
1:4	80
1:3	70
1:2	62
1:1	49

FUENTE: Utilización de la pulpa de Aguaje (Mauritia flexuosa), en la Elaboración de Helados. Alegría . (2).

Los rendimientos de pulpeado como se pueden ver, se evalúan a través de las diluciones, existiendo un rendimiento máximo en la dilución-1:6, disminuyendo ésta conforme disminuye la dilución, se debe indicar que en el pulpea

do se utilizarán tamices de 1/16" y 3/16". (2).

a.7. Molienda Coloidal:

La molienda coloidal se realiza en un molino con una luz de 0.8 mm, como se puede observar los parámetros para la obtención de pulpa de agua je, están definidos y evaluados en función a su materia seca que el fruto presenta.

3.- Principales operaciones y consideraciones técnicas para la elaboración de néctar.-

Como se ha mencionado, una forma de aprovechamiento de las pulpas de las frutas, es la obtención de néctares que busca fundamentalmente conservar el aspecto nutricional y organoléptico de la fruta.

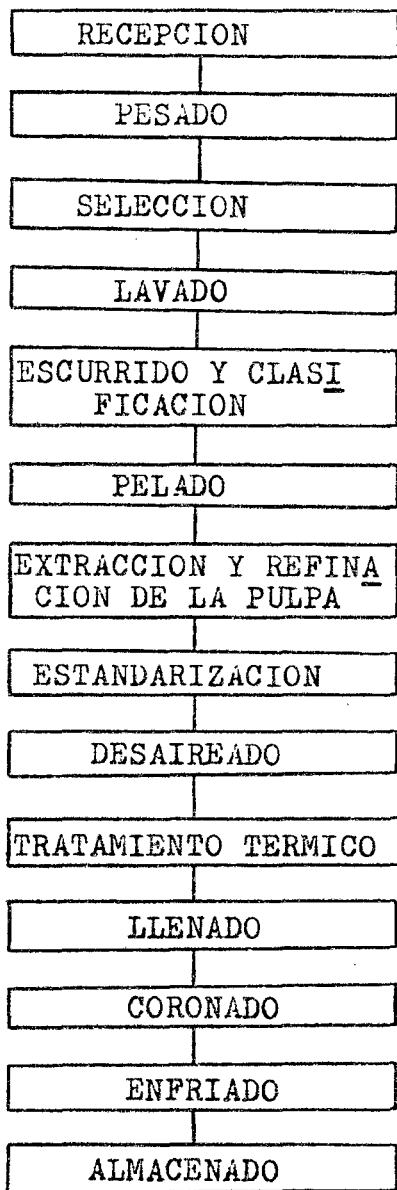


DIAGRAMA N° 2.- Diagrama de bloques generales para la elaboración de néctar.

FUENTE: D.G.T.T.A. (12).

El Diagrama anterior muestra las operaciones generales de la elaboración de néctar, todos ellos son importantes pero fundamentalmente la operación de estandarización es la que determina la cantidad de pulpa a usar y las condiciones organolépticas y nutritivas que el néctar presentará al final del proceso. - (12).

a. Estandarización:

Es una operación que se realiza generalmente con agua potable apta para la utilización industrial alimentaria, en esta operación la pulpa es diluída con cantidades convenientes de agua para posteriormente agregar azúcar y ácido cítrico, según las características del néctar. - (12).

El agregado de azúcar adicional se basa fundamentalmente en el control de los sólidos solubles que el néctar presentará al final del estandarizado, de igual forma la acidez final será regulada con una solución estándar de ácido cítrico, permitiéndonos disminuir la acidez iónica faci

litando así el tratamiento térmico; además de comunicarle un sabor ácido agradable. (35).

CUADRO N° 5.- Proporciones usadas en la Elaboración de Néctar.

NECTAR	PULPA %	AGUA %	AZUCAR %	Ac. CITRICO HASTA pH
Albaricoque	36	57	7	3.8
Durazno	33	57	7	3.8
Fresa	73	21	6	3.6
Mango	36	57	7	3.5
Manzana	36	57	7	3.4
Papaya	62	30	8	3.6
Pera	37	55	8	3.6
Piña	64	22	4	3.5

FUENTE: Elaboración de frutas y hortalizas. Meyer y Palthrinieri. (35).

En el Cuadro se observa que el contenido de azúcar aparentemente es bajo, pero debe tenerse en cuenta que la fruta -- proporciona también los sólidos solubles-- en la composición de su pulpa. (35).



La estandarización es importante en la elaboración de néctar, ya que conjugará los factores de dilución, grados Brix y pH, para obtener así un néctar de buena calidad.

b. Desaireación:

La presencia de oxígeno del aire y la acción de éste sobre las enzimas y muy en especial en las grasas, hacen que la operación de desaireado se haga importante en la elaboración de néctar, además que permite una buena estabilidad del producto en el almacenamiento, la operación de desaireado puede realizarse por diferentes métodos. Para el caso de jugos y néctares el método más común en la eliminación del aire mediante una paila cerrada, aplicando el vacío máximo por lo menos cinco minutos luego se quita el vacío para un posterior tratamiento térmico, como ya se mencionó los métodos de desaireado son muy diversos, pudiendo ser éstos por procesos Bach, como por procesos continuos, en la actualidad los desaireados continuos son de

grán utilidad, ya que permiten inmediatamente realizar la pasteurización, éstos - desaireadores continuos son por lo general de forma tronco cónica invertida, cuya a limentación se realiza por intermedio de una bomba que eleva el néctar a la parte superior del equipo, éste néctar es verti do en el interior del equipo donde una bom ba de vacío elimina el aire del néctar que cae de la parte superior, éstos vacíos son regulables de acuerdo a la característica y composición del néctar. (35).

c. Tratamiento Térmico:

Los tratamientos térmicos usados pa ra la elaboración de jugos y néctares, son lo menos drásticos, pero deben considerar se la inactivación de los microorganismos productores de enfermedades, ya que debe cuidarse también la calidad nutritiva de néctar, es decir la presencia de vitaminas y el aspecto organoléptico del sabor, és to significa que el néctar deberá presentar un sabor a fruta fresca y no presentar el sabor a cocido, uno de los tratamientos

térmicos más usados en la pasteurización- que inactiva la mayor parte de la forma-- vegetativa de los microorganismos, siendo su acción menos eficiente en las esporas resistentes al calor.

La pasteurización puede realizarse - al igual que la desaireación en Bach o en procesos continuos. (31).

La pasteurización en Bach, utiliza o llas de chaqueta de vapor y agitadores per manentes y es evaluado a través de los - tiempos y temperaturas empleadas, con los respectivos contenidos microbianos, de ca da uno de éstos tratamientos, adicionádo se también los atributos organolépticos - respectivos.

La pasteurización continua se realiza por intermedio de los intercambiadores de calor, siendo los de más frecuencia de u tilización los pasteurizadores de placas- que relacionan fundamentalmente la velocidad de producto, que es reflejada poste- riormente en un tiempo de exposición a u na determinada temperatura. (35).

La pasteurización continua nos permite mantener la calidad del néctar, ya que los microorganismos en este no son muy termorresistentes, como es el caso de las levaduras, también se debe mencionar que permiten la destrucción de los agentes competitivos con las temperaturas empleadas, - previene la oxidación del alimento, las - temperaturas empleadas en la pasteurización nos permite preservar el contenido de vitamina C. (31).

La pasteurización debe ser complementada con un buen llenado, es decir menteniendo condiciones anaeróbicas del producto.

Investigaciones realizadas sobre el modo de preservar los alimentos por el calor, sin el perjuicio de su calidad, muestran que ésta ocurre cuando se consigue - un calentamiento rápido y la reducción de los tiempos de tratamiento.

d. Llenado:

Como ya se mencionó, el llenado es una operación continua a la pasteurización,

y se realiza generalmente en forma automá-  
tica, pudiendo en algunos casos realizarse  
en Bach. Uno de los principales factores  
en tenerse en cuenta en el llenado es  
el espacio de cabeza, y que nos permite  
mantener el aroma y las cualidades nutriti-  
vas de los componentes sensibles a la oxida-  
ción.

La temperatura del producto al ser  
llenado en el envase es también un pará-  
metro importante, ya que ésta permitirá  
realizar el vacío correspondiente en el en-  
vase. Lasheras. (29).

a. Coronado:

Los recipientes de vidrio son sella-  
dos automáticamente, el sellado al vacío  
involucra el paso de las botellas llenas-  
a través de un coroto tunel, el cual está  
siendo barrido con vapor, esto sirve para  
esterilizar la superficie superior de la  
botella, y al mismo tiempo desplaza el ai-  
re del espacio de la cabeza de la botella.

La botella se mueve a través de una  
cámara de vapor, recoge una tapa la cual-

es rápidamente prensada en su lugar. (29).

Las tapas para las botellas pueden ser colocadas lisas sobre la botella, la rosca será formada maquinando la tapa lisa sobre la botella, una rotación rápida de la cabeza siguiendo el contorno del recipiente de vidrio, forma el diseño de la rosca en la tapa; las tapas para las botellas tienen una función selladora, las tapas punzan un sello, ya sea en la parte superior del cuello, a los lados del cuello o en los hombros del cuello de la botella. (29).

E.- Envases de vidrio y su utilización en la Industria Alimentaria.-

Para el envasado de alimentos se emplea el vidrio con mucha frecuencia, debido a que es inerte químicamente, aunque los problemas usuales de corrosión y reactividad pueden ser causados por las tapas metálicas, éstos son superados principalmente por el revestimiento que éstos presentan.

La utilización del vidrio en la industria alimentaria es muy frecuente y su uso es muy diverso, pero a pesar de eso presentan inconvenientes debido

a su susceptibilidad al quebrantamiento causado por presión interna, impacto o choque térmico, todos - los cuales se pueden reducir considerablemente' mediante la ecuación del envase con el uso al que se destina junto con prácticas inteligentes de manejo. (29).

1.- Definición de Vidrio.-

Se denominan vídrios a unas sustancias - duras frágiles, principalmente transparentes, formadas por soluciones-sólidas de silicatos, resultante de la solidificación progresiva sin trazas de cristalización de mezclas homogéneas de sílice que actúa como ácido y óxidos que actúan como ácido y óxidos que actúan como base.

El carácter notable de los vidrios en su total ausencia de cristalización que incluso puede definirse como sólidos fluidos de viscosidad extrema a la temperatura ambiente, ya que tienen propiedades de los fluidos aunque tengan el aspecto y otras propiedades de los sólidos.

La estructura del vidrio se estudió a través de un análisis de rayos equis, donde

la sílice manifiesta que sus átomos y el oxígeno no se disponen en el espacio en forma de tetraedros, ocupando los vértices los oxígenos y - el centro el sílice. (29).

a. Tipos de Tapas:

Existen innumerables tipos de cápsulas y tapas para frascos, vasos, tarros y botellas, cada uno adaptado a determinados sistemas de apertura o boca, entre las - principales tenemos las siguientes:

- Cierres de presión normal:

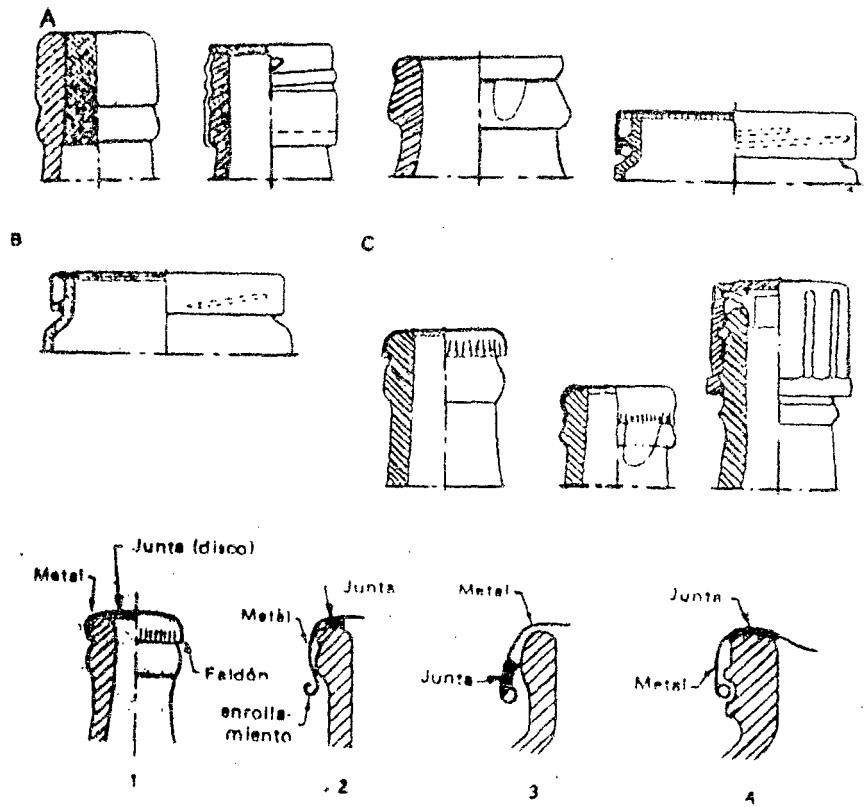
Estos tipos de tapones tienen por lo general la parte superior de mayor diámetro que las inferiores, éstos pueden estar recubiertos de un material-plástico o de aluminio, siendo los principales los de corcho, tampón rosca de hojalata y tampón de aluminio. (29).

- Cierres a vacío:

Los cierres de media vuelta en lugar de rosca, constituídos por medias-ranuras de grán paso de rosca (véase - figura 1), cierres a presión. Estos -



son los más importantes en la elaboración de bebidas gaseosas y néctares, - debido a que soportan presiones internas, generalmente están confeccionados en hojalata, con recubrimientos internos de la zona de contacto, éste recubrimiento puede ser de corcho o de plástico. Otros son fabricados en aluminio, con un componente interno de plástico- o papel de aluminio, suministrándose una lengüeta para que pueda abrirse a mano, sin ningún abridor; entre los principales podemos citar: Tapón corona (Crown cork), alfa cap, el french , el Snap-cap, "Screw-cap", etc.



A = Cierres de presión normal.

B = Cierres a vacío.

C = Cierres a presión.

FIGURA N° 1.- Principales tipos de tapones usados en -  
envases de botellas de vidrio.

FUENTE: Heiss (21); Cheftel (10).

F.- Defectos y cambios de frutas procesadas.-

1.- Cambio del aroma y sabor.-

En general las frutas requieren de poca cocción, ya que lo que interesa es conservar al máximo su aroma y su sabor natural, es decir que una cocción inadecuada provoca efectos indeseables sobre el sabor, los aromas y otros factores de calidad, las causas principales para éstos cambios provocados por una inadecuada cocción son mencionados por Hearsón (19), que señala:

- Pardeamiento y oscurecimiento debido a reacciones de Maillard.
- Oxidación y polimerización del ácido ascórbico y compuestos de elevado peso molecular, que causan fenómenos de pardeamientos en desarrollo de aromas y sabores del alimento.

2.- Cambio en la Textura.-

La acción del calor durante el blanqueado tratamiento térmico y almacenaje, pueden llevar a una alteración irreversible en la textura, causada por la pérdida de la semi-permeabilidad de las membranas celulares por el rom

pimiento de las sustancias pécticas. (10).

Sin embargo, existen tratamientos como - la pre-cocción que con un determinado grado de calor durante un tiempo determinado asegura la destrucción de la enzima de deterioro más termorresistente para el caso considerado, además de facilitar la textura para la fruta, en la obtención de pulpas, puré de fruta, pulpa en dulzada, pasta de frutas, mermeladas, néctares, etc., no obstante la pre-cocción presenta junto a las ventajas mencionadas anteriormente, diversos inconvenientes, como ablandamiento - excesivo de ciertos productos, pérdidas de nutrientes por difusión en el agua, transformación de una parte de la clorofila en feofitina; destrucción o formación de compuestos olorosos, éstos inconvenientes dependen en parte de las condiciones de pre-cocción. (10).

### 3.- Cambio en el color.-

Este fenómeno continúa tan pronto como - el jarabe caliente entra en contacto con la fruta, produciéndose una redistribución de los pigmentos solubles entre la fruta y el jarabe,

este cambio será aún mayor durante el tratamiento térmico y a una velocidad más lenta durante el almacenaje hasta llegar a un equilibrio que se logra en las pocas semanas Braverman. (5). Grange (17), sostiene que se tiene una decoloración de frutos en envases de vidrio cuando éstos no han sido protegidos de la radiación solar; puede existir decoloración también cuando hay una inversión de la sacarosa que produce un aumento de los azúcares reductores, lo que trae como consecuencia el aumento del dulzor y el pardeamiento del producto; éste pardeamiento será mayor con el incremento de la temperatura; las proporciones del pardeamiento en el caso de conservar enlatadas crecen con extrema rapidez dentro de 15 a 30 °C, por el contrario, a una temperatura fresca (5 °C de almacenamiento) la reacción de pardeamiento avanza solamente con gran lentitud, finalmente se indica que el color es un factor importante para valorar la calidad de un alimento, ya que está ligado a la maduración, presencia de impureza, realización apro

piada o defectuosa de tratamientos tecnológicos, malas condiciones de almacenamiento, comienzo de una alteración por microorganismos, etc. (10).

#### 4.- Cambio en las Vitaminas.-

Las frutas al sufrir diferentes tratamientos tecnológicos, especialmente en los procesos de pelado, blanqueo, pre-cocción, pierden grán parte del ácido ascórbico, debido a que la mayor parte de éste ácido sale del tejido y se disuelve en el líquido oxidándose con mayor facilidad cuando se usan recipientes de hierro, cobre o mal estañados; por ésta razón es que el blanqueado y la pre-cocción de preferencia se realiza a vapor antes que en el agua caliente, por ser la vitamina C soluble en agua. (5).

Una vez terminado el tratamiento térmico, debe ocurrir en forma inmediata el enfriamiento hasta niveles de 35 °C, ésto reduce las pérdidas en vitamina C.

Durante el almacenaje la pérdida de vitamina C dependen de la temperatura y tiempo de

almacenaje, reduciéndose ésta pérdida a temperaturas de 10 °C o inferiores a ellas. Jamieson. (25).

CUADRO N° 6.- Retención de la vitamina C en frutas en latadas, en función del tiempo y temperatura de almacenaje.

PRODUCTO	TIEMPO DE ALMACENAJE (meses)	VITAMINA C (% DE RETENCION)		
		10 °C	18 °C	26.6 °C
Albaricoque	12	96	93	85
	24	94	90	56
Durazno	12	98	85	72
	24	98	80	53
Piña en tajadas	12	100	95	74
	24	83	78	53
Tomates	12	95	94	82
	24	89	87	70

FUENTE: Canned Fruits Other Than Citrus, citado por - Grange (1957). (17).

El Cuadro anterior nos indica que a mayor tiempo de almacenaje es mayor la destrucción de la vitamina C, observándose también que esta destrucción es menor mientras menor sea la temperatura de almacenamiento.



### III.- MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la Planta Piloto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, a partir de Enero de 1985, culminándose con la parte de almacenamiento hasta Abril de 1986, para ello se utilizó los Laboratorios de Nutrición, Microbiología y Control de Alimentos, asimismo también el Laboratorio de Química, éstos ubicados a 645 m. sobre el nivel del mar, con latitud Sur de  $0.9^{\circ}17'58''$ , una longitud Oeste de  $70^{\circ}01'07''$ .

En función a los análisis y resultados de las pruebas preliminares se optó por realizar las pruebas definitivas y el control de los productos terminados en la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, y en el Instituto de Investigación de Desarrollo Agroindustrial.

#### A.- Materia Prima.-

La materia prima utilizada en el trabajo, fueron los frutos de Aguaje (Mauritia flexuosa), cosechadas en los campus universitarios de la UNAS., se recolectó frutos con un grado de madurez apropiado, con la finalidad de obtener las mejores características para la obtención del néctar.

#### 1.- Análisis de la Materia Prima.-

Con el objeto de establecer en forma ade

cuada los parámetros tecnológicos para la obtención del néctar, se realiza los siguientes análisis a la materia prima.

2.- Características físicas.-

Las características físicas permitirán observar el estado de madurez en función a las siguientes medidas biométricas:

a. Madurez fisiológica:

Esta se determina en forma práctica-analizando los frutos maduros previamente evaluados, en función de sus medidas biométricas, que al rasgar el pedículo que se encuentra en la parte superior del fruto esta se separa fácilmente, apreciándose una coloración anaranjada de la pulpa.

b. Análisis físicos y químicos:

El Aguaje (Mauritia flexuosa), es sometido a las siguientes determinaciones para su utilización como néctar:

b.1. Determinación del porcentaje de humedad:

Se basa en una medición gravimétrica de la pérdida de peso, que-

tiene lugar cuando se calienta la muestra a temperaturas suficientes que permiten evaporar el agua, expresando posteriormente ésta en porcentaje, Método descrito por Pearson. (38).

b.2. Determinación del porcentaje de ceniza:

Consiste en la incineración de la muestra a 500 °C en una mufla por 4 horas, para quemar todo el material orgánico. Método descrito por Pearson. (38).

b.3. Determinación de los sólidos solubles:

Se determina con refractómetro de mano y de mesa a 20 °C, previo acondicionamiento de la pulpa. Método recomendado por el ITINTEC. (24).

b.4. Determinación del porcentaje de grasa:

Consiste en extraer las grasas por el solvente (hexano) a muestras

deshidratadas depositados en un mostraz previamente tarados (pesados), y por diferencia de peso se obtiene la cantidad de grasa de la muestra, la que es llevada a porcentaje; método descrito por Lees. (33).

b.5. Determinación del porcentaje de proteínas:

Se obtiene por destrucción de la materia orgánica en la digestión con ácido sulfúrico concentrado en caliente, obteniéndose como resultado sulfato de amonio, el cual es después destilado a amoniaco, encontrándose posteriormente el porcentaje de nitrógeno y proteína respectivamente, procedimiento descrito por Pearson. (38).

b.6. Determinación del porcentaje de fibra cruda:

La fibra cruda se determina eliminando los carbohidratos solubles por hidrólisis a compuestos más sim

ples, mediante la acción de los ácidos y alcalis débiles en caliente - solubilizando los carbohidratos, así como las cenizas. Procedimiento descrito por Pearson. (38).

b.7. Determinación del porcentaje de carbohidratos.-

Se determina por diferencia - después de haber realizado las de terminaciones de humedad, proteína, grasa, fibras y cenizas.

b.8. Determinación de los Sólidos totales.-

Se determinan a partir del contenido de humedad, es decir restando 100 del contenido de humedad, Método descrito por Pearson. (38).

b.9. Determinación de la acidez titulable.-

Se determina mediante titulación con hidróxido de sodio 0.1 N , previo cálculo de su factor para - posteriormente con el gasto usado ,

hallar el porcentaje de acidez expresado en ácido cítrico, con la utilización de su respectivo equivalente químico, método recomendado por (FAO).

b.10. Determinación de la Vitamina C:

Este método se basa en la rápida reducción del 2, 6 diclorofenol, indofenol, a sulfuoc-base, por el ácido ascórbico en medio ácido, método recomendado por Lees. (33).

b.11. Determinación de la acidez Iónica:

Para ello se utilizó un potenciómetro de lectura directa, que expresa las unidades de pH previo acondicionamiento de la muestra.

b.12. Determinación de azúcares reductores:

Se determina según el método de Lane y Eynon asumido por Lees, que consiste en la reducción del licor de fehling por los azúcares reductores.

b.13. Determinación de la Vitamina A:

Se efectúa por el método de Kramer (28), como se muestra en el Anexo N° 3.

b.14. Determinación de la Pectina:

Este método se basa en la separación de la pectina a través de un proceso químico y físico, eliminándose gradualmente otros compuestos que se encuentran en la muestra, hasta quedarse sólo en la pectina. (33).

b.15. Índice de peróxido:

Se basa en titular el Yodo liberado con tiosulfato sódico 0.002M, usando como indicador solución acuosa de almidón al 1 por ciento recientemente preparada. (33).

B.- Equipos y Materiales.-

Entre los principales equipos y materiales utilizados para el presente trabajo de investigación, citaremos:

- Mesa de madera revestida de fórmica, de dimen -

siones de 180 cms. de largo por 90 cms. de ancho y 80 cms. de altura.

- Materiales de vidrio: Balones de digestión, pipetas, microburetas, vasos, embudos de precipitación, morteros, placas petri, tubos de prueba, probetas, pipetas, luna de reloj, matracos y piconómetros.
- Estufa marca Hemerk, eléctrica tipo TB-10.
- Secador cilíndrico.
- Mufla: Tipo LP-201-A, marca ESZTORGOM - Hungría, con máxima temperatura de funcionamiento de 1,200 °C.
- Equipo completo para la determinación de proteínas macro Kjeldahl - marca Labconco.
- Equipo completo para la determinación de grasa total por el método de Soxhlet marca CGA modelo Ac.
- Equipo completo para la determinación de fibra cruda.
- Cocina eléctrica a resistencias.
- Refrigeradora.
- Centrifugadora con soporte para tubos centrifugadores cónicos de 50 cm<sup>3</sup> de cavidad y con gra-



duación impreso.

- Balanza analítica marca Metter tipo H-6, capacidad 160 grs., con una exactitud de 0.0001 grs.
- Balanza de Laboratorio tipo My-204292, marca Metripond. Hungría. Capacidad de 101 grs., con una exactitud de 10 grs.
- Refractómetro de mesa tipo OG-101 marca Soxhlygm. Hungría. Capacidad de medición de 0 a 85 % de sacarosa.
- Potenciómetro tipo OP-106, marca Radelskies. - Hungría. Rango de medición de pH de 1 al 13.
- Micrómetro tipo DIN-8613/Y-Marca Leybold Heraeus. Alemania.
- Vacuómetro para mediciones inferiores a 76 cms. de mercurio. Tipo 309-5 BR2, marca Leybold, heraus. Alemania.
- Tanque esterilizador tipo LK-9. Hungría. Compresión de vapor de trabajo de 1.5 atmósfera, y un rango de temperatura de 0° a 150 °C.
- Pulpeador o majador, marca Komplex tipo EP-9, - con juego de tamices.
- Molino coloidal, marca Pryma, tipo G.H.M.-612.
- Homogenizador marca Scavil-Fygli. Tipo 257-L. capacidad 50 Lt/hora, bar.

- Marmitas de vapor, kiskunfilggiriza. Hungría.-  
Capacidad 10 litros.
- Termómetros de alta precisión, con rangos largos entre 50 y 150 °C.
- Caldero tipo Huski N° 31-ee, 30 BHP.-HST-200 -  
pie/seg<sup>2</sup>, fabricado por metal Empresa S.A. Perú.  
Con una potencia de 30 HP y una producción de -  
vapor desde y hasta 100 °C., de 476 Kg/hora.
- Accesorios diversos, tales como mechero de bunsen, cuchillo de acero inoxidable, cronómetros, pinzas, espátulas, medios de cultivo para análisis microbiológico y reactivos químicos para análisis.

En la Universidad Nacional Agraria de la Molina, se utilizaron los campos siguientes:

- Molino mezcladora de 100 litros de capacidad.
- Homogenizador de 600 Kp/cm<sup>2</sup> de presión.
- Desaireador incorporado.
- Pasteurizador de placas.
- Marmitas GROEN de 10 litros de capacidad.
- Coronador manual.
- Selladora marca Dixie automático con sealer.

En el Instituto Nacional de Desarrollo Agro-Industrial, se utilizaron los equipos siguientes:

- Homogenizador, marca Bertuzzi, de trabajo continuo. Brugheiro. Ytalia.
- Coronadora semiautomática.
- Otros: Se usaron los equipos y materiales para análisis físico-químicos, entre ellos: Balanzas de precisión, potenciómetro, refractómetro-portátil, vaciómetro, vasos de precipitados y recipientes de plástico.

1.- Envases.-

Se ha usado envases de vidrios proporcionados por la Empresa Frutos del País S.A. de la Ciudad de Lima, de 200 cm<sup>3</sup> de capacidad, - fabricados en la Compañía de vidrios industriales Sociedad Anónima del Perú (VINSA) Lima.- Con sus respectivos tapones de corona (chapa), que se coronan por embutición, el interior de estos tapones está provisto de una junta - destinada a asegurar la hermeticidad del cierre, revestida de un material plástico inerte a la acción del producto; fabricados en la - Compañía CROWN-CORK S.A. de la Ciudad de Lima. (45).

Las características químicas y físicas del envase de vidrio se mencionan en el Cua -

dro N° 7 y 8, que son importantes para los tratamientos y el enfriado posterior de los néctares envasados en botellas.

CUADRO N° 7.- Composición química de las botellas de vidrio fabricados por Vinsa.

COMPONENTE QUIMICO	PORCENTAJES (%)
SiO <sub>2</sub>	73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Menor a 0.05
CaO	10
HgO	1.2
BaO	0.1
Na <sub>2</sub> O	14
K <sub>2</sub> O	0.4
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.6

FUENTE: Vidrios Industriales S.A. del Perú -  
(VINSA). Lima. (45).

CUADRO N° 8.- Propiedades físicas de las botellas fabricadas por Vinsa.

- Color	: Flint (cristalino).
- Expansión térmica	: $89.8 \times 10^{\circ}\text{C}$ .
- Temperatura de ablandamiento	: $712^{\circ}\text{C}$ (log n = 7.65 )
- Punto de templado	: $530^{\circ}\text{C}$ (log n = 13.0)
- Punto de resistencia	: $488^{\circ}\text{C}$ (log n = 14.5).
- pH	: Básico.
- Gradiente de temperatura:	$28^{\circ}\text{C}$ .

FUENTE: Vidrios Industriales S.A. del Perú - (VINSA). Lima. (45).

2.- Coronador de botellas.-

Para el coronado de botellas, se utilizó en las pruebas preliminares un coronador manual.

Para las pruebas definitivas el coronador utilizado fue el coronador semiautomático.

Además se usaron los equipos para los análisis físico-químicos y microbiológicos.

C.- Métodos y Metodología empleada.-

Para el cumplimiento de los objetivos específicos trazados para la elaboración de néctar de Aguaje, la metodología empleada fué en primera instancia una caracterización de la materia prima para su uso como néctar, desarrollándose posteriormente las metodologías para evaluar los parámetros tecnológicos de la obtención del néctar y las respectivas características y evaluaciones de calidad.

1.- Análisis de la materia prima:

Como ya se ha mencionado, la materia prima sufrirá los siguientes controles:

- Características físicas.
- Análisis físico-químico.

2.- Pruebas preliminares:

Se realizan con el propósito de determinar parámetros adecuados para la elaboración de néctar de aguaje principalmente el aspecto físico, el grado de madurez; éstas pruebas nos permitirán posteriormente seleccionar la materia prima óptima para realizar las pruebas finales para la elaboración de néctar.

Para la realización de las pruebas preliminares se realizó el siguiente flujo de operaciones:

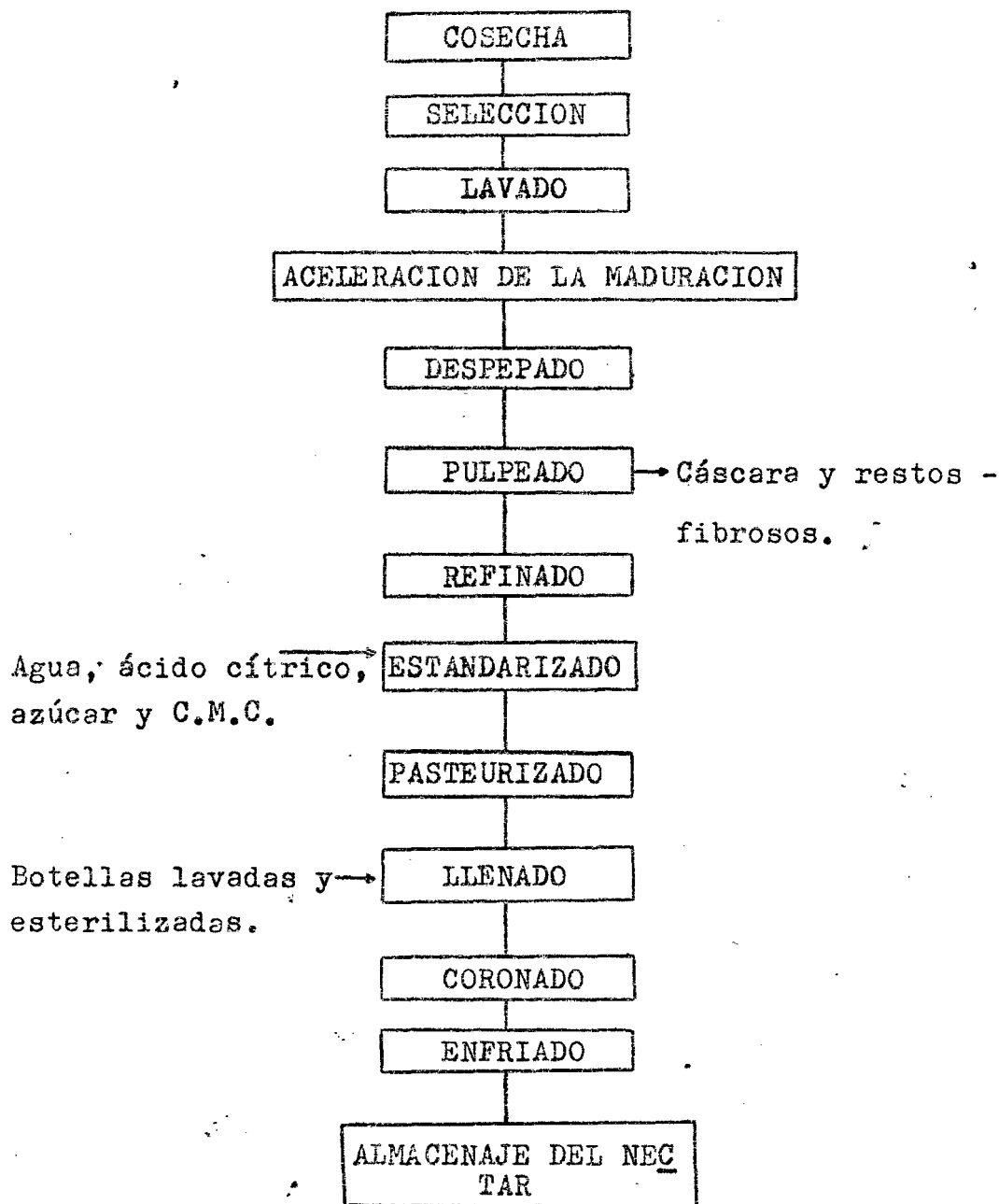


DIAGRAMA N° 3.- Diagrama de bloques de operaciones preliminares para la obtención de néctar de Aguaje.



a. Cosecha:

Se cosechan los frutos que tenían color oscuro y comenzaban a desprenderse del racimo y caer a tierra, tomando en cuenta su tamaño, su color, textura, aspecto general y sanidad.

b. Selección:

Se hace en base al estado de madurez, color, aspecto general, eliminándose los frutos verdes, sobremaduros, frutos magullados y de mala presencia.

c. Lavado:

Esta operación se realiza por inmersión en agua fría.

d. Aceleración de la Maduración:

Esta operación se realiza con la siguiente finalidad:

- Facilitar la eliminación de la cáscara
- y ablandar la pulpa del fruto por medio de la aceleración de la hidrólisis de la grasa por efecto de la temperatura. (37).

Aquí se evalúa el índice de blanqueo -

en base a la peroxidasa y catalasa, se usa el método utilizado por Kramer. - (28).

e. Despepado:

La extracción de la semilla (endosperma), se realizará manualmente, obteniéndose de esta manera la fracción -- pulpa-cáscara y el endocarpo.

f. Pulpeado:

Es otra de las operaciones que está en estudio, y se procede a realizar los experimentos después de haber realizado los estudios anteriores.

En esta operación se utilizó los pulpeadores o majadores de la Planta - Piloto, los mismos que nos permite separar la pulpa de la cáscara y el endocarpo.

Para obtener un rendimiento óptimo y facilitar la operación de pulpeado, se procedió a realizar las diluciones de pulpa: agua.

CUADRO N° 9.- Diluciones ensayadas para evaluar el rendimiento del pulpeado.

DILUCIONES	
PULPA	AGUA
1	1
1	2
1	3
1	4
1	6

Las diluciones formadas se pasaron por un tamiz de 1/16 pulgadas, y posteriormente por un segundo tamiz de 3/16 pulgadas; con la finalidad de obtener solamente la dilución pulpa: agua y facilitar el manejo del equipo.

g. Refinado:

Para la refinación se utilizó el molino coloidal, con la finalidad de homogeneizar las partículas de la dilución obtenidas en el pulpeado.

El rotor y estator, presentan super-

ficièns ajustables, y su luz de espacio regulado fue utilizado de 0.65 mm. a 0.25-mm.

h. Estandarización:

Para el estudio de la estandarización al igual que las operaciones anteriores, se procedió a realizar después de haber terminado el estudio de la extracción y refinación, evaluándose la dilución, el pH y los °Bx, para posteriormente ser sometidos a un análisis sensorial.

CUADRO N° 10.- Estudio de la estandarización en las pruebas preliminares para el néctar de Aguaje.

DILUCION		pH	GRADOS BRUX DEL NECTAR		
Pulpa	Agua				
1	10	3.4	12	13	14
1	14	3.4	12	13	14
1	15	3.4	12	13	14
1	16	3.4	12	13	14
1	17	3.4	12	13	14

i. Tratamiento Térmico:

Considerando que los néctares van a ser llevados en envase de vidrio, se utiliza el criterio de pasteurizarlos en batch o por lotes a temperaturas de  $65^{\circ}$  -- por 45',  $70^{\circ}$  por 35',  $75^{\circ}$  por 25',  $80^{\circ}$  -- por 15',  $85^{\circ}$  por 10',  $90^{\circ}$  por 5', y  $95^{\circ}$  -- por 1' minuto, éstos fueron almacenados para sus evaluaciones correspondientes.

j. Llenado:

Se realizó en botellas proporcionados por Futos del Perú S.A., con una capacidad de  $200 \text{ cm}^3$ , dejando un espacio de cabeza de 10 cm., y la cantidad de néctar por botella fue de  $180 \text{ cm}^3$  aproximadamente. El llenado se realizó en caliente a una temperatura de  $80-82^{\circ}\text{C}$ .

k. Coronado:

El estudio del coronado se utilizarán chapas proporcionados por Frutos del Perú S.A. y Embotelladora del Centro S.A., el coronado se realizó en el coronador manual, cuya eficiencia se evaluó mediante el vacío generado por el vacío llenado en ca -

liente, a través de un vacómetro.

1. Enfriado:

Se realizó con agua fría hasta llegar a una temperatura ambiente de 27 °C a proximadamente.

11. Almacenaje:

Las botellas de néctares fueron almacenadas durante 20 días, a medio ambiente, para evaluar su característica físico-químico, organoléptica y microbiológicas, y así confirmar la elección de las pruebas del estandarizado y posteriormente se realiza las pruebas finales.

3.- Pruebas Finales:

A partir de los estudios de las pruebas preliminares encontrados y evaluados del flujo óptimo de procesamiento, se procesan nuevamente los frutos de Aguaje para la elaboración de néctar en la Ciudad de Lima, incrementándose las operaciones de homogenizado, desaireado, evaluándose también el balance de materia para cada operación, posteriormente se almacena a temperaturas de 8°, 25° y 37 °C por espacio de 90 días; haciéndose quincenalmente los

análisis físicos-químicos.

Debemos indicar que los resultados de -- las pruebas preliminares nos permitieron co -- rregir algunas operaciones en la elaboración del néctar.

4.- Estudio del Almacenaje.-

a. Análisis físico-químico:

Los controles físico-químico se realizaron con intervalos de 15 días, evaluando acidez titulable, acidez iónica (pH), azúcares reductores, vitamina C, oxidación, sólidos en suspensión y el vacío en cada una de las muestras almacenadas. A temperaturas de 8 °C, 25 °C y 37 °C.

Se utilizan los mismos métodos indicados en las pruebas preliminares.

b. Análisis microbiológico:

Se realiza al inicio y al final del período del almacenaje, con la finalidad de ver el buen estado del producto a almacenar, y comprobar las condiciones higiénicas y sanitarias del procesamiento, como manipuleo y envasado, comprobando de es

ta manera la eficiencia del tratamiento térmico empleado, los controles realizados fueron:

- Numeración del microorganismo aerobios y anserobios, método descrito por Mossel y Quevedo. (36).
- Coliformes. Método descrito por Jay.- (26).
- Contenido de Mohos. Método descrito por Howard, mencionado por Mossel y Quevedo. (36).

c. Evaluación Sensorial:

Este análisis tiene por finalidad evaluar la calidad organoléptica del néctar, utilizando la evaluación estadística por el método de bloqueo al azar, randomizado, mediante un análisis de preferencia por el método de Ranking Test (41); esta evaluación se utilizó también en los ensayos preliminares.

La prueba consiste en presentar a los panelistas las muestras, para que ellos identifiquen sus preferencias, colocando-



mediante el orden siguiente:

Primero, segundo, tercero, cuarto... etc., esta prueba para que tenga significación sensorial debe utilizar entre 5 a 12 panelistas entrenados, o de lo contrario entre 10 a 25 panelistas semientrenados, pudiendo usarse también entre 72 a 80 panelistas no entrenados.

El número de muestras a usar serán entre 2 y 7 como máximo.

Para determinar la calidad organoléptica del néctar de Aguaje, se empleó el sistema de calificación organoléptica del ITINTEC (24), evaluando sabor, color, olor, apariencia, como mencionan las normas correspondientes.

#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

##### A.- De la Materia Prima.-

##### 1.- Características físicas:

Los resultados de las características físicas que presentan los frutos maduros se muestran en el Cuadro siguiente:

CUADRO N° 11.- Determinación de las características físicas del fruto maduro.

DIMENSIONES ( $\bar{X}$ )			PULPA		CASCARA		SEMILLA	
Longitud cm.	Diámetro cm.	Peso (gr.)	Peso (gr.)	%	Peso (gr.)	%	Peso (gr.)	%
5.85	4.20	95	22.42	23.06	19.15	20.16	53.43	56.78

Al determinar el peso de cada fracción, los resultados porcentuales fueron de 20.16 , correspondientes a la cáscara de 56.24 de la semilla y 19.15 % a la pulpa, se notó que estas características presenten dificultades para la extracción de la pulpa que son superadas con operaciones manuales previas a la extracción.

##### 2.- Madurez fisiológica:

La madurez fisiológica para los frutos -

de Aguaje se determinó en forma práctica, con siderando el índice de madurez encontrado por Alegría. (2); además de las medidas biométricas presentadas, comprobándose ésto que el fruto maduro presenta el pedicelo débilmente-adherido a la parte superior de la fruta, que al ser desprendido de esta muestra la pulpa - con una coloración anaranjada.

3.- Composición química proximal.-

La composición química proximal de la pulpa del fruto de Aguaje, se muestran en el Cuadro siguiente:

CUADRO N° 12.- Composición proximal de la pulpa del -  
fruto de Aguaje maduro.

DETERMINACIONES	UNIDAD	CANTIDAD
Humedad	%	63.8
Proteína (N x 6.25)	%	4.4
Grasa	%	22.36
Ceniza	%	1.25
Fibra	%	3.10
Carbohidratos	%	4.0
Sólidos totales	%	36.2
Sólidos solubles	°Bx	2.35
Acidez titulable <u>1/</u>	%	0.72
Acidez iónica	pH	3.32
Azúcares reductores	%	1.23
Vitamina C	mg.	Trazas
Vitamina A	mg.	4.58
Pectina (en base seca)	%	3.21
Indice de madurez <u>2/</u>	%	3.26

1/ Expresado en ácido cítrico anhidro.

2/ Relación del porcentaje de sólidos solubles y acidez total expresado en ácido cítrico anhidro.

Como en la elaboración de néctar se utiliza la mayor cantidad de pulpa, se puede observar que el porcentaje de humedad no es elevado (63.8 %), ésta característica hace que la pulpa de Aguaje tenga necesariamente que utilizar diluciones altas; otra de las características originales por la humedad del fruto es la dificultad que se tendrá para la operación del pulpeado.

Se observa un contenido de proteína --- (4.4 %), un contenido elevado de grasa (22.36 %), considerándose así un alimento poco proteico y elevadamente calórico por el contenido de grasa presentado, característica inusual en las frutas.

En relación a la vitamina C, se puede indicar que las frutas maduras de Aguaje solamente presentan trazas de vitamina C, pero muy por el contrario presentan un elevado contenido de vitamina A (4.58 mg/100 gr.), el contenido de vitamina A se justifica por la presencia de pigmentos carotenos propios de los frutos de la palmera.

En el Cuadro anterior se observa tam -

bién que, el contenido de pectina en base seca es relativamente significativo, característica que puede favorecer para la elaboración de néctar, y especialmente en la dilución de la pulpa, pudiéndose obtener rendimientos muy altos.

#### B.- Pruebas Preliminares.-

Los resultados que a continuación se presen - tan para su discusión, evalúan principalmente el - fruto maduro y los parámetros tecnológicos para la elaboración del néctar de Aguaje.

##### 1.- Cosecha.-

Se cosecharon frutos maduros, todos ellos mostraron una uniformidad de tamaño y asu vez la característica constante del desprendimiento fácil del pedicelo.

##### 2.- Selección.-

Se seleccionaron los frutos teniendo en cuenta su tamaño y aspecto general, en la selección se eliminó en forma manual los frutos dañados que no presentaron ninguna aptitud para su procesamiento, se debe indicar que se elimina frutos demasiados verdes.

3.- Lavado.-

Se realizó en forma manual en recipientes de acero inoxidable y por inmersión, eliminándose las partes sobresalientes del pedicelo, que por lo general tienen un alto contenido de gérmenes viables; el desprendimiento de éstos apéndices hacen que no tenga que realizar un segundo lavado, se optó por hacer esto después de la pre-cocción.

4.- Aceleración de la maduración.-

Esta operación permitió separar la pulpa de sus otros constituyentes, los parámetros obtenidos por Alegría (2), fueron comprobados, determinándose así que la pre-cocción para una fruta madura de 36.2 % de materia seca -- (fruta madura), ésta tendrá que hacerse a 50 °C por 20 minutos, facilitando así en forma significativa la extracción de la pulpa. Después del proceso de pre-cocción se evaluó el índice de blanqueo en base a la peroxidasa y catalasa, como se muestra en el Cuadro siguiente:

CUADRO N° 13.- Evaluación del índice Blanqueo de Aguaje maduro.

TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	TIEMPO DE EXPOSICION (min)	PRESENCIA DE PEROXIDASA	PRESENCIA DE CATALAZA	CONSISTENCIA DE LA PULPA
50 °C	10	+	+	Dura
50 °C	15	+	-	Blanda
50 °C	20	-	-	Blanda
50 °C	25	-	-	Dura



El índice del blanqueo se realizó para el fruto maduro, observándose para un tiempo de exposición de 20 y 50 °C, la peroxidasa y la Catalasa eran inactivadas, siendo la consistencia de la pulpa blanda, para facilitar su extracción.

5.- Despepado y Cortado.-

Para la obtención de la pulpa fresca se realizó un despepado manual, haciendo un corte longitudinal desde el exocarpo hasta el endocarpo, como lo recomienda Alegría (2), el despepado permite la extracción de la semilla, obteniéndose de esta manera pulpa, cáscara y endocarpo.

6.- Estudio de la Extracción y Refinación.-

En la extracción y refinación se utilizarán diluciones evaluando los rendimientos de la obtención de la pulpa, como se muestra en el siguiente Cuadro N° 14.

CUADRO N° 14.- Diluciones ensayadas en el -  
pulpeado.

DILUCION	RENDIMIENTO %
1:1	45
1:2	60
1:3	69
1:4	78
1:6	88

En las diluciones pulpa:agua, se obtu -  
vieron los rendimientos mostrados en el Cua -  
dro que antecede, utilizando dos tamices, un  
primero de 1/16" y un segundo de 3/16".

RENDIMIENTO:

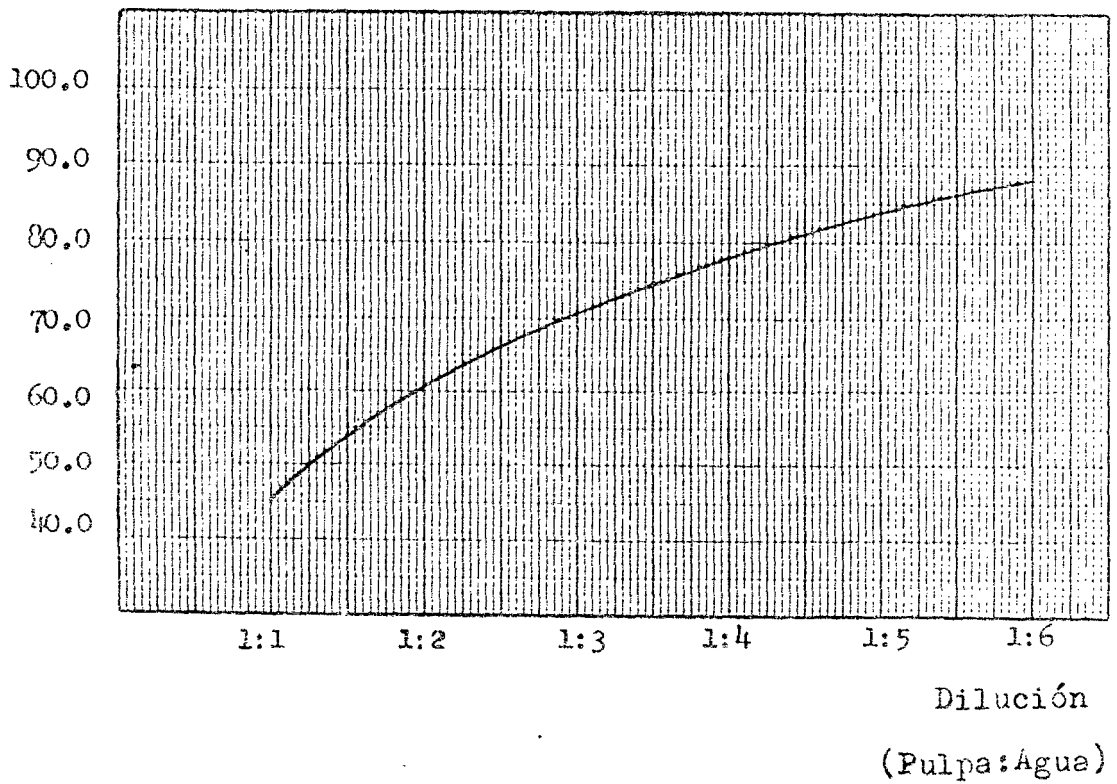


GRAFICO N° 1.- Representación gráfica del rendimiento del pulpeado.

El Gráfico anterior muestra la curva en función a los resultados del Cuadro N<sup>o</sup> 14, para los tamices de 1/16" en primer término, y posteriormente en 3/16". Se debe indicar que la pulpa obtenida permite visualizar la utilización de grandes diluciones para la estandarización, los rendimientos obtenidos en la extracción no varían significativamente de los encontrados por Alegría. (2).

En la refinación, el molino coloidal realizó una homogenización y una reducción de la pulpa en forma conveniente, para su utilización como néctar, es decir la pulpa obtenida fue uniforme, especialmente cuando la molienda coloidal se realizaba con una luz menos de 0.5 mm., destacándose mejor la homogenización para una luz de 0.35 mm. Como se muestra en el Cuadro siguiente:

CUADRO N° 15.- Resultados de los ensayos de Refinación en molienda coloidal de la pulpa de Agua je.

ABERTURA DE ESMERILES mm.	PESO DE PULPA Kgrs.	TIEMPO seg.	CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO
0.25	0.5	155	Buena uniformidad, coloración anormal con puntos negros. - Sabor anormal.
0.35	0.5	125	Buena uniformidad, coloración y sabor normal.
0.45	0.5	95	Buena uniformidad, color y sabor normal.
0.55	0.5	70	Regular uniformidad, color y sabor normal.
0.65	0.5	45	Ninguna uniformidad, color y sabor normal.

La pulpa obtenida con una abertura de -  
0.35 mm., muestra una buena uniformidad en tex

tura como en coloración, presentando un sabor normal, propiedades y características convenientes para el néctar de Aguaje.

7.- Estudio de la Estandarización.-

La estandarización se realizó en base al Cuadro N° 10, pero evaluándose solamente la madurez óptima del fruto, es decir su madurez fisiológica; presentando los frutos de Aguaje un porcentaje de sólidos totales de 36.2 % - con un índice de madurez de 3.26, de acuerdo a los resultados anteriores los néctares se sometieron a un panel semientrenado de 15 personas, por el método completo randomizado, mediante el Ranking Test, presentando las evaluaciones que se muestran en el Anexo N° 1.

Los primeros análisis sensoriales evalúan la dilución correcta, manteniendo constante el grado de madurez (3.26), el valor del pH (3.4) y los °Brix (12), como se muestra en el Cuadro N° 16.

CUADRO N° 16.- Resultados del Análisis sensorial para la evaluación de la estandarización del néctar de Aguaje a diferentes diluciones.

NUMERO DE PANELISTAS	A <sup>1/</sup>	B <sup>2/</sup>	C <sup>3/</sup>	D <sup>4/</sup>	E <sup>5/</sup>	°Brix	pH
15 Suma de Grados	16	73	48	58	30	12	3.4

1/ Dilución 1:16                      3/ Dilución 1:17                      5/ Dilución  
2/ Dilución 1:10                      4/ Dilución 1:14                      1:15

En el Cuadro N° 16 se observa la suma de grados que en comparación con el Anexo N° 1, donde la distribución multinomial nos indica para un nivel de significación de 99 %, no existe significación estadística para los tratamientos C y D, ya que se encuentran dentro del rango de grados entre 30-60, sin embargo, el tratamiento A tiene alta significación estadística, con respecto a otros tratamientos, ya que es el que está por debajo del rango de

grados, por lo tanto se prefiere el tratamiento A, es decir la dilución 1:16, del néctar de Aguaje de fruta madura a 12 °Bx y un pH de 3.4 .

Con los resultados ya obtenidos se procedió a la segunda parte de la estandarización, es decir a evaluar el atributo del dulzor con la variación de los °Bx, para ello se ensayaron néctares con 12, 13, 14 °Bx, manteniendo constante la dilución 1:16 y el pH 3.4, y la fruta en su madurez fisiológica.

CUADRO N° 17.- Resultados del Análisis sensorial de la estandarización del Néctar de Aguaje en dilución 1:16 a diferentes grados Brix.

NUMERO DE PANELISTAS	A <sup>1/</sup>	B <sup>2/</sup>	C <sup>3/</sup>	DILUCION	pH
15 Suma de grados.	43	17	30	1:16	3.4

1/ 14 °Brix.

2/ 12 °Brix.

3/ 13 °Brix.



El Cuadro N° 17 muestra que existe significación entre el tratamiento A y C, descartándose el tratamiento A por tener un valor superior al rango de grados 22-30 del Anexo N° 1. Se elige el tratamiento B por tener un menor valor de grados con respecto al rango 22-38, ésto significa que se elige al néctar de Aguaje con una dilución del 1:16 de 12 °Brix y un pH de 3.4 .

8.- Estudio del Tratamiento Térmico:

Los resultados del tratamiento térmico , evalúan el contagio microbiano y el atributo del sabor del néctar, como se muestra en el Cuadro N° 18.

CUADRO N° 18.- Resultados de las pruebas preliminares de la pasteurización en Bach.

TEMPERATURA °C	TIEMPO Min.	DILUCION	pH	°Brix	Sabor	CONTAJE MICROBIA NO Col/ml.
65	45	1:16	3.4	12	Acoci do	$2.5 \times 10^2$
70	35	1:16	3.4	12	Acoci do	$0.5 \times 10^2$
75	25	1:16	3.4	12	Acoci do	0
80	15	1:16	3.4	12	Ligera mente- a coci do	0
85	10	1:16	3.4	12	Normal	0
90	05	1:16	3.4	12	Normal	0
95	01	1:16	3.4	12	Anormal	0

Los resultados mostrados en el Cuadro N° 18, evalúan la eficiencia en la pasteurización en Bach, en función al contaje microbiano, este contaje microbiano es altamente significativo para los tratamientos de 65 °C por 45 mi

nutos y 70 °C por 35 minutos, ya que se registró la presencia de  $2.5 \times 10^2$  Colonias/ml. y  $0.5 \times 10^2$  col/ml. respectivamente de gérmenes viables.

A partir de temperaturas superiores a 75 °C se registra la ausencia de microorganismo, esto se justifica por la acidez iónica del néctar (31). Las temperaturas usadas y el tiempo de exposición referente al atributo sabor, se observa que para los tratamientos de tiempos prolongados y temperaturas altas (95 °C), el néctar toma un sabor a cocido, lo que no ocurre para los tratamientos de 85 °C por 10 minutos y 90 °C por 5 minutos; pero sin embargo se opta en elegir el tratamiento de 85 °C por 10 minutos, ya que la pasteurización es en Bach y el control de ésta resulta eficiente para las condiciones del trabajo.

#### 9.- Estudio de Almacenaje.-

Las botellas de néctar almacenadas durante 15 días, no mostraron cambios significativos en sus características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas, sin embargo

se notó una sedimentación significativa que hace que se opte por una homogenización.

C.- Pruebas Finales.-

Para la evaluación de las pruebas finales, se tomó los resultados de los ensayos preliminares que mostraron los frutos de agua maduro en una dilución de 1:16, de 12 °Brix y pH 3.4, éstos parámetros son considerados constantes para establecer el Diagrama de flujo definitivo de elaboración de néctar.

1.- Diagrama de Flujo definitivo para la Elaboración de néctar de Aguaje.-

El Diagrama N° 4 nos muestra las operaciones a seguir para la obtención del néctar de Aguaje con sus respectivos parámetros tecnológicos en cada operación.

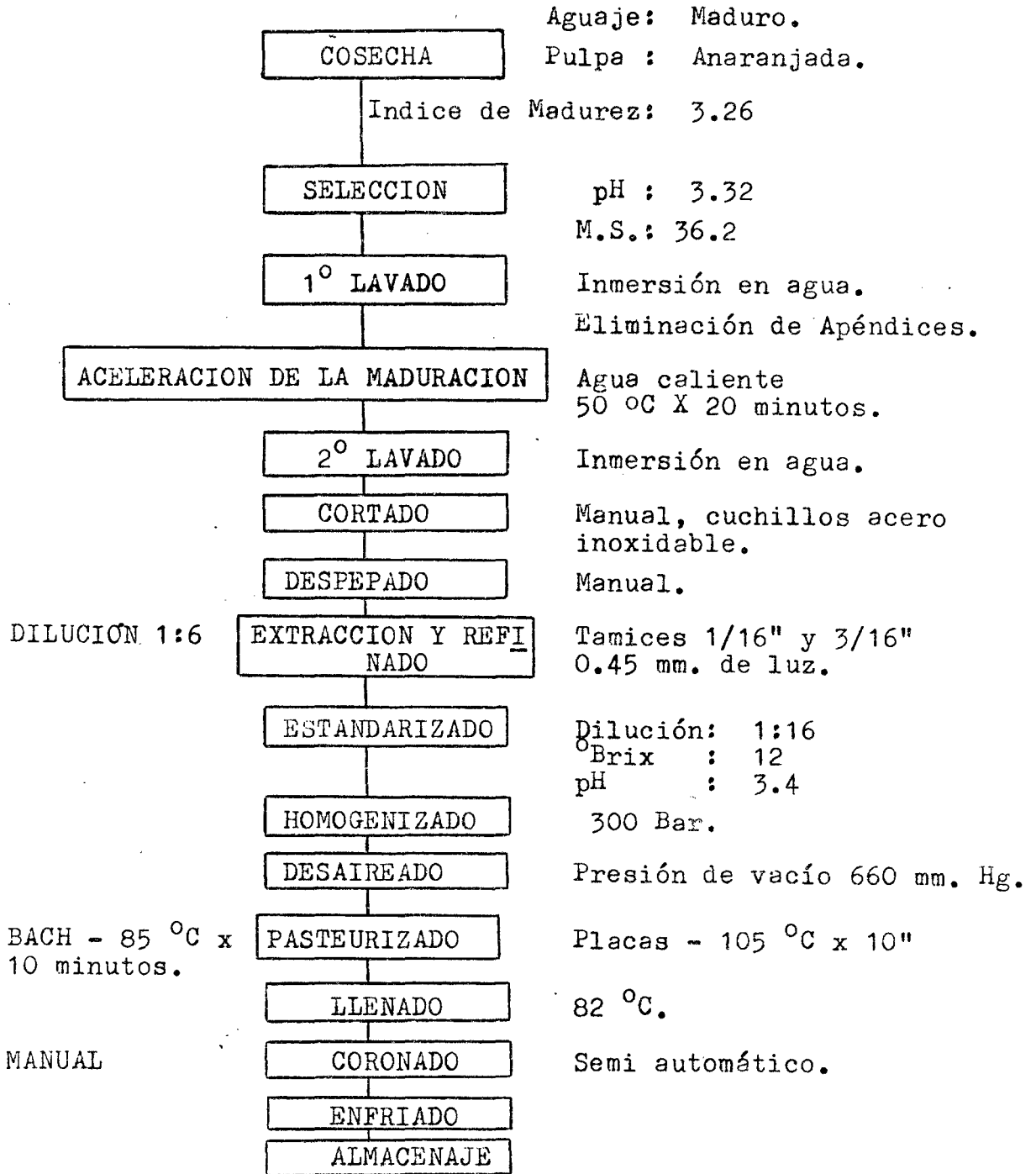


DIAGRAMA N° 4.- Diagrama de bloques del flujo definitivo para la obtención de néctar de Agua je.

a. Balance de Materia:

Los resultados de balance de materia que se muestran, no condiseran procesos - de acumulación, generación, ni consumo de materia, como se podrá observar en el Diagrama N° 5.

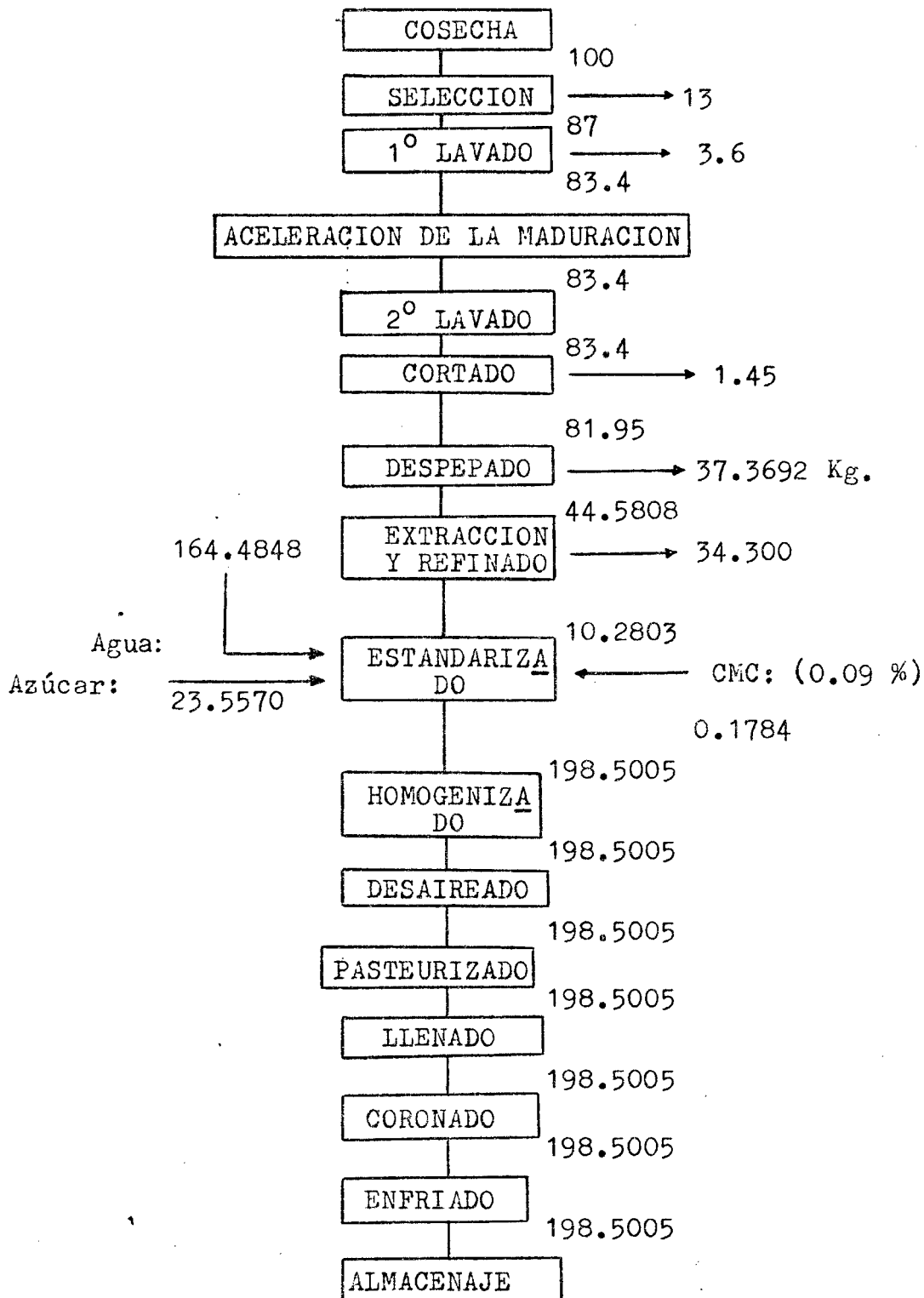


DIAGRAMA N° 5.- Diagrama de bloques del Cuadro de Balance de materia.

CUADRO N° 19.- Balance de materia para la elaboración de néctar de Aguaje.

MOVIMIENTO DEL SISTEMA OPERACION	MATERIAL QUE INGRESA A LA OPERACION (Kg.)	MATERIAL QUE SALE DE LA OPERACION (Kg.)	MATERIAL QUE CONTINUA EN LA OPERACION - (kg.)	RENDIMIENTO POR OPERACION (Kg.)
Cosecha	100	-.-	100	100
Selección	100	13	87	87
Primer lavado	87	3.6	83.4	100
Aceleración de la Maduración	83.4	-.-	83.4	100
Segundo lavado	83.4	-.-	83.4	100
Cortado	83.4	1.45	81.95	98.26
Despepado	81.95	37.37	44.58	54.40
Extracción y refinado	44.58	34.30	10.28	23.06
Estandarización	10.28 pulpa*			
	164.48 H <sub>2</sub> O*	-.-	198.50	1930.93
	23.56 Azúcar*			
	0.18 C.M.C.*			
Homogenización	198.50	-.-	198.50	100
Desaireado	198.50	-.-	198.50	100
Pasteurizado	198.50	-.-	198.50	100
Llenado	198.50	-.-	198.50	100
Coronado	198.50	-.-	198.50	100
Enfriado	198.50	-.-	198.50	100
Almacenado	198.50	-.-	198.50	100

104

\* Insumos.



El Cuadro N° 19, muestra los rendimientos por operación, como se podrá observar que el rendimiento de la pulpa de Aguaje para la elaboración de néctar es de 23.06 %.

En la estandarización se observa que el rendimiento es de 1930 %, debido a que la dilución es en 1:16 y a la adición de insumos como azúcar y C.M.C.

CUADRO N° 20.- Proporción de componentes del néctar de Aguaje.

NECTAR	PULPA (%)	AGUA (%)	AZUCAR (%)	C.M.C.	ACIDEZ IONICA
Aguaje	5.179	82.86	11.8675	0.09	3.4

En el Cuadro N° 20, se presenta la composición del néctar de Aguaje con relación de la pulpa, agua, azúcar y C.M.C., debe indicar se que la acidez iónica de 3.4 de pH, se consiguió con la adición de solución estándar de ácido cítrico.

Esta composición hallada, comparándola -

con los encontrados en Bibliografía, que muestra las proporciones usadas en la elaboración de néctares, donde las diluciones máximas son hasta de 1:8, sin embargo, la pulpa de Aguaje por las características de textura, sabor, color y la materia seca alta (36.2 %), hacen de que se justifique una dilución elevada que el néctar obtenido solo tenga un 5.17 % de pulpa.

2.- Cosecha.-

En la cosecha de frutos maduros, se registró controles referentes a su tamaño y aspecto general, mostrando una uniformidad de tamaño, siendo las características constantes del desprendimiento fácil del pedicelo; que mostraba una pulpa de color anaranjado.

3.- Selección.-

Se seleccionó frutas de aguaje con un índice de madurez de 3.26 y una acidez iónica de 3.32, correspondiéndole 36.2 % de sólidos-totales o materia seca.

Referente al balance de materia llevados a 100 Kg., se observa que en la selección se pierde 13 Kg., eliminándose frutos dañados o

muy verdes en formación de los parámetros ya-  
establecidos.

4.- Primer lavado.-

Se realiza por inmersión en agua en depó-  
sitos de acero inoxidable, eliminándose en -  
forma manual los Apéndices como restos de co-  
lis, pistilo y pedicelo, notándose que el re-  
siduo del agua presentó una grán cantidad de  
ésta s partículas que referidos en el balance-  
de materia hacen un peso de 3.6 Kgs.

5.- Aceleración de la Maduración.-

La Aceleración de la maduración permite-  
separar la pulpa de los otros constituyentes,  
determinándose que la aceleración de la madu-  
ración para una fruta madura de 32.6 % de ma-  
teria seca, se realiza a 50 °C por 20 minutos,  
eliminándose la acción de la peroxidasa y cata-  
lasa. La consistencia de la pulpa es blanda,  
facilitando así la operación del cortado y -  
despepado. Referente al balance de materia,-  
se observa que no existen pérdidas en ésta o-  
peración.

6.- Segundo lavado.-

Se realiza por inmersión para asegurar--

una buena limpieza del fruto y facilitar las condiciones de la operación siguiente, en relación con el balance de materia no existe pérdida en esta operación.

7.- Cortado.-

El cortado se realiza con el objeto de facilitar la operación de despepitado, se realiza con cuchillos de acero inoxidable, en forma longitudinal, desde el ápice hacia el acumen, tratando de que el pergamino se adhiera a la pulpa; las pérdidas en el cortado es de 1.45 Kgrs., como se muestra en el balance de materia.

8.- Despepado.-

Esta operación es manual y se realiza inmediatamente después del cortado; al facilitar la adición del pergamino sobre la pulpa, la pepa es fácil de extraerse en forma manual. Las pérdidas por materiales, es decir la eliminación de la pepa es de 37.36 Kgrs., originando un rendimiento por operación de 54.4 %.

9.- Extracción y refinado.-

Considerando los resultados del Cuadro -

Nº 11, se optó por pulpear mediante una dilución de 1:6, usando primeramente una tamiz de 1/16" y posteriormente un tamiz de 3/16".

Para el efecto de balance de materia, se observa que se eliminan 34.3 Kgrs. correspondiente a la cáscara y al pergamino del fruto.

a. Estudio del refinado:

Se realizaron pruebas para determinar la distancia entre las aberturas de los esmeriles del molino coloidal, como se muestra en el Cuadro siguiente:

CUADRO N° 21.- Resultados de las pruebas de molienda coloidal para el Néctar de Aguaje.

ABERTURA DE ESMERILES mm.	PESO DE PULPA Kg.	DILUCION	CONSISTENCIA DE LA PULPA
0.25	0.5	1:16	Buena uniformidad, coloración anormal, compuestos negros, - sabor anormal.
0.35	0.5	1:16	Buena uniformidad, coloración y sabor normal.
0.45	0.5	1:16	Buena uniformidad, color y sa bor normal.
0.55	0.5	1:16	Regular uniformidad, color y sabor normal.
0.65	0.5	1:16	Ninguna uniformidad, color y sabor normal.

La abertura de esmeriles para la molienda coloidal fue de 0.45 mm. de luz, obteniéndose así una pulpa homogénea y de buena uniformidad, con coloración y sabor normal, si bien es cierto, según el Cuadro N° 21 la abertura de 0.35 mm. obtiene también los mismos resultados pero se nota que el molino coloidal recalentaba, impidiéndose una buena operación. (31).

10.- Estandarizado:

Considerando los resultados de las pruebas preliminares, se estandarizó el néctar a 12 °Brix y a una dilución de 1:16 con un pH de 3.4, utilizándose solución estándar de ácido cítrico, obteniéndose un néctar con acidez iónica recomendadas por el ITINTEC (24), referente al análisis de la estandarización, puede observarse en el Anexo N° 2 que se utilizó 164.48 Kgrs. de H<sub>2</sub>O, debido a que la dilución pulpa agua en una relación de 1:16, - la cantidad de azúcar para obtener un néctar de 12 °Brix es de 23.55 Kgrs. de azúcar, se tuvo cuidado de ir agregando ésta con respec

tivo análisis refractométrico, ya que como es sabido, el azúcar contiene humedad que alteraría la correcta lectura de los sólidos solubles. (24).

11.- Homogenizado:

La operación de homogenizado se realizó mediante un homogenizador, mediante las presiones que se indican en el Cuadro siguiente:



CUADRO N° 22.- Estudio de la homogenización del néctar de Aguaje.

PRESION APLICADA (bar)	TEMPERATURA (°C)	CONSISTENCIA DEL NECTAR
150-200	30	Suspensión de grasa y restos de partículas no uniformes.
200-250	30	Poca suspensión de grasa y distribución uniforme de partículas.
250-300	30	No hay suspensión de grasa, hay distribución uniforme de las partículas.
300-350	30	No hay suspensión de grasa, hay distribución uniforme de las partículas.

Del Cuadro anterior se concluye de que la presión de homogenización para néctar de Aguaje recomendada, es de 300 bares y a una temperatura ambiente, éstas condiciones hacen de que el néctar no presente suspensión de grasa, obteniéndose así un néctar de una viscosidad uniforme, es decir una distribución uniforme de sus partículas, el homogenizador usado fue de dos etapas y la presión de 300 bares utilizado, ya que se recomienda usar presión estándar para néctar de 350 a 400 bares. (31).

a. Prueba de estabilizado:

Para la prueba del estabilizado se utilizó carboximetil celulosa (C.M.C.) en las proporciones que se indican en el Cuadro N° 23.

CUADRO N° 23.- Estudio de la estabilización del néctar de Aguaje.

% DE C.M.C.	TIEMPO DE CONTROL (DIAS)			
	15	30	60	90
0.03	+	++	++	++
0.06	+	+	+	++
0.09	+	+	+	+
0.10	+	+	+	+
0.00	++	+++	+++	+++

- + = Ausencia de partículas precipitadas.
- ++ = Poca precipitación de partículas.
- +++ = Mucha precipitación.

Estas proporciones indicadas en el Cuadro anterior y evaluadas a través de envases de vidrio (botella), donde se apreció precipitación de las partículas del néctar y dieron como resultado que el porcentaje de C.M.C. a emplear es de 0.09 %, manteniendo el néctar para esa concentración una estabilidad hasta por 90 días. La adición de 0.09

% de C.M.C. se realizó en la estandarización como se observa en el Cuadro de Balance de Materia. (13).

12.- Desaireado:

Esta operación se realizó en un desaireador marca Bertuzzi - Brugheiro de procedencia Italiana, se realizó la desaireación a una presión de 660 mm. Hg. de vacío con el objeto de eliminar el aire y evitar que éste oxide a las grasas, originando el aumento del índice peroxidal, los parámetros utilizados en el desaireado son los recomendados para la preparación de néctares ricos en vitamina C. (31).

13.- Pasteurización:

La pasteurización se realizó de dos formas:

a. Pasteurización en Bach:

Esta se realiza por lotes en ollas de marmitas a vapor a 85 °C por 10 minutos, no registrándose carga microbiana, y el sabor del néctar fue normal.

b. Pasteurización continua:

Se realizará mediante un pasteuri-

zador de placas a 105 °C por 10 segundos. Inmediatamente después del desaireado, no registrándose carga microbiana y obteniéndose un néctar de sabor normal.

14.- Llenado.-

El llenado se realizó a una temperatura de 82 °C con un espacio de cabeza del 10 % (3 cm.), obteniéndose después del coronado un vacío de 18 lbs/pulg<sup>2</sup>. Este vacío es el término utilizado para explicar las condiciones de presión dentro de un recipiente hermético de alimento y es una medida de la forma hasta donde ha sido eliminado el aire del recipiente.

15.- Coronado.-

Se realiza inmediatamente después del llenado en forma manual o semiautomática, utilizando el coronador de botellas y chapas esterilizadas, asegurando el vacío anteriormente indicado.

16.- Estudio del Almacenaje.-

Los resultados que se mostraron para el estudio del almacenaje, comprende los si -

guientes rubros: Análisis físico-químico ,  
microbiológico y evaluación sensorial.

a. Análisis Físico-químico:

Los Análisis Físico-Químicos reali-  
zados al néctar de Aguaje de 12 °Brix y  
en pH 3.4, se muestran en el Cuadro N°  
24.

CUADRO N° 24.- Resultados de los Análisis físico-químicos del néctar de Aguaje en 90 días de Al macenaje.

CONTROLES							
TIEMPO DIAS	TEMPERATURA (°C)	ACIDEZ TITULABLE 1/ (%)	pH	AZUCARES REDUCTORES (%)	OXIDACION Meq/Kgr.	COLOR 2/	VACIO <sub>2</sub> pulg <sup>2</sup> PROMEDIO lbs/ (MANOMETRO)
0		0.06	3.4	1.10	4.07	N	
15		0.07	3.4	1.13	4.39	N	
30	8	0.12	3.5	1.15	4.68	N	18
60		0.25	3.5	1.28	4.79	N	
90		0.30	3.65	1.35	4.93	N	
0		0.06	3.4	1.10	4.07	N	
15		0.08	3.4	1.13	4.56	N	
30	25	0.13	3.43	1.17	4.73	N	18
60		0.17	3.5	1.29	4.88	N	
90		0.22	3.55	1.38	4.98	N	
0		0.06	3.4	1.10	4.07	N	
15		0.08	3.4	1.14	4.35	N	
30	37	0.15	3.43	1.19	4.48	N	18
60		0.19	3.5	1.33	4.58	N	
90		0.20	3.58	1.40	4.69	N	

1/ Expresado en Acido Cítrico anhidro.

2/ Normal.

a.1. Acidez Titulable y acidez Iónica:

La acidez Titulable se evaluó en 3 niveles de temperatura, como se observa en el Gráfico N° 2.



ACIDEZ TITULABLE

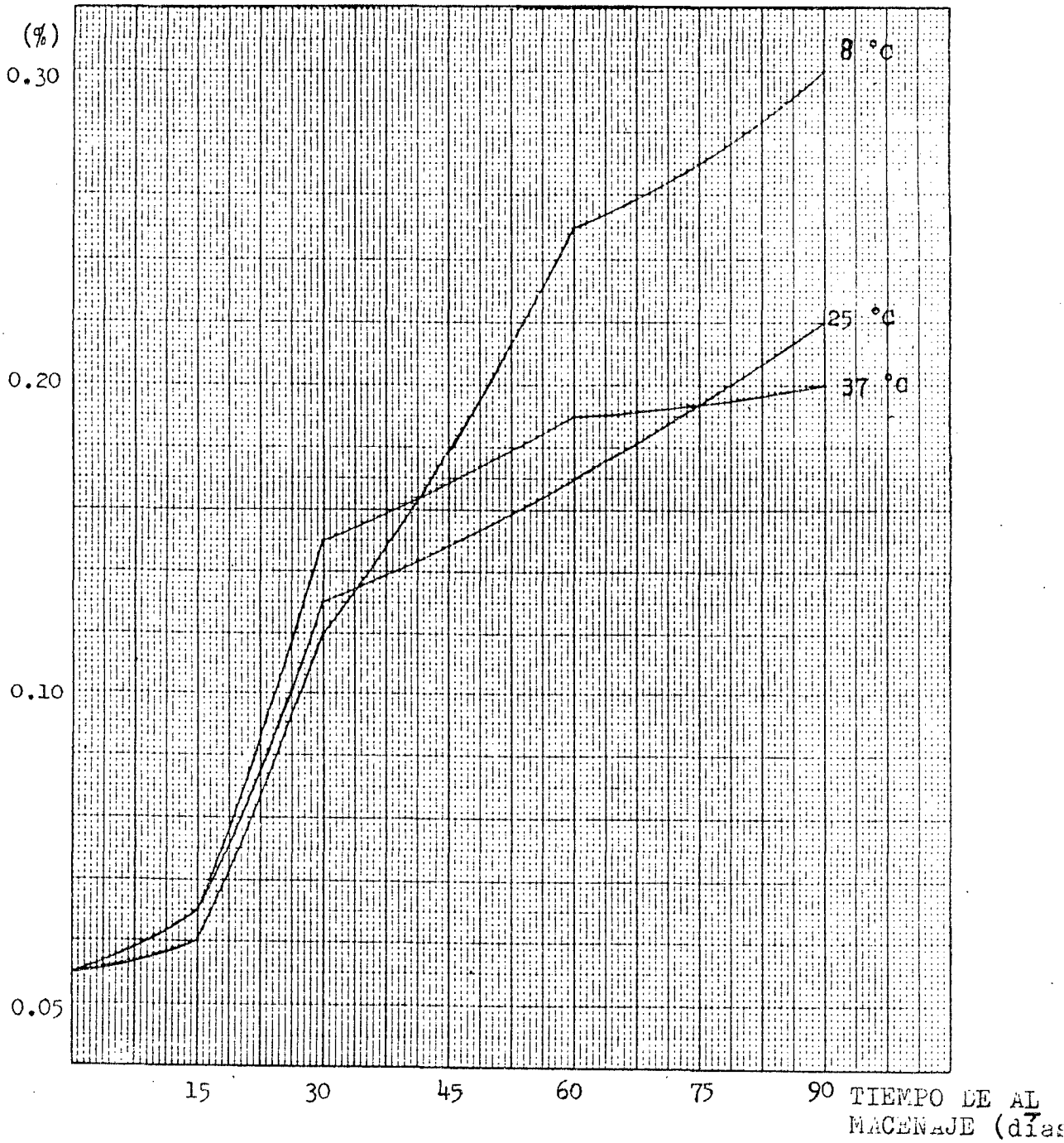


GRAFICO N° 2.- Variación de la acidez total en el almacenaje de Néctar de Aguaje a tres niveles de temperatura.

Al observar el Cuadro N<sup>o</sup> 12, la acidez de la fruta madura es de 0.72 %, disminuyendo en el néctar hasta 0.06 %, esto es debido a las operaciones de elaboración de néctar.

En el almacenamiento se nota un aumento de la acidez titulable, pero sin embargo, esto no asciende significativamente hasta los 30 días para los 3 niveles de temperatura.

Según el Gráfico anterior, se observa el aumento de la acidez titulable mayor a medida que disminuye su temperatura, siendo más acentuada a 8 °C.

Esta disminución se debe a la disociación de los ácidos, por efecto del calor durante el tratamiento térmico y el almacenamiento.

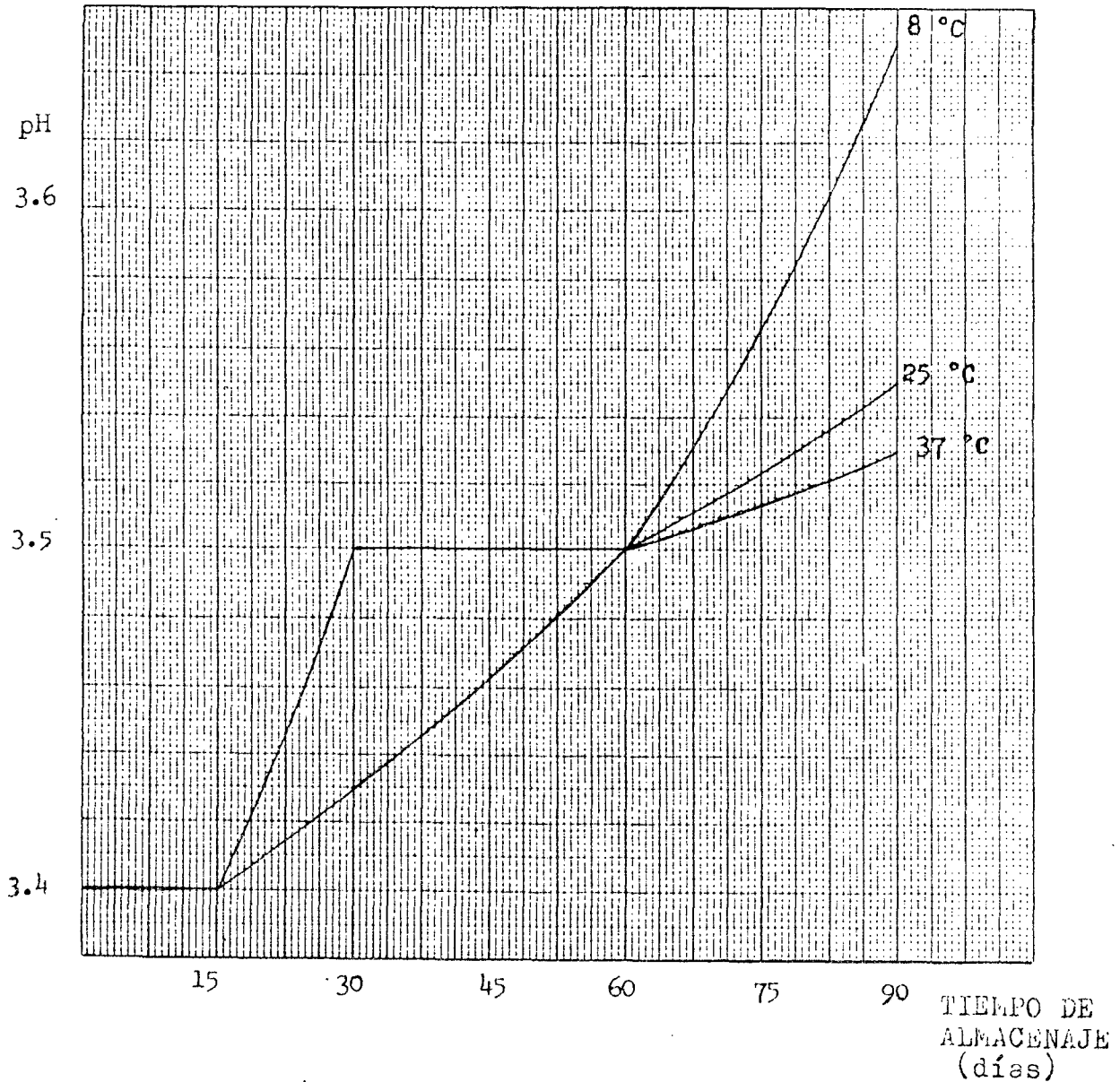


GRAFICO N° 3.- Variación de la Acidez iónica en el almacenamiento de néctar de Aguaje a tres niveles de temperatura.

Se sabe que la acidez titulable es la suma de la acidez iónica y la acidez potencial, siendo mínima la variación del pH, como se observa en el Gráfico anterior, podemos afirmar que éste aumento se acentúa más a temperaturas de 8 °C, es decir que se aceleran las reacciones químicas produciéndose la disociación de las moléculas de los ácidos presentes. (31).

a.2. Azúcares reductores:

Los azúcares reductores de néctar de Aguaje se incrementan con el aumento de temperatura y el tiempo de almacenaje, como se muestra en el Gráfico siguiente:

AZUCARES REDUCTORES

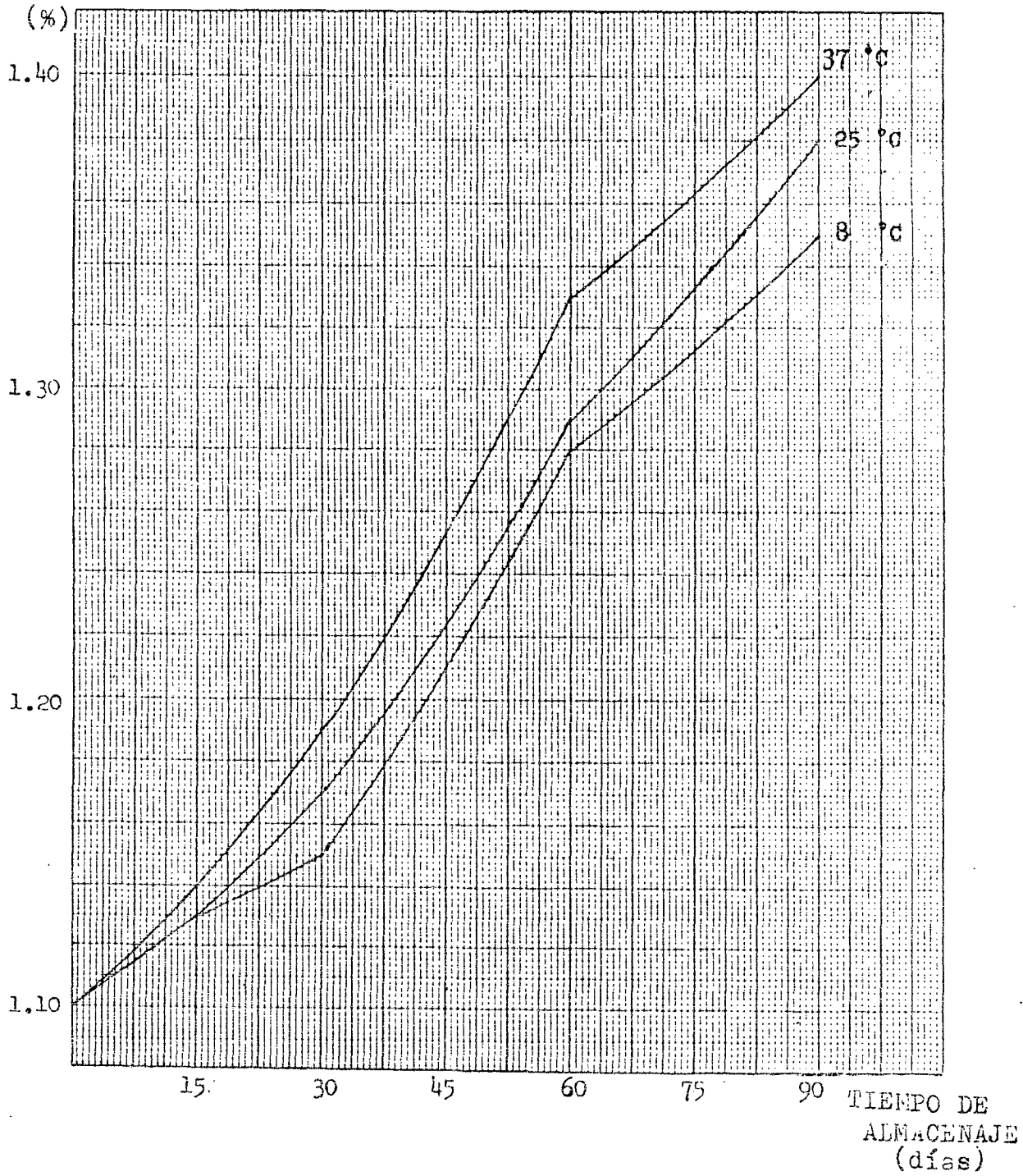


GRAFICO N° 4.- Variación de los azúcares reductores en el Almacenaje del Néctar de Aguaje a tres niveles de temperaturas.

El Gráfico anterior nos demuestra que las temperaturas elevadas - de almacenamiento del néctar, influyen negativamente en el contenido - de azúcares reductores, éste aumento es debido a la acción de los ácidos débiles, quienes rompen las cadenas de azúcares por efecto del trata - miento térmico. (31).

El incremento de azúcares reductores se debe a la inversión de la sacarosa, hidrolizándose éste disacárido bajo la acción de los ácidos débiles, ayudados por el calor, desdoblándose en glucosa y fructosa, - monosacáridos que tienen el poder - reductor, por los grupos carbonilos libres, la presencia de los azúcares reductores en los néctares, (10), originan un cambio de color y sabor; lo que incide en la reacción de Maillard, en el néctar de Aguaje, no - se observó cambio de sabor y color,

sin embargo a partir de los 60 días el incremento de los azúcares reductores fue significativo.

a.3. Indice de Peróxidos:

Esta prueba de estabilidad de peróxidos fue realizada en base a la cantidad de peróxidos hallados en el néctar de Aguaje para un almcenamiento de 90 días.

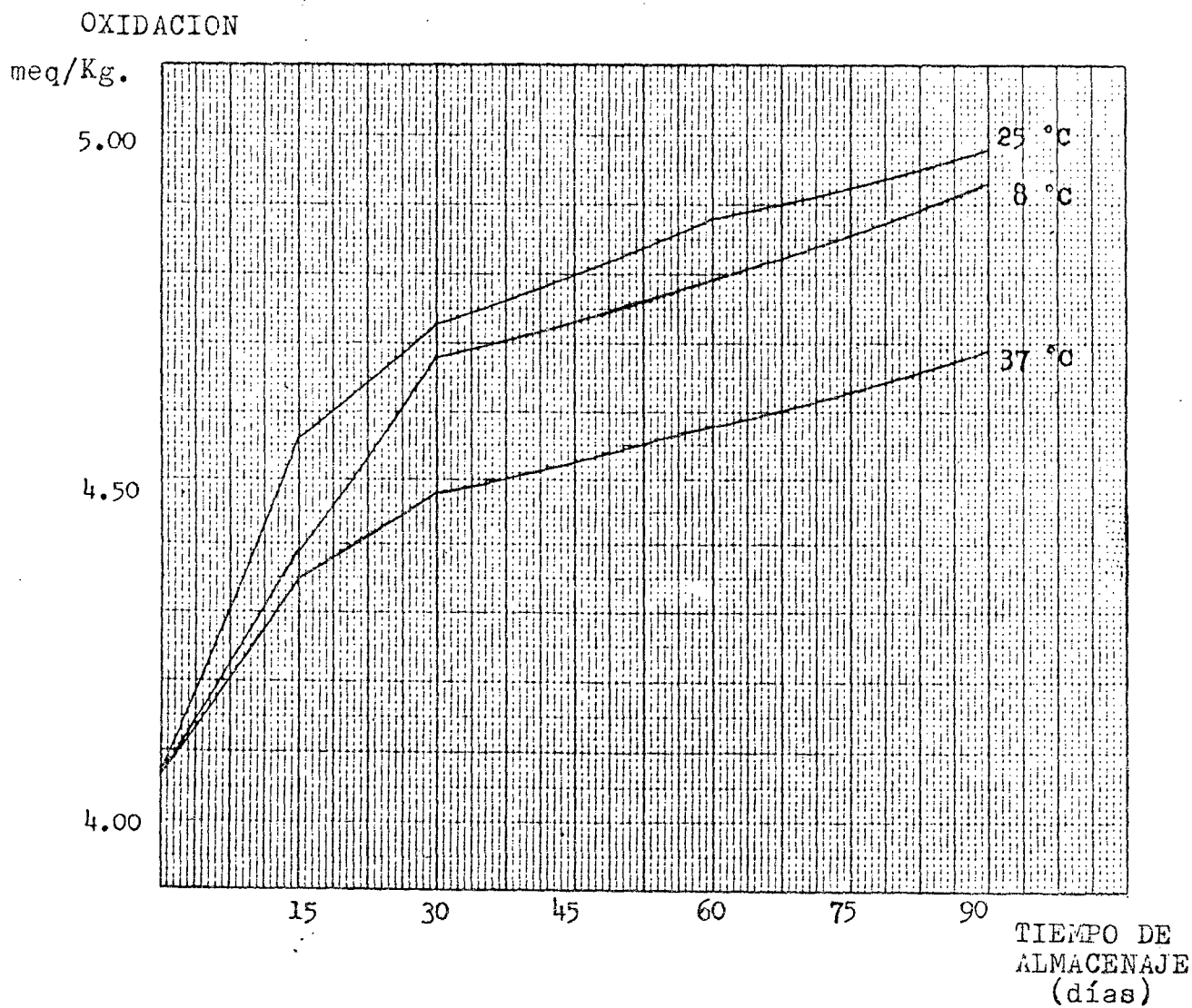


GRAFICO N° 5.- Variación del Índice peroxidal en el Almacenamiento del néctar de Aguaje a los niveles de temperatura.



Según el Gráfico N° 5, se observa de que el índice peroxidal aumentó a medida que aumentó el tiempo de almacenaje, alcanzando su máximo valor a los 90 días a una temperatura de 25 °C.

Este índice nos indica que los ácidos no saturados captan al oxígeno del medio ambiente o del envase a la altura de su doblés enlaces para dar origen a la formación de peróxidos. Este índice denota ranciamiento a partir de los 60 meq/Kg. de muestra, lo que indica que para el néctar de Aguaje a 90 días de almacenamiento, no es significativo el índice encontrado, es decir que el néctar no sufre variación significativa en el almacenaje, referente al atributo de sabor, no presentando característica de rancidez.

a.4. Vitamina C.-

Según el Cuadro N° 12, la pul-

pa de Aguaje presentó trazas de vitamina C, ésta característica del Aguaje depende fundamentalmente de la variedad y de la condición climatológica y polínicas del fruto, debemos indicar que en el análisis del néctar no se encontró vitamina C.

17.- Estudio del análisis Microbiológico.-

Considerando las pruebas preliminares y el pH del néctar después del período de almacenaje, se obtuvieron los resultados que se muestran en el Cuadro N° 25.

CUADRO N° 25.- Análisis microbiológico del Néctar de Aguaje después de 90 días de almacenamiento.

ANALISIS	TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO (°C)	NIVELES ENCONTRADOS Col/ml.
Número de microorganismos viables	8	Ausente
	25	Ausente
	37	Ausente
Número de Lactobacillus	8	Ausente
	25	Ausente
	37	Ausente
Número de Hongos y Levaduras	8	Ausente
	25	Ausente
	37	Ausente

El Cuadro N<sup>o</sup> 25, muestra los resultados - del Análisis microbiológico, donde se puede observar que en todos los niveles se registró la ausencia de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos; hongos y levaduras, por lo tanto podemos afirmar que el néctar es apto para el consumo; esta ausencia de microorganismos además muestra que las condiciones higiénicas y sanitarias - del procesamiento, manipuleo y tratamiento térmico aplicado son los indicados.

18.- Estudio del Análisis Sensorial.-

De manera similar a las pruebas preliminares realizadas, el néctar de Aguaje fue sometido al Ranking Test comparándola con el néctar de durazno y manzana, no obteniéndose diferencia significativa, es decir que esta prueba indica que el panelista puede preferir cualquiera de éstas tres muestras sin lugar a prioridad. (41).

19.- Clasificación del néctar de Aguaje.-

Según las normas del ITINTEC (24), mostrados en los Cuadros 29 y 30, y los requisitos organolépticos, podemos indicar que el néctar-

de Aguaje muestra una calidad A o extra, obtenniéndose un valor numérico total de 88 como -  
se muestra en el Cuadro N<sup>o</sup> 26.

CUADRO N° 26.- Análisis de calidad del Néctar de Agua-  
je.

<u>A.- Requisitos físico-químicos:</u>	
A.1. Sólidos solubles.....	12 °Brix
A.2. Acidez iónica (pH).....	3.40
A.3. Acidez titulable (%).....	0.30
A.4. Relación entre contenido de sólidos solubles en grados Brix y acidez titulable.....	40.00
A.5. Sólidos en suspensión en porcentaje (V/V).....	35.00
<u>B.- Requisitos Organolépticos:</u>	
B.1. Sabor.....	38.00
B.2. Color.....	18.00
B.3. Olor.....	15.00
B.4. Apariencia.....	<u>17.00</u>
Valor numérico total.....	88.00
<u>C.- Requisitos microbiológicos:</u>	
C.1. Contenido de mohos.....	Ausente
C.2. Bacterias patógenos.....	Ausente

Los resultados organolépticos fueron evaluados a través de un panel semientrenado, cuyo valor numérico total es el promedio de 15 panelistas.

## V.- CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones de trabajo existentes en el presente estudio y los resultados debidamente constatados, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1.- Es factible la utilización del fruto de Aguaje (Mauritia flexuosa), en la elaboración de néctares.
- 2.- El fruto de Aguaje para su utilización como néctar, presenta las siguientes características:
  - a. Materia seca 36.2 %.
  - b. Sólidos solubles 2.35 %.
  - c. Acidez titulable 0.72 %.
  - d. Azúcares reductores 1.23 %.
  - e. Vitamina A 4.58 mg/100 grs.
  - f. Acidez iónica (pH) 3.32.
  - g. Pectina (en base seca) 3.21 %.
- 3.- Los principales parámetros para la elaboración de néctar de Aguaje son:
  - a. Selección.-

Los frutos de Aguaje tendrán que presentar un índice de madurez 3.26 .  
pH 3.32 .
  - b. Lavados.-

Se aplicará dos lavados por inmersión.



c. Aceleración de la Maduración.-

En agua caliente:

Temperatura 50 °C.

Tiempo de exposición 20 minutos.

d. Extracción y refinación.-

En una dilución en 1:6, utilizando tamices de 1/16 y 3/16 pulgadas, con refinación de 0.45 mm. de luz en molienda coloidal.

e. Estandarizado.-

Dilución : 1:16 .

Grados Brix: 12° .

pH : 3.4

C.M.C. : 0.09 %.

f. Homogenizado.-

Presión : 300 Bar.

Temperatura: 25 °C.

g. Desaireado.-

Presión de vacío: 660 mm. de Hg.

h. Pasteurizado.-

En Bach.

Tiempo : 10 minutos.

Temperatura: 85 °C.

Continúa.

Pasteurizador de placas.

Tiempo : 10 segundos.

Temperatura: 105 °C.

i. Llenado y coronado.-

Temperatura: 82 °C.

Envases : 200 cm<sup>3</sup> de capacidad.

Coronado : Manual.

j. Almacenaje.-

Favorable : 8 °C.

4.- Los componentes del néctar de Aguaje son:

Pulpa : 5.179 %

Agua : 82.86 %

Azúcar : 11.867 %

5.- El índice peroxidal máximo alcanzado por el néctar es de 4.98 meq/Kg., indican que el néctar no sufre enrranciamiento alguno.

6.- El panel de degustación indicó que el néctar de Aguaje tiene igual preferencia que los otros néctares, siendo su calidad extra.

## VI.- RECOMENDACIONES

Bajo la consideración de que el Aguaje es un frutal nativo de grán potencial, se recomienda:

- Estudiar la producción agrícola a nivel de la región y de toda la Selva, a fin de obtener un registro preciso de producción y variedad.
- Buscar los mecanismos necesarios para promover el cultivo tecnificado del Aguaje.
- Hacer un estudio de la cosecha, almacenamiento y comercialización del fruto.
- Realizar estudios para la utilización de la pepa de Aguaje.
- Realizar estudios tecnológicos de conservación de la pulpa de Aguaje.

## VII.- RESUMEN

El presente trabajo de Investigación se realizó con la finalidad de buscar el aprovechamiento del fruto de Aguaje (Mauritia flexuosa), mediante la determinación del flujo óptimo de procesamiento para la elaboración del néctar.

Se estudian los principales parámetros de cada operación y las características de control de calidad, para obtener un néctar de calidad extra.

El Aguaje para su utilización como néctar presenta un porcentaje de materia seca de 36.2 y una acidez titulable de 0.72 %, con un color de pulpa anaranjada.

El flujo definitivo para la elaboración de néctares es el siguiente:

Selección, lavado, aceleración de la maduración, extracción y refinación, estandarizado, homogenizado, desaireado, pasteurizado, llenado, coronado y almacenaje.

Las pruebas de aceleración de la maduración determinaron que pueden realizarse en agua caliente a 50 °C en un tiempo de 20 minutos de exposición, facilitando así la obtención de la pulpa.

En el pulpeado se utilizaron tamices de 1/16 pulgadas y 3/16 pulgadas, con una molienda coloidal de 0.45-

mm. de luz. La estandarización se llevó a cabo agregando agua potable, azúcar blanca con una dilución de 1:16 (pulpa-agua), 12 °Brix y 3.4 de pH.

Los componentes del néctar de Aguaje son: Pulpa - 5.179 %, agua 82.86 %, azúcar 11.867 %, finalmente se realizaron los análisis físico-químicos microbiológicos, organolépticos; éstos determinaron que el néctar de Aguaje es de muy buena calidad.

## VIII.- BIBLIOGRAFIA

- 01.- ADAMS and BLUNDSTONE, H. Canned Fruits other ci  
trus. In hulme, A. ed. The biochemisty of fru  
its anda there products. Lordon, Academy Pres  
si. 1,971. V. 2.
- 02.- ALEGRIA. "Utilización de la pulpa de Aguaje (Mau-  
ritia flexuosa), en la elaboración de hela -  
dos".
- 03.- AMOS, J. et. al. Manual de Industrias de los Ali  
mentos. Zaragoza, Acribia. 1,968.
- 04.- BERGERET, C. Conservas vegetales: Frutas y hor-  
talizas. 2da. ed. Barcelona, Salvat. 1,963.
- 05.- BRAVERMAN, J. Introducción a la bioquímica de -  
los alimentos. Barcelona, Omega. 1,980.
- 06.- CALZADA, J. Frutales nativos. La Molina. UNA.-  
1,968.
- 07.- CASTELLO, R. y OLIVA, M. Anatomía y fisiología -  
de frutales. 2da. ed. Barcelona, España. Ed.  
Edoagrícola. 1,983.
- 08.- COLLAZOS, et. al. Table de composición de los ali  
mentos Peruanos. Ministerio de Salud. 5a. -  
ed. Lima. 1,975.
- 09.- CRUESS. Industrialización de frutas y hortalizas.  
Buenos Aires, Argentina. ed. Suelo Argentino.

- 1,978.
- 10.- CHEFTEL, J. y CHEFTEL, H. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Zaragoza. Acribia. 1,980.
  - 11.- DESROSIER, N. Conservación de alimentos. S<sup>5</sup>a. ed. México. CECSA. 1,971.
  - 12.- D.G.T.T.A. Elaboración de frutas y hortalizas. - México. 1,978.
  - 13.- FAO. Control de calidad de productos agropecuarios. México. Trillas. 1,983.
  - 14.- -----. Especies frutales forestales. Estudio-FAO: Montes. N<sup>o</sup> 34. 1,982.
  - 15.- -----. Norma Internacional recomendado para la piña en conserva. Primera revisión. 1,973.
  - 16.- -----. Elaboración de frutas y hortalizas. -- Trillas. México. 1ra. ed. 1,981.
  - 17.- GRANGE, C. Conserva alimenticia. 1era. ed. Barcelona. Gustavo Gili. S.A. 1,955.
  - 18.- HAWTHORN, J. Fundamentos de ciencia de los Alimentos. ed. Acribia. Zaragoza, España. 1,983.
  - 19.- HERSOM, A. y HULLAND, C. Conservas alimenticias. 2da. ed. Zaragoza, España. Acribia. 1,974.

- 20.- HILL, B. et. al. Tratado de botánica. Barcelona, España. Omega. 1,964.
- 21.- HEISS, R. Principios de envasado de los alimentos. Zaragoza, España. Acribia. 1,978.
- 22.- HUTTE. Manual de Ingeniero. 1ta. ed. Barcelona. Gustavo Gili, S.A. 1,980.
- 23.- INCAP - ICNND. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala. 1,961.
- 24.- ITINTEC. Normas técnicas N° 203.001. 1,977. - 203.030. 1,978. 203.036. 1,977. Lima, Perú. 1,977.
- 25.- JAMIESON, M. y JOBBER, P. Manejo de los Alimentos: Técnicas de Conservación. México. Pax. 1,974. v. 2.
- 26.- JAY, I. M. Microbiología de los alimentos. 2da. ed. Zaragoza, España. Acribia. 1,978.
- 27.- JARVIS, N. Principles and methods in the canning of fishery product. Washington. E.E.U.U. - 1,963. V. 7.
- 28.- KRAMER, A. y TWIGG, B. Quality control for the food industry. 3ra. ed. Westport. Avi. 1, 973. V. 2.



- 29.- LASHERAS SANCHEZ, M. Tecnología de los materiales Industriales. 4ta. ed. Zaragoza, España. CE DEL. 1,974.
- 30.- LANFRANCO, J. Estudio de la extracción de pulpa y elaboración de néctar y bebida a base de Zapote.
- 31.- LAZO, R. Elaboración de pulpas y néctares de Durazno. Tesis UNA. Lima, Perú. 1,981.
- 32.- LEACH, M. Conservación de frutas y hortalizas. - Zaragoza, España. Acribia. 1,964.
- 33.- LEES, R. Manual de Análisis de Alimentos. Zaragoza, España. Acribia. 1,969.
- 34.- LEON, I. Fundamentos de Botánica de los cultivos-tropicales y sub-tropicales. San José, Costa Rica. IICA. 1,968.
- 35.- MEYER, M. y PALTHRINIERI, G. Elaboración de frutas y hortalizas. ed. Trillas, S. A. México, D. F. 1,981.
- 36.- MOSSEL, D. y QUEVEDO. Control microbiológico de los alimentos. U.N.M.S.A. 1,967.
- 37.- PANTASTICO, B. Er. Fisiología de la Postrecolección. Barcelona. Edición 1,981.
- 38.- PEARSON, D. Técnicos de laboratorio para el análisis de alimentos. Zaragoza. Acribia. 1,967.

- 39.- POTTER, N. La ciencia de los alimentos. México.  
Edutex. 1,978.
- 40.- PRIMO y Química Agrícola III. Alimentos. Madrid.  
Alhambra. 1,979.
- 41.- RANGAMA. Manual of analysis of fruit and vegeta-  
ble products. New Delhi, M.C. Graw - Hill .  
1,979.
- 42.- SALVAT, S. A. Plantas útiles al hombre. Barcelon  
na, Madrid. 1,956. 1era. ed.
- 43.- TAPA. Curso de capacitación en Tecnología de Alim  
mentos. La Molina. UNA. 1,971.
- 44.- VOGEL, A. Química analítica cuantitativa. Bue -  
nos Aires. Kapelusz. 1,960.
- 45.- VINSA. Vidrios Industriales S.A., del Perú. Li-  
ma, Perú. 1,985.

IX.- ANEXO

ANEXO N° 1.- Rango de grados para obtener significación estadística en la evaluación organoléptica por el método de clasificación Ranking - Test.

TABLA N° 1.

N° DE PANELISTAS	N° DE TRATAMIENTOS O MUESTRAS					
	2	3	4	5	6	7
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	4-14	4-17	4-20
5	...	5-11	5-15	5-19	5-23	5-27
6	...	6-14	6-19	6-18	6-22	7-25
7	...	7-17	7-18	7-23	7-28	8-32
8	...	8-20	8-22	8-22	9-26	9-31
9	7-11	8-16	9-21	9-27	9-33	10-38
10	...	8-20	10-25	10-26	11-31	12-36
11	8-13	10-18	11-24	11-31	12-37	13-43
12	9-15	10-22	11-29	12-30	14-35	15-41
13	9-15	11-21	13-27	13-35	14-42	16-48
14	10-17	12-24	13-32	15-33	17-39	18-46
15	11-16	13-23	15-30	15-39	17-46	19-53
16	11-19	13-27	15-35	17-37	19-44	22-50
17	12-18	15-25	17-33	18-42	20-50	22-58
18	12-21	15-29	17-38	20-40	22-48	25-58
19	13-20	16-28	19-36	20-46	22-55	25-63
20	14-22	17-31	19-41	22-44	25-52	28-60
21	15-21	18-30	21-39	22-50	25-59	28-68
22	15-24	18-34	21-44	25-47	28-56	31-65
23	16-23	20-32	24-41	25-53	28-63	31-73
24	16-26	20-36	24-46	27-51	31-60	35-69
25	17-25	22-34	26-44	27-57	31-67	34-78
26	18-27 <sup>+</sup>	22-38	26-49	30-54	34-64	38-74
27	19-26 <sup>++</sup>	23-37	28-47	30-60	34-71	37-83
28	19-29	23-41	28-52	32-58	37-68	41-79
29	20-28	25-39	30-50	32-64	36-76	41-87
30	20-31	25-43	30-55	35-61	40-72	45-83
31	22-29	27-41	32-53	35-67	39-80	44-92
32	22-32	27-45	32-58	38-64	43-76	48-88
33	23-31	29-43	34-56	37-71	42-84	47-97
34	23-34	29-47	34-61	40-68	46-80	52-92
35	24-33 <sup>+</sup>	30-46	37-58	40-74	45-88	50-102
36	24-36 <sup>++</sup>	30-50	36-64	43-71	49-84	55-97
37	26-34 <sup>++</sup>	32-48	39-61	42-78	48-92	54-106
38				45-95	52-88	58-102

+ Para una significación de 99 %.

++ Para una significación de 95 %.

Evaluación organoléptica en las pruebas preliminares de la Estandarización del néctar de Aguaje.

CUADRO N° 27.- Resultados del Análisis Sensorial para la Estandarización del néctar de Aguaje en Función de su dilución.

PANELISTAS	TRATAMIENTOS				
	A <sup>1/</sup>	B <sup>2/</sup>	C <sup>3/</sup>	D <sup>4/</sup>	E <sup>5/</sup>
P <sub>1</sub>	1	5	3	4	2
P <sub>2</sub>	1	4	3	5	2
P <sub>3</sub>	2	5	4	3	1
P <sub>4</sub>	1	5	4	3	2
P <sub>5</sub>	1	5	2	4	3
P <sub>6</sub>	1	5	3	4	2
P <sub>7</sub>	1	5	3	4	2
P <sub>8</sub>	1	5	4	3	2
P <sub>9</sub>	1	5	3	4	2
P <sub>10</sub>	1	5	3	4	2
P <sub>11</sub>	1	5	4	3	2
P <sub>12</sub>	1	5	3	4	2
P <sub>13</sub>	1	5	3	4	2
P <sub>14</sub>	1	4	3	5	2
P <sub>15</sub>	1	5	3	4	2
SUMA DE GRADOS	16	73	48	58	30

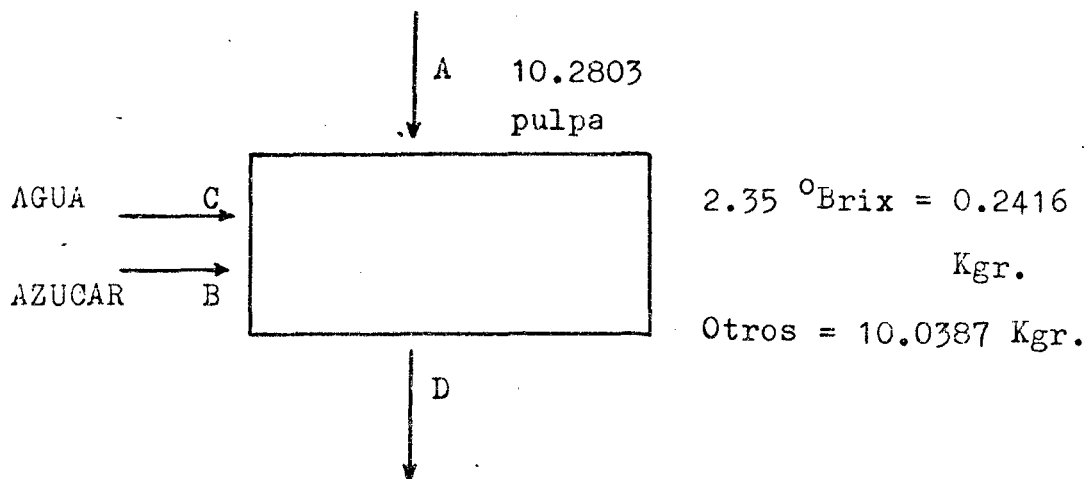
1/ Dilución 1:16      3/ Dilución 1:17      5/ Dilución 1:15  
 2/ Dilución 1:10      4/ Dilución 1:14

CUADRO N° 28.- Resultado del Análisis Sensorial de la Estandarización del Néctar de Aguaje - de dilución 1:16 a diferentes Grados - Brix.

PANELISTAS	TRATAMIENTOS		
	A <sup>1/</sup>	B <sup>2/</sup>	C <sup>3/</sup>
P <sub>1</sub>	3	1	2
P <sub>2</sub>	3	2	1
P <sub>3</sub>	3	1	2
P <sub>4</sub>	3	1	2
P <sub>5</sub>	3	1	2
P <sub>6</sub>	1	2	3
P <sub>7</sub>	3	1	2
P <sub>8</sub>	3	1	2
P <sub>9</sub>	3	1	2
P <sub>10</sub>	3	1	2
P <sub>11</sub>	3	1	2
P <sub>12</sub>	3	1	2
P <sub>13</sub>	3	1	2
P <sub>14</sub>	3	1	2
P <sub>15</sub>	3	1	2
SUMA DE GRADOS	43	17	30

1/ Dilución 1:16; 14 °Brix.      3/ Dilución: 1:16, 13 °Brix.  
 2/ Dilución 1:16; 12 °Brix.

ANEXO N° 2.- Análisis de la Estandarización.



BALANCE GENERAL:

$$A + B + C = D \quad (1).$$

BALANCE DE AZUCAR:

$$0.0235 A + 1B + 0C = 0.12 D \quad (2).$$

Pero la dilución es 1:16

$$C = 10.2803 \times 16 = 164.4848 \text{ Kgr. de H}_2\text{O}$$

De (2)

$$B = 0.12D - 0.0235 A \quad (3).$$

De (1)

$$10.2803 + B + 164.4848 = D.$$

$$D = 174.7651 + B \quad (4).$$

(4) en (3)

$$B = 0.12 (174.7651 + B) - 0.0235 (10.2803)$$

$$B = 20.9718 + 0.12 B - 0.2416$$

$$B = \frac{20.7302}{0.88} = 23.5570$$

Cálculo de C.M.C.

Se utiliza 0.09 % del total del néctar.

$$\text{Kg. C.M.C.} = (A + B + C) 0.09 \%$$

$$\text{Kg. C.M.C.} = 198.3221 \times \frac{0.09}{100}$$

$$\text{Kg. C.M.C.} = 0.1784 \text{ Kgr.}$$



ANEXO N° 3.- Determinación de Vitamina A por el método  
Colorímetro Uniforme.

Principios.-

Este método se basa en las anotaciones o registros del color azul, que se forma por la interacción de la Vitamina A y el tricloruro de antimonio. El grado de absorción o densidad óptica del color azul a 620 mμ en función de la concentración de la vitamina A.

Reactivos.-

1) Solución de Hidróxido de Potasio, disolver 50 grs. de pastilla de KOH en 50 ml. de agua.

2) Eter dietilo.

3) Etanol.

4) Sulfato de Sodio anhidro, granulado.

5) Fenoltaleína.

Disolver un gramo de fenoltaleína en suficiente cantidad de etanol, hasta llegar a 100 ml.

6) Cloroformo.

7) Reactivo tricloruro de antimonio:

Pesar una botella debidamente sellada (4 onzas) de tricloruro de antimonio, luego abrirla y vaciarla en un recipiente de vidrio de boca ancha, color ámbar a su vez contenga 100 ml. de cloroformo, volver a pesar una

botella de 4 onzas y anotar el peso del tricloruro de antimonio, lo que se ha añadido al cloroformo. Añadir la cantidad suficiente de cloroformo de manera tal que se mantenga un promedio de 100 ml. por cada 25 grs. de tricloruro de antimonio, luego agitar y calentar cuidadosamente para disolver éstos elementos y luego filtrar lo para someterlo a decantación en un envase seco de color ámbar con tapa de vidrio, seguidamente almacenarlo a temperatura ambiente.

8) Tomar referencia uniforme de vitamina A según USP.

#### Preparación de la muestra.-

Tomar una determinada cantidad de muestra, luego deshidratarlo a temperaturas que no excedan de 100 °C, y en un envase especial realizar una extracción continua da con el uso de éter del aceite.

#### Procedimiento.-

Pesar 1 mg. de aceite o grasa que contenga 200 USP unidades de vitamina A en un frasco de saponificación.- Añadir 30 ml. de etanol, 3 ml. de KOH (solución), para concentrados, ó 50 ml. de etanol y 5 ml. de solución de KOH para margarinas. Calentar a temperatura suave por 30 min., o cuando esté completa la saponificación.

Lavar el condensador con 10 ml. de agua. Enfriar la mezcla saponificada a la temperatura del ambiente, - añadir 30 ml. de agua y pasarlo al separador. Enjuagarlo el frasco donde se hizo la saponificación con 50 ml. de éter y añadir el separador. Agitarlo con precaución abriendo la tapa por intervalos para liberar la presión.

Dejar que las fases se separen completamente. Pesar la fase acuosa o vaciar directamente a un segundo-separador y dejar que el extracto del éter se quede en el primer separador.

Enjuagar nuevamente el frasco de saponificación con 35 a 50 ml. de éter y añadir el enjuague al segundo separador.

Agitarlo cuidadosamente abriendo por intervalos para liberar la presión, y dejando que las fases se separen completamente.

Separar la fase acuosa y ponerlo en un frasco y añadirle el extracto de éter al primer separador. Regresar el contenido del frasco al segundo separador. - Re-extraer este material tres veces más con 35 a 50 ml. de éter, añadiendo todos los extractos de éter al primer separador.

Desechar el residuo acuoso del contenedor. Añadir 50 a 100 ml. de agua al extracto de éter combinado del primer separador y remover suavemente. Retirar y desechar la fase menor.

A veces se utiliza una solución alcalina de 50 ml. de 0.5 N de NaOH en solución de KOH para asegurar la remoción de ácidos grasos, los cuales son solubles al éter.

Continuar lavando con agitaciones suaves, con 50 ml. de agua hasta que los enjuagues estén libres de álcali, probando con fenoltaleína. Después de terminar con el último enjuague, dejar que el extracto de éter permanezca 10 min. y separar cuidadosamente cualquier porción de agua que se haya separado.

Filtrar el extracto del éter en un frasco de 250 a 500 ml., a través de varios gramos de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  distribuidos en un papel filtrante en un recipiente de vidrio. Enjuagar el separador o recipiente y  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  con 2 porciones de 25 ml. de éter, añadiendo los enjuagues al frasco.

Colocar unas bolitas de vidrio en el frasco y evaporar el total del extracto de éter, o una alícuota disponible a sequedad con un baño de agua en un recipiente resumiendo el frasco de la fuente de calor durante la e

vaporación para los últimos ml. de la solución.

Inmediatamente poner el residuo en cloroformo, haciendo diluciones si son necesarias, para una concentración de 7 a 15 unidades de USP de vitamina A por ml.

En la preparación de la curva de calibración, pesar cuidadosamente en un frasco de saponificación de 0.5 gr. de USP y la vitamina A de referencia y proceder como se indica anteriormente la saponificación, extracción y remoción del solvente.

La solución final de cloroformo debe contener mínimo 25 unidades de USP de vitamina A por ml. Preparar una serie de 5 diluciones de cloroformo como mínimo, comenzando de 5 a 25 unidades de USP de vitamina A por ml. Introducir 2 ml. de cloroformo en un tubo colorimétrico, colocarlo en el instrumento y añadir 10 ml. de tricloruro de antimonio como reactivo, de la pipeta de entrega rápida, con la solución en la rejilla del LIGHT BEAM a 620 mμ fijando el galvanómetro a un 100 % de Transmittance.

A una serie de tubos colorimétricos añadir un ml. de cada una de las preparaciones y un ml. de cloroformo. Colocar en la rejilla del LIGHT BEAM cada tubo y añadir 10 ml. de tricloruro de antimonio de la pipeta. Leer -

el galvanómetro a los 3 - 6 seg. después de la adición del reactivo, obteniendo el porcentaje de transmitencia.

Convertir todas éstas lecturas a absorbencia ( $2 - \log G_{620}$ ), donde  $G_{620}$  iguala a la lectura del galvanómetro a 620 mu. Poner las observancias en un papel cuadrado de coordenadas y hacer la curva que mejor encaje suavemente a través del original.

La lectura de lo desconocido por incremento corregido por la presencia de sustancias que pueden modificar la intensidad del color.

Introducir 2 ml. de cloroformo en un tubo colorimétrico, colocarlo en el instrumento y añadir 10 ml. de tricloruro de antimonio de la pipeta.

Con esta solución fijar el galvanómetro a una transmitencia del 100 %.

El segundo tubo colorimétrico añadir 1 ml. de solución de cloroformo de la muestra desconocida y 1 ml. de cloroformo. Colocar este tubo en el instrumento en la rejilla del LIGHT BEAM y añadir 10 ml. de tricloruro de antimonio de la pipeta. Leer el galvanómetro a los 3 - 6 seg., obteniéndose en el porcentaje de transmitencia.

El tercer tubo colorimétrico añadirle 1 ml. de la muestra desconocida y 1 ml. de cloroformo que contenga la Vitamina A saponificada del standard de referencia.

Usando esta solución leer el galvanómetro 3 - 6 - seg. después de añadirle 10 ml. de tricloruro de antimonio.

Convertir todas las lecturas de transmitencia a absorbancia ( $2 - \log G_{620}$ ) donde  $G_{620}$  iguale a la lectura del galvanómetro en 620 mu.

Cálculo.-

Usando la curva de calibración convertir la absorbancia de la muestra, en unidades de USP de vitamina A por ml. Repetir para absorbancia de la muestra más el incremento. Calcular el contenido de vitamina A de la muestra de la fórmula siguiente:

$$\text{UNIDADES DE USP DE Vitamina A por gr} = \frac{U \times R}{(I - U) \times W}$$

Donde:

U = Unidades de vitamina A por ml.

I = Unidades de vitamina A en muestra más referencia standard.

R = Unidades de vitamina A por mililitro en la referencia standard - calculado.

W = Gramos de muestra representados en U.

ANEXO N° 4.-

Control de calidad de los Néctares.-

Al tratar el tema de control de calidad, se debe - indicar que en el Perú la entidad que norma las caracte - rísticas generales que deben presentar los néctares de frutas envasadas, en el momento de su expedición o re - cepción y determinar ciertas condiciones comunes a to - dos los néctares de frutas, es el Instituto de Investi - gación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (I - TINTEC), sin embargo existen otros controles que deben - ser considerados en la determinación de su calidad. I - TINTEC. (24).

1.- Clasificación de los Néctares.-

Según las normas del ITINTEC, se clasifican - de acuerdo a sus características en las siguientes calidades:

Calidad A o extra (Valor numérico total 85).

Calidad B (valor numérico total 75).

Estos grados de calidad están en función prin - cipalmente de requisitos organolépticos, clasifican - do a éstos por grados de calidad, asignándoles un puntaje que estará de acuerdo con la importancia - relativa de cada factor, expresado numéricamente -



en una escala de 100. Como se menciona en el Cuadro siguiente:

CUADRO N° 29.- Sistema de calificación para néctares de frutas.

FACTOR	VALOR NUMERICO	
	MINIMO	MAXIMO
Sabor	32	40
Color	13	20
Olor	15	20
Apariencia	15	20
Valor numérico total	75	100

FUENTE: Normas del ITINTEC N° 203.030 - Lima, Perú.

El Cuadro que antecede nos indica que el valor numérico total será superior o igual a 75 puntos, - sin que ningún factor individual pueda tener un valor numérico inferior al mínimo indicado. Si éste fuera el caso, el néctar de fruta estaría fuera de la norma, aunque el valor numérico total sobrepase los 75 puntos. (24).

a. Sabor:

El ITINTEC indica que el sabor debe ser - semejante al del fruto fresco y maduro, prácti camente exento de gusto ha cocido o de oxida- ción, ni de cualquier otro sabor extraño u ob jetable.

b. Color:

Debe ser semejante al del jugo y pulpa - reción obtenida del fruto fresco y maduro que se haya extraído.

c. Olor:

Aromático, semejante al del jugo y pulpa- reción obtenido del fruto fresco y maduro.

d. Apariencia:

Deberá ser buena, y no deberá presentar - presencia de frutos sobremaduros, admitiéndose trozos de partículas oscuras, sin la adición - de colorantes artificiales.

2.- Requisitos generales de los Néctares.-

El ITINTEC, define los requisitos generales - para néctares, evaluando características generales, físicoquímicos, organolépticos, microbiológicos y o tros. (24).

a. Características Generales:

El néctar deberá ser elaborado en condiciones sanitarias, con frutos maduros, sanos, frescos, convenientemente lavados y libres -- de restos de insecticidas, fungicidas u otras sustancias eventualmente nocivas. Igualmente podrá elaborarse con pulpas concentradas o frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos previamente mencionados. El néctar deberá estar exento de cortezas, semillas u otras sustancias gruesas y duras. (24).

b. Características físico-químicas:

Se consideran las siguientes características, las que corresponden a cada uno de los productos en particular, es decir para cada tipo de fruto.

b.1. Sólidos:

Se evalúan los sólidos solubles por lectura refractométrica expresadas en porcentajes, en peso o en grados Brix a 20 °C., así como también los sólidos en suspensión, expresado en porcentaje por volumen.

b.2. Acidez:

Se considera la acidez iónica expresada en unidades de pH y la acidez titulable expresada en grs./100 ml. de ácido cítrico enhidro.

b.3. La relación entre el contenido de sólidos solubles, expresados en grados Brix y la acidez titulable expresada en grs./100 ml.

b.4. Contenido de sustancias preservadoras:

Expresados en grs./100 cm<sup>3</sup>.

b.5. Contenido de aceites esenciales:

Expresados en ml/lt., especialmente para frutas cítricas y de alto contenido de aceites esenciales.

CUADRO N° 30.- Requisitos físico-químicos para néctares de frutas según el ITINTEC. Lima, Perú.

	MAXIMO	MINIMO
- Sólidos solubles por lectura refractométrica a 20 °C en porcentaje....		12
- pH.....	4.0	3.5
- Acidez titulable:		
a) Expresada en ácido cítrico anhidro, en grs./100 cm <sup>3</sup> .....	0.45	----
b) Expresado en miliequivalentes/100 cm <sup>3</sup> .....	70.2	----
- Relación entre contenido de sólidos solubles en °Brix y acidez titulable en ácido cítrico.....	70.0	27.0
- Sólidos en suspensión en porcentaje (V/V).....	----	25.0
- Contenido de alcohol etílico en porcentaje en volumen (V/V) a 15 °C/15 °C. ....	0.5	----
- Contenido de plomo en mg/Kg.....	2.0	----
- Contenido de arsénico en mg/Kg. ...	0.1	----
- Contenido de cobre en mg/Kg.....	10.0	----
- Contenido de estaño en mg/Kg.....	150.0	----
- Benzoato de sodio y/o sorbato de potasio (sólo o en conjunto) grs/100-cm <sup>3</sup> .....	0.05	----
- Antisépticos.....	No deberá contener.	

FUENTE: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas. Normas N° 203.030 (24).

c. Características Organolépticas:

Se consideran las siguientes características evaluadas a través de un análisis sensorial: Color, olor, sabor, apariencia. (Elaboración de frutas y hortalizas). (16).

d. Características microbiológicas:

Se consideran las siguientes características:

d.1. Contenido de bacterias, expresado en colonias por gramo.

d.2. Contenido de mohos, expresado en campos-positivos por cada 100 campos.

d.3. Contenido de levaduras por gramo.

e. Otras características:

Se evalúan:

e.1. Contenido de insectos enteros, sus estados evolutivos o sus fragmentos por 100 gramos.

e.2. Vacío Mínimo.

f. Envases:

Los envases para néctares de frutas deberán ser de un material suficientemente inerte a la acción de producto que contenga, y debe -

rán ser herméticos, el volumen ocupado por el néctar no deberá ser menor del 90 % de la capacidad total del envase (Norma Internacional - recomendado para la piña en conserva. (8).