

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS**



ENE 2018

**UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**



R E C I B I D O	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
	373 03 ENE 2018
	hora: 9-10 FIRMA: 

INFORME FINAL DEL TEXTO

TEXTO: "TECNOLOGÍA DE BEBIDAS NATURALES"

AUTOR:

ING. PERCY RAÚL ORDÓÑEZ HUAMÁN

(PERÍODO DE EJECUCIÓN: DEL 01 DE DICIEMBRE DEL 2015

AL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2017)

(Resolución Rectoral N°891-2015-R)

Callao, 2017

	Pág.
I. INDICE	1
Índice de cuadros	6
Índice de figuras	8
II. PRÓLOGO	10
III. INTRODUCCIÓN	11
IV. CUERPO DEL TEXTO O CONTENIDO	13

CAPITULO I

BEBIDAS NATURALES	13
1.1 ASPECTOS GENERALES	13
1.2 DEFINICIONES	15
1.2.1 Zumo de frutas	15
1.2.2 Néctar	17
1.2.3 Bebida de frutas	17
1.2.4 Bebida láctea	18
1.2.5 Bebida láctea fermentada	18
1.2.6 Bebidas vegetales	19
1.3 NORMAS TÉCNICAS	19
1.4 DISONIBILIDAD DE RECURSOS	20
1.4.1 Frutas	20
1.4.2 Leche	29
1.4.3 Vegetales (cereales y leguminosas)	31

CAPÍTULO II**BEBIDAS DE FRUTAS 34**

2.1	CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS EN FRUTAS	34
	2.1.1 Frutas tropicales y subtropicales	35
2.2	CARÁCTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS EN FRUTAS	43
2.3	TECNOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	46
2.4	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	57
2.5	INSTALACIONES Y EQUIPOS	60
	2.5.1 Instalaciones	60
	2.5.2 Equipos e instrumentos	61
	2.5.3 Modelo de la planta de procesamiento de piña	61

CAPÍTULO III**BEBIDAS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS 64**

3.1	CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS	64
	3.1.1 Cebada	64
	3.1.2 Cañihua	66
	3.1.3 Kiwicha	68
	3.1.4 Quinoa	69
	3.1.5 Leguminosas	70
	3.1.5.1 Frijol	72
	3.1.5.2 Garbanzo	73
	3.1.5.3 Pallar	74

3.2	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS.	75
3.3	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	77
	3.3.1 Antecedentes de bebidas naturales	77
	3.3.2 Bebidas con proceso tecnológico	78
3.4	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	84
3.5	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.	86

CAPÍTULO IV

	BEBIDAS LÁCTEAS	89
4.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LA LECHE	89
4.2	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	91
	4.2.1 Yogurt	93
4.3	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	96
4.4	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.	99

CAPÍTULO V

	BEBIDAS FUNCIONALES	100
5.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS: MATERIA PRIMA	101
5.2	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	105
5.3	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	107
5.4	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS	107

CAPÍTULO VI

	BEBIDAS ENERGIZANTES Y ESTIMULANTES	108
--	--	------------

		4
6.1	INTRODUCCIÓN	108
6.2	CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA MATERIA PRIMA E INSUMOS	109
6.2.1	Cafeína	109
6.2.2	Guaraná	114
6.2.3	Taurina	116
6.2.4	Carbohidratos	117
6.2.5	Vitaminas	119
6.2.6	Ginseng	126
6.3	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	128
6.4	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	134
6.5	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS	137
CAPÍTULO VII		
INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES, INSTALACIONES Y EQUIPOS		
		142
7.1	CONSIDERACIONES GENERALES	142
7.1.1	Definición del tamaño de la planta	145
7.1.2	Distribución interna de la instalación	146
7.2	DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	147
7.3	NORMAS SOBRE LA EDIFICACIÓN..REQUISITOS	150

CAPÍTULO VIII**INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES: GESTIÓN DE CALIDAD 151**

8.1	COMPONENTES DEL S.G.C. BASADO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	151
8.2	B.P.M. EN INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES	153
8.2.1	Requisitos técnicos	153
8.2.2	Reglamento de B.P.M. para alimentos procesados	157
8.2.3	Procedimientos Operativos estandar de sanitización	157
8.3	HACCP EN LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES	160
8.4	Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001	162
V.	REFERENCIALES	169
VI.	APÉNDICE	177
VII.	ANEXOS	180

F

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N°1.1 Producción nacional de leche fresca de vaca	29
CUADRO N°1.2 Leguminosas de grano cultivadas en Perú	33
CUADRO N° 2.1 Frutas de clima templado	34
CUADRO N° 2.2 Frutas tropicales y subtropicales	36
CUADRO N° 2.3 Frutas de climas cálidos	36
CUADRO N° 2.4 Composición química de la papaya	43
CUADRO N° 2.5 Composición del fruto de la piña	45
CUADRO N° 2.6 Composición del fruto de los cítricos	46
CUADRO N° 2.7 Parámetros en bebida de uva.	48
CUADRO N° 2.8 Formulación de néctar de frutas tropicales	58
CUADRO N° 2.9 Parámetros físico químicos de bebida de uva	59
CUADRO N° 2.10 Composición de los zumos de frutas	59
CUADRO N° 3.1 Leguminosas cultivadas en el Perú	71
CUADRO N° 3.2 Composición de quinua, cañihua y amaranto	77
CUADRO N° 3.3 Valores nutricionales de bebidas vegetales	84

R

CUADRO N° 3.4 Composición química en bebida de almendras	85
CUADRO N° 3.5 Composición química de bebida de arroz	85
CUADRO N° 3.6 Composición química de bebida de avena	86
CUADRO N° 3.7 Maquinaria en bebida de cereales y leguminosas	87
CUADRO N° 3.8 Equipos para bebidas de cereales y leguminosas	88
CUADRO N° 4.1 Composición química de la leche	90
CUADRO N° 4.2 Propiedades físico químicas de la leche	91
CUADRO N° 4.3 Proteínas y grasas de bebidas de leche	92
CUADRO N° 4.4 Requisitos en bebidas lácteas fermentadas	96
CUADRO N° 4.5 Requisitos físico químicos para el yogurt	97
CUADRO N° 4.6 Requisitos microbiológicos de identidad	98
CUADRO N° 4.7 Especificaciones sanitarias: microbiológicas	98
CUADRO N° 6.1 Componentes de las bebidas energizantes	109
CUADRO N° 6.2 Principales fuentes de cafeína	114
CUADRO N° 6.3 Análisis de bebidas energizantes	134
CUADRO N° 6.4 Composición química de bebidas energizantes	135

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA N° 1.1 Bovinas y producción de leche en el Perú	30
FIGURA N° 1.2 Leguminosas cultivadas en el Perú	33
FIGURA N° 2.1 Frutos de la papaya, forma y color	38
FIGURA N° 2.2 Fruto de la piña	39
FIGURA N° 2.3 Fruto del plátano	40
FIGURA N° 2.4 Plátanos con diferentes grados de madurez	41
FIGURA N° 2.5 Fruto de naranja	42
FIGURA N° 2.6 Flujo de proceso de bebida de uva	47
FIGURA N° 2.7 Flujo de proceso néctar de frutas tropicales	50
FIGURA N° 2.8 Flujo de proceso de jugo de naranja	54
FIGURA N° 2.9 Planta de procesamiento de piña	61
FIFURA N° 2.10 Refinación de jugo de piña	62
FIGURA N° 2.11 Evaporador y recuperador de aromas	62
FIGURA N° 2.12 Esterilizador y llenador aséptico a granel	63
FIGURA N 3.1 Cultivo de cebada	64
FIGURA N° 3.2 Cañihua	65
FIGURA N° 3.3 Cultivo de Kiwicha	68
FIGURA N° 3.4 Cultivo de Quinoa	69
FIGURA N° 3.5 Frijol	73
FIGURA N° 3.6 Garbanzo	74
FIGURA N° 3.7 Pallar	75
FIGURA N° 3.8 Elaboración de bebida proteica	82

FIGURA N° 4.1 Flujo de proceso de yogurt	95
FIGURA N° 5.1 Elaboración de una bebida funcional	106
FIGURA N°6.1 Estructura molecular de la cafeína	109
FIGURA N° 6.2 Planta de guaraná	114
FIGURA N° 6.3 Estructura molecular de la taurina	116
FIGURA N° 6.4 Principales carbohidratos de la alimentación	119
FIGURA N° 6.5 Estructura de la vitamina B1	120
FIGURA N° 6.6 Estructura de la vitamina B3	121
FIGURA N° 6.7 Estructura de la vitamina B5	122
FIGURA N° 6.8 Estructura de la vitamina B6	123
FIGURA N° 6.9 Estructura de la vitamina B12	124
FIGURA N° 6.10 Estructura de la vitamina C	125
FIGURA N° 6.11 Planta de ginseng	126
FIGURA N° 6.12 Proceso de producción de bebida energizante	131
FIGURA N° 6.13 Balance del proceso de bebida energizante	132
FIGURA N° 6.14 Esquema del filtro para lactosuero	138
FIGURA N° 6.15 Esquema de descremadora	139
FIGURA N° 6.16 Esquema de una mezcladora	139
FIGURA N° 6.17 Esquema de un pasteurizador	140
FIGURA N° 6.18 Esquema del equipo enfriador	141
FIGURA N° 8.1 Estructura del sistema de gestión de calidad	152

II. PROLOGO

Las bebidas naturales contribuyen en cierta variedad y preferencias individuales, hacia una dieta saludable, que deben promover la sustitución del patrón actual poco saludable de las bebidas ingeridas.

Es necesario tener en cuenta las características fisicoquímicas, nutricionales y funcionales de las bebidas naturales para así contribuir directamente al bienestar y calidad de vida. Podemos encontrar por ejemplo bebidas de fruta con capacidad antioxidante necesarios para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento del organismo humano. Se observan componentes bioactivos como el ácido ascórbico, los tocoferoles, carotenoides y polifenoles, que ejercen efectos antioxidantes anticancerígenos.

Por lo expuesto, es importante que la tecnología que se aplique en la elaboración de una bebida naturales debe permitir cumplir con el principal desafío de preservar sus nutrientes y hacerlo atractivo debe el punto de vista sensorial, razón por la cual es necesario conocer y estudiar la composición química, enzimática y nutricional de las materias primas (frutas, cereales, leguminosas etc.) y su posterior procesamiento hasta la obtención de la bebida.

El presente texto desarrolla los temas relacionados a la tecnología de bebidas naturales, importante en la especialidad de Ingeniería de Alimentos.

III. INTRODUCCIÓN

El tema desarrollar sobre las bebidas naturales forma parte del conocimiento que se imparte en la asignatura de Tratamiento de aguas y elaboración de bebidas. El presente texto comprende 8 capítulos:

Capítulo 1 trata los aspectos generales y definiciones sobre bebidas naturales.

Capítulo 2 aborda el tema de la tecnología de bebidas de frutas.

Capítulo 3 presenta aspectos relacionados a bebidas de cereales y leguminosas.

Capítulo 4 comprende el desarrollo de la tecnología de bebidas lácteas.

Capítulo 5 desarrolla el tema de las bebidas funcionales.

Capítulo 6 trata sobre la tecnología de bebidas energizantes y estimulantes.

Capítulo 7 presenta las consideraciones generales para la instalación de una industria de bebidas naturales, equipos y maquinarias.

Capítulo 8 comprende el tema de gestión de calidad que debe implementarse en una industria de bebidas naturales, como son Buenas Prácticas de Manufactura, Sistema HACCP e ISO 9001.

3.1 Objetivos

Desarrollar, preparar, redactar y editar un texto de "Tecnología de bebidas naturales" en el que se compile información técnica y científica existente, que sirva de guía y referencia bibliográfica para los estudiantes de Ingeniería de Alimentos principalmente de la Universidad Nacional del Callao.

3.2 Importancia y Justificación

Es importante porque permitirá que el usuario lector, sea estudiante o no, tenga un material de consulta de primera mano a su disposición, en donde se centralizará la información científica y técnica existente, relacionadas con los procesos de elaboración de las bebidas naturales, el aprovechamiento de recursos naturales de procedencia animal o vegetal: bebidas lácteas para niños, funcionales para adultos, bebidas de frutas con presencia de antioxidantes naturales, bebidas enriquecidas y fortificadas, bebidas energizantes, bebidas estimulantes de hierbas aromáticas, entre otras.

Es importante el consumo de bebidas naturales en la dieta del ser humano, ya que favorecerá en la nutrición adecuada en la población, con el consiguiente bienestar y salud.

IV. CUERPO DEL TEXTO O CONTENIDO

CAPITULO I

BEBIDAS NATURALES

1.1 ASPECTOS GENERALES

Las bebidas naturales en general están constituidas por vegetales (frutas, hojas, raíces y tallos) que representan un aporte a la salud de los consumidores. Se aprovecha su valor nutricional: minerales, vitaminas, fibra, agua y otros nutrientes, así como las bondades de sus características sensoriales (aroma, sabor, color, textura).

La creciente importancia que han adquirido en el mundo los buenos hábitos de alimentación, impulsados entre otras cosas por la campaña auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para que se consuman al menos cinco raciones diarias de frutas u hortalizas, pone de relieve la necesidad que en nuestro medio se promueva el consumo de frutas frescas, y la posibilidad de ofrecer a los consumidores frutas tropicales producidas en el país. Es una excelente oportunidad para fomentar su consumo como fruta fresca y en su forma más popular en el mundo que son las bebidas a base de frutas.

Dentro de la clasificación de bebidas naturales, se encuentran los jugos de frutas envasados, los néctares sin mayor adición de aditivos como colorantes, acidulantes, edulcorantes y preservantes.

La tecnología de elaboración de bebidas naturales se viene desarrollando cada vez mayor, con empleo de equipos modernos que garantizan el valor nutricional de sus componentes naturales. Así mismo la diversidad de materias primas como las frutas, en especial las tropicales tienen una aceptabilidad que va en aumento. En nuestro medio frutas como: sandía, maracuyá, piña, mango, granadilla, uva, granada, lima, camu camu, arazá, manzana, representan un potencial de posible industrialización para la elaboración de bebidas naturales.

Para la elaboración de bebidas de frutas, en primer término se deben obtener las pulpas de frutas, ésta comprende habitualmente una serie de operaciones: selección y clasificación, lavado, corte, pelado, preparación de la fruta, despulpado, refinado, envasado, conservación.

Existe un interés acentuado de los consumidores por alimentos que además del valor nutritivo, aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano. Estos alimentos han sido denominados alimentos funcionales (Goldberg, 1999). Dentro de la industria de alimentos, los funcionales se presentan como un sector de gran dinamismo y el segmento de derivados lácteos, reviste especial

interés por cuanto la leche ha sido considerada desde siempre como una importante fuente de nutrientes, proporcionando energía, proteínas, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales para el organismo (Puniya et al., 2008). Es por esto que gran variedad de productos lácteos como leches con saborizantes naturales, leche con cereales y yogures fortificados con componentes nutricionales han sido lanzados al mercado a fin de responder a las necesidades de los consumidores.

1.2 DEFINICIONES

1.2.1 ZUMO DE FRUTAS (JUGO).

Por zumo de frutas se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras (INDECOPI NTP 203.110, 2009).

Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los jugos podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y

células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un jugo de un sólo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta.

Un jugo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más jugos y purés de diferentes tipos de frutas.

Es el líquido obtenido de la expresión del fruto en condiciones óptimas (grado de madurez, características organolépticas, etc) y luego sometidas a un proceso de estabilización con el objeto de conservarlo con el tiempo

Los zumos se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, nutricionales y sensoriales esenciales de los jugos de fruta de que proceden.

Producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, obtenido a partir de frutas sanas y maduras, frescas o conservadas por el frío, de una o varias especies, que posea el color, el aroma y el sabor característicos de los zumos de la fruta de la que procede. Se podrá reincorporar al zumo el aroma, la pulpa y las células que haya perdido con la extracción.(Directiva 2001/112/CE).

Zumo de frutas concentrado. Es el obtenido a partir de zumo de frutas de una o varias especies, por eliminación física de una parte determinada del agua. Cuando el producto esté destinado al consumo directo, esta eliminación será de al menos el 50%.(Directiva 2001/112/CE).

1.2.2 NÉCTAR.-

Es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos definidos como zumos o jugos de frutas, puré de frutas, o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, También puede añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta Deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta que se definen en el Anexo A. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos de fruta.(INDECOPI, NTP 203.110, 2009)

1.2.3 BEBIDAS DE FRUTA.-

Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o mas frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y

células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, en lugar de contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.

1.2.4 BEBIDA LÁCTEA.-

Se entiende por "bebida láctea al producto obtenido a partir de leche, leche reconstituida y/o derivados lácteos, fermentado o no, con o sin adición de otros ingredientes, sin presencia de microorganismos viables en el producto final, donde la base láctea representa a lo menos el 51% del total de ingredientes del producto" (Brasil, Ministerio de Agricultura Pecuaria y Abastecimiento, 2000).

1.2.5 BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.-

Bebida láctea fermentada es el producto lácteo resultante de la mezcla de leche y suero de leche, adicionado o no de productos o sustancias alimenticias, fermentada mediante la acción de cultivo de microorganismos específicos. La base láctea debe representar por lo menos 51% (m /m) dl total de ingredientes del producto (Brasil, 2005).

1.2.6 BEBIDAS DE VEGETALES.-

Son bebidas elaboradas a partir de distintos ingredientes vegetales como cereales, leguminosas y frutos secos, constituyen nuevos productos naturales con propiedades saludables. Su disponibilidad a través de la elaboración industrial, su agradable sabor y gran aceptabilidad han motivado el crecimiento de su consumo por la población en general (García-Saavedra, 2017).

Las principales variedades comercializadas son bebidas a base de arroz, avena, soja y almendras. Por su composición, muchas de estas bebidas presentan características particulares (sin lactosa, bajas en grasas saturadas), además muchas de ellas se enriquecen con vitaminas y minerales lo que las hacen especialmente adecuadas para ciertos sectores de la población.

1.3 NORMAS TÉCNICAS

NTP.209.038. Alimentos Envasado. Etiquetado. 2009.

NTP ISO 22000. Sistema de Gestión de la inocuidad de los Alimentos. 2006.

NTP 203.110:2009 Jugos, Néctares y bebidas de fruta. 1995.

Ley de Inocuidad de los alimentos. Aprobado por el Decreto Legislativo N°1062. El Peruano, 28 de junio del 2008. Tiene como

finalidad garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano a fin de proteger la vida y salud de las personas, con un enfoque preventivo e integral a lo largo la cadena alimentaria, incluido los piensos.

Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Aprobado por Decreto Supremo N°007-98-SA. El Peruano, 25 de setiembre de 1998. Establece normas generales de higiene, así como las condiciones y requisitos sanitarios que deberán sujetarse la producción, el transporte, la fabricación, el almacenamiento, la elaboración y el expendio de los alimentos y bebidas.

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano. Aprobada por la Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA, Tiene como objetivo establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

1.4 DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

1.4.1 FRUTAS

Disponibilidad de frutas para proceso, características:

Aunque parezca algo obvio, es necesario mencionar que el primer requisito para tener agroindustria basada en las frutas tropicales, es que haya excedentes de la fruta que se envía a los mercados de fruta fresca. En ningún caso, el precio de la fruta utilizada para los procesos agroindustriales, tales como la fabricación de bebidas naturales puede competir con el precio de la fruta fresca. Los productos elaborados bajo condiciones de precio de fruta fresca, carecerán de competitividad en los mercados, tanto nacionales como de exportación.

Esta situación genera una dificultad añadida para el desarrollo de la industria agroalimentaria, ya que para poder adquirir fruta para sus procesos, lo tiene que hacer compitiendo con los precios del mercado fresco, lo cual es desde todo punto de vista inadecuado, en términos de competitividad, ya que el precio de la fruta fresca siempre será mayor que el de la fruta procesada en cualquiera de sus formas, (Díaz Pérez, 2015).

Para poder conseguir el desarrollo de la agroindustria local, se requiere un esfuerzo de todas las partes involucradas, de forma que los productores primarios entiendan la función que tiene la agroindustria en su desarrollo comercial, y por otro lado, los agroindustriales comprendan que deben pagar un precio que

compense los costes de recolección y transporte del producto, permitiendo un beneficio al productor.

Procesos de elaboración y formulaciones.

Se presenta a continuación información práctica para la obtención de las pulpas de fruta, y diversas elaboraciones como jugos de fruta.

Elaboración de pulpas de fruta

Cuando se dispone de la fruta a procesar, se procede a la selección y clasificación de las mismas. Deben ser frutas en su grado óptimo de maduración, libres de magulladuras o roturas de sus cáscaras, ya que pueden ser vías de contaminación microbiana y, por tanto, producir daños en la calidad de toda la pulpa. Un buen ejemplo de esta situación, es cuando se está exprimiendo naranjas para hacer un jugo, y basta con que una sola este mal para estropear el sabor de todo el jugo elaborado. Pues con las frutas en mal estado ocurre igual, funciona como si estuviéramos inyectando a las frutas en buen estado, una cantidad de microorganismos dañinos que estropearán el resultado final del producto que se quiere obtener. En el caso del maracuyá, es importante saber que el punto óptimo de cosecha de la fruta es cuando esta cae al suelo, es el punto en que la fruta tendrá más grados brix (más azúcares) y menos almidones, situación que favorece todos los procesos posteriores, no sólo de procesamiento,

sino también de almacenamiento del producto para su posterior distribución y comercialización.

Selección y clasificación de la fruta fresca Al llegar la fruta al lugar de procesamiento, deben separarse todas las frutas en mal estado, tanto por golpes como por roturas de las cáscaras, las sobre maduras y las verdes. Estas frutas serán eliminadas del proceso de elaboración de pulpas. La fruta que se compra debe ser pesada en su conjunto, y será el dato inicial de entrada para calcular el rendimiento final de la fruta a pulpa, después de realizado este primer descarte, se pesará la fruta descartada, y se va anotando el neto que va quedando para procesar.

Pre-lavado y lavado La fruta seleccionada debe someterse a un proceso de pre-lavado en que se retiren las partes más evidentes que constituyen suciedad, tales como tierra, barro, hojas, entre otras. Para este prelavado debe usarse una solución de agua con algún desinfectante a base de cloro, yodo o cualquier otro producto aprobado para desinfección de alimentos, una solución bastante frecuente es utilizar agua con cloro a una concentración de 50 mg/kg, en la que las frutas deben estar en movimiento de forma que el roce entre ellas facilite la limpieza, y debe asegurarse un período de permanencia que asegura que las frutas salen sin barro y sin otros tipos de contaminantes.

La fruta que ha sido pre-lavada, pasa al proceso de lavado, el cual se puede realizar de forma manual, utilizando un desinfectante de grado alimentario, usando cepillos para la remoción de posibles contaminantes, y enjuagando la fruta con agua potable, pero a concentraciones mucho más bajas, que no sobrepasen 1 mg/kg de concentración de cloro. Este proceso puede también realizarse utilizando máquinas que usualmente tienen cepillos rotatorios en la parte inferior, y en la parte superior tienen aspersores de agua que aseguran, por una parte la remoción de los posibles contaminantes, y por otra la eliminación de los sobrantes de cloro, para llevarlos a niveles aceptables para el consumo. La fruta así lavada, pasa a una segunda inspección visual por parte de operarios que garantiza que al proceso solo entra fruta de la mejor calidad y condiciones.

Corte, pelado, preparación de la fruta Luego de lavada la fruta se procede a cortarla para retirar la cáscara. Es importante tener en cuenta que cuantos menos cortes se den a las cáscaras, menos contaminantes van a entrar en la pulpa, por lo que es un proceso que debe hacerse en condiciones de buena higiene y con mucho cuidado.

A nivel industrial, existen máquinas denominadas cortadoras, que realizan esta operación de forma que la fruta entra directamente desde

el proceso de lavado, sin que haya intervención de personas, lo que contribuye a que el proceso sea más limpio y seguro.

Despulpado y refinado El proceso de despulpado, es la operación que permite separar la pulpa o parte comestible de las frutas, de las cáscaras, semillas y otros residuos, hasta obtener un producto listo para continuar con otros procesos de elaboración, o para consumir.

Una vez que la cáscara de la fruta está cortada, entra a un pulper o despulpadora cuyo objetivo es separar la cáscara, quedando por otro lado la pulpa con la semilla. Dependiendo del tipo de proceso industrial se puede separar en la misma etapa la cáscara y la semilla, quedando solamente la pulpa lista para el proceso de refinado.

En el proceso de refinado lo que se busca es retirar todos los sólidos indeseables para el producto final, tales como algunos puntos negros que pudieran quedar como consecuencia de la rotura de las semillas y otras fibras no deseadas. Hay frutas que presentan una cantidad mayor de fibras, tales como el mango o el ananá, y por tanto, dependerá del producto final que se desee obtener la calibración de los equipos o el tipo de tamiz que se empleará en el proceso.

Envasado El envasado dependerá enteramente de las condiciones tecnológicas del producto, de las necesidades de la distribución, y de

los requerimientos del cliente. Lo usual en el caso de pulpas naturales, es que se envasen para ser distribuidas y vendidas en bolsas que pueden ser de polietileno de baja densidad, o también podría utilizarse algún laminado que ofreciera buen manejo de producto congelado, posteriormente se envasa y se congela.

Conservación. La forma ideal de conservación es el congelado, así mantiene mejor las características organolépticas del producto, preservando sus características naturales sin adición de conservantes químicos, pero claramente es necesario asegurar que existe una cadena de frío apropiada para la distribución del producto, y en su defecto, habría que utilizar métodos de conservación química para asegurar que el producto se mantenga en condiciones de inocuidad hasta su consumo. Una alternativa de las pulpas naturales congeladas, para no utilizar preservantes químicos, es el uso de azúcar en la mezcla, obteniendo una pulpa azucarada muy apropiada para la obtención posterior de néctares o jugos listos para el consumo. Cuando se utiliza esta técnica, se suele utilizar una cantidad de fruta equivalente al 60%, el 40% es azúcar añadido.

Pulpa de maracuyá.

El rendimiento de la fruta de maracuyá cuando se convierte en pulpa es alrededor del 33%, es decir, por cada kilo de fruta procesada se deben obtener 330 gramos de pulpa. Es muy importante considerar

que cuando se compra fruta de poca calidad, del total comprado no se puede procesar el 100%, lo cual al final del proceso afecta el rendimiento y el productor tendrá que tener en cuenta la fruta descartada y pagada en el cómputo final del rendimiento obtenido.

Otro aspecto relevante en la calidad de la pulpa es el grado de maduración de la fruta. En condiciones normales, el maracuyá debe tener en torno a 15° Brix, pudiendo llegar en ocasiones hasta 17° Brix. Si la fruta se ha cosechado verde, además de poder contener baja cantidad de pulpa, el brix es sensiblemente más bajo y los almidones más altos, lo que no solo no es bueno, sino que deteriora la pulpa en general. La pulpa debe resultar de un color y sabor similar al de la fruta fresca. Es importante tener cuidado con la presencia de puntos negros o trozos blancos, atribuibles a la rotura de semillas o trozos de la cáscara, lo cual es frecuente cuando el trabajo se realiza con máquinas no aptas o mal calibradas. La presencia de estos puntos es una señal de baja calidad, y además de ser indeseable visualmente la calidad organoléptica se ve afectada por la presencia de aceites propios de la semilla que alteran el sabor original de la pulpa.

Pulpa de ananá (piña).

El rendimiento habitual de fruta fresca a pulpa de ananá es aproximadamente del 50%, y los grados Brix cuando su estado de maduración es óptimo está alrededor de los 13° Brix. A nivel artesanal,

deben seguirse todos los cuidados con la selección y el lavado ya descriptos. Posteriormente, es necesario asegurarse que no queden restos de la corona o penacho, y proceder a su pelado en condiciones adecuadas de limpieza y desinfección. Una vez pelada la piña, dependerá de los equipos a disposición para continuar el proceso. Es importante tener en cuenta la regulación de la velocidad de las despulpadoras o las licuadoras según el caso, ya que la piña por su composición produce gran cantidad de espuma que posteriormente dificulta su envasado y conservación.

Pulpa de papaya.

El rendimiento de la papaya de fruta fresca a pulpa, es aproximadamente del 78%, y cuando está madura tiene en torno a los 8° Brix. Cuando está verde, el aporte de azúcares es insignificante.

Pulpa de mango. El rendimiento de la fruta a pulpa es de un 55%, y cuando la fruta está madura alcanza los 13° Brix. Esta pulpa es muy adecuada para usar en hotelería ya que es uno de los jugos favoritos de los turistas cuando visitan zonas donde hay producción de frutas tropicales. Si no se cuenta con máquinas para el despulpado, las operaciones de pelado y troceado, así como la eliminación de la semilla pueden hacerse de forma manual, y luego licuar los trozos de mango en una licuadora, aunque desde luego lo óptimo es contar con

un pulper que pueda separar la pulpa, especialmente cuando se trata de altos volúmenes de procesamiento.

1.4.2 LECHE

Producción nacional de leche.-

Según el sistema integrado de estadísticas agrarias del MINAG (2015) la producción de leche fresca en el Perú ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, al haberse incrementado de 1 115 045 toneladas en el año 2001 a 1 842 745 toneladas en el 2014, lo que representa una tasa de expansión anual promedio de 3,98% como se muestra en el cuadro N° 1.1.

CUADRO N°1.1
PRODUCCIÓN DE LECHE FRESCA DE VACA
(PERIODO 2001- 2015 - PERÚ)

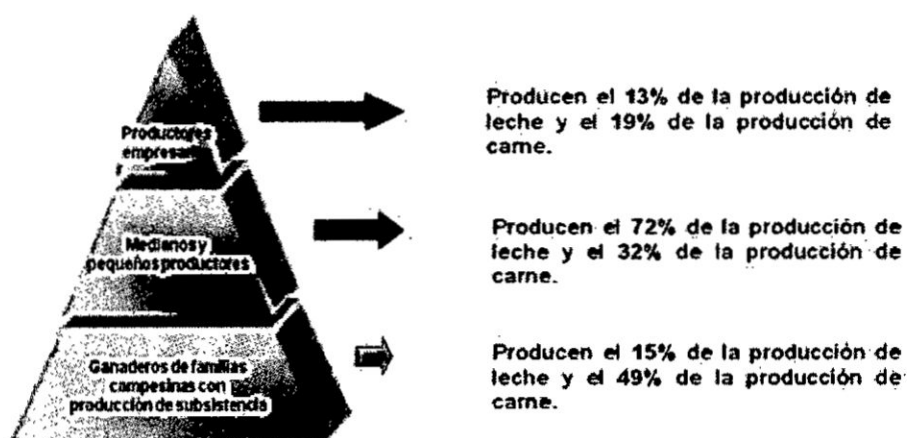
Año	(t)	Tasa de crecimiento (%)
2001	1 115 045	-
2002	1 194 338	7,11
2003	1 226 132	2,66
2004	1 269 481	3,54
2005	1 329 335	4,71
2006	1 482 923	11,55
2007	1 579 834	6,54
2008	1 565 528	-0,91
2009	1 652 112	5,53
2010	1 678 372	1,59
2011	1 745 529	4,00
2012	1 798 864	3,06
2013	1 807 806	0,49
2014	1 842 745	1,89
2015	994 438 (Acumulado Enero-Junio 2015)	-

Fuente: MINAG –SIEA 2015

A

La leche fresca de vaca en el 2014 se incrementó en 1,89% debido principalmente al mayor número de vacas en ordeño y aumento en el rendimiento por el mejoramiento genético del ganado que se viene dando en cuencas lecheras de Arequipa, Lima, La Libertad, Cajamarca y Puno. En la actualidad (2015) en el periodo de Enero a Junio la producción de leche acumulada fue de 994 438 toneladas, incrementándose en 3% respecto al mismo periodo en el año anterior. En la figura N° 1.1, se observa los tipos de ganadería que se cría en el Perú, destacándose que los medianos y pequeños productores producen el 72% de la producción nacional de leche (Alvarado, 2015).

FIGURA N° 1.1
BOVINAS Y PRODUCCIÓN DE LECHE- PERÚ



Fuente: Plan Nacional de Desarrollo Ganadero, 2007

B

La producción de leche fresca presentó el año 2016, un crecimiento de 2,48%, con Arequipa como principal centro productor e influenciado por el incremento del número de vacas en ordeño a nivel nacional (INEI, 2017).

Destino de la producción nacional de leche fresca.

La producción nacional de leche fresca tiene diferentes destinos: plantas procesadoras, programas sociales, industria artesanal (quesos), porongueros para venta directa al público, autoconsumo y terneraje. El destino varía de acuerdo a la zona de producción, mientras que en la cuencas lecheras especializadas, se destina más del 80 por ciento a la industria formal, en las zonas de producción no especializada el principal destino, es la industria artesanal de derivados y el consumo humano directo. (Alvarado, 2015).

1.4.3 VEGETALES (CEREALES, LEGUMINOSAS).

CEREALES.-

El consumo de bebidas en el desayuno elaborados con cereales andinos como la Quinua (pseudo cereal), Kiwicha, Kañiwa y Tarwi son fundamentales en la alimentación infantil, por su alto contenido en carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y por la excelente calidad de aminoácidos.

En general los cereales andinos representan alto valor nutritivo para ser aprovechados en la elaboración de bebidas, especialmente en los desayunos escolares.

La kiwicha y la quinua se constituyen en una alternativa ideal de materia prima a ser empleada para la elaboración de productos especializados debido a la gran cantidad de propiedades nutricionales de gran beneficio a la salud, dentro de las cuales, por ejemplo, resalta la presencia de aminoácidos esenciales de alta calidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) sostienen que la kiwicha y la quinua podrían contribuir a aliviar el déficit de las proteínas de origen animal debido a su balanceado contenido en nutrientes.

LEGUMINOSAS.-

En el Perú se utiliza el término "menestra", tomado de la culinaria española y derivado del italiano "minestra" -que significa sopa-, para identificar a los granos y también a las plantas de leguminosas, cuyos granos, se utilizan directamente en la alimentación (MINAG,2016).

La mayoría de este grupos de cultivos se consumen en grano seco y en grano verde; otras en vaina tierna o grano germinado.

CUADRO N° 1.2
LEGUMINOSAS CULTIVADAS EN EL PERÚ.

N°	CULTIVO	ESPECIE	ZONA DE PRODUCCIÓN
1	Frijol común	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Costa, sierra y selva
2	Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Sierra
3	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Sierra y costa
4	Caupí	<i>Vigna unguiculata</i> L (Walp)	Costa norte y central; y selva alta
5	Pallar	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Ica, Lima y costa norte
6	Frijol de palo	<i>Cajanus cajan</i> L. (Millsp)	Costa norte
7	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Ica y Lambayeque
8	Loctao	<i>Vigna radiata</i> (L) Wilczek	Costa norte
9	Zarandaja	<i>Labiab purpureos</i> (L) Sweet	Costa norte
10	Lenteja	<i>Lens culinaris</i> Medick	Sierra norte
11	Adzuki	<i>Vigna angularis</i> L.	San Martín y Ucayali
12	Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i> (Jacq) DC	Sierra
13	Coccineus	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Áncash

Fuente: MINAG (2016).

FIGURA N°1.2
LEGUMINOSAS CULTIVADAS EN PERÚ



Fuente: MINAG (2016).

CAPÍTULO II
BEBIDAS DE FRUTAS

2.1 CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS EN FRUTAS

Estas especies se encuentran en localidades que poseen un clima templado, es decir, que no tienen temperaturas extremadamente frías. Dentro de éstas tenemos las siguientes especies de importancia económica actual y potencial.

CUADRO N° 2.1
FRUTAS DE CLIMA TEMPLADO

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Manzana	<i>Pyrus malus</i>
Pera	<i>Pyrus communis</i>
Durazno	<i>Prunus persicae</i>
Ciruela	<i>Prunus domestica</i>
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>
Mora	<i>Rubus Glaucus</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Fresa	<i>Fragaria x Annonassa</i>

Fuente: FAO (1993).

2.1.1 Frutas tropicales y subtropicales

Entre las frutas tropicales y subtropicales, se encuentran las de la familia de las Anacardiaceae, que abarca cerca de 59 géneros y 400 especies. Son especies que se encuentran por lo general en zonas tropicales y en temperaturas altas a través del mundo entero, como el Caribe, Brasil, América Central y África. Algunas plantas se consideran de importancia económica, entre ellas están el mango (*Mangifera indica* L.), el pistachio (*Pistacia vera* L.) y el marañón (*Anacardium occidentale* L.) que poseen gran importancia para la industrialización.

Generalmente estos frutos son muy frágiles y sensibles, por lo que necesitan tener un manejo especial y buenas condiciones de almacenamiento, pero tienen importante demanda a nivel mundial y buenos precios, debido principalmente a que muy pocos países tienen condiciones adecuadas para su cultivo.

Dentro de estas frutas se pueden separar dos grupos:

- Los frutales de clima cálido de corto, mediano y tardío periodo de crecimiento, entre los cuales son de gran importancia económica actualmente los siguientes.

CUADRO N° 2.2
FRUTAS TROPICALES Y SUBTROPICALES

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Mango	Mangifera indica L.
Guayaba	Psidium guajava
Piña	Ananas comosus
Papaya	Carita papaya
Coco	Cocos nucifera
Maracuya	Passiflora edulis

Fuente: FAO (1993).

- Frutales de clima cálido de corto, mediano y tardío periodo vegetativo, de importancia económica potencial.

CUADRO N° 2.3
FRUTAS DE CLIMA CÁLIDO

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Carambola	Averhoa carambola
Tamarindo	Tamarindus indica L.
Zapote	Matisia cordata
Guanábana	Annona muricata L.

Fuente: FAO (1993).

Se darán a continuación una serie de antecedentes propios de algunas frutas de potencial industrial.

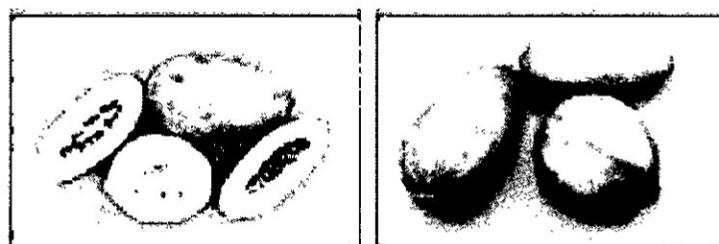
La Papaya

Nombre científico: *Carica papaya* L.

Nombres comunes: Fruta bomba (Cuba), melón zapote y papaya (México), lechosa, chamburo y papaya (Colombia, República Dominicana, Venezuela), mamão (Brasil), papaw, paw paw y papaya (EEUU), papaye (Francia).

El fruto de la papaya es una baya ovoide, cuya forma varía de casi esférica a oblonga o periforme. Posee una cavidad cuyo tamaño puede ser pequeña o mayor que la mitad del diámetro del fruto. Esta cavidad contiene las semillas que pueden ser muy numerosas o prácticamente no existir. La pulpa es de color amarillo anaranjado o rojizo, succulenta y aromática, de sabor agradable y dulce. El látex de la fruta inmadura posee una enzima, la papaína, de naturaleza proteolítica, utilizada para ablandar carnes, para aclarar bebidas y para fines medicinales e industriales, (FAO, 2000).

FIGURA N°2.1
FRUTOS DE PAPAYA. FORMAS Y COLOR



Fuente: FAO (2000).

Piña

Nombre científico: *Ananas comosus*.

Los grupos de cultivares más comunes son:

Cayena, Queen, Española, Brazilense y Maipure.

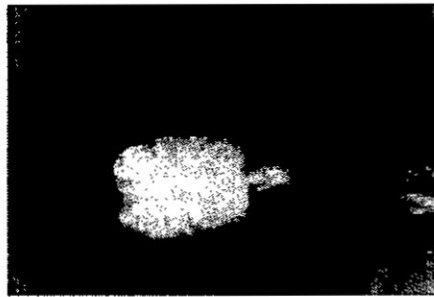
Nombres comunes: piña (español), pineapple (inglés), ananas (francés), abacaxi (portugués).

La piña es un fruto compuesto, formado por aproximadamente 150 a 200 pequeños frutos individuales unidos al eje central de la inflorescencia. En el extremo superior del fruto se encuentra una corona de hojas, la cual continúa su crecimiento hasta que el fruto madura y que es utilizada para la propagación de la planta. En la base del fruto pueden crecer esquejes algunos de los cuales en realidad son las coronas de frutos pequeños que

no siempre son visibles y que también son utilizados para la propagación de la planta.

Normalmente, la maduración del fruto se lleva a cabo en unos 5 o 6 meses después de la formación de la inflorescencia, dependiendo de las condiciones climáticas (Figura N° 2.2).

FIGURA N° 2.2
FRUTO DE LA PIÑA



Fuente: FAO (2000).

Plátano

Nombre científico:

Musa acuminata, *Musa balbisiana*

Nombres comunes de *Musa acuminata*: plátano, banano (algunos países latinoamericanos), banana (Inglés y Portugués), banane (Francés). Normalmente se consume como fruta cuando está maduro.

El fruto del plátano es una baya partenocárpica; es decir, se forma sin necesidad de que las flores femeninas sean polinizadas. Por ser un fruto climatérico, continua madurando después de la cosecha pero el fruto debe recolectarse cuando está fisiológicamente maduro (verde-maduro). Su forma tamaño y color, depende de la variedad cultivada (Figura N°2.3).

FIGURA N° 2.3
FRUTO DEL PLÁTANO

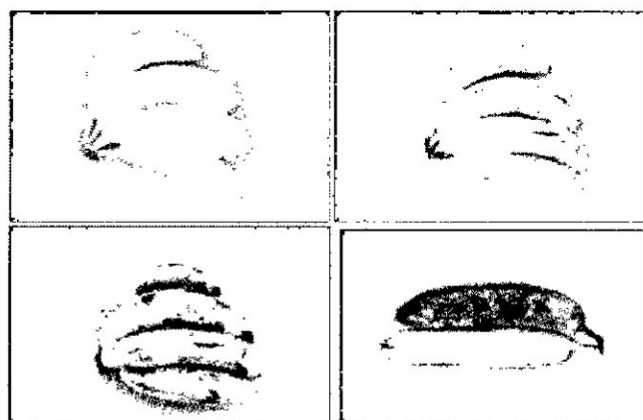


Fuente: FAO (2000).

Durante el proceso de madurez posterior a la cosecha la cáscara cambia de color; por ejemplo en las variedades de color amarillo cambia de color verde oscuro a un verde claro, después a verde amarillento y finalmente a amarillo brillante. En el caso de los plátanos morados, el color se torna rojizo amarillento. Simultáneamente la pulpa se suaviza desde el

centro hacia fuera y desde la punta hasta el pedúnculo porque los almidones se transforman en azúcares, disminuyendo notablemente el contenido de taninos. Cuando sobremaduran, la cáscara se torna mas delgada y sobre su superficie aparecen manchas redondas de color café cuyo tamaño se incrementa a medida que avanza la sobremaduración hasta que toda la cáscara cambia a un color café, tornándose la pulpa de una consistencia semisólida. Después de esta etapa la cáscara se pone negra y el fruto se pudre (Figura N° 2.4).

FIGURA N° 2.4
PLÁTANOS CON GRADOS DE MADUREZ



Fuente: FAO (2000)

Cítricos

Nombre científico:

Naranja dulce (*Citrus sinensis*) en español, sweet orange en inglés, orange en francés, laranja en portugués; naranja agria (*Citrus aurantium*) en español, sour orange en inglés, bigaradier en francés; mandarina (*Citrus reticulata*) en español, mandarin en inglés; mandarine en francés y mandarina en portugués; pomelo (*Citrus paradisi*) en español, grapefruit en inglés, pomelo en francés, toronja en portugués; toronja (*C. grandis*) en español, shaddock en inglés.

FIGURA N° 2.5

FRUTO DE NARANJA



Fuente: FAO (2000).

Los cítricos no son climatéricos, por lo que si se cortan inmaduros su sabor y dulzor no mejoraran durante su manejo poscosecha y comercialización. Por su alto contenido en ácido cítrico y Vitamina C, los limones y limas ácidas constituyen la materia prima para la extracción de estos productos y por su

alto contenido de glándulas oleíferas, para la extracción de aceites esenciales que son utilizados para perfumería y otros usos farmacéuticos e industriales.

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA EN FRUTAS

Papaya

La fruta madura contiene alrededor de 90,8 % de agua, 8,2 % de azúcares, 0.4 % de proteínas, es rico en vitamina A y contiene cantidades adecuadas de vitamina C (Cuadro N°2.4). La papaya es una fruta climatérica, de maduración continúa después de cosechado, produciendo cantidades significativas de etileno, y alto ritmo respiratorio. La fruta no madura cuando se cosecha muy inmadura.

**CUADRO N° 2.4
COMPOSICION QUIMICA DE LA PAPAYA**

Composición	Cantidad
Humedad %	90,8
Proteína %	0,4
Grasa %	0,1
Ceniza %	0,5
Carbohidratos %	8,2
Calcio (Ca) mg	23,0
Fósforo (P) mg	14,0
Hierro (Fe) mg	0,30
Vitamina A ug	55
Tiamina mg	0,03
Riboflavina mg	0,07
Vitamina C mg	47,70

Fuente: Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (2009).

Piña

La piña está constituida principalmente por 80 a 85 % de agua y 12 a 15 % de azúcares de los cuales dos terceras partes se encuentran en forma de sacarosa y el resto como glucosa y fructosa. Prácticamente no contiene almidón y su contenido de proteínas y grasa es muy bajo. Contiene 0.6 a 0.9 % de ácidos de los cuales el 87 % es ácido cítrico y el resto ácido málico. Es rica en Vitamina C y buena fuente de Vitaminas B1, B2 y B6 (Cuadro 5). Se considera un alimento digestivo debido a que contiene Bromelina, una enzima proteolítica que es utilizada como ablandador de carnes. La piña es un fruto no climatérico, es decir, no continúa madurando después de la cosecha., pero su color verde puede cambiar a un color más claro o amarillento porque la clorofila continúa degradándose. Su pulpa puede ser amarilla anaranjada o blanca, dependiendo de la variedad, Tiene un sabor agridulce cuando está bien madura y un poco ácido al inicio de su madurez comercial. La acidez disminuye después de ser cosechada lo que a veces mejora su sabor cuando su contenido de azúcares es apropiado.

CUADRO N° 2.5
COMPOSICIÓN DEL FRUTO DE LA PIÑA

	Piña de Mex.	Piña de Mex.	Piña de Bol.	Piña de Col.
Humedad %	90.00	89.20	87.86	85.10
Proteínas %	0.62	0.40	0.62	0.40
Grasa %	0.12	0.40	0.17	0.10
Cenizas %	0.50	0.40	0.25	0.40
Fibra diet. %	0.39	---	1.20	---
Carbohidratos %	8.37	9.60	11.10	14.00
Potasio K	---	113.00	---	---
Calcio Ca	57.00	35.00	18.00	21.00
Fósforo P	12.00	7.00	13.00	10.00
Hierro Fe	0.52	0.50	0.50	0.40
Vitamina A ug	---	12.00	11.00	---
β Caroteno ug	60.00	---	---	---
Tiamina mg	0.04	0.09	0.07	0.09
Riboflavina mg	0.04	0.04	0.05	0.03
Niacina mg	0.16	0.40	0.28	0.20
Vitamina C mg	---	15.00	10.00	12.00

Fuente: FAO (2000).

Cítricos

Los cítricos están constituidos principalmente por 80 a 85 % de agua y 12 a 15 % de sólidos totales. Prácticamente no contienen almidón y su contenido de proteínas y grasa es muy bajo. Contienen aproximadamente de 5 a 7 % de ácido cítrico dependiendo de la especie. Son una excelente fuente de vitamina C, un vaso de jugo de naranja contiene la cantidad diaria requerida por el organismo humano (Cuadro N° 2.6).

CUADRO N° 2.6
COMPOSICIÓN DEL FRUTO DE CÍTRICOS

	Limón ácido de Bolivia	Naranja dulce de México	Mandarina de Bolivia	Pomelo de México
Humedad %	89.09	88.80	88.80	90.30
Proteínas %	0.52	0.81	0.70	0.60
Grasa %	0.30	0.04	0.10	0.10
Cenizas %	0.36	0.40	0.40	---
Fibra diet. %	---	1.06	---	---
Carbohidratos %	9.73	8.89	10.00	---
Potasio (K) mg	---	181.00	---	216.00
Calcio (Ca) mg	23.00	61.00	24.00	4.00
Fósforo (P) mg	29.00	16.00	19.00	26.00
Hierro (Fe) mg	0.40	3.10	0.40	0.10
Vitamina A ug	9.00	12.00	1000.00	---
β Caroteno ug	---	0.03	850.00	---
Tiamina mg	0.03	0.07	0.11	0.03
Riboflavina mg	0.04	0.04	0.03	0.03
Niacina mg	1.97	0.36	0.30	0.20
Vitamina C mg	35.0	48.40	24.00	61.00

F
Fuente: FAO (2000).

2.3 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

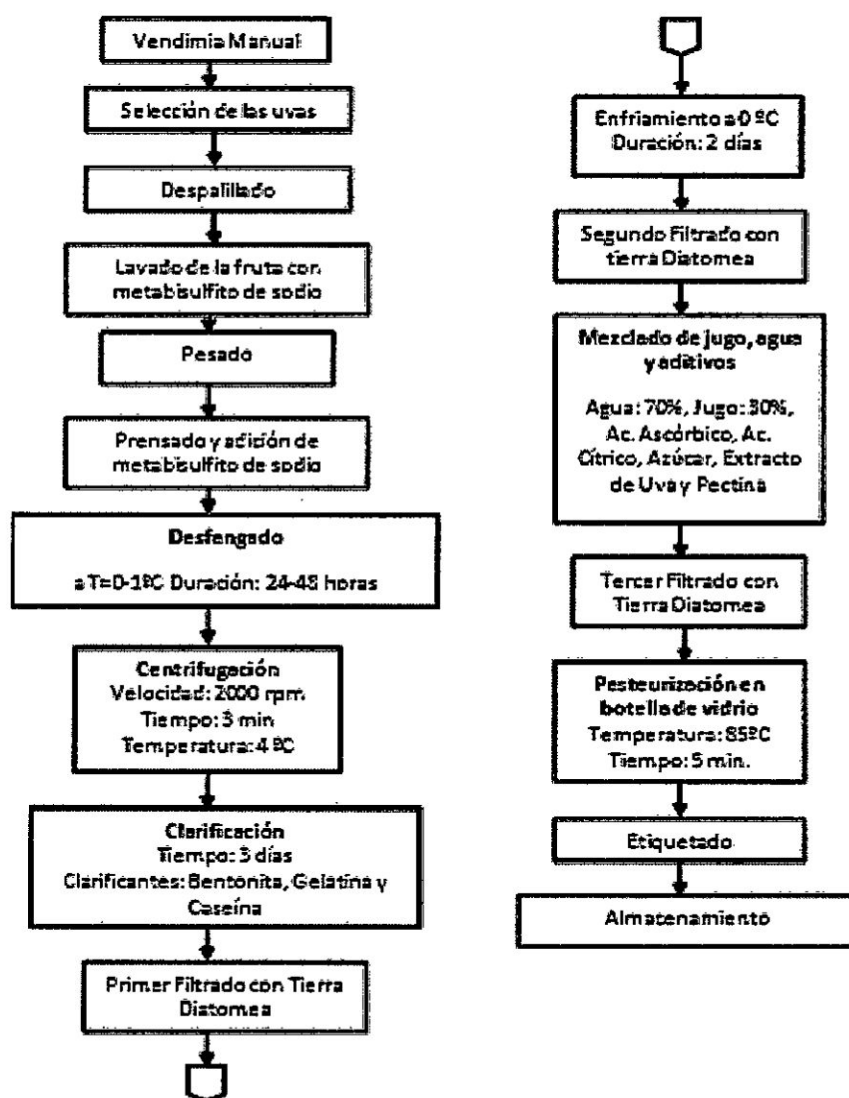
Bebida de uva

Obtención del Jugo: El jugo se obtiene por estrujado de las bayas, luego del despalillado y lavado con metabisulfito de sodio a una concentración de 6 mg/h.

Formulación de la bebida: Se emplea jugo de uva, agua desmineralizada, ácido ascórbico, ácido cítrico, sorbato de potasio, ácido tartárico, azúcar, extracto de aroma de fresa,

extracto de veluta, benzoato de potasio, metabisulfito de potasio, extracto de uva y pectina.

FIGURA N°2.6
FLUJO DE PROCESO DE BEBIDA DE UVA



Fuente: Berradre, M. et al., (2011).

CUADRO N° 2.7
PARAMETROS DE PROCESO EN BEBIDA DE UVA

Materia prima (uvas)	
Cantidad de uvas (kg)	33,31
Prensado	
Volumen de jugo de uva (L)	17
Dosis de metabisulfito de sodio (mg.hL ⁻¹)	8
Cantidad de metabisulfito de sodio para 17 litros (g)	1,36
Desfangado	
Tiempo en descanso (h)	48
Temperatura (°C)	1
Centrifugación (Parámetros)	
Rpm	2.000
Tiempo (min)	3
Temperatura (°C)	4
Clarificación	
Bentonita (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	34,0074
Caseína (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	30,3657
Gelatina (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	6,1478
Tiempo de reposo (h)	48
Temperatura (°C)	2-8
Filtración	
Volumen de jugo después de la filtración (L)	8,160

Fuente: Berradre, M. et al., (2011).

Néctar de frutas tropicales

Descripción del producto y del proceso El néctar es un producto constituido por pulpa de fruta finamente tamizada, agua potable, azúcar, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador. Además, el néctar debe recibir un tratamiento térmico adecuado que asegure su conservación en envases herméticos. Los néctares de mayor aceptación comercial son

los de manzana, melocotón, pera y de frutas tropicales como la piña , el mango y la guayaba. El proceso consiste en la obtención de la pulpa, la formulación de una mezcla de pulpa, agua y azúcar, la aplicación de un tratamiento térmico (pasteurización) y el envasado en latas, botellas de vidrio o plástico y en cartón.

Materia prima e ingredientes

- Frutas: piña, papaya, mango y naranja, de variedades con un buen balance entre contenido de azúcares, aroma y acidez.
- Azúcar blanca refinada
- Carboximetilcelulosa (CMC) como estabilizador
- Ácido cítrico, como regulador de acidez
- Benzoato de sodio, como preservante

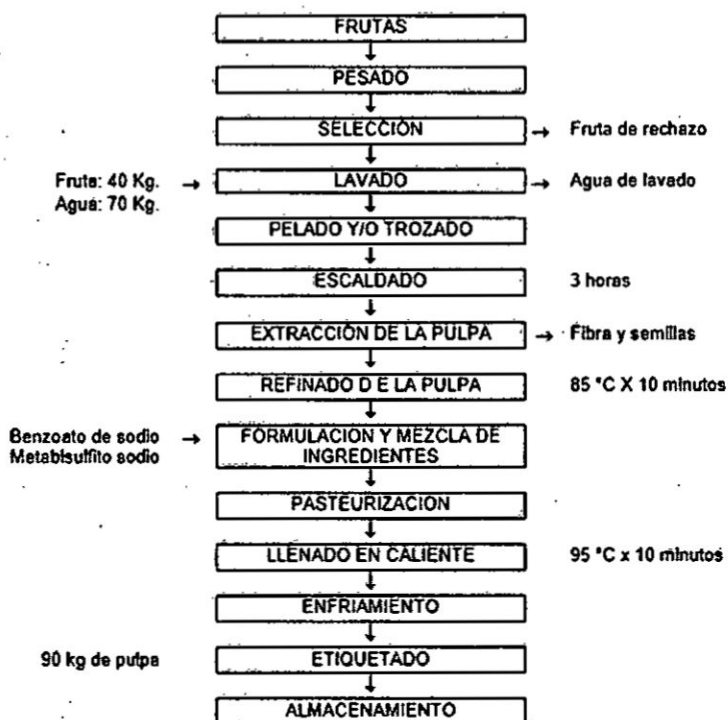
Descripción del proceso

Pesado: consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso para determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta.

Selección: se selecciona la sana y con el grado de madurez adecuado.

Lavado: la fruta se lava con chorros de agua y se desinfecta sumergiéndola en un tanque con agua clorada.

FIGURA N° 2.7
FLUJO DE PROCESO DE NÉCTAR DE FRUTAS
TROPICALES



Fuente: PRODAR- IICA (2000).

Pelado y/o Trozado: la piña se corta en los extremos y luego se pela quitando la cáscara más externa (se dejan los ojos). Luego se parte en cuartos. La papaya se despunta, se pela y se parte a la mitad para sacar las semillas. Al mango se le quita el pezón y se corta en tajadas hasta dejar la semilla lo más limpia posible. Las naranjas se parten a la mitad.

R

Escaldado: cada fruta por aparte (excepto la naranja) reciben un tratamiento en agua a ebullición durante 3 minutos, con el propósito de inactivar las enzimas que oscurecen la fruta y cambian el sabor. También permite ablandar la fruta, por ejemplo los corazones de la piña para facilitar el despulpado.

Extracción de la pulpa: la pulpa obtenida se traslada a una marmita u olla de cocimiento y se calienta hasta una temperatura de 85 °C durante 10 minutos. Si la temperatura sube de ese punto, puede ocurrir oscurecimiento y cambio de sabor del producto.

Formulación: esta operación consiste en definir la fórmula del néctar y pesar los diferentes ingredientes, así como el estabilizador y el preservante. En general los néctares tienen 12.5 °Brix y un pH entre 3.5 – 3.8. Una fórmula para néctar de frutas tropicales es la siguiente:

Mezclado: la pulpa se mezcla muy bien con el agua, azúcar, estabilizador, ácido y preservante y se calienta hasta una temperatura cercana a 50 °C, para disolver los ingredientes.

Pasteurización: la mezcla para el néctar se pasteuriza a 85 °C por 10 minutos para destruir los microorganismos patógenos.

Llenado y sellado: la pulpa caliente se traslada con mucho cuidado a la llenadora donde se empaqueta en bolsas de polietileno de alta densidad y de seguido se sellan con una selladora eléctrica. Antes de sellar se debe eliminar el aire atrapado dentro de la bolsa y esto se hace presionando suavemente sobre la línea de llenado. Se debe dejar un borde libre o pestaña de 1.5 cm aproximadamente.

Enfriado: las bolsas selladas se sumergen en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 3-5 minutos. Luego se extienden sobre mesas o estantes para que las bolsas se sequen con el calor que aún conserva el producto.

Embalaje y almacenado: una vez que las bolsas están bien secas, se adhiere la etiqueta en el centro del empaque, cuidando que no quede torcida o arrugada. El código de producción y la fecha de vencimiento se colocan sobre la etiqueta o en otra etiquetilla en el reverso de la bolsa.

CUADRO N° 2.8
NÉCTAR DE FRUTAS TROPICALES

INGREDIENTE	%
Pulpa de piña	17
Pulpa de papaya	10
Pulpa de mango	5
Jugo de naranja	3
Agua	55
Azúcar	10
CMC	0.15
Ácido cítrico (ajustar pH)	3.5-3.8
Benzoato de sodio	0.02

Fuente: PRODAR- IICA (2000).

Jugo de naranja

Descripción del producto y del proceso

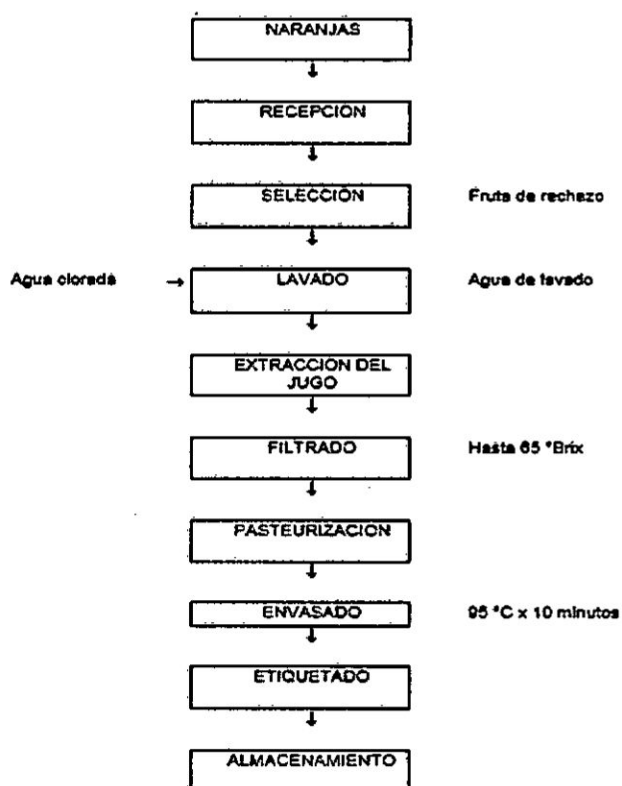
El jugo, es la parte líquida de la fruta que se obtiene por la aplicación de presión sobre ésta. Los jugos se elaboran a partir de frutas cítricas, manzanas, uvas y piña. El jugo de naranja es el que se más se elabora en el mundo y su valor nutritivo radica en su alto contenido de vitamina C. Para obtener un jugo de naranja de alta calidad es recomendable usar fruta fresca, no obstante en la mayoría de las industrias el jugo se elabora a partir de una base concentrada que es más fácil de conservar.

La conservación del jugo de naranja natural se lleva a cabo por el tratamiento con calor (pasteurización), la asepsia durante la

preparación y llenado, la baja acidez del producto, y la conservación en ambientes refrigerados.

El proceso de elaboración de jugo de naranja a partir de fruta fresca, consiste en seleccionar, lavar y exprimir las naranjas para extraer el jugo. Seguidamente se filtra para separar las semillas y sólidos en suspensión y por último se pasteuriza y llena en envases de vidrio, plástico, hojalata o cartón, según el nivel tecnológico que se tenga.

FIGURA N° 2.8
FLUJO DE PROCESO EN JUGO DE NARANJA



Fuente: PRODAR-IICA (2000)

Materia prima e ingredientes: Naranjas maduras, de variedades dulces y con abundante jugo.

Descripción del proceso: El proceso que se explica a continuación es para la elaboración de jugo de naranja, envasado en botellas plásticas y sin adición de preservantes.

Recepción: consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso, es necesario usar balanzas limpias y calibradas.

Selección: se selecciona fruta madura con la relación °Brix/acidez adecuada. Se desecha la fruta verde, la excesivamente madura o que presente golpes y podredumbres.

Lavado: se hace para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la fruta. Se debe utilizar agua clorada.

Extracción del jugo: esta operación se puede hacer con una máquina industrial que recibe las naranjas enteras y realiza la extracción y filtración del jugo de una vez. También se puede utilizar un extractor doméstico (eléctrico) o uno manual.

Filtrado: el jugo se pasa por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión.

Pasteurizado: el jugo recibe un tratamiento térmico de 65 °C durante 30 minutos (pasteurización). Una vez transcurrido el tiempo, la operación se completa con el enfriamiento rápido del producto hasta una temperatura de 5 °C, a fin de producir un choque térmico que inhibe el crecimiento de los microorganismos que pudieran haber sobrevivido al calor.

Envasado: el jugo se llena en envases de plástico, los cuales deben haber sido lavados, enjuagados con agua clorada y etiquetados. Al llenarlos se deja un espacio vacío, llamado espacio de cabeza, que equivale al 10% del tamaño interno del envase.

Sellado: la colocación de la tapa puede hacerse manual o mecánicamente, dependiendo del envase y el equipo con que se cuente.

Embalaje y almacenado: después de sellado, se procede a colocarle la etiquetilla con la fecha de vencimiento y por último

se acomodan los envases en canastas plásticas para su almacenamiento en refrigeración.

2.4 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

Evaluación sensorial: Todas las bebidas son sometidas a un análisis sensorial con un panel de degustación, con la finalidad de identificar las características que tuvieran mayor aceptación dentro del panel. Las pruebas sensoriales realizadas consisten en tratar de conocer las preferencias de los consumidores en este tipo de bebida. Se evalúan las propiedades sensoriales sabor, aroma y color, en escalas: agradable, moderadamente agradable y desagradable. A cada panelista se le suministra una por una todas las muestras de jugo y entre cada degustación, consumen galleta y agua.

Análisis microbiológicos de la bebida: A las bebidas se les realiza los siguientes análisis microbiológicos: recuento de aerobios, recuento de mohos y levaduras y determinación del número más probable de coliformes, coliformes fecales y E. coli (todas las pruebas microbiológicas se les realiza también a las bebidas antes del proceso de pasteurización).

Determinación de la vida útil en tiempo real del producto: El producto terminado (bebidas de frutas) es almacenado en

refrigeración a temperatura de $8\pm 1^{\circ}\text{C}$, en ausencia de luz. El tiempo de vida útil es el tiempo en el cual el crecimiento de microorganismos aerobios, mohos y levaduras alcanzan los límites establecidos en las normas nacionales. Se analiza la bebida recién elaborada y luego se selecciona una botella diferente de bebida cada siete días y se preparan y analizan microbiológicamente de acuerdo al procedimiento indicado en la sección anterior.

Análisis fisicoquímicos: Se seleccionan de la producción 10 botellas (muestra representativa), cuyo contenido debe ser debidamente homogeneizado. A partir de esta muestra, se realizan los análisis fisicoquímicos por triplicado. La determinación de los parámetros pH, acidez total, acidez volátil, sólidos solubles totales ($^{\circ}\text{Brix}$) y dióxido de azufre (total y libre) se realizan de acuerdo a lo señalado por Amerine y Ought (1976) en el caso de la bebida de uva, o siguiendo los parámetros recomendados por la norma técnica nacional.

CUADRO N° 2.9
PARÁMETROS DE LA BEBIDA DE UVA

Parámetro	
°BRIX	13,37±0,15
pH	3,31±0,02
Acidez total (g.100 mL ⁻¹ de ácido tartárico)	0,39±0,01
Etanol (mg.100 mL ⁻¹)	0,00±0,00
Acidez volátil (g.L ⁻¹ de ácido acético)	0,04±0,02
Metabisufito de sodio libre (mg.L ⁻¹)	9,71±0,14
Metabisufito de sodio total (mg.L ⁻¹)	7,14±0,41

Fuente: Berradre, M. et al., (2011).

CUADRO N° 2.10
COMPOSICION DE LOS ZUMOS DE FRUTAS

Nutrientes	Cantidad (g) en 100 g de zumo								
	Naranja	Pomelo	Manzana	Pera	Uva	Piña	Papaya	Fruta de la pasión	Melocotón
Agua (%)	88,4	90,1	88,0	86,2	88,0	85,5	86,8	85,6	87,2
Kcal	40,80	34,08	45,43	51	62,26	47,80	46	51	61,42
Proteínas (g)	0,6	0,40	0,07	0,3	0,38	0,40	0,36	0,39	1,07
Grasa (g)	0,1	0,15	0,10		0,04	0,08	0,06	0,05	0,14
Hidratos de carbono (g)	10,0	7,30	11,80	13,2	16,1	12,08	12,18	13,6	14,9
Glucosa (g)	3,18	3,6	3,10	2,3 (14)	7,57	3,34			
Fructosa (g)	3,29	3,4	7,51	6,4 (14)	8,53	3,34			
Sacarosa (g)	3,52	0,3	1,51	0,9 (14)	Trazas	5,41			
Sorbitol (g)			0,4	2,0 (14)	0				
Ácido ascórbico (mg)	40,00	31	1,40		1,52	10	84	29,8	7,0
Sodio (mg)	1,0	2,00	2,12	4	3	1			8
Potasio (mg)	166	120	116	33	140	140			241
Calcio (mg)	15,5	9,30	6,90	5	11	12	29,9	4	6,0
Hierro (mg)	0,20	0,20	2,6	0,3	0,33	0,70	0,19	0,24	0,77

Fuente: Tojo, S. (2003)

B

2.5 INSTALACIONES Y EQUIPOS

2.5.1 Instalaciones

El local debe cumplir con los requisitos de diseño higiénico que exige las autoridades de salud para el procesamiento de alimentos, debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas: recepción de la fruta, sala de proceso, sección de empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc repellado con acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y cielo raso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Se recomienda el uso de cedazo en puertas y ventanas. (FAO,1993).

2.5.2 Equipos e instrumentos: A nivel semi industrial

- Balanzas
- Lavadoras
- Extractor de jugos
- Selladora
- Marmitas o Tanques de pasteurización

- Cocina industrial
- Pulpeadoras
- Refinadoras
- Cámaras de frío
- Embotelladoras
- Utensilios: cuchillos, paletas, colador, embudo
- Botellas de plástico o vidrio
- Refractómetro
- pHmetro

2.5.3 Modelo de Planta de procesamiento de piña

La piña es una fruta tropical popular y su consumo aumenta significativamente. La firma italiana Bertuzzi ha desarrollado tecnologías altamente especializadas para la producción.

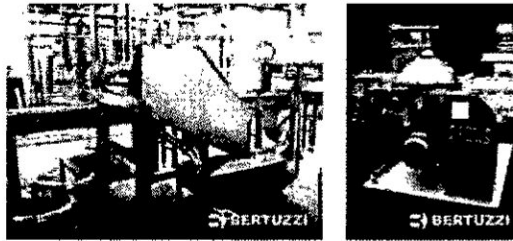
FIGURA N° 2.9

PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PIÑA



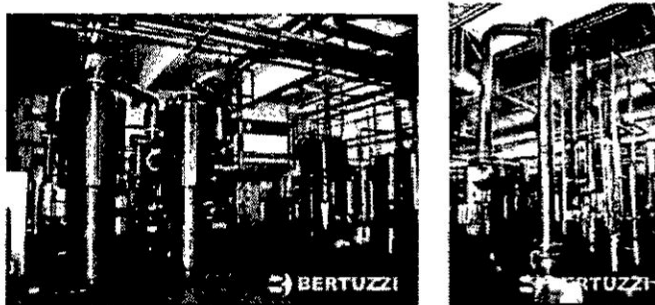
Fuente: Bertuzzi (2016).

FIGURA N° 2.10
REFINACIÓN DE JUGO DE PIÑA.



Fuente: Bertuzzi (2016)

FIGURA N° 2.11
EVAPORADOR Y RECUPERADOR DE AROMAS



Fuente: Bertuzzi (2016)

FIGURA N° 2.12
ESTERILIZADOR Y LLENADOR ASEPTICO



Fuente: Bertuzzi (2016)

CAPITULO III

BEBIDAS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

3.1 CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS.

3.1.1 CEBADA

FIGURA N° 3.1

CULTIVO DE CEBADA (*Hordeum vulgare*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016

La cebada es una planta monocotiledónea anual perteneciente a la familia de las poáceas (gramineas), a su vez es un cereal de gran importancia tanto para los humanos y actualmente el quinto cereal cultivado en el mundo.

Descripción:

La cebada es un cereal de los conocidos como cereal de invierno, se cosecha en primavera (mayo o junio, en el hemisferio norte) y generalmente su distribución es similar a la del trigo.

La raíz de la planta es fasciculada y en ella se pueden identificar raíces primarias y secundarias. El tallo de la cebada es una caña hueca que presenta de siete a ocho entrenudos, separados por diafragmas nudosos.. El número de tallos en cada planta es variable, y cada uno de ellos presenta una espiga.

Las hojas están conformadas por la vaina basal y la lámina, las cuales están unidas por la lígula y presentan dos prolongaciones membranosas llamadas aurículas. Las hojas se encuentran insertadas a los nudos del tallo por un collar o *pulvinus*, que es un abultamiento en la base de la hoja.

Su espiga es la inflorescencia de la planta; se considera una prolongación del tallo, la cual es similar a la de las demás plantas gramíneas, y presenta reducción del periantio.

El grano es de forma ahusada, más grueso en el centro y disminuyendo hacia los extremos. La cáscara (en los tipos vestidos) protege el grano contra los depredadores y es de utilidad en los procesos de malteado y cervecería; representa un 13% del peso del grano, oscilando de acuerdo al tipo, variedad del grano y latitud de plantación.

Cultivo:

La cebada tiene un coeficiente de transpiración superior al trigo, aunque, por ser el ciclo más corto, la cantidad de agua absorbida es algo inferior.

La cebada tiene como ventaja que exige más agua al principio de su desarrollo que al final, por lo que es menos frecuente que en el trigo el riesgo de asarado. De ahí que se diga que la cebada es más resistente a la sequía que el trigo, y de hecho así es, a pesar de tener un coeficiente de transpiración más elevado.

(file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html. 2016).

3.1.2 CAÑIHUA

FIGURA N°3.2

CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>.
2016

18

La cañihua o cañahua, es una especie botánica de *Chenopodium* (cerizo) similar en su composición a la quinua.

Descripción:

La Cañihua es una planta terófito erguida. Su tamaño oscila entre 20 y 60 cm. Su tallo y hojas presentan manchas de color rojo y amarillo, incrementándose en tamaño en las partes inferiores de la planta. Es hermafrodita, se autopoliniza en época de fertilidad. Las numerosas semillas tienen *aproximadamente* 1 mm de diámetro igual que la semilla de amaranto y poseen una cubierta rugosa. Estas varían en color desde el marrón oscuro al negro. Comparados con los granos convencionales, el embrión es largo en relación al tamaño de la semilla.

Cultivo:

Se encuentra en las zonas más altas del altiplano. Su color varía desde el negro a diversos tonos de marrón. La cañihua tiene un alto valor nutritivo y se cultiva entre los 3.500 y los 4.100 sobre el nivel del mar. De granos largos, no obstante es similar en algunos aspectos a la quinua.

(<file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>, 2016).

A

3.1.3 KIWICHA

FIGURA N° 3.3

CULTIVO DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Peru.html>.
2016

Comúnmente llamada kiwicha o amaranto, es una planta de la familia de las amarantáceas de rápido crecimiento, con hojas, tallos y flores morados, rojos y dorados.

Descripción:

El tallo central puede alcanzar de 2 a 2,5 m de altura en la madurez, a pesar de que algunas variedades son más pequeñas. Las ramas de forma cilíndrica, pueden empezar tan abajo como la base de la planta dependiendo de la variedad de ésta. La raíz principal es corta y las secundarias se dirigen hacia abajo, dentro del suelo. Sus vistosas flores brotan del tallo principal, en algunos casos las inflorescencias llegan a medir 90 cm.

Cultivo:

La kiwicha se adapta fácilmente a muchos ambientes distintos, tiene un tipo eficiente de fotosíntesis (C4), crece rápidamente y no requiere mucho mantenimiento. Crece a

una altitud entre los 1.400 a 2.400 msnm.

<file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016

3.1.4 QUINUA

FIGURA N° 3.4

CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016

La quinua o quinoa (del quechua *kínua* o *kinuwa*), *Chenopodium quinoa*, es un pseudo cereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas.

Descripción:

La quinua es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfos (con diferentes formas en la misma planta); el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas y puede tener ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado; las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Son hermafroditas y generalmente se auto fecundan. El fruto es seco y mide aproximadamente 2 mm de diámetro (de 250 a 500 semillas/g), rodeado por el cáliz, que es del mismo color

R

que la planta. Está considerado un grano sagrado por los pueblos originarios de los Andes, debido a sus exclusivas características nutricionales.

Cultivo:

Desde el nivel del mar hasta los 4,000 m. Su período de crecimiento varía entre 90 y 220 días, dependiendo de las variedades. Produce aproximadamente entre 3 y 5 t/ha de semillas <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>.

2016

3.1.5 LEGUMINOSAS

Las leguminosas de grano conforman un importante grupo de cultivos alimenticios que han desempeñado un papel fundamental en la alimentación de casi todas las civilizaciones del mundo, desde hace más de 20 mil años.

Con el descubrimiento de América el frijol se difundió por toda Europa, y el resto del mundo, contribuyendo, con una nueva fuente alimenticia y nuevos sabores, considerado en sus inicios un lujo en la Europa medioeval. Desde entonces el frijol común se ha convertido en la leguminosa de grano más importante del mundo (Cubero y Moreno, 1983).

En el Perú se utiliza el término "menestra", tomado de la culinaria española y derivado del italiano "minestra" -que

significa sopa-, para identificar a los granos y también a las plantas de leguminosas, cuyos granos, se utilizan directamente en la alimentación (MINAG, 2016).

CUADRO N° 3.1

LEGUMINOSAS CULTIVADAS EN EL PERÚ

N°	CULTIVO	ESPECIE	ZONA DE PRODUCCIÓN
1	Frijol común	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Costa, sierra y selva
2	Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Sierra
3	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Sierra y costa
4	Caupí	<i>Vigna unguiculata</i> L. (Walp)	Costa norte y central; y selva alta
5	Pallar	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Ica, Lima y costa norte
6	Frijol de palo	<i>Cajanus cajan</i> L. (Millsp)	Costa norte
7	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Ica y Lambayeque
8	Loctao	<i>Vigna radiata</i> (L) Wilczek	Costa norte
9	Zarandaja	<i>Labiab purpureos</i> (L) Sweet	Costa norte
10	Lenteja	<i>Lens culinaris</i> Medick	Sierra norte
11	Adzuki	<i>Vigna angularis</i> L.	San Martín y Ucayali
12	Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i> (Jacq) DC	Sierra
13	Coccineus	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Áncash

Fuente: MINAG (2016).

Las leguminosas de grano son plantas que pertenecen a la familia Fabaceae, una de las más numerosas del reino vegetal constituida por más de 19,000 especies, entre árboles, arbustos y hierbas. A las plantas de esta familia se les reconoce por su fruto conocido como legumbre, que contiene una a más semillas y se puede abrir por la parte ventral y dorsal. La denominación "leguminosa de grano" se

deriva del uso directo que se le da a sus granos en la alimentación humana y animal (Cubero y Moreno, 1983).

3.1.5.1 FRIJOL

Clase comercial "Amarillo peruano" o "Amarillo canario"

Esta clase comercial comprende a las variedades de grano de color amarillo especial, similar al ave canario. Las variedades de este tipo son originarias del Perú desde donde se introdujeron a México en los años 70.

Características del grano

Color de grano: Amarillo canario brillante, con hilum de color blanco. negra alrededor del hilum, opaco.

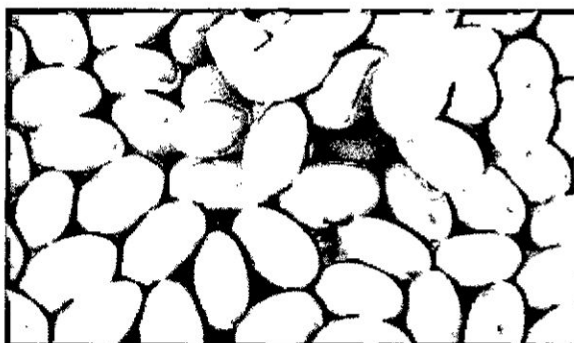
Forma: Elíptica, ligeramente arriñonada y lleno.

Tamaño Mediano a grande, 100 semillas pesan 45 a 55 gramos.

Calibre: 180 a 220 semillas por 100 gramos.

Producción: Ica, Cajamarca y Ayacucho.

FIGURA N° 3.5
FRIJOL “AMARILLO CANARIO”



Fuente. MINAG (2016)

3.1.5.2 GARBANZO

Clase comercial “Garbanzo mediano o criollo”

Corresponde al grano mediano y de color marrón claro, de la variedad criolla producida en Lambayeque.

Características del grano:

Color de grano: Marrón claro o Crema oscuro; hilum en ápice punteagudo, tegumento opaco y rugoso.

Forma: Globosa, ligeramente aplastada y lobulada.

Tamaño: Mediano, 100 semillas pesan 40 a 50 gramos. Calibre: 200 a 250 semillas por 100 gramos.

Producción: Lambayeque

FIGURA N° 3.6

GARBANZO



Fuente. MINAG (2016)

3.1.5.3 PALLAR

Clase comercial "Pallar iqueño"

El pallar iqueño es la clase distintiva del pallar peruano, por su tamaño de grano y características culinarias excepcionales. La denominación de origen "Pallar de Ica", es un reconocimiento a la excelencia de este tipo o clase comercial de pallar (MINAG-INDECOPI, 2007).

Características del grano

Color de grano: Blanco cremoso

Forma: Arriñonada aplanada

Tamaño: Extra grande, 100 semillas pesan 200 a 245 gr

Calibre: 200 a 285 semillas por 100 gramos.

Producción. Ica.

FIGURA N° 3.7

PALLAR: CLASE COMERCIAL “PALLAR IQUEÑO”



Fuente. MINAG (2016)

3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA

La mayor importancia de estas especies de leguminosas radica en su utilidad alimenticia. Sus granos contienen altos niveles de proteínas (22 a 28%); vitaminas del complejo B, como el ácido fólico, indispensable en las madres gestantes y el desarrollo humano, la Tiamina y la Niacina; minerales, principalmente, hierro, fósforo y potasio a niveles superiores al de la carne de vacuno; además de calcio, magnesio y yodo.

También, son fuente de hidratos de carbono, fibra alimenticia y pigmentos flavonoides con poderes antioxidantes. Está comprobado que el bajo contenido de grasa de los granos, las propiedades antioxidantes y la capacidad de reducir la glucosa y los niveles de

colesterol en sangre, contribuyen a prevenir la diabetes, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. La fibra alimenticia facilita el tránsito y la salud intestinal contribuyendo a reducir la incidencia de cánceres al colon y al tracto digestivo (MINAG, 2016).

La nutrición es un factor de vital importancia para mantener la buena salud y lograr mejor calidad de vida. La quinua, la cañahua y el amaranto son especies reconocidas por su alto valor nutricional debido a la calidad de sus proteínas y a la combinación adecuada de aminoácidos esenciales que contienen. Se ha establecido que estas especies ayudan a reparar, a mantener y a formar tejidos de los músculos del cuerpo, favorecen al crecimiento y desarrollo de la inteligencia, proveen proteína de calidad a las madres gestantes-lactantes, y proveen al organismo de minerales como hierro, calcio y fósforo. En algunos casos se reconocen en estos cultivos propiedades cicatrizantes, desinflamantes, analgésicas y desinfectantes. Estas características han contribuido en los últimos años a incrementar la demanda de estos granos andinos en mercados locales y en los mercados del exterior.

En el Cuadro N°3.2 se hace una comparación entre la composición de nutrientes de la quinua, cañahua y amaranto, respecto al trigo, arroz y maíz, que tradicionalmente se mencionan en la bibliografía como los granos de oro. Se puede observar que los promedios que reportan para los granos andinos son superiores a los tres cereales en cuanto al contenido de proteína, grasa, fibra y ceniza, con excepción del maíz cuyo porcentaje de fibra está por encima de la quinua y el amaranto. En cuanto al contenido de carbohidratos, el trigo, arroz y maíz, superan a los granos andinos.

CUADRO N°3.2
COMPOSICIÓN QUÍMICA: QUINUA, CAÑIHUA Y AMARANTO

Grano	Proteína	Grasa	Fibra	Cenizas	Carboh.
Quinua	13.81	5.01	4.14	3.16	59.74
Cañihua	17.60	8.30	11.00	4.30	61.70
Amaranto	13.50	7.10	2.50	2.40	64.5

Fuente: Jacobsen y Sherwood (2002) y Collazos et al., (1996).

3.3 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

3.3.1 Antecedentes de bebidas artesanales.

Api de quinua: Es una bebida caliente con consistencia de mazamorra, se prepara con harina de quinua, azúcar, canela, clavo de olor y jugo de limón.

Néctar de quinua: Es una bebida semiespesa que se consume cuando esta fría, se realiza a base de harina de quinua, maicena, azúcar y cualquier tipo de fruta. Esta bebida es consumida en las épocas de siembra y cosecha de los cultivos de las comunidades.

Jugo de quinua con manzana: En una olla mediana se hierven cinco tazas de agua con clavos de olor y canela, se añade el grano de quinua y se deja cocer hasta que se encuentre semi-cosida; posteriormente se agrega el azúcar junto con las manzanas ralladas o licuadas. En una taza se mezcla la maicena con un poco de agua tibia y se añade a la olla. Se debe cocinar el jugo durante 10 minutos a fuego medio. Para

servir el jugo de quinua, este debe dejarse enfriar previamente. En el caso de realizar la preparación con hojuelas de quinua, se debe cocer las manzanas en una olla con agua, clavos de olor, canela y azúcar a gusto. Una vez cocidas las manzanas, se deben sacar de la olla y aplastarlas en un plato, colocarlas nuevamente en la olla junto a las hojuelas, y cocinar por 5 minutos a fuego medio y dejar entibiar para luego servir.

3.3.2 Bebidas con proceso tecnológico.

Bebida de quinua.

Las operaciones que se realizan para la elaboración del producto son:

1° Recepción y almacenamiento de la materia prima: Las materias primas e insumos que componen el producto final son la quinua en grano, el agua, el azúcar y las botellas de vidrio, las cuales son recibidas en sacos y luego se transportan al almacén de materia prima. Se realiza un control de calidad a través de muestreo aleatorio de los lotes de quinua con el objetivo de evaluar las características fisicoquímicas tales como grado de germinación, pureza y humedad.

2° Limpieza: La quinua se somete a una limpieza a través una máquina despedradora con el objeto de retirar arenillas y piedras presentes que afecten la calidad del producto final. Se estima que las pérdidas por esta operación se encuentren entre el 13% y 15%.

3° Clasificado: El proceso de clasificado busca seleccionar los granos de diámetro menor a 1.4 mm, ya que el producto final se hace en base a harina de quinua. Para su realización se usa una clasificadora que requiere de una persona para ser operado.

4° Desaponificado Este proceso busca eliminar las saponinas, las cuales le dan el sabor amargo a la quinua y, además, tienen propiedades antinutricionales. Para su eliminación, se emplea una escarificadora que, a través de la fricción, retira la cáscara en la cual se concentran la mayor cantidad de saponinas.

5° Secado: Esta operación tiene como objetivo eliminar la humedad de los granos para evitar que se produzcan fermentaciones que dañen la calidad del producto, por lo cual su valor debe controlarse por debajo de 12%. La máquina a emplear es un secador que requiere una persona para ser operado.

6° Molienda: Convierte los granos de quinua procesados en harina a través de un molino de martillos que los reduce y degrada. Esta máquina requiere una persona para ser operado.

7° Dilución: Se junta la harina obtenida con el agua en una marmita y se procede a dejar que se remoje para disminuir la cantidad de fitatos presentes.

8° Agitado: Se realiza la agitación de la solución por 10 minutos para que esta se homogenice.

9° Filtrado: Se procede a filtrar la solución en una centrifuga obteniéndose la bebida de quinua y la torta de quinua.

10° Pasteurizado: Con la finalidad de destruir los microorganismos presentes en la solución que alteren luego la calidad del producto se realiza la pasteurización. Esta operación se realiza en una marmita de acero a través de la cual se mantiene la solución por 10 minutos a temperatura de 85°C. Se añade el estabilizante, azúcar y conservante.

11° Homogeneizado: Esta operación utiliza un molino coloidal con el objetivo de eliminar los grumos y así obtener una mezcla homogénea.

12° Envasado: La bebida de quinua es llenada en botellas de vidrio usando una máquina envasadora con temperatura entre 80°C y 85°C.

13° Enfriado: Las botellas de vidrio se enfrían con agua a fin de que se realice el sellado al vacío con lo cual se busca garantizar la conservación del producto.

14° Etiquetado: Se colocan las etiquetas a las botellas manualmente.

15° Almacenado: Se guardan las botellas de vidrio con la bebida de quinua y en six- packs son llevados al almacén donde son colocados en parihuelas.

En el anexo N°7.1 se muestra el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) seguido para la elaboración de la bebida vegetal a base de quinua.

Bebida de soya, kiwicha y cebada.

Se observa en el apéndice N°6.1 un modelo de formulación de estas bebidas dirigidas a niños de 3 años. Teniendo en consideración la calidad de la proteína a través de la determinación del cómputo químico

Bebida de algarrobo, lupino y quinua.

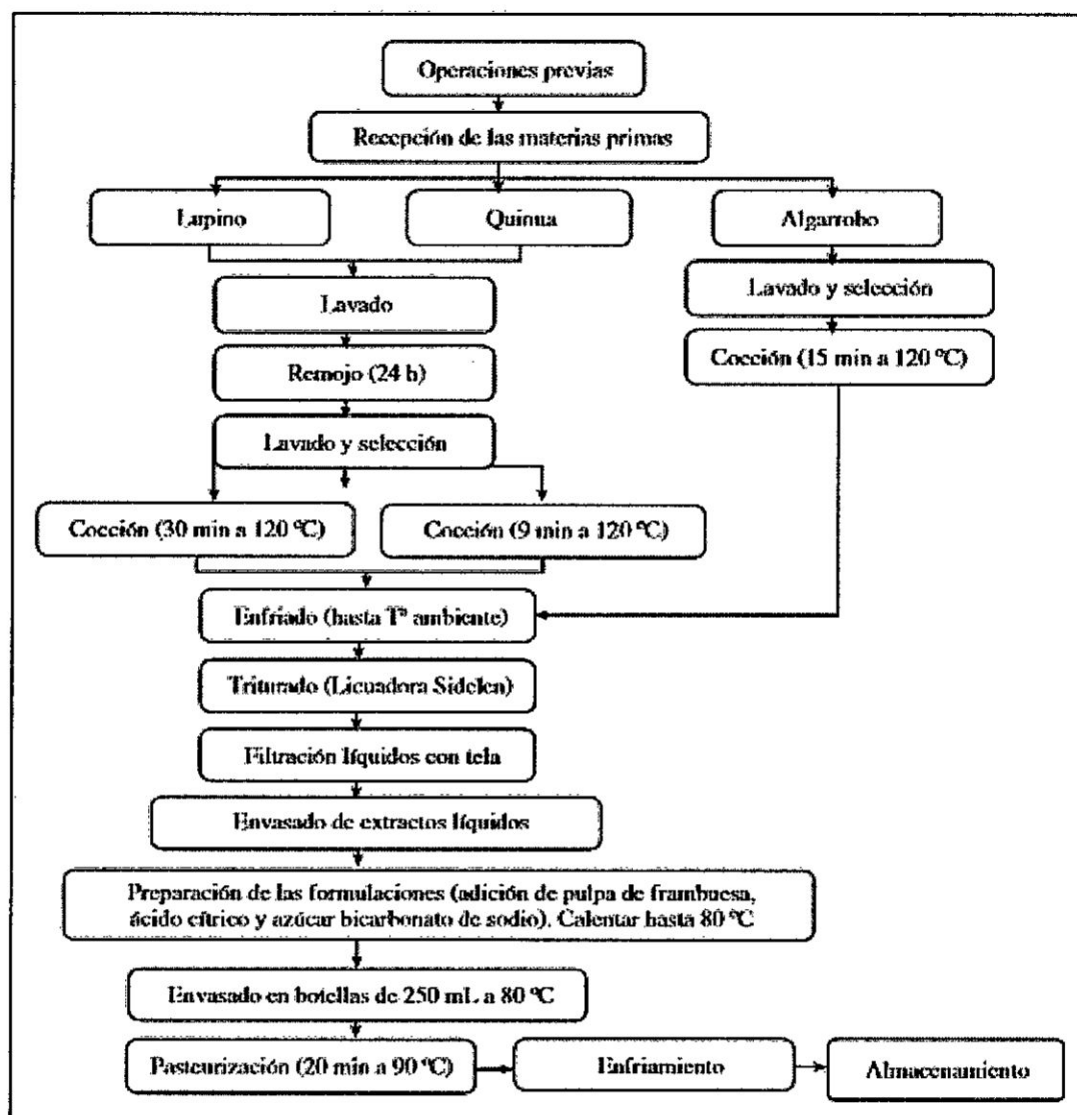
Se desarrolla una bebida de alto contenido proteico a partir de la mezcla de los extractos líquidos de quinua y de dos plantas leguminosas: algarrobo y lupino, saborizándose con pulpa de frambuesa, para contribuir en la alimentación de niños entre 2 y 5 años.

La formulación se define por Programación Lineal, se determina su composición por análisis proximal y se realizaron pruebas físicas, microbiológicas y de aceptación sensorial (Cerezal y otros, 2011).

Bebida de almendras

La bebida de almendras no contiene lactosa por lo que es muy digestiva, además no contiene lipoproteínas de baja densidad (LDL) lo que es beneficioso en el tratamiento de las dislipemias (Jeske et al, 2017).

FIGURA N^o 3.8
ELABORACIÓN DE BEBIDA PROTEICA



Fuente: Cerezal y otros (2011).

Es rica en antioxidantes y minerales esenciales como el potasio y el calcio. Posee un alto contenido de vitamina E, la cual es un antioxidante natural que ayuda a prevenir el cáncer y a retrasar los procesos de envejecimiento. También, provee de vitaminas D y A, proteínas vegetales, ácidos grasos $\omega 6$, zinc, calcio, hierro, magnesio y potasio. Finalmente, tiene un alto nivel de fibra natural soluble e insoluble. De esta manera, protege la pared del intestino favoreciendo al colon. Ayuda a regular la absorción de hidratos de carbono y controla los niveles sericos de colesterol (LDL).

Bebida de arroz:

La bebida de arroz puede prepararse con harina de arroz hinchado o harina elaborada en húmedo y opcionalmente se pueden añadir algunas sustancias como aromatizantes/saborizantes. Aunque, el arroz integral proporciona una bebida de mejor calidad nutricional que el arroz elaborado o blanco. El contenido total y valor biológico de las proteínas de la bebida de arroz es inferior al de las proteínas lácteas, por tanto para que el alimento fuese completo sería necesario suplementarlo con aminoácidos esenciales en los que es deficiente.

Bebida de Avena:

Se entiende por bebida de avena a la bebida que contiene sólidos en suspensión de tal cereal, y se obtiene por la trituration húmeda del grano integral con agua caliente para obtener una bebida viscosa, y a su vez presenta mejor digestibilidad al ser consumida. Adicionalmente, se le pueden añadir diferentes sustancias con el objetivo de reforzar sus cualidades nutritivas.

Los procesos tecnológicos que sufre la avena para obtener la bebida de este cereal, pueden disminuir su valor nutritivo, dado que se producen cambios en su microestructura y en las características funcionales de

sus proteínas, almidón y componentes de la fibra. La transformación de la avena a una forma líquida implica tratamientos térmicos que podrían causar la pérdida de algunas vitaminas y minerales, así como la modificación del perfil de ácidos grasos y la alteración de las propiedades del beta glucano (Trejo, 2015).

3.4 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

Calidad nutricional.

Las propiedades nutricionales varían mucho, dependen fuertemente de la materia prima, el procesamiento, enriquecimiento y la presencia de otros ingredientes tales como los edulcorantes. Observar el cuadro N°3.3 (Mäkinen et al, 2016).

CUADRO N° 3.3
VALORES NUTRICIONALES DE BEBIDAS VEGETALES (g/100ml)

Leche	Energía (Kcal)	Proteína (Gramos)	Lípidos (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Fibra (Gramos)
Leche de vaca (entera)	64	3.3	3.9	4.6	-
Leche de vaca (desnatada)	33	3.5	0.3	4.8	-
Soja (Alpro)	38	2.9	1.7	2.8	0.5
Soja (Tesco)	32	3.4	1.9	0.2	0.6
Soja (Tribullat)	45	3.7	2.0	3.1	0.8
Avena (Alpro)	66	0.4	1.5	12.7	-
Avena (Oatly)	35	1	0.7	6.5	0.8
Avena (Hain Europe)	50	0.6	1.3	8.6	1
Arroz (Hain Europe)	47	0.1	1.0	9.4	0.1
Arroz (Alpro)	60	0.2	1.2	12.2	-
Almendra (Alpro)	24	0.5	1.1	3.0	1.6
Quínoa (Economil, SP)	46	1.5	2.8	3.7	0.6
Cáñamo (Braham, UK)	36	1.3	2.4	2.2	0.2
Sésamo (Economil, SP)	51	0.6	2.4	6.7	0.2

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

Calidad nutricional de la bebida de almendras.

CUADRO N° 3.4
COMPOSICIÓN QUÍMICA EN BEBIDA DE ALMENDRA

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	353	Kcal
Proteínas	1.45	Gramos
Grasas	5.5	Gramos
De las cuales saturadas	0.43	Gramos
Monoinsaturados	0.76	Gramos
Poliinsaturados	1.02	Gramos
Carbohidratos	60	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	6	Gramos
Calcio	200	Miligramos
Vitamina E	0.09	Miligramos
Vitamina A	120	µgramos

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

Calidad nutricional de la bebida de arroz.

CUADRO N° 3.5
COMPOSICIÓN QUÍMICA EN LA BEBIDA DE ARROZ

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	24	Kcal
Proteína	0.5	Gramos
Lípidos totales	1.1	Gramos
De los cuales saturados	0.1	Gramos
Carbohidratos	3.0	Gramos
De los cuales Azúcares	3.0	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	0.2	Gramos
Calcio	120	Miligramos
Vitamina B2	0.21	Miligramos
Vitamina B12	0.38	µgramos
Vitamina D	0.75	µgramos

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

Calidad nutricional de la bebida de avena.

CUADRO N° 3.6

COMPOSICIÓN QUÍMICA EN BEBIDA DE AVENA

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	46	Kcal
Proteína	1.2	Gramos
Grasas	0.8	Gramos
De las cuales saturadas	0.1	Gramos
Carbohidratos	8	Gramos
De los cuales azúcares	6	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	0.8	Gramos
Calcio	120	Miligramos
Vitamina D	0.75	Microgramos

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

3.5 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

La maquinaria y equipos a emplear para el desarrollo de las operaciones dentro de una planta de proceso de bebida de cereales y leguminosas, fueron elegidas considerando los requerimientos de producción y calidad. A continuación, en el cuadro N° 3.7 muestra la maquinaria a utilizar que interviene directamente en la elaboración del producto final.

CUADRO N°3.7

MAQUINARIA EN BEBIDAS DE CEREALES Y LEGUMNOSAS

Máquina	Operación	Dimensiones	Capacidad máxima ³	Precio sin IGV (S/.)
Despedradora	Limpieza	Largo: 1.5 m Ancho: 0.9 m Alto : 1.8 m	300kg / hora	12,240
Escarificador	Desaponificado	Largo: 1.9 m Ancho: 1.5 m Alto : 1.7 m	250 kg /hora	8,144
Clasificadora	Clasificado	Largo: 2.3 m Ancho: 0.5 m Alto : 2.5 m	250 kg /hora	6,950
Secadora vertical	Secado	Largo: 0.6 m Ancho: 0.8 m Alto : 0.6 m	150 kg / hora	6,780
Molino de martillos	Molienda	Largo: 2.3 m Ancho: 0.95 m Alto : 1.7 m	100 kg/ hora	7,718
Centrifugadora	Filtrado	Largo: 0.95 m Ancho: 0.95 m Alto: 1.15 m	600 kg/ hora	6,160
Molino coloidal	Homogenizado	Largo: 0.5 m Ancho: 0.5 m Alto:1.14 m	50 kg/ hora	6,400
Marmita	Pasteurizado	Largo: 0.9 m Ancho: 0.8 m Alto:1.98m	200 L/ batch	8,800
Máquina dosificadora	Envasado	Largo: 0.35 m Ancho: 0.8 m Alto :1.2 m	15 envases / min	8,400

Fuente: Becerra Alvarez (2017).

Los equipos necesarios para su utilización en el proceso de elaboración de la bebida de quinua son:

CUADRO N°3.8

EQUIPOS PARA BEBIDA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

Equipo	Cantidad	Precio unitario sin IGV (S/.)
Equipos principales		
Balanza de Plataforma	1	959
Mesa de Trabajo	1	540
Equipos de control de calidad		
Termómetro	2	70
Refractómetro	1	270
PH metro	1	250
Otros equipos		
Grupo electrógeno	1	12,000
Tanque de agua	1	1,394
Un juego de cámaras de seguridad	1	1,200

Fuente: Becerra Alvarez (2017).

CAPITULO IV BEBIDAS LÁCTEAS

4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA LECHE

La leche constituye la secreción de la glándula mamaria y químicamente es un alimento líquido con grasa emulsionada, dentro de la estructura del glóbulo graso y proteínas en forma micelar. Por ello podemos decir que la leche es una emulsión de materia grasa en forma globular, en un líquido con unas características similares al plasma sanguíneo. Este líquido es a su vez, una suspensión de materias proteicas en un suero constituido principalmente por lactosa, sales minerales, vitaminas y ácidos orgánicos. La composición química de la leche nos determina la autenticidad de la leche natural y de las leches procesadas industrialmente, como la higienizada o pasteurizada y las tratadas térmicamente (esterilizada y UHT). Además, determinadas situaciones fisiológicas y patológicas de los animales, así como contaminación primaria y secundaria de la leche, producen modificaciones en su composición química, dando lugar a leches anormales con alteraciones en el contenido de proteínas, cloruro sódico y ácido láctico. Por lo que la determinación de variaciones en los parámetros químicos de la leche puede estar también relacionados con alteraciones en la calidad sanitaria de la leche.

Las características químicas, expresadas en porcentaje de peso, que debe cumplir la leche clasificada de acuerdo a su contenido en materia grasa se resumen en la tabla que se muestra a continuación:

CUADRO N° 4.1
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE

Tipo de leche	Grasa	Lactosa	Proteína	Ceniza	ESM	Acidez
Natural y Entera	3.5	4.2	3.2	0.64	8.2	0.2
Desnatada	<0.3	4.2	3.2	0.64	-	0.19
Semidesnatada	1.5	4.2	3.2	0.64	-	0.19

Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/tema-2.pdf> 2016.

Esta composición química característica determina la distintas constantes fisicoquímicas de la leche como son: la densidad, pH, punto crioscópico, punto de ebullición y conductividad eléctrica, las cuales son de interés para determinar la calidad y autenticidad de la misma, ya que por factores dependientes del animal o bien por factores derivados del manejo y acciones fraudulentas (p.e. el aguado, adición de suero lácteos, modificación de la grasa, etc...), provocan alteraciones de la leche que conllevan a una modificación de estas constantes. Los valores de las principales propiedades fisico-químicas de la leche natural se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 4.2
PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS DE LA LECHE

<i>Densidad</i>	1.028 – 1.035
pH	6.4 – 6.8
Punto crioscópico	– 0.52 / – 0.54°C
Punto de ebullición	100.5°C
Conductividad eléctrica	0.005 ohm ⁻¹

Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/tema-2.pdf> 2016.

4.2 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

Existe una amplia gama de bebidas lácteas, puede contener varios componentes. Constituyentes en relación con la leche puede ser leche en polvo o líquido con diferente contenido de grasa, polvo de suero de leche o crema fluida leche, y otros ingredientes lácteos, tales como caseinato y el concentrado de proteína de suero. Entre los ingredientes que no es leche, se pueden mencionar pulpa de fruta, azúcar, miel, cereales, cacao, edulcorantes, aromatizantes, espesantes, agentes colorantes, conservadores, acidificantes, entre otros. Estas bebidas pueden ser pasteurizadas, o con un tratamiento térmico UHT.

La composición del producto con las adiciones, la base de leche debe representar al menos el 51% en peso / peso (w / w) del total de los ingredientes del producto. A su vez, la composición de bebidas de

leche sin adiciones a base de leche deben representar 100% en peso / peso (w / w) de los ingredientes totales producto.

Las bebidas de leche se pueden clasificar en fermentado, sin fermentar y tratado térmicamente después de la fermentación.

De acuerdo con Sivieri y Oliveira (2002), la tecnología de fabricación de bebidas lácteas se basa la mezcla de yogur y suero de leche en proporciones adecuadas, seguido de la adición de ingredientes tales como aromatizantes, colorantes, edulcorantes, pulpas de frutas y otros, de acuerdo con la formulación del productor. Los productos de chocolate se pueden definir como de chocolate basado en productos, polvo o gránulos, previsto para la mezcla con agua o leche.

CUADRO N° 4.3
PROTEÍNAS Y GRASAS DE BEBIDAS DE LECHE

	Proteína g/100g	Grasa g/100g
Bebida láctea sin adición	2	2
Bebida láctea con adición	1.2	-1
Bebida láctea fermentada sin adiciones	2	-3
Bebida láctea fermentado con leche fermentado	1.6	-3

Fuente: Revista Industria de Laticinios (2,015).

Debido a estos niveles mínimos de proteínas y grasas la leche de origen de las diferentes formulaciones deberían observar el contenido de proteínas y grasas presentes en todo o desnatada fluido de suero de leche o en polvo, en diferentes tipos de concentrados de proteínas y leche en polvo. Los países tienen diferentes regulaciones para bebidas de leche.

4.2.1 YOGUR

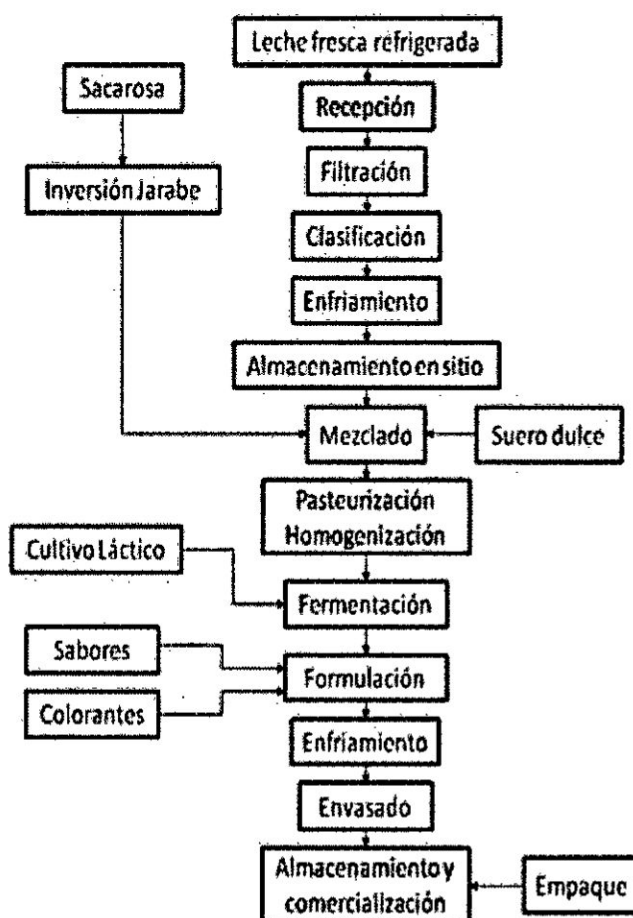
El yogur se define como el producto obtenido a partir de leche higienizada, coagulada por la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final. Presenta una estructura de gel debido a la coagulación de las proteínas lácteas principalmente la caseína por acción del ácido láctico secretado durante la fermentación. En el momento del consumo, las bacterias empleadas para su elaboración deben estar en forma abundante y viable (Tamime et al., 2006). Tanto histórica como comercialmente, el yogur ha sido fabricado con los cultivos termófilos *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, también llamados cultivos iniciadores, que crecen a temperaturas que oscilan entre los 37 y 45°C. El crecimiento y la producción de ácido se incrementan debido a la relación conjunta (crecimiento asociativo) entre estas dos especies (Tamime et al., 2006). El *Streptococcus thermophilus* es determinante en la primera

fase del crecimiento simbiótico, beneficiándose de los factores de crecimiento provenientes del tratamiento térmico al cual es sometida la leche, y de los metabolitos producidos por la acción proteolítica del lactobacillus. El lactobacillus es determinante en la segunda parte de la fermentación y es la principal cepa involucrada en la post-acidificación del yogur debido a su resistencia a valores de pH bajos. Otras bacterias gram positivas y homofermentativas consideradas probióticas (lactobacillus y bifidobacterias principalmente) son empleadas conjuntamente en la elaboración del yogur (Lourens-Hattingh y Viljoen, 2001). La elección de las bacterias lácticas para la producción de derivados lácteos fermentados debe tener en cuenta diferentes criterios, en particular la actividad acidificante y la formación de componentes aromáticos que aseguran las propiedades organolépticas del producto (Benbadis et al., 1999), así como la facilidad de la adaptación a las diferentes condiciones de producción. La actividad acidificante se caracteriza esencialmente por tres parámetros: la cinética de acidificación, la acidez titulable o el pH final de fermentación que condiciona los caracteres organolépticos del producto y la postacidificación que se desarrolla en el curso de la conservación del producto. Otros elementos específicamente ligados al proceso intervienen también en la elección de las cepas, como la temperatura de fermentación, la velocidad de acidificación y la resistencia a los fagos. Yogures y leches fermentadas son

considerados como el principal vehículo para el consumo de probióticos.

En la figura N°4.1 se muestra el flujo de proceso de elaboración de yogur con la incorporación de suero de leche.

FIGURA N°4.1
FLUJO DE PROCESO DE YOGUR



Fuente: Castaño P., (2010).

4.3 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

En bebidas lácteas fermentadas -, según la norma codex stan 243-2003, los requisitos que deben cumplir se observa en la tabla siguiente:

**CUADRO N° 4.4
REQUISITOS EN BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS**

	Leche fermentada	Yogur, yogur en base a cultivos alternativos y leche acidófila	Kefir	Kumys
Proteína láctea ^(a) (% w/w)	min. 2,7%	min. 2,7%	min. 2,7%	
Grasa láctea (% w/w)	menos del 10%	menos del 15%	menos del 10%	menos del 10%
Acidez valorable, expresada como % de ácido láctico (% w/w)	min. 0,3%	min. 0,6%	min. 0,6%	min. 0,7%
Etanol (% vol./w)				min. 0,5%
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido en la sección 2.1 (ufc/g, en total)	min. 10 ⁷	min. 10 ⁷	min. 10 ⁷	min. 10 ⁷
Microorganismos etiquetados ^(b) (ufc/g, en total)	min. 10 ⁶	min. 10 ⁶		
Levaduras (ufc/g)			min. 10 ⁴	min. 10 ⁴

Fuente: Codex Alimentarius. Leche y Productos Lácteos, (2011).

En las leches fermentadas aromatizadas y bebidas a base de leche fermentada los criterios anteriores se aplican a la parte de leche fermentada. Los criterios microbiológicos (basados en la porción de producto de leche fermentada) son válidos hasta la fecha de duración

mínima. Este requisito no se aplica a los productos tratados térmicamente luego de la fermentación.

De acuerdo a las normas nacionales las especificaciones técnicas para el caso del yogurt son:

Sensoriales: El yogurt debe cumplir los requisitos sensoriales en las Normas Técnicas Nacionales e Internacionales específicas para el producto.

Físico químicas: Se observa en el cuadro N°4.5

CUADRO N°4.5
REQUISITOS FÍSICO QUIMICOS DEL YOGURT NTP

U Característica	Unidad	Elaborado a base de leche entera	Elaborado a base de leche parcialmente descremada	Elaborado a base de leche descremada
Materia grasa láctea	%	Mínimo 3,0	0,6 -- 2,9	Máximo 0,5
Sólidos no grasos	%	Mínimo 8,2	Mínimo 8,2	Mínimo 8,2
Acidez valorable expresada como % de ácido láctico	%	Mínimo 0,6 Máximo 1,5	Mínimo 0,6 Máximo 1,5	Mínimo 0,6 Máximo 1,5
Proteína láctea (N x	%	Mínimo 2,7	Mínimo 2,7	Mínimo 2,7

e: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

Microbiológicas de identidad:

Se observa en el cuadro N°4.6

CUADRO N° 4.6
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE IDENTIDAD

Agente microbiano	Unidad	Recuento
Bacterias lácticas totales	UFC/g	Min 10 ⁷
Microorganismos etiquetados (*)	UFC/g	Min. 10 ⁶

(*) Se aplica cuando en el etiquetado se realiza una declaración de contenido que se refiere a la presencia de un microorganismo específico que ha sido agregado a parte de *Lactobacillus del bruecki* subsp y *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*.

Fuente: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

Especificaciones Sanitarias Microbiológicas:

El yogurt debe cumplir con las especificaciones sanitarias que se establecen a continuación.

CUADRO N° 4.7
ESPECIFICACIONES SANITARIAS: MICROBIOLÓGICAS

Agente microbiano	Unidad	Categoría	Clase	n	c	Limite	
						m	M
Coliformes	UFC/g	5	3	5	2	10	10 ²
Mohos	UFC/g	2	3	5	2	10	10 ²
Levaduras	UFC/g	2	3	5	2	10	10 ²

Fuente: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

4.4 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

Los equipos y utensilios que intervienen en las operaciones con los alimentos deben estar fabricados con material que no produzcan ni emitan sustancias tóxicas ni impregnen a los alimentos de olores o sabores desagradables, no deben ser absorbentes, resistentes a la corrosión, fáciles de limpiar y desinfectar. Deben ser de superficie lisa y estar exentas de orificios y grietas.

Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos, almacenar, enfriar o congelar deben permitir que se alcancen las temperaturas requeridas con la rapidez necesaria para mantener la inocuidad y calidad. Estos equipos deben mantener un diseño que permitan controlar las temperaturas., los instrumentos de medición deben estar calibrados, asimismo los equipos que intervienen en el control de la humedad deben tener instrumentos calibrados que permitan el registro documentado de los controles que se realizan.

CAPÍTULO V

BEBIDAS FUNCIONALES

5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA

Las bebidas funcionales son productos que poseen componentes fisiológicos que complementan su aporte nutricional y que representan un beneficio extra para la salud de las personas, como por ejemplo en el metabolismo del colesterol, la mineralización ósea y la reducción de riesgos de enfermedad. Dentro de los ingredientes que pueden ayudar en este beneficio, tenemos al lactato de calcio. Prácticamente todo tipo de bebidas, como el agua mineral, leche de soya, bebidas energéticas, néctares o jugos, ya tienen una línea de productos fortificados con calcio, como un valor agregado del producto. Cuando se fortifican bebidas, la solubilidad, características de disolución y estabilidad de los ingredientes son temas de extrema importancia. Una sal de calcio con buena solubilidad, es el lactato de calcio, sin olvidar que la solubilidad está fuertemente influida por el pH del sistema; ya que la solubilidad de las sales de calcio se incrementa cuando el pH decrece. El lactato de calcio es un polvo granular blanco con alta fluidez, casi sin olor. Al mostrar buenas propiedades de solubilidad, es una de las sales orgánicas más utilizadas en bebidas claras a fin de conseguir los niveles necesarios para las reivindicaciones nutricionales sobre calcio. Aporta un 13% de calcio y además se considera una de las sales más neutrales en cuanto a su sabor. Otro

ingrediente utilizado en bebidas funcionales es la sucralosa, que es un endulzante grado alimenticio 600 veces más dulce que el azúcar. Los beneficios que aporta son que su molécula, al ser inerte, pasa por el cuerpo sin alterarse, sin metabolizarse, y es eliminada después de consumida. Además es no calórica, no requiere etiqueta de advertencia o declaraciones de información respecto a intolerancia en los productos que la usan y no promueve la formación de caries dentales. Dentro del campo de las bebidas funcionales, están también las bebidas elaboradas a base de aislado y concentrado de soya. Estos productos tienen una excelente capacidad de emulsión y retención de agua, además de que se dispersan bien y tienen baja viscosidad. El aislado y concentrado de soya le aportan a las bebidas aminoácidos esenciales, pero carecen de lactosa y caseína, productos que causan alergias e intolerancias a algunos consumidores. También aportan fibra y contienen menos grasa que la leche, siendo la mayor parte de esta grasa del tipo insaturado, destacando en su composición el ácido linolénico u omega 3, y el linoleico u omega 6. Asimismo, estos productos son también una fuente importante de isoflavonas, un fitoestrógeno cuyo consumo se asocia a la mejora de los problemas causados por la menopausia, y por enfermedades crónicas como arterioesclerosis, osteoporosis y ciertos tipos de cáncer.

El agua nutriente esencial.

La principal función de la alimentación es aportar todos los nutrientes que necesita nuestro organismo para su correcto funcionamiento. Pero, además, existen determinados alimentos y/o algunos de sus componentes cuya ingesta posee efectos beneficiosos para nuestra salud debido al aporte de determinados nutrientes que realizamos a través de ella. Hoy sabemos que muchos alimentos tradicionales, como frutas, verduras, etc., contienen componentes que pueden resultar beneficiosos para la salud. En concreto destaca la funcionalidad de alimentos con determinados minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra. A partir de éstos, la evolución del desarrollo de la nutrición ha permitido con el paso del tiempo el innovar en el campo de los nuevos conceptos de alimentos y bebidas que incorporan algunos de estos componentes beneficiosos para la salud, permitiendo aportar un valor añadido extra que, en muchas ocasiones por el tipo de vida que llevamos en los países desarrollados, la alimentación actual o, mejor dicho, la dieta actual conlleva determinados desajustes nutricionales, además estos nuevos aspectos de la mejora o modificación de los alimentos pueden favorecer nuestro bienestar, aparte de saciar nuestro apetito o calmar nuestra sed. En relación a las bebidas y líquidos que bebemos, el agua, sin lugar a dudas, lo podemos denominar como un nutriente esencial, y quizás el gran olvidado dentro de la nutrición y la dietética, ya que el cuerpo humano no lo puede producir o sintetizar, y cuando se ingiere y absorbe hace posible las reacciones químicas celulares, el transporte de nutrientes,

A

toxinas, células, hormonas, enzimas y otras sustancias. Además, el agua regula la temperatura corporal y cumple una importante función lubricadora y estructural. Pero al contrario que otros nutrientes, el agua no puede “depositarse” o almacenarse en ninguna parte de nuestro organismo, por lo que ha de mantenerse en una cantidad prácticamente constante, equilibrando sus pérdidas mediante la ingesta y producción, aunque sea mínima, del mismo. De hecho, en situaciones normales, nuestro organismo pierde a diario entre 2 y 2,5 litros de agua sin realizar actividad física alguna. Esta cantidad es aún mayor si aumenta la temperatura ambiental o la humedad relativa o si se realiza alguna actividad física o en determinados estadios fisiológicos (mujeres embarazadas o en periodo de lactancia), así como si se padecen determinadas patologías o se está con determinados tratamientos farmacológicos o quimioterápicos. Por ello es fundamental que para estar correctamente hidratado se realice una ingesta adecuada de líquidos, que deberá ser diaria y rutinaria (a lo largo de todo el día) y que variará en función de las necesidades fisiológicas de cada grupo de edad, del momento vital y las condiciones ambientales y la actividad física que se realice.

BEBIDAS CON SALES MINERALES

Pero junto al agua, hoy sabemos que existen determinados nutrientes que ante procesos de rehidratación y deshidratación pueden desempeñar un papel positivo en nuestro bienestar y también el agua

es un medio excelente para aportar otra serie de nutrientes o sustancias muy beneficiosas para el organismo. A este respecto, recientemente se ha elaborado un documento consenso de carácter científico que establece una serie de consejos de hidratación con bebidas con sales minerales e ingesta recomendada en los procesos de rehidratación y deshidratación leve, que ofrece diversas pautas de interés a la hora de hidratarnos correctamente.

BEBIDAS CON VITAMINAS

Junto a la ingesta regular de fruta y verdura, tomar zumos y bebidas a base de éstas nos puede ayudar a aportar diferentes vitaminas (C, A, E), minerales, fibra y agua, que favorecen las reacciones antioxidantes del organismo y ayudan a depurar nuestro cuerpo eliminando toxinas. En concreto, la vitamina C favorece nuestra respuesta inmune y otros procesos bioquímicos, como la formación de colágeno o la absorción de hierro. Por su parte, a través de la vitamina A ayudamos a la formación y mantenimiento de unos dientes sanos, de las membranas mucosas y de la piel, y tiene un relevante papel en el funcionamiento de la retina y desarrollo de una buena visión. Por último, la vitamina E actúa como antioxidante, y ayuda a cuidar nuestros glóbulos rojos, evitando los trastornos oculares y anemias. La combinación de todas estas propiedades, junto a la leche desnatada que proporcionan algunos zumos o bebidas a base de zumo presentes hoy en el mercado, son también otro buen ejemplo de la funcionalidad que

aportan algunas bebidas funcionales, al incorporar componentes beneficiosos para la salud.(Urrialde de Andrés,2011).

5.2 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

La tecnología de elaboración de bebidas funcionales comprende habitualmente varias etapas, estas a su vez involucran varias operaciones.

a) Caracterización físico química, microbiológica y sensorial de la materia prima

Comprende los análisis físicos- químicos, microbiológicos y de evaluación sensorial.

b) Formulación de la bebida funcional

Con la ayuda de tablas de composición de alimentos y utilizando la hoja de cálculo en una PC, determinamos las formulaciones más apropiadas.

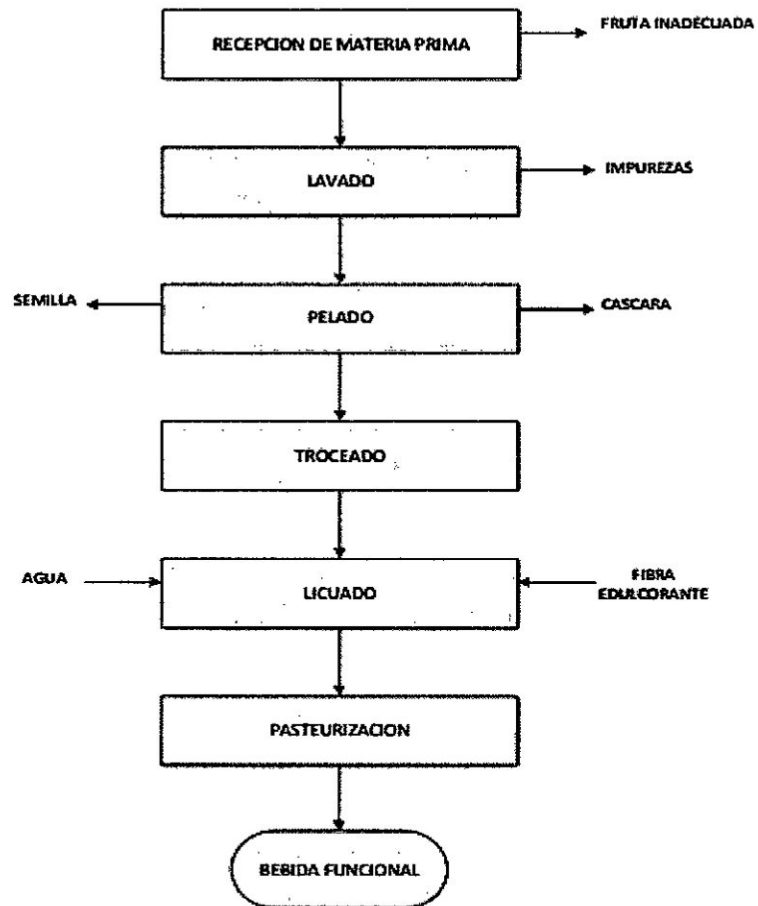
c) Tecnología de elaboración de la bebida funcional

Podemos a su vez desarrollar en varias operaciones:

Pre tratamiento de la materia prima (frutas, hortalizas): Pesado, lavado, desinfección, cortado, extracción de la pulpa, pulpeado, refinado, dilución, tratamiento térmico, envasado, esterilización, enfriado, almacenamiento.

Se realiza el control de los parámetros de proceso.

FIGURA N° 5.1
ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL



Fuente: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2373/1/1090.pdf>

En el apéndice N°6.2 se observa un modelo de formulación de bebida funcional con vitaminas antioxidantes A, C y E a base de frutas.

8

5.3 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

Comprende la realización de los siguientes análisis:

Análisis físico químicos, para determinar en cuanto afecta el proceso tecnológico de elaboración de la bebida en el aspecto nutricional.

Análisis microbiológico, nos permite determinar si el proceso tecnológico de elaboración de la bebida se realizó en condiciones de inocuidad y sanidad alimentaria. Se constata los valores obtenidos de los análisis microbiológicos con los límites permisibles establecidos en la Norma Técnica Peruana.

5.4 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

Instrumentos de laboratorio:

Refractómetro

Termómetro

pHmetro

Balanza

Equipos:

Licuada industrial

Extractor de jugo industrial

Refrigeradora

Congeladora

Marmita

Cocina industrial

CAPITULO VI

BEBIDAS ENERGIZANTES Y ESTIMULANTES

6.1 INTRODUCCIÓN

Las bebidas energizantes surgieron en Escocia y Japón con el objetivo de aumentar la energía y la concentración; inicialmente se componían de una mezcla de vitaminas y luego se les adicionaron la cafeína y los carbohidratos. La mayoría de estas bebidas son de origen austríaco, y su nombre remite al apodo que se les tenía a las anfetaminas, droga de uso habitual durante los años 60 y 70. La similitud se debe, seguramente, al hecho de que las anfetaminas (y las metanfetaminas como el MDMA o éxtasis) evitan el sueño y la fatiga, función principal de estas bebidas. La marca más famosa a nivel mundial es Red Bull, que nació en los años 80. Inspirado por las bebidas funcionales de Extremo Oriente, Dietrich Mateschitz su fundador, creó la fórmula de Red Bull Energy Drink y desarrolló el concepto de marketing único de Red Bull. El 1 de abril de 1987, Red Bull Energy Drink se vendió por primera vez en Austria, su país de origen. Esto no sólo fue el lanzamiento de un producto completamente novedoso sino el nacimiento de una categoría de producto totalmente nueva, las bebidas energizantes. Hoy en día, Red Bull se encuentra en más de 165 países y se han consumido hasta ahora, más de 35.000 millones de latas de Red Bull.

6.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA

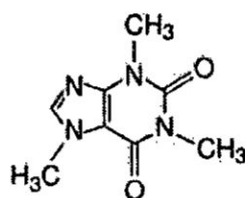
CUADRO N° 6.1
COMPONENTES DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES

Ingrediente	Descripción-Estructura
Cafeína	1,3,7 Trimetilxantina
Taurina	Aminoácido
Glucoronolactona	Carbohidrato derivado de la oxidación del grupo -OH de la D-glucosa
L-carnitina	Aminoácido

Fuente: Sánchez, et al., 2015.

6.2.1 CAFEÍNA

FIGURA N° 6.1
ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA CAFEÍNA



Fuente: http://lacafeina1102.blogspot.com.co/2014/05/cafeina-la-cafeina-es-uncompuesto_16.html

La cafeína (Figura N°6.1) es un compuesto alcaloide del grupo de las xantinas, presente en varias plantas como en los granos de café y cacao, las hojas de té, las bayas de guaraná y la nuez de cola. Las xantinas son

[Handwritten signature]

sustancias pertenecientes al grupo de bases purínicas, que son compuestos orgánicos cíclicos, que se forman a través de la condensación de una pirimidina con un imidazol, por lo cual incluyen dos o más átomos de nitrógeno. Dentro de este grupo se encuentran sustancias endógenas importantes como la guanina, adenina, hipoxantina y ácido úrico.

Las xantinas más importantes son las metilxantinas: cafeína, teofilina y teobromina, conocidas respectivamente como 1,3,7- trimetilxantina, 1,3dimetilxantina y 3,7-dimetilxantina. Las metilxantinas actúan como estimulantes del Sistema Nervioso Central, facilitando la memorización, la asociación de ideas y la percepción de los sentidos. El consumo de dosis elevadas produce excitación, ansiedad e insomnio, temblor, hiperestesia (aumento exagerado de la sensibilidad en general), hiporreflexia (diminución de los reflejos), alteraciones maníacas y convulsiones. También, pueden dar lugar a la aparición de dependencia: dolor de cabeza, irritabilidad y somnolencia patológica. Las metilxantinas presentan una acción diurética debida a un aumento de la filtración glomerular y una disminución de la reabsorción tubular. Al mismo tiempo, tienen actividad digestiva ya que aumentan las secreciones gastrointestinales y ejercen acción procinética gastrointestinal, y movimiento lipolítico, activando la lipólisis y el desplazamiento de grasas. Estos alcaloides ejercen un efecto estimulante sobre el sistema nervioso central, cuyo mecanismo de acción parece estar relacionado con la inhibición de las fosfodiesterasas del AMPc y en menor medida del GMPc, incrementando por ello las concentraciones de estos

importantes mediadores celulares. Además, funcionan como estimulantes cardiacos ya que tienen efectos cronotrópicos e inotrópicos positivos. Asimismo, las bases xánticas producen vasoconstricción en el lecho vascular cerebral y, especialmente la teofilina, ejercen una relajación del músculo liso bronquial. El efecto estimulante de la corteza cerebral aumenta también la autoestima y disminuye los estadios depresivos. La palabra xantina deriva de la palabra griega xanthos que se traduce o interpreta como "amarillo", en virtud de los residuos amarillos producidos por estos compuestos cuando se calientan hasta la desecación con ácido nítrico. Desde el punto de vista médico y farmacológico existen tres xantinas de importancia: la cafeína, la teobromina y la teofilina que son las tres xantinas metiladas, por esta razón también se les conoce como metilxantinas. Son consideradas alcaloides debida a que son sustancias que poseen acción fisiológica intensa en los animales incluso a bajas dosis, con efectos psicoactivos, también son muy usados en medicina para tratar problemas de la mente y calmar el dolor (Carral, 2011).

Propiedades físico-químicas. Fue aislada del café por Friedrich Ferdinand Runge en 1819 y del té en 1827, pero su estructura química no se describió sino hasta 1875 por E. Fischer (Pardo et al., 2007).

La cafeína se conoce como un alcaloide de purina, tiene una masa de 194.19 g/mol, y una fórmula molecular de $C_8H_{10}N_4O_2$. Químicamente se denomina 1,3,7-trimetilxantina, 1,3,7-trimetil-2,6-dioxipurina o 3,7-dihidro-1,3,7-trimetil-1Hpurina-2,6-diona. La cafeína es un polvo blanco, inodoro y

A7

posee un característico sabor amargo; es eflorescente en contacto con aire. El punto de fusión está entre 234 y 239°C y la temperatura de sublimación a presión atmosférica es 178°C. La cafeína es una base muy débil, reaccionando con ácidos para rendir sales fácilmente hidrolizadas, y relativamente estable en ácidos y álcalis diluidos. La cafeína forma sales inestables con ácidos y es descompuesta por soluciones fuertes de álcali caustico (www.sigmaaldrich.com)

Es moderadamente soluble en solventes orgánicos y agua. La solubilidad en agua es incrementada considerablemente a desde 1% p/v a 15°C hasta 10% p/v a 60°C.. La solubilidad de la cafeína en agua es incrementada por la formación de complejos de benzoato, cinamato, citrato y salicilato. En plantas, forma complejos con ácido clorogénico, cumarina, isoeugenol, ácido indolacético y antocianidina.

La cafeína exhibe un espectro de absorción ultravioleta con un máximo en 274 nm en solución acuosa. Por cristalización a partir de solución acuosa, se obtiene el hidrato en forma de agujas sedosas que contienen 6.9% de agua.

Principales fuentes El café es la semilla madura desecada de la planta de café que contiene una cantidad de cafeína entre 0.8-1.8%. La concentración de cafeína depende de las diferencias genéticas, así como del tiempo y la forma de preparación (Cuadro 2), oscilando entre 30 y 175 mg por 150 ml en los granos. El café descafeinado contiene entre 2 y 8 mg por 150 ml. El té

es la hoja desecada del arbusto *Camellia* o *Thea sinensis*, bohea o *viridis*. Básicamente, existen cuatro tipos de té: el verde (no fermentado), el té rojo (semifermentado), el té negro (fermentado) y el té blanco. La concentración de cafeína en él te oscila entre 20-73 mg /100 ml según el método de elaboración y el tiempo de extracción.

El cacao es la semilla desecada y fermentada de la *Theobroma cacao*. En el cacao predomina la teobromina (2,5%) y en menor cantidad la cafeína (0,4%). El contenido de cafeína del chocolate oscila entre 5-20 mg/100g y depende del lugar de procedencia del cacao. El chocolate negro, amargo o semidulce posee mucha más cafeína que en el chocolate con leche. El chocolate contiene además anandamida que es un ligando endógeno de los receptores cannabinoides (Mandel, 2002). Las plantas como el guaraná (pasta desecada de las semillas de *Paullina cupana*), el mate (hoja desecada de la hierba *Ilex paraguayensis*), la cola semilla desecada de *Cola* también contienen cafeína entre 2 y 4%.

Los bebidas con cafeína, incluidos los etiquetados como diet o light, presentan entre 15-35 mg/180 ml de cafeína. Las bebidas energéticas presentan mayor contenido en cafeína que los que presentan algunas bebidas gaseosas Por ejemplo el Red Bull® contiene 80 mg de cafeína en 250 ml.

CUADRO N° 6.2
PRINCIPALES FUENTES DE CAFEÍNA

	Volumen / Peso	Contenido cafeína (rango)	Contenido cafeína (promedio)
Café			
tostado	150 ml	64-124 mg	83 mg
instantáneo	150 ml	40-108 mg	59 mg
tostado descafeinado	150 ml	2-5 mg	3 mg
instantáneo descafeinado	150 ml	2-8 mg	4 mg
tostado de goteo	150 ml	37-148 mg	84 mg
todos los cafés excepto descafeinado	150 ml	29-176 mg	
Té			
té	150 ml	8-91 mg	27 mg
bolsa de té	150 ml	26-44 mg	30 mg
hoja de té	150 ml	30-48 mg	41 mg
té instantáneo	150 ml	24-31 mg	28 mg
Cacao			
cacao africano o sudamericano	150 ml		6 mg
cacao	150 ml		42 mg
tableta chocolate	28 g		20 mg
chocolate con leche	28 g	1-15 mg	6 mg
chocolate dulce	28 g	1,5-6 mg	3 mg
leche con chocolate	240 ml	2-7 mg	5 mg
chocolate a la taza	28 g	18-118 mg	60 mg
Bebidas			
colas	180 ml	15-35 mg	
colas descafeinadas	180 ml	0 mg	
colas light	180 ml	13-35 mg	
colas light descafeinadas	180 ml	0 mg	

Fuente: Pardo et al., 2007

6.2.2 GUARANÁ

FIGURA N° 6.2
PLANTA DE GUARANÁ



Fuente: <http://www.buenasalud.net/2013/03/03/propiedades-del-guarana.html>

El guaraná de nombre científico *Paullinia cupana* (Figura N° 6.2) es una de las especies nativas más conocidas de la biodiversidad de la Amazonia brasileña, siendo además de gran valor económico. El comercio y consumo de los productos y derivados provenientes de la semilla del guaraná, va extendiéndose en todo el mundo debido a sus propiedades medicinales, estimulantes y energéticas. La bebida debe gran parte de su popularidad al estímulo producido por su elevada concentración de cafeína y a la creencia ampliamente sostenida en su capacidad de rejuvenecimiento y propiedades afrodisíacas. Principales componentes: el extracto de guaraná contiene principalmente metilxantinas como cafeína (25000-67000 ppm), teofilina (570 ppm) y teobromina (330 ppm). También contiene sustancias como taninos (compuestos polifenólicos muy astringentes y de gusto amargo), colina (compuesto químico similar a las vitaminas del grupo B), guanina (base nitrogenada púrica), saponinas (glucósidos de esteroides o de triterpenoides), xantinas y catequinas, entre otras. Al extracto de guaraná se le han atribuido efectos beneficiosos para la salud como pérdida de peso, estimulante del sistema nervioso central, mantenimiento de la memoria, disminución del tromboxano plaquetario, protección contra lesiones gástricas inducidas por etanol, tratamiento de migraña y afrodisíaco (Kuskoski, 2005).

Descripción botánica

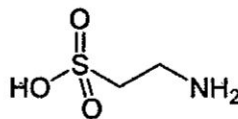
El guaraná es un arbusto nativo procedente de la Amazonía, semi-erecto, trepador y leñoso, con copa que puede variar de 9 a 12 m². Pertenece a la familia de las Sapindáceas y produce el fruto conocido como guaraná o

guaraná de Maués. El fruto es esférico, negruzco y brillante, asumiendo una forma de cápsula dehiscente de 1 a 3 valvas, en cuyo interior hay sólo una semilla que cuando madura cambia a rojo-naranja. Una vez alcanzada la madurez completa, se abre parcialmente dejando al descubierto las semillas. El pericarpio es de color castaño-oscuro parcialmente cubierto por una sustancia blanca (arilo) que sirve para la dispersión del fruto por la semilla, misión que es realizada fundamentalmente por los pájaros. Brasil, prácticamente es el único país productor de Guaraná a escala comercial, estimándose la producción en unas 4.300 toneladas/año. Un 70 % de ésta se vende, en forma de jarabe, a la industria de refrescos gasificados, el 30% restante se comercializa en forma de cápsulas, polvo, barra y extracto, tanto para consumo interno como para exportación.

Propiedades químicas Las semillas de guaraná son ricas en cafeína, pueden contener un 6,2% y hasta un 8%; porcentaje que es significativamente más elevado (del orden de unas 4 veces) que las del café (Cote, 2011).

6.2.3 TAURINA

FIGURA N° 6.3
ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA TAURINA



Fuente: <http://www.nutricion.net/la-taurina/>

17

La taurina o Ácido 2-amino-etano-sulfónico (Figura N°6.3), es un derivado del aminoácido cisteína, que contiene un grupo tiol, y es el único ácido sulfónico natural conocido. En la literatura científica muchas veces se la clasifica como un aminoácido, pero al carecer del grupo carboxilo, no es estrictamente uno. No se incorpora en las proteínas, sino que existe como aminoácido libre en la mayoría de los tejidos animales; es uno de los más abundantes en el músculo, corazón, plaquetas y Sistema Nervioso Central en desarrollo. Se sintetiza en las células a partir de la metionina. La dosis óptima de taurina se desconoce, a menudo se prescriben de 500- 1000 mg, 2-3 veces al día, para adultos. Algunos suplementos contienen 1,500 mg para darse a los deportistas adultos en tres dosis, tomadas antes del entrenamiento. Las BE tienen dosis variables de taurina entre 100 mg por 250 mL de bebida hasta algunas que tienen 1 g o más (Souza et al., 2007). La taurina tiene varias funciones fisiológicas en el organismo, entre ellas, actúa como agente desintoxicante.

La taurina se encuentra presente en alimentos como las vieiras (molusco), el pescado y las aves (<http://saludablementn7ouuvmnetu.weebly.com/taurina-ysus-beneficios.html>).

6.2.4 CARBOHIDRATOS

Los glúcidos, carbohidratos, hidratos de carbono o sacáridos son biomoléculas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno, cuyas principales funciones en los seres vivos son el prestar energía inmediata y

estructural. Son uno de los tres tipos de macronutrientes presentes en nuestra alimentación, los otros dos son las grasas y las proteínas. Existen en multitud de formas y se encuentran principalmente en los alimentos tipo almidón, como el pan, la pasta alimenticia y el arroz, así como en algunas bebidas, como los zumos de frutas y las bebidas endulzadas con azúcares. Los carbohidratos constituyen la fuente energética más importante del organismo y resultan imprescindibles para una alimentación variada y equilibrada.

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía alimentaria en el mundo. Aportan entre el 40 al 80 % del total de la energía consumida. No son solamente una fuente energética, sino que también desempeñan otras funciones. Tradicionalmente, los azúcares se utilizan como edulcorantes para hacer que el alimento sea más apetecible y contribuir a su conservación.

La mayoría de las bebidas energizantes contienen 20-30 g de carbohidratos, concentración bastante alta teniendo en cuenta que se encuentra dentro de una sola bebida y que la demanda diaria de una persona en promedio es de 120 g. Estos 30 g corresponden a un 40 % de la demanda diaria.

FIGURA N° 6.4

PRINCIPALES CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN

Los principales carbohidratos de la alimentación

Clase (DP*)	Subgrupo	Componentes
Azúcares (1-2)	Monosacáridos	Glucosa, galactosa, fructosa
	Disacáridos	Sacarosa, lactosa, trehalosa
	Poliolol	Sorbitol, manitol
Oligosacáridos (3-9)	Malto-oligosacáridos	Maltodextrina
	Otros oligosacáridos	Rafinosa, estaquiosa, fructo-oligosacáridos
Polisacáridos (>9)	Almidón	Amilosa, amilopectina, almidones modificados
	Polisacáridos no amiláceos	Celulosa, hemicelulosa, pectina, hidrocoloides.

DP* = grado de polimerización

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2010

6.2.5 VITAMINAS

Las vitaminas son micronutrientes, corresponden a sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos. No aportan energía, puesto que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación.

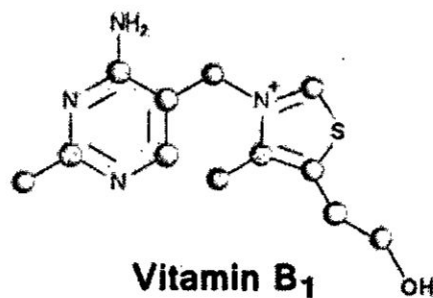
Normalmente se utilizan en el interior de las células como precursoras de las coenzimas, a partir de los cuales se elaboran los miles de enzimas que regulan las reacciones químicas de las que viven las células. En el contenido de las bebidas energizantes se pueden encontrar las siguientes vitaminas:

VITAMINA B1 (TIAMINA)

La vitamina B1 o tiamina (Figura N°6.5) es una de las vitaminas del complejo B, las cuales son hidrosolubles y participan en muchas de las reacciones químicas del cuerpo. La estructura química de la tiamina consta de un núcleo pirimidínico y otro tiazólico, unidos por un puente metilénico. El pirofosfato de tiamina, es la forma biológicamente activa de la tiamina, interviene en los metabolismos de los glúcidos como coenzima para la descarboxilación de α -cetoácidos como piruvato y α -cetoglutarato, lo que conduce a la formación de acetilcoenzima A.

FIGURA N° 6.5

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B1



Fuente: <http://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-vitamina-b-image45729671>

La tiamina en forma anhidra es estable a 100°C, en soluciones acuosas es bastante estable al calor y a la oxidación cuando el pH es menor a 5. Forma ésteres en la cadena lateral de hidroxietilo con varios ácidos. Los ésteres más importantes son el monofosfato de tiamina (MPT), el pirofosfato de tiamina (PPT) y el trifostato de tiamina (TPT), (Silva, 2015).

VITAMINA B3 (NIACINA)

FIGURA N° 6.6

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B3



Fuente: <http://www.iqb.es/diccio/n/ni.htm>

Niacina (Figura N°6.6) es el nombre genérico de ácido nicotínico y nicotinamida. En el organismo se encuentra formando parte de dos coenzimas que constituyen sus formas activas: NAD (nicotinamida dinucleótido) y el NADP (nicotinamida dinucleótido fosfato). El ácido nicotínico y su amida son fácilmente absorbidos. La niacina se distribuye con amplitud en alimentos animales y vegetales. El aminoácido esencial triptofano puede convertirse a NAD. Por cada 60 mg de triptofano, puede generarse el equivalente de 1 mg de niacina. Así que para que una dieta

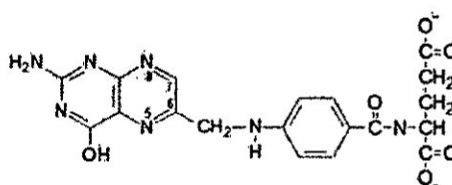
7

produzca deficiencia de niacina debe ser pobre en niacina y triptofano. Este problema se presenta en poblaciones que dependen del maíz como nutriente básico, puesto que la niacina que se encuentra en los granos no se encuentra disponible a no ser por un pretratamiento con álcali que se le realice al maíz.

VITAMINA B5 (ACIDO PANTOTENICO)

FIGURA N°6.7

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B5



Fuente: <http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php>

El ácido pantoténico (Figura N°6.7) es una vitamina, también conocida como vitamina B5. Está constituido por la condensación de ácido pantoico y βalanina. La forma comercial es la sal cálcica (pantotenato cálcico) y el correspondiente alcohol (pantenol), que en el organismo se convierte en ácido pantoténico.

Se encuentra en todos los tejidos vegetales y animales, de ahí su nombre que significa diseminado. Las mejores fuentes incluyen yema de huevo, riñón, hígado y levadura, las fuentes menores son brócoli, carne de res magra, leche descremada y batata. Gran parte del pantoteno de la carne se

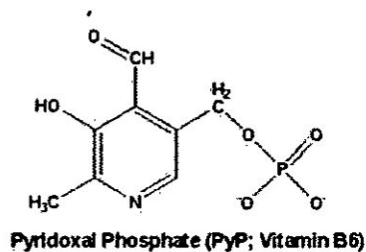
87

pierde durante la descongelación y casi el 33% en el cocimiento, (Silva, 2015).

VITAMINA B6 (PIRIDOXINA)

FIGURA N° 6.8

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B6



Fuente: <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=138>

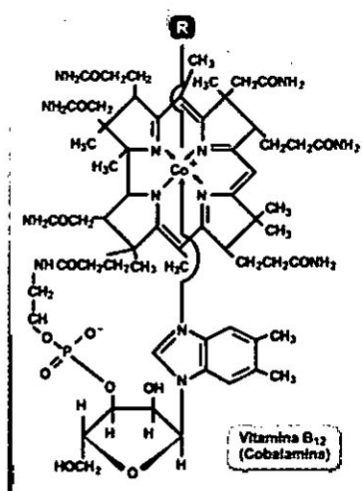
Se denomina Vitamina B6 (Figura N°6.8) a los derivados de la 3-hidroxi-5hidroximetil-2-metil piridina. Las formas de coenzimas activas son el fosfato-5' de piridoxal (PPL) y el fosfato-5' de piridoxamina (PPM). Participa del metabolismo de aminoácidos desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento del sistema nervioso central. Es rápidamente absorbida en el duodeno y la flora intestinal sintetiza cantidades importantes. En el hígado se procesa la forma activa liberándola a la circulación. La vitamina B6 se transporta tanto en plasma como en eritrocitos.

Las mejores fuentes de piridoxina son la levadura, el germen de trigo, hígado, cereales de grano entero, legumbres, papas, banana y harina de avena. La leche, huevos, vegetales y fruta contienen pocas cantidades.

VITAMINA B12 (COBALAMINA)

FIGURA N° 6.9

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B12



Fuente: <http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-lavitamina.html>

La vitamina B12 (Figura N° 6.9) es miembro de una familia conocida como corrinoides, compuestos que contienen un núcleo corrina formado por una estructura anular tetrapirrólica y posee cobalto, unido a un grupo cianuro. Las formas activas son la metilcobalamina, adenosilcobalamina e hidroxicobalamina. Para poder actuar esta vitamina requiere del factor

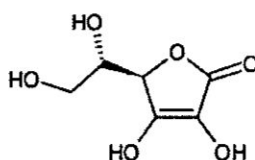
R

intrínseco (FI), secretado por las células parietales del estómago. La preparación comercial se denomina cianocobalamina.

VITAMINA C (ÁCIDO ASCORBICO)

FIGURA N° 6.10

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA C



Fuente: <http://es.sott.net/article/19930-La-verdad-sobre-la-vitamina-C-y-el-cancer>

La vitamina C (Figura N°6.10), conocida como ácido ascórbico, es un nutriente hidrosoluble que se encuentra en ciertos alimentos. En el cuerpo, actúa como antioxidante, al ayudar a proteger .las células contra los daños causados por los radicales libres. Los radicales libres son compuestos que se forman cuando el cuerpo convierte los alimentos que consumimos en energía. A diferencia de la mayoría de mamíferos y otros animales, los humanos no tienen la habilidad de producir ácido ascórbico y deben de obtener la vitamina C de su dieta.

El ácido ascórbico se destruye fácilmente por oxidación, en particular en presencia de calor y alcalinidad, y por su gran solubilidad en agua, suele

A

eliminarse en la cocción por hervido. También se destruye por exposición el aire y por procesamiento de alimentos. La mejor fuente son frutas y vegetales de preferencia ácidos y frescos (Arakelian et al., 2008).

6.2.6 GINSENG

FIGURA N° 6.11

PLANTA DE GINSENG



Fuente: <http://www.remediocaserofacil.com/ginseng/>

El ginseng (Figura N° 6.10) es una planta que pertenece a la familia Araliaceae y dentro de ella al género Panax. Su nombre científico Panax ginseng, proviene de C.A. Van Meyer que le dio la denominación que hoy conocemos. Etimológicamente Panax proviene del griego " pan" (todo) y "axos" (medicina) por lo que su significado vendría a ser que "cura todo". Sus propiedades se deben a que en su raíz se encuentra un elevado número de sustancias activas, con propiedades diversas, demostradas científicamente.

Descripción botánica El ginseng es una planta herbácea perenne corta y vivaz, de raíz tuberosa, que puede alcanzar grandes dimensiones. Las ramas miden de 30 a 50 cm. Las hojas son palmeadas de 5 folíolos. Las flores blanquecinas están agrupadas en umbelas. El fruto es una pequeña baya, de color rojo, con dos semillas. La raíz es de 10 a 25 cm de largo y de 1 a 2 cm de diámetro. El cuerpo de la raíz es cilíndrico/fusiforame, dividida en varias ramas que le dan un aspecto que recuerda a un cuerpo humano. La superficie es blanca/amarillenta, con sección blanca. Las raíces son frágiles y se rompen con facilidad (Sanders, 2005).

Composición química Los principios activos más importantes aislados de la raíz del ginseng son los siguientes.

□ Saponinas triterpénicas (2-3%): Ginsenosidos (Ro-R h2), también llamados panaxósidos (A a F). Los ginsenosidos los podemos dividir en dos grupos: - Derivados del grupo del oleanano. El ginsenosido Ro es el único representante de este grupo (triterpeno pentacíclico). - Derivados del grupo damnarano (triterpenos tetracíclicos). Dentro de este grupo podemos diferenciar dos subgrupos: - Derivados del protopanaxadiol: ginsenosidos Rb1, Rb2, Re, Rd, Rh2. - - - Derivados del protopanaxatriol: ginsenosidos Re, Rf, Rg1, Rg2 y Rh1.

Otros componentes: • Glúcidos, entre ellos polisacáridos de alto peso molecular, llamados panaxanos.

- Aceite esencial o panaceno (constituido principalmente por limoneno, terpineol, citral y poliacetilenos).
- Vitaminas del grupo B, B1, B2, B12, ácido fólico, nicotinamida, ácido pantoténico, vitamina C y oligoelementos: Zn, Cu, Fe, Mn, Ca, etc.
- Otros componentes como: β -sitosterol, almidón, pectina, mucílago, ácidos grasos libres y esterificados, etc.

6.3 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE BEBIDAS ENERGIZANTES

A continuación se describirá el proceso de elaboración de bebidas energizantes tomando como ejemplos dos casos: Bebida energizante a partir de lactosuero y el segundo es una bebida energizante natural con base en frutas u otros componentes vegetales.

Proceso de elaboración de una bebida energizante a partir de lactosuero

Las etapas y cada una de las operaciones unitarias que forman parte del proceso de elaboración de la bebida energizante a partir de suero lácteo se describen a continuación.

a) Recepción del suero. El suero dulce es proveniente de una leche previamente pasteurizada, que ha sido empleada para la elaboración de quesos frescos en el que se ha empleado cuajo para la separación de la cuajada, el cual debe cumplir con las características deseadas. Al llegar a la planta se recolecta en 2 tanques de almacenamiento a una temperatura de 4°C para su óptima conservación mientras comienza el proceso, de manera de no alterar las condiciones debido a un aumento de la acidez del suero por acción microbiana. Se lleva a cabo una inspección visual del producto, para

verificar que la materia prima no contenga algún material contaminante y no haya sido adulterada, finalmente es bombeado por una tubería a la siguiente etapa del proceso.

b) Filtrado. Posteriormente, el suero de los tanques es llevado a un filtro con el fin de retener todas las partículas gruesas e impurezas sólidas que se encuentra en el suero mediante separación, como los restos de cuajada y evitar el arrastre de finos de caseína.

c) Descremado. A continuación se introduce a la centrifuga, la cual se encuentra a una temperatura de 45 °C, una vez adentro el suero es centrifugado a una velocidad aproximada de 8000 revoluciones por minuto. En este proceso se separa parte de las partículas de crema presentes en el lactosuero con el fin de que no se forme tras la elaboración de la bebida una fina capa de grasa en la superficie mejorando su apariencia mediante la diferencia de densidades, que puede ser utilizado para la elaboración de otro proceso.

d) Mezclado. Inmediatamente pasa al siguiente tanque para preparar la bebida, se le adicionan cada uno de los ingredientes (azúcar, agua, el sorbato de potasio como conservante, el saborizante y el ácido cítrico) aprovechando que el líquido caliente facilitará la disolución de los demás aditivos.

e) Pasteurizado. El suero es bombeado del descremado al pasteurizador, que es sometido a un tratamiento térmico donde se eliminan la flora de

microorganismos y los agentes microbianos patógenos para la salud humana. Se utiliza la pasteurización lenta o discontinua, que consiste en calentar el efluente mediante una serie de placas a una temperatura de 71°C y por un tiempo de 30 minutos, esta temperatura debe mantenerse ya que si se eleva puede perder sus propiedades nutritivas.

f) Enfriado. Para mantener el producto por largo tiempo y en un buen estado se somete a un sistema de enfriamiento que se encuentra a 4° C, para evitar cambios drásticos en su composición.

g) Envasado. Una vez obtenida la bebida es envasada en las respectivas presentaciones de botellas de plásticos no retornables aptos para la manipulación e inertes al contacto con alimentos, esto se hace de manera manual e higiénica para evitar contaminaciones. Se colocan las etiquetas en los envases indicando la fecha de elaboración y los ingredientes utilizados.

h) Almacenamiento. El producto envasado es transportado al cuarto frío donde debe ser inmediatamente almacenado bajo condiciones normales de refrigeración (4 °C) con una humedad relativa del 90% manteniendo así las propiedades fisicoquímicas y garantizando el sabor de la bebida. Debe distribuirse lo más pronto posible para no exceder el periodo de caducidad.

En la Figura N° 6.12 se resumen los pasos del proceso de elaboración de la bebida energizante.

resultados muestran que con el uso de Aspen Plus es posible simular el proceso global de la elaboración de la bebida energizante, es decir, el uso de simuladores permite determinar de forma sencilla y económica, las condiciones de operación de los equipos necesarios y al mismo tiempo provee los parámetros para el diseño de los mismos.

Elaboración de una bebida energizante a partir de borojé (Borojo apatinoi Cuatrec.)

El borojé es un fruto tropical cultivado principalmente en el Pacífico colombiano, y se le atribuye un sinnúmero de beneficios para la salud; en la actualidad se están adelantando estudios para obtener más información sobre este fruto y para explotar sus potencialidades agroindustriales.

Se desarrolló una bebida energizante con sabor a fresa en presentación en polvo, para ser hidratada por el consumidor. La base de las fórmulas experimentales fue borojé deshidratado por spray-dried, además de utilizar ingredientes y aditivos.

Inicialmente se hizo una caracterización fisicoquímica del borojé fresco y deshidratado, y con ello se definieron las condiciones iniciales de la materia prima para establecer las formulaciones iniciales en las que variaban principalmente la cantidad de borojé en polvo utilizado. Una vez definida la formulación de mayor aceptación, por un panel de expertos mediante análisis sensorial de perfil de sabor, se analizaron las propiedades fisicoquímicas de aw, humedad y las condiciones microbiológicas obtenidas.

Bebidas energizantes con base de frutas

En el apéndice N°6.3 se muestra una formulación de bebida energizante con base de frutas.

6.4 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

En la determinación del control de calidad de bebidas energizantes comerciales se observa los siguientes análisis según se indica en el cuadro N° 6.3.

**CUADRO N° 6.3
ANÁLISIS DE BEBIDAS ENERGIZANTES**

	Red Bull Bebida de azúcar con base de frutas, sabor limón 250 ml	Red Bull Bebida energética con base de frutas, sabor limón 250 ml	Ribbo's Bebida energética con base de frutas, sabor limón 250 ml	VO Bebida energética con base de frutas, sabor limón 227 ml	ANT ENERGY Bebida energética con base de frutas, sabor limón 500 ml	Climax Bebida energética con base de frutas, sabor limón 250 ml	Reptor Bebida energética con base de frutas, sabor limón 500 ml	SOLO Bebida energética con base de frutas, sabor limón 500 ml	Monster Bebida energética con base de frutas, sabor limón 473 ml
Contenido de azúcar (fructosa, sacarosa, sacarosa y otros)	ND	12.6	11.64	3.95	11.93	11.63	11.0	13.75	3
Concentración de azúcar en 100 ml	0	3.15	3.8	1	3	1	1.5	3.3	0.75
Contenido de azúcar por envase o litro (g/L)	ND	31.5	29.1	9.352	71.58	29.575	33.0	39.75	14.19
Concentración de azúcar por envase o litro	0	8	7	2	18	7	12	10	3.15
Caloría en (porcentaje)	5.1	31.4	29.2	32.8	72.6	29.8	5	32.4	29.6
Contenido de calorías por envase o litro (porcentaje)	77.25	71.50	73	77.736	147.2	74.5	11.0	97.2	149.038
Equivalente en tasa de café (valoraciones por mg por litro)	1.12	1.2	1.12	1.12	2.12	1.12	2.12	1.12	2.12
Aparición (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Acetilacetil (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	58.8
Sucralosa (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sucralosa (mg/L)	236.8	ND	ND	234.8	ND	ND	ND	ND	234.8
Sucralosa de sodio (mg/L)	ND	ND	ND	ND	175.8	ND	ND	ND	150.8
Sucralosa de sodio (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250.8

AS

Fuente: Defensoría del Consumidor. El Salvador, 2014.

Según Villamil Lepori (2005), las bebidas más conocidas en el mercado mundial son las indicadas en la tabla y presentan la siguiente composición química:

CUADRO N° 6.4
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS BEBIDAS
ENERGIZANTES

	Guaraná Lamanita	Dynamite	Red Bull®	Speed Unlimited	Guaraná Natural	B52
Fructosa (%)	5,4	5,7	0,6	5,0	5,8	5,9
Glucosa (%)	6,1	6,4	2,6	5,5	5,9	6,1
Sacarosa (%)	1,1	0,0	8,0	1,8	0,1	0,2
AZÚCARES totales (%)	12,6	12,1	11,2	12,3	11,8	12,2
Sórbico (mg/L)	37	0	0	0	0	0
Benzolco (mg/L)	289	0	0	0	0	0
Taurina (g/L)	0	4,6	4,0	0,7	0	0,5
Cafeína (mg/L)	6	336	341	322	300	263
Vitamina C (mg/L)	0	0	0	138	139	231
Ácido pantoténico (mg/L)	0	5	24	13	6	23
Vitamina B6 (mg/L)	0	23,6	24,8	4,1	4,0	7,4
Niacina B3 (mg/L)	0	0	81	0	34	62
Riboflavina B2 (mg/L)	0	0,9	6	0	3,2	0
Ácido fólico (mg/L)	0	0	0	0	0	0,64
Biotina (mg/L)	0	0	0	0,32	0	0
Vitamina B12 (mg/L)	0	0	23,9	0	0	0

Fuente: Villamil Lepori, (2005).

Efectos de la bebidas energizantes ofrecidos por las empresas

Los fabricantes de Bebidas Energizantes las promocionan pues aumentan capacidad de incrementar la energía, el estado de alerta y el rendimiento físico. Si bien atribuyen estos efectos a la interacción de múltiples aditivos, como cafeína, guaraná, vitamina B, taurina, carnitina, ginseng, ginkgo, glucuronolactona y ribosa, el efecto estimulante recae principalmente en la cafeína. Una lata de Bebida Energizante puede tener el mismo contenido de cafeína que una taza de café, o el doble que una lata de bebida cola aunque en 40% menos volumen. La máxima concentración en sangre se alcanza entre los 30 y 45 minutos de haberla ingerido. A las 3 horas ya se ha eliminado la mitad de lo que se ha absorbido y su efecto parece desaparecer. Esta rápida eliminación produce deshidratación. Para algunos autores aun las dosis bajas de cafeína mejoran el desempeño cognitivo y el estado de ánimo. Otros autores sostienen que los efectos percibidos por los consumidores no representan beneficios netos, sino más bien la reversión de la caída del desempeño que ocasiona la falta de cafeína en sujetos habituados a su consumo. En aquellos que no consumen cafeína o lo hacen en poca cantidad el efecto en el estado de ánimo y el desempeño es modesto. Respecto de los demás

componentes de estas bebidas los efectos son dudosos. Su contenido varía según los productos, y no hay evidencia de beneficios a las concentraciones en que se presentan en las bebidas energizantes (Roussos, 2009).

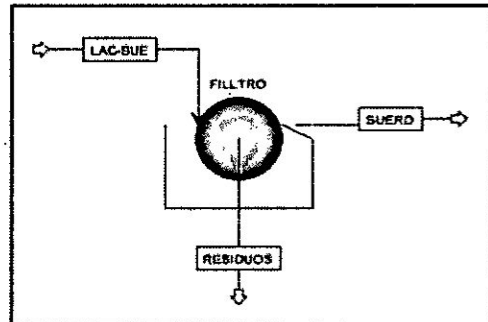
6.5 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

a) En la producción de bebidas energizantes a partir de lactosuero se emplearon los siguientes equipos:

Filtros. Esta etapa del proceso se realizó en la plantilla de sólidos con unidades inglesas, seleccionando un filtro (Filter) en la operación de modelo sólidos con un flujo total de 100 kg/hr, temperatura de 4°C y 1 atm de presión en la corriente de "LACT-SUE" como se observa en la Figura N°6.14. Las especificaciones del equipo fue en modo de simulación con un parámetro de 0.37 m de diámetro, 0.75 m de anchura, velocidad de rotación de 10-60 revoluciones por hora (rph) con partículas de fracción de masa de 0.08 y diámetro promedio de 0.5 (Irfan, 2011).

FIGURA N° 6.14

ESQUEMA DEL FILTRO PARA LACTOSUERO



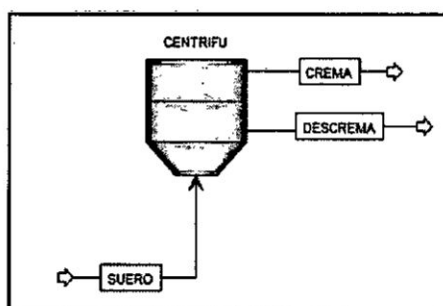
Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

El equipo apropiado a utilizar en esta fase es el filtro rotatorio, en el que se obtiene el suero necesario para la elaboración de la bebida. Además, se ajusta al diseño y a las condiciones adecuadas para trabajar con productos lácteos (Irfan, 2011).

Descremadora. Se utiliza con el fin de separar el suero de la crema para evitar formaciones de pequeñas capas de grasa durante la elaboración de la bebida utilizando una centrífuga (CFuge) que integra la sección de sólidos.

FIGURA N° 6.15

ESQUEMA DE DESCREMADORA

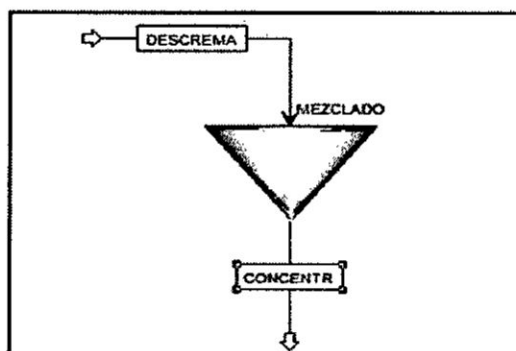


Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

Mezcladora. Enseguida, el descremado es vertido a la mezcladora para iniciar la preparación de la bebida, adicionando cada uno los ingredientes necesarios. Para poder llevar a cabo este proceso se seleccionó una mezcladora (Mixer) válido solamente para fases líquidas.

FIGURA N° 6.16

ESQUEMA DE UNA MEZLADORA

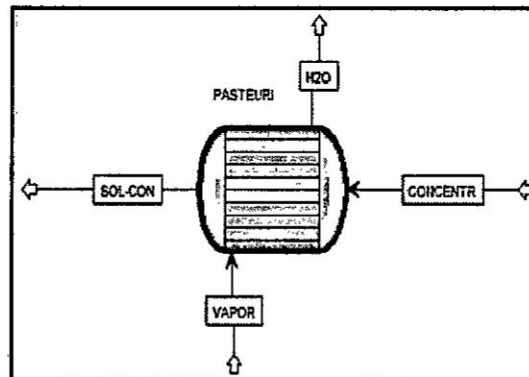


Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

Pasteurizador. En la Figura N° 6.17 se observa el equipo utilizado para el pasteurizado y las corrientes que involucra. En esta etapa el concentrado es bombeado a un intercambiador de placas que debe ser calentado a una temperatura de 71°C por 30 minutos para eliminar los microorganismos patógenos sin que se presenten alteraciones en las concentraciones de la bebida.

FIGURA N° 6.17

ESQUEMA DEL PASTEURIZADOR



Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

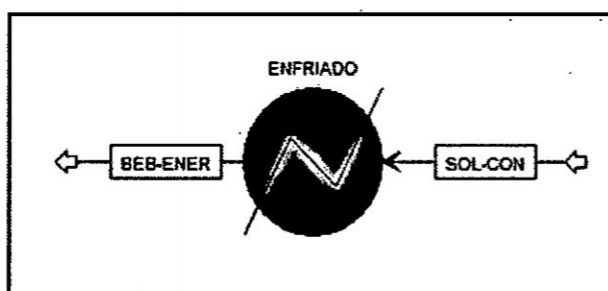
Enfriado. Para concluir el proceso de la bebida energizante la solución concentrada "SOL-CONC" es sometida a un sistema de enfriamiento a 4°C, 1 atm y es válido para fases líquidas que

A

se llevó a cabo mediante un Heater, (Sánchez Rodríguez, 2014).

FIGURA N° 6.18

ESQUEMA DE EQUIPO ENFRIADOR



Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

CAPÍTULO VII

INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES: INSTALACIONES Y EQUIPOS

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La selección adecuada de la ubicación es un factor importante para el inicio de cualquier negocio, sobre todo si se trata de una micro o pequeña empresa, ya que el éxito o fracaso de ésta dependerá con frecuencia del sitio que se elija. Este y otros factores relevantes, que a continuación se analizan, permiten responder a preguntas como: ¿qué criterios se deben considerar para la selección de la ubicación de una empresa?, ¿cuáles son los factores que inciden en la definición de su tamaño?, ¿cómo lograr una distribución que facilite el flujo de materiales?, ¿qué tipo de restricciones y problemática ambiental presenta este giro?, ¿Cómo determinar la conveniencia de comprar o rentar instalaciones?, etc.

Pasos para la elección del sitio de la planta Existen tres pasos principales para definir la localización de una planta:

El primero paso es la elección de la región o área general en que la planta se ha de localizar, y comúnmente requiere del estudio de cinco factores:

- Proximidad al mercado: Se debe considerar la ubicación de los clientes potenciales, así como de los posibles canales de distribución, a fin de disminuir los costos.
- Proximidad a los proveedores de materias primas: Los proveedores de materias primas para el proceso de producción deben estar ubicados cerca de la fábrica, con objeto de agilizar las entregas y reducir los costos de fletes.
- Vías de comunicación y disponibilidad de medios de transporte: La región en estudio deberá contar con vías de comunicación (carreteras y ferrocarril) para el adecuado transporte del personal, materias primas y producto terminado, así como con la disponibilidad de empresas transportistas de carga para la entrega del producto.
- Servicios públicos y privados idóneos tales como luz, agua, drenaje y combustibles, entre otros: Se deben revisar los servicios públicos y privados que se ofrezcan en la zona, en virtud de que las plantas manufactureras usualmente requieren de un suministro importante de agua y de fuentes seguras de energía.
- Condiciones climáticas favorables: En las micro y pequeñas empresas, éste elemento es importante para abatir los costos de

energía y, en general, contribuir a elevar la calidad de los bienes producidos.

- Mano de obra adecuada en número y tipo de especialidad requerida: Lo anterior, para que exista una perfecta correspondencia entre los requerimientos de mano de obra actual y futura y la comunidad que se los debe proporcionar.

- Escala de salarios que compiten con los pagados por otras compañías de la misma industria, en otra localidad: Las empresas deben establecer bien el rango de sueldos que pueden pagar por actividad desempeñada y aprovechar las diferencias con respecto a los sueldos de otras empresas del mismo giro en otras comunidades.

- Cargas fiscales: Se deberán valorar las cargas fiscales de cada comunidad en estudio, en relación con los impuestos federales y locales, así como aprovechar las exenciones correspondientes, las cuales pueden ser un factor importante en la elección del sitio de instalación de la planta.

- Condiciones de vida de la comunidad: Un factor útil a considerar es el desarrollo que puedan alcanzar los empleados en la comunidad, por lo que deberá identificarse aquella que cuente con servicios básicos como: escuelas, hospitales, mercados e iglesias. El tercer

paso es la elección del sitio exacto de localización de la planta en la comunidad favorecida; es decir, después de tomar en cuenta los puntos anteriores se procederá a la elección del lugar pertinente.

7.1.1 Definición del tamaño de la planta

El tamaño de la planta deberá facilitar el futuro crecimiento de la producción y posibilitar una adecuada ubicación de la maquinaria, de modo que permita el flujo eficiente de la materia prima desde su depósito hasta la línea de producción, y el traslado de los productos terminados al área de almacén y a los medios de transporte para su distribución. Algunos puntos dignos de tomarse en cuenta para definir el diseño y tamaño de la planta son:

Maquinaria y equipo

- Proceso y volumen de producción Especificaciones del producto
Volumen de producción previsto Demanda del producto Tecnología disponible Mano de obra Materia prima
- Equipo para manipulación de materiales Transportadores Camiones y carretillas Elevadores
- Salidas y accesos Para autos Para camiones y trailers • Pasillos y áreas de circulación Pisos Escaleras Rampas
- Facilidades para almacenar: Materiales inflamables Sustancias tóxicas Materias primas Productos terminados Refacciones y herramientas

- Ventilación y aire acondicionado
- Protección contra incendios, ruido y vibración
- Facilidades para el personal Estacionamientos Sanitarios
Regaderas y casilleros

7.1.2 Distribución al interior de la instalación

Los factores a considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta son los siguientes:

Determinar el volumen de producción

El primer paso en el diseño de una distribución de planta es el conocimiento de su giro y monto de productividad. Una distribución de planta no es efímera y alterarla o ampliarla resulta costoso, en especial si la modificación no ha sido prevista en el diseño inicial. El volumen de producción es sumamente importante, al igual que la técnica seleccionada. De acuerdo con el volumen de producción, se debe seleccionar el tipo de maquinaria, el tamaño del almacén de materias primas, el área de producción y de producto terminado y el área administrativa, entre otras. Por esta razón es conveniente precisar el número de unidades que se van a producir y la técnica que se empleará.

Movimientos de materiales

En todas las industrias es muy importante el movimiento de los materiales y, partiendo del hecho de que las materias primas están en constante movimiento, es fundamental que se localicen cerca de las zonas de trabajo en donde se ubican las maquinarias, así como de los almacenes, para evitar desperdicios, movimientos excesivos o que los productos terminados se dañen al momento de ser transportados. Por esta razón se recomienda utilizar, como esquema para la distribución de instalaciones, el flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente todo el proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución de los productos terminados, pasando obviamente por el proceso de fabricación.

En el anexo N° 7.1 se observa el flujo de materiales para proceso de jugo de frutas y verduras.

7.2 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Distribución de la planta Además de la localización, diseño y construcción de la planta es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna de la misma, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de la maquinaria y del equipo, acorde con los desplazamientos lógicos de las materias primas y de los productos acabados, de modo que se aprovechen eficazmente el equipo, el tiempo y las aptitudes de los trabajadores.

Se debe buscar la forma más económica de operar, así como la seguridad y la satisfacción de los trabajadores, mediante las siguientes acciones:

- Completa integración de todos los factores que intervienen en la producción.
- El movimiento de materiales debe cubrir la mínima distancia posible.
- El trabajo ha de realizarse mediante pasos y procesos, por secuencia lógica, en toda la planta.
- Todo el espacio disponible debe aprovecharse al máximo.
- Lograr la satisfacción y mayor seguridad para todos los trabajadores.
- Contar con flexibilidad en la distribución, de manera que permita introducir mejoras. Una acertada distribución de la planta se traduce en costos más reducidos; caso contrario, resulta imposible obtener un rendimiento razonable sobre la inversión, a causa de los desperdicios generados. Las mejoras en la distribución se pueden introducir con sólo analizar las operaciones, conforme a los siguientes aspectos:
 - Los materiales no deben tener demasiados desplazamientos para someterse a los diversos procesos; sino más bien un orden lógico, de acuerdo con la secuencia de operaciones por las que han de pasar.
 - El equipo para el manejo de materiales deberá emplearse con facilidad y sin interferencias por la mala disposición de la maquinaria o de otros equipos.
 - Las máquinas deberán mantener una separación adecuada entre sí para no obstaculizarse y evitar accidentes.

- Los depósitos de herramientas y suministros deberán estar localizados convenientemente para ahorrar recorrido de materiales.
 - Las conexiones de luz y vapor (en su caso) deberán estar debidamente ubicadas y seguras en su utilización y manejo.
 - La maquinaria se instalará de manera que se facilite su reparación y mantenimiento. • Las áreas de trabajo deberán contar con una adecuada iluminación.
 - Los pasillos deberán permitir el libre tránsito en uno u otro sentido.
 - Los pasillos y los claros de las puertas deberán ser bastante amplios para permitir el fácil desplazamiento del equipo en general.
 - La maquinaria y los marcos de las puertas deberán estar protegidos contra los daños que les puedan causar las carretillas y vagonetas.
 - Las instalaciones de lavabos, baños y bebederos de agua deberán colocarse convenientemente en lugares adecuados.
 - Los colores utilizados en la planta deberán dar un descanso a la vista del trabajador.
 - Los almacenes para materiales inflamables deberán estar contruidos de tal manera que eviten el peligro de incendio.
 - El equipo contra incendio deberá colocarse en lugares estratégicos.
 - Los diferentes almacenes deberán ser lo suficientemente amplios para permitir un libre tránsito, tanto del equipo comercial como del personal.
- De acuerdo con las actividades de cualquier fábrica, se recomienda establecer las áreas que necesitan mayor espacio según las funciones a desarrollar:

- Area de producción
- Almacén de materias primas Jugos de Frutas y Verduras
- Almacén de productos terminados
- Pasillos
- Area de recepción y expedición
- Almacén de equipos móviles de mantenimiento
- Almacén de herramientas
- Area de mantenimiento
- Instalaciones médicas y botiquín
- Oficinas
- Estacionamiento para clientes y visitas

En el anexo N° 7.2 se observa la distribución interna de las instalaciones de la planta de jugos de frutas y verduras.

7.3 NORMAS VIGENTES SOBRE LA EDIFICACIÓN. REQUISITOS

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN S.200

S.200. INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES

ALCANCES. Esta Norma contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general. Para los casos no contemplados en la presente Norma, el proyectista o consultor fijará los requisitos necesarios para el proyecto específico, incluyendo en la memoria respectiva la justificación y/o fundamentación correspondiente.

CAPÍTULO VIII

INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES: GESTIÓN DE CALIDAD.

8.1 COMPONENTES DEL SGC BASADO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.

Los programas de BPM y POES son los prerequisites y conforman las bases sólidas para el control de la seguridad alimentaria por medio de los programas HACCP. Sin bases sólidas en programas de BPM y POES el programa HACCP resulta inefectivo en el control de la seguridad alimentaria.

HACCP es el programa que se utiliza para el control de la seguridad alimentaria; no así para el control de la calidad de los alimentos. EL HACCP se usa como una medida para controlar y monitorear el proceso de elaboración de un alimento.

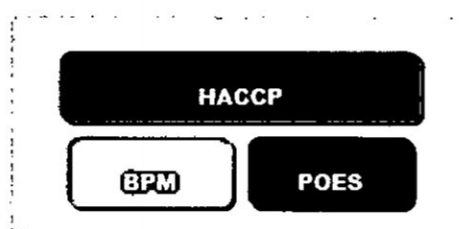
HACCP se basa principalmente en el control de parámetros como temperatura, pH, o actividad de agua en un alimento. Estos parámetros pueden medirse y controlarse durante el proceso para garantizar la inocuidad de los productos.

Los programas de BPM y POES no son estrictamente para el control de la inocuidad de los alimentos, pues también se relacionan con los esfuerzos para controlar la calidad de éstos. Sin embargo, ambos programas tienen una influencia muy importante en la seguridad de los alimentos. Los programas de BPM y POES ayudan en el control de los riesgos asociados con la higiene personal, la contaminación cruzada, la limpieza y desinfección de las áreas de proceso y el control de plagas. Si estos programas no están previamente implementados con éxito, el HACCP no puede ser utilizado para el control de la seguridad de los alimentos (Purdue University - Virginia Tech, 2006).

Considerando lo anterior el sistema de gestión de calidad a elaborar se basará en estos tres programas para garantizar la seguridad alimentaria en los productos elaborados por la industria de jugos naturales y agua de coco en El Salvador. La figura N° 8.1 esquematiza la estructura del sistema de gestión de calidad basado en la seguridad alimentaria a implementar.

FIGURA N° 8.1

ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



Fuente: Avelar y Ayala (2006)

A

8.2 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN INDUSTRIAS DE BEBIDAS NATURALES (BPM).

Las BPM son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación, además contribuyen a una producción de alimentos seguros, saludables e ino cuos para el consumo humano, otra característica importante es que son indispensables para la aplicación del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.

8.2.1 Requisitos técnicos.

Al igual que otros programas las BPM se basan en requisitos específicos. Dentro de los aspectos que se consideran dentro de las BPM se encuentran:

- Materia primas
- Establecimiento.
- Personal

- Higiene en la elaboración.
- Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final.
- Control de procesos en la producción.

Materias primas

La calidad de las materias primas no deben de comprometer el desarrollo de las BPM. Para cerciorarnos que nuestro producto sea seguro, debemos comenzar por verificar que las materias primas usadas estén en condiciones que aseguren la protección contra contaminantes (físicos, químicos y biológicos).

Por otro parte, es importante que sean almacenadas según su origen, y separadas de los productos terminados, como también de sustancias tóxicas (plaguicidas, solventes u otras sustancias), de manera de impedir la contaminación cruzada. Además, debe tomarse en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

Establecimiento

Al implementar este requisito de las BPM hay que considerar dos características importantes dentro del establecimiento:

- a. Infraestructura.

b. Higiene.

a. Infraestructura.

En cuanto a la infraestructura del establecimiento, los equipos y los utensilios para la manipulación de alimentos, deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores, ni sabores. Las superficies de trabajo no deben tener hoyos, ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de productos que puedan corroerse, y se aconseja como material adecuado acero inoxidable.

Otras consideraciones importantes que plantea BPM son la localización del establecimiento, la señalización, los edificios y las instalaciones.

b. Higiene.

Es importante aclarar que no sólo se debe considerar la forma de elaboración del producto para que sea de calidad, sino también la higiene durante el proceso. Entonces, para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. El agua utilizada debe ser potable, provista a presión adecuada y a la temperatura necesaria. Específicamente, para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los SSOPs (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen qué, cómo, cuándo y

dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben respetarse.

Personal.

El control de las actividades realizadas por el personal es indispensable al momento de implementar BPM. Debido a esto BPM considera establecer lineamientos para definir las necesidades de capacitación, controlar el estado de salud de los empleados y la higiene personal. El cumplimiento de estos requisitos permite a las empresas disminuir las fuentes de contaminación relacionadas con el factor humano.

Higiene en la elaboración.

Este aspecto se enfoca al proceso de elaboración del producto, etapa en donde se debe de considerar las condiciones iniciales requeridas de las materias primas, la prevención de la contaminación cruzada, adecuada utilización de otras materias primas, el proceso productivo como tal y; el envasado y empaque del producto final.

Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final.

Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación. Este aspecto de BPM se enfoca en el buen funcionamiento que debe de tener la maquinaria utilizada para el transporte de la materia prima en todas las etapas del proceso productivo.

Control de procesos en la producción.

Para obtener un resultado óptimo en las BPM son necesarios ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la seguridad alimentaria.

Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y /o microbiológicos. Para verificar que los controles se lleven a cabo correctamente deben realizarse análisis que monitoreen si los parámetros indicadores de los procesos y productos reflejan su estado real.

En resumen, las BPM garantizan que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

8.2.2 Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.

8.2.3 Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES).

Se definen los Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES) como un conjunto de instrucciones escritas que documentan una rutina o actividad repetitiva realizada por una organización. Los POES detallan procesos de trabajo ejecutados o seguidos, al mismo tiempo que documentan el modo en que deben realizarse las tareas para facilitar el cumplimiento coherente de los requisitos del sistema de calidad. De manera mas sencilla los POES son los procedimientos que deben seguirse para garantizar que las actividades de limpieza e higiene se realicen correctamente.(University of Maryland,2006)

Un componente clave de este sistema de calidad es establecer los POES. Esto implica el desarrollo y descripciones detalladas de los procedimientos de limpieza y las operaciones de higiene que deben ser realizados para evitar la contaminación o la adulteración del producto. Los SSOPs deben de considerar:

- Nombre de la actividad.
- Listado del equipo y el material necesario para realizarla.
- El objeto y frecuencia par realizar la tarea.
- Quién será el encargado de realizar la tarea.
- Tiempo aproximado de ejecución.

- Una descripción del procedimiento que se quiere aplicar incluyendo todas las etapas involucradas.
- Las acciones correctivas que deben llevarse a cabo si la tarea se realiza incorrectamente.

Los POES para una operación deben detallar los procedimientos de sanidad a utilizar antes de (sanidad pre-operacional) y durante (sanidad operacional) la operación. La sanidad pre-operacional dará como resultado instalaciones, equipos y utensilios limpios antes de iniciar la operación.

La información que puede estar incluida en un POES pre-operacional:

- Descripciones sobre el desmontaje de equipos, el montaje después de la limpieza, el empleo de productos químicos aceptables y las técnicas de limpieza
- La aplicación de esterilizadores a las superficies que entran en contacto con el producto después de la limpieza.

Los POES operacionales consisten en las operaciones de sanidad rutinarias que deben ser realizadas durante las operaciones de manipulación del producto. Los procedimientos

establecidos para POES operacionales variarán con las actividades, pero pueden incluir:

- Limpieza, saneamiento, desinfección de equipos y utensilios durante la producción y, según sea aplicable, durante las pausas, entre distintos turnos y en medio del turno.
- Higiene de los empleados
- Manipulación del producto

8.3 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES.

El sistema de prevención de peligros para la inocuidad de alimentos sugerido por Codex Alimentarius y aceptado internacionalmente como un parámetro de referencia es el denominado Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP, sigla en inglés).

HACCP es un sistema de control de proceso científico, ordenado para lograr la seguridad de los alimentos. Este concepto conforma la estructura básica de un sistema preventivo para la elaboración segura de cualquier producto. Cabe mencionar que la clave de este sistema es que es un enfoque preventivo para la elaboración segura de los productos de consumo humano. Esto significa que los peligros biológicos, físicos o químicos potenciales, que ocurran ya sea de manera natural en los alimentos, que sean aportados por el medio

ambiente o sean generados por una desviación del proceso de producción, se evitan, eliminan o reducen antes de que el producto llegue a manos del consumidor.

El sistema HACCP garantiza la inocuidad de los alimentos mediante la ejecución de una serie de acciones específicas. Como primera medida es necesario conformar el equipo HACCP que será el responsable de adaptar el modelo conceptual a la realidad y de diseñar el plan para la implementación de este sistema. Dicho equipo puede estar conformado por personal de la empresa o externo a la misma. La única condición es que sea un grupo interdisciplinario con muchos conocimientos sobre la empresa y su forma de producción. Entre sus funciones básicas se encuentran la descripción del producto y su forma de uso, la realización de un diagnóstico de las condiciones de distribución, y la identificación y caracterización de los consumidores del producto.

Una vez conformado el equipo HACCP es necesario aplicar los siete principios sobre los cuales se basa este sistema, estos son (U.S Meat Export Federation, 2006):

□ Principio 1. Conducir un análisis de peligros. Usando una lista de pasos que describen la manera en que se elabora un producto, identificar dónde podrían ocurrir peligros reales y potenciales.



- Principio 2. Identificar los puntos de control críticos (PCCs). Los PCCs son puntos en los que se pueden instalar controles para evitar, eliminar o reducir un peligro de seguridad alimentaria.

- Principio 3. Establecer límites críticos para las medidas preventivas relacionadas con cada PCC identificado.

- Principio 4. Establecer requisitos de vigilancia de los PCCs. Los procedimientos deben establecer el uso de los resultados de vigilancia para ajustar el proceso y mantener el control.

- Principio 5. Establecer acciones correctivas. Las acciones correctivas se implantan cuando la vigilancia indica que han ocurrido desviaciones.

- Principio 6. Establecer procedimientos de registro para cada PCC.

- Principio 7. Establecer procedimientos para verificar que el sistema HACCP está trabajando correctamente.

8.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001

SERIE ISO 9000 Es un conjunto de normas sobre la calidad y la gestión. La Norma ISO 9001 ha sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC176 de ISO Organización Internacional para la Estandarización y especifica los requisitos para un buen sistema de gestión de la calidad

que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. La norma ISO 9001 tiene origen en la norma BS 5750, publicada en 1979 por la entidad de normalización británica, la British Standards Institution (BSI).

La versión actual de ISO 9001 (la cuarta) data de noviembre de 2008, y por ello se expresa como ISO 9001:2008. Versiones ISO 9001 hasta la fecha: Cuarta versión: la actual ISO 9001:2008 (15/11/2008).

La cuarta versión de la norma presenta más de 60 modificaciones que se reparten de la siguiente forma.

Descripción

Toda organización puede mejorar su manera de trabajar, lo cual significa un incremento de sus clientes y gestionar el riesgo de la mejor manera posible, reduciendo costes y mejorando la calidad del servicio ofrecido. La gestión de un sistema de calidad aporta el marco que se necesita para supervisar y mejorar la producción en el trabajo. Con mucha diferencia, en cuanto a calidad se refiere, la normativa más establecida y conocida es la ISO 9001, la cual establece una norma no sólo para la Gestión de Sistemas de Calidad sino para cualquier sistema en general. La ISO 9001 está ayudando a todo tipo de organizaciones a tener éxito, a través de un incremento de la satisfacción del cliente y de la motivación del departamento. La ISO 9001:2008 es válida para cualquier organización, independientemente de su tamaño o sector, que busque mejorar la manera en que se trabaja

y funciona. Además, los mejores retornos en la inversión, vienen de compañías preparadas para implantar la citada normativa en cualquier parte de su organización.

Estructura La norma ISO 9001:2008 está estructurada en ocho capítulos, refiriéndose los tres primeros a declaraciones de principios, estructura y descripción de la empresa, requisitos generales, etc., es decir, son de carácter introductorio. Los capítulos restantes están orientados a procesos y en ellos se agrupan los requisitos para la implantación del sistema de calidad.

A la fecha, ha habido cambios en aspectos claves de la norma ISO 9001, al 15 de noviembre del 2008, la norma 9001 varía. Los ocho capítulos de ISO 9001 son:

1. Guías y descripciones generales, no se enuncia ningún requisito.
 - a) Generalidades.
 - b) Reducción en el alcance. Certificación ISO 9001
2. Normativas de referencia.
3. Términos y definiciones.
4. Sistema de gestión: contiene los requisitos generales y los requisitos para gestionar la documentación.
 - a) Requisitos generales.
 - b) Requisitos de documentación.

5. Responsabilidades de la Dirección: contiene los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización, tales como definir la política, asegurar que las responsabilidades y autoridades están definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad, etc.

- a) Requisitos generales.
- b) Requisitos del cliente.
- c) Política de calidad.
- d) Planeación.
- e) Responsabilidad, autoridad y comunicación.
- f) Revisión gerencial.

6. Gestión de los recursos: la Norma distingue los siguientes tipos de recursos sobre los cuales se debe actuar: RRHH, infraestructura, y ambiente de trabajo. Aquí los requisitos exigidos son:

- a) Requisitos generales.
- b) Recursos humanos.
- c) Infraestructura.
- d) Ambiente de trabajo.

7. Realización del producto: aquí están contenidos los requisitos puramente productivos, desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio.

- a) Planeación de la realización del producto y/o servicio.

- b) Procesos relacionados con el cliente.
- c) Diseño y desarrollo.
- d) Compras.
- e) Operaciones de producción y servicio
- f) Control de equipos de medición, inspección y monitoreo

8. Medición, análisis y mejora: aquí se sitúan los requisitos para los procesos que recopilan información, la analizan, y que actúan en consecuencia. El objetivo es mejorar continuamente la capacidad de la organización para suministrar productos que cumplan los requisitos.(pero nadie lo toma en serio (eso es muy generalizado)) El objetivo declarado en la Norma, es que la organización busque sin descanso la satisfacción del cliente a través del cumplimiento de los requisitos:

- a) Requisitos generales.
- b) Seguimiento y medición.
- c) Control de producto no conforme.
- d) Análisis de los datos para mejorar el desempeño.
- e) Mejora.

ISO 9001:2008 tiene muchas semejanzas con el famoso "Círculo de Deming o PDCA"; acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Está estructurada en cuatro grandes bloques,

completamente lógicos, y esto significa que con el modelo de sistema de gestión de calidad basado en ISO se puede desarrollar en su seno cualquier actividad. La ISO 9000:2008 se va a presentar con una estructura válida para diseñar e implantar cualquier sistema de gestión, no solo el de calidad, e incluso, para integrar diferentes sistemas.

Características y beneficios. Ventaja competitiva.

Según la ISO 9001, debería ser la Dirección General la que se asegure de que los directores de los distintos departamentos se están acercando a un sistema de gestión. Nuestra evaluación y el proceso de certificación aseguran que los objetivos del negocio se alimentan del sistema día a día, favoreciendo las mejores prácticas de los trabajadores y de los procesos. Mejora del funcionamiento del negocio y gestión del riesgo La ISO 9001 ayuda a sus gerentes a mejorar el funcionamiento de la organización y a diferenciarse de aquellos competidores que no usan el sistema. La certificación también hace más fácil medir el funcionamiento y gestionar los posibles riesgos. Atrae la inversión, realza la reputación de marca y elimina las barreras al comercio La certificación ISO 9001 mejorará su reputación de marca y puede ser utilizada como una herramienta de marketing. Manda un mensaje claro a todos los accionistas de que la compañía está comprometida con las normas y la mejora continua. Ahorro de costes La experiencia nos enseña que los beneficios financieros de las compañías que han invertido en un sistema de gestión de calidad ISO

9001 han sido los siguientes: una mayor eficiencia operacional, incrementando sus ventas, con un retorno en la inversión de los activos y una mayor rentabilidad. Mejora la operación y reduce gastos La auditoría del sistema de gestión de calidad está focalizada en el proceso operativo. Esto anima a las organizaciones a mejorar la calidad de los productos y de los servicios prestados, ayuda a reducir el gasto, así como las devoluciones y reclamaciones de los clientes.

Aumenta la comunicación interna y eleva la moral La ISO 9001 permite que los empleados se sientan más involucrados a través de una mejora en las comunicaciones. Las visitas de evaluación continua pueden destacar cualquier deficiencia en las habilidades de los empleados y destacar cualquier problema en el desarrollo del trabajo en equipo. Incrementa la satisfacción del cliente La estructura "planear, realizar, revisar y actuar" (plan, do, check, act) de la ISO 9001 asegura que las necesidades de los clientes van a seguir siendo consideradas y conocidas.

V. REFERENCIALES

ABAD SEGURA M. 2010. "Efecto erosivo de las bebidas ácidas". Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología. Lima-Perú.

ALVARADO HERRERA, Isis. 2015. "Estructura de costos para los pequeños ganaderos de la irrigación san Felipe" Tesis Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima.

AMERINE, M. Y C. OUGH. 1976. Análisis de Vinos y Mostos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 159 pp.

ARAKELIAN, C; BAZAN, N; MINCKAS, N. Unidad III. Metabolismo. Vitaminas. 2008

AVELAR NIETO, A. y AYALA GÓMEZ, G. (2006) Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en la seguridad alimentaria para la industria de jugos naturales (naranya y limón) y agua de coco. Tesis, Universidad de El Salvador.

BECERRA ALVAREZ 2007. Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de una bebida a base de quinua en Lima Metropolitana. Tesis Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

BENBADIS L, OUDOT E. y DE VILLEROCHÉ J. 1999. Cepa de *Streptococcus thermophilus*, procedimiento de fermentación que utiliza esta cepa y producto obtenido.

BERRADRE M., SULBARÁN, G. OJEDA DE RODRÍGUEZ, FERNÁNDEZ V. Y MARTÍNEZ J. 2011. Formulación y caracterización de bebida a base de jugo de uva de la variedad Malvasía. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 28: 242-259. Venezuela.

BERTUZZI Food Processing, 2016.

<https://www.itfoodonline.com/es/catalog/preserving/BERTUZZI/PLANTAS%20OPUR%C3%89%20DE%20FRUTA>

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2000. Instrução Normativa no 16, de 23 de agosto de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Brasil.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2005. Instrução Normativa no 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. REGULAMENTO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 1999. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas. DAS/SIPOA. Brasília: Diário Oficial da União, n. 234, p.46-49.

CARRAL MAHÍA EVA. 2011. "Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales". Universidad Politécnica de Cataluña. España.

CASTAÑO HADER, 2010. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN HACCP PARA UNA LÍNEA DE BEBIDAS LÁCTEAS. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

CENTRO NACIONAL DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN. 2009. TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS. Perú.
file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html.

CEREZAL P, URTUVIA V, RAMÍREZ V, ARCOS R. 2011. Desarrollo de producto sobre la base de harinas de cereales y leguminosa para niños celíacos entre 6 y 24 meses; II: Propiedades de las mezclas. Nutr Hosp. 26 (1):161-169.

COLLAZOS, Q. et al. 1975. La Composición de los Alimentos Peruanos. Ministerio de Salud. Lima - Perú.

COTE-MENÉNDEZ, M., RANGEL-GARZÓN, C. X., SÁNCHEZ-TORRES, M. Y., & MEDINA-LEMUS, A. (2011). Bebidas Energizantes: ¿Hidratantes O Estimulantes? Rev Fac Med., 59(3), 12.

CUBERO, J.I. y MORENO, M.T., 1983. Leguminosas de grano. Mundi-Prensa. Madrid

DEFENSORÍA DEL CONSUMIDOR. 2014. Análisis de calidad en bebidas elaboradas, energizantes, carbonatadas e hidratantes. Publicación N°27. El Salvador.

DÍAZ PÉREZ, VALENTÍN. 2015. Frutas tropicales: elaboración de pulpas, jugos y deshidratados. Cuaderno Tecnológico N°12. Instituto Nacional de

Tecnología Industrial Gerencia de Cooperación Económica e Institucional.
Argentina.

DIRECTIVA 2001/112/CE del Consejo, de 20 de diciembre de 2001, relativa a los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana.

FAO, 1993. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe
Santiago, Chile.

FAO. 2000. Manual de manejo Post cosecha de frutas tropicales.
<http://www.fao.org/3/a-ac304s.pdf>

FAO/OMS. "Composición química y valor nutricional del grano de quinua y derivados" Instituto de Desarrollo Agroindustrial. Editor AGSI/FAO. Roma, 2004.

GARCÍA-SAAVEDRA, NATALIA. 2017. Bebidas vegetales. Universidad Complutense. España.

GOLDBERG, ISRAEL. 1999. Functional foods: designer foods, pharmafoods, nutraceuticals. Gaithersburg Md.: Aspen Publishers Inc.

INDECOPI Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. 2009. INorma Técnica Peruana 203.110.2009: Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos.

INEI. 2017. Informe Técnico Producción de leche.

IRFAN, H. M. 2011. Simulation of solid processes by Aspen Plus. Master's Degree Programme in Chemical and Process Engineering. Lappeenranta University of Technology, Faculty of Technology.

JACOBSEN, S. E. AND S. SHERWOOD. 2002. Cultivo de granos andinos en Ecuador. Informe sobre los rubros de quinua, chocho y amaranto. CIP y FAO Global IPM Facility. Editorial Abya Yala. Quito, Ecuador.

JESKE S, ZANNINI E, ARENDT EK. Evaluation of Physicochemical and Glycaemic Properties of Commercial Plant-Based Milk Substitutes. Plant Foods Hum Nutr. 2017; 72(1): 26–33.

INDUSTRIA DE LATICINIOS. 2015. Balance y perspectivas para el sector lácteo. Revista año XIX. N°17. Brasil.

LOURENS-HATTINGH, A. AND VILJOEN B.C. (2001) Yogurt as Probiotic Carrier Food. International Dairy Journal, 117. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00036](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00036).

M. BERRADRE*, B. SULBARÁN, G. OJEDA DE RODRÍGUEZ, V. FERNÁNDEZ Y J. MARTÍNEZ. Formulación y caracterización de bebida a base de jugo de uva de la variedad Malvasía. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2011, 28: 242-259. Venezuela.

MÄKINEN O.E, WANHALINNA V, ZANNINI E, ARENDT E. 2016. Foods for Special Dietary Needs: Non-dairy Plant-based Milk Substitutes and Fermented Dairy-type Products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 56(3):339-49.

MANDEL H. Update on caffeine consumption, disposition and action. Food Chem Toxicol. 2002.

MINAG (Ministerio de Agricultura) – INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 2007. El Pallar de Ica – Denominación de Origen.

MINAGRI ,2007. Plan Nacional de desarrollo ganadero 2006-2015. Lima-Perú.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. 2016. Leguminosas de Grano Cultivares y Clases Comerciales del Perú.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2005 Diagnóstico de la cadena de lácteos. (<http://www.infolactea.com/descargas/bibliotecas/46.pdf>).

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2007. Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2006 – 2015, Lima – Perú.

MUJICA, A. 1992. Granos y leguminosas andinas. In: J. Hernandez, J. Bermejo y J. Leon (eds). Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, Roma. pp 129-146.

NOGUEIRA DE OLIVEIRA²; SIVIERI K; JOÃO ALARCON ALEGRO; ISAY SAAD S. 2002. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. Rev. Bras. Cienc. Farm. vol.38 no.1 São Paulo Jan./Mar.

OMS (Organización mundial de la Salud); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007. CODEX ALIMENTARIUS-Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos proteínicos Vegetales. Primera Edición. Roma.

OMS (Organización mundial de la Salud); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2011. CODEX ALIMENTARIUS-Leche y Productos lácteos. Segunda Edición. Roma.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Estrategia mundial para reducir el uso nocivo del alcohol. 2010.

PARDO LOZANO R, ALVAREZ GARCÍA Y, BARRAL TAFALLA D, FARRÉ ALBALADEJO M. Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. Adicciones 2007; 19 (3): 225-238

PRODAR. Manual de Procesos Agroindustriales. Proyecto de Capacitación para el Fomento de la Agroindustria Rural. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica. Documento sin publicar. 120 p

PRODAR-IICA. Fichas técnicas. Procesados de frutas.
<http://www.fao.org/3/a-au168s.pdf>

PUNIYA, ANIL K., S. CHAITANYA, A. K. TYAGI, S. DE, Y KISHAN SINGH. 2008. Conjugated linoleic acid producing potential of lactobacilli isolated from the rumen of cattle. Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology 35:1223-1228.

ROUSSOS A., FRANCHELLO A., FLAX MARCÓ F., DE LEO M., LAROCCA T., BARBEITO S., ROCHAIX A., JACOBES S., Alculumbre R.2009. Bebidas energizantes y su consumo en adolescentes. Revista Actualización en Nutrición. VOL 10 - Nº 2 – JUNIO.

SÁNCHEZ, J. C., ROMERO, C. R., & ARROYAVE, C. D. (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. Perspectivas En Nutrición Humana, 17, 79–91. Colombia.

- SÁNCHEZ, M; MEDINA, A; COTE, M & RANGEL, C. 2011. Bebidas energizantes: ¿Hidratantes o Estimulantes? Rev Fac Med. Vol. 59 No. 3.
- SÁNCHEZ R. V. L. (2014) Determinación de las condiciones de operación del proceso de elaboración de una bebida energizante a partir de lactosuero mediante Aspen Plus. (Tesis de Licenciatura). Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
- SANDERS, A.2005. Descubra los poderes del ginseng. Imaginador.
- Segura, R. 2011. "Bebidas Hipo, Iso e Hipertónicas ¿Qué son, en qué se diferencian y cuál es su función?," Alto rendimiento. (En línea). Consultado, 24 de setiembre. 2017. Formato PDF. Disponible en <http://altorendimiento.com/bebidasdeportivas/>
- SILVA POLANÍA LETICIA . 2015. Bebidas energizantes: composición química y efectos en el organismo humano. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá D.C. Colombia.
- SISTEMA INTEGRADO DE ESTADÍSTICAS AGRARIAS-MINAG. Indicadores productivos en el sector pecuario en el periodo 2011 al 2015. (sisa.minag.gob.pe) Consultado. 05 Setiembre del 2015.
- SOUZA, L y QUEIROZ, M.I. Evaluation of Quality of raw and cool milk using HACCP guidelines. Cien, y Tecnol. Aliment, Campinas., 27 (2): 422-430, 2007
- SOUZA, L y QUEIROZ, M.I. 2007. Evaluation of Quality of raw and cool milk using HACCP guidelines. Cien, y Tecnol. Aliment, Campinas., 27 (2): 422-430.
- TAMIME, A, Society of Dairy Technology, y Wiley InterScience (Online service). 2006. Fermented milks. Oxford, Ames, Iowa: Blackwell Science/SDT.
- TOJO SIERRA R. 2003. Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España. Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso. Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago. Travesía La Choupana, s/n. 15706 Santiago de Compostela. España.
- TREJO SOLÍS JOSE ALFREDO. 2015. Tesis: Desarrollo y comparación de los principales componentes nutricionales de leches vegetales; 1-91.

URRIALDE DE ANDRÉS R. 2011. Ingredientes funcionales y bebidas: un consenso para la necesaria rehidratación. Health Marketing Manager Iberia.

U.S. MEAT EXPORT FEDERATION. 2006. Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP), USA.

VILLAMIL LEPORI EC. 2005. Las bebidas energizantes. Boletín Informativo de la Asociación Toxicológica Argentina. AÑO 19, Números 67/68. Marzo/Junio.

<http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/tema-2.pdf> 2016.

<http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

<http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2373/1/1090.pdf>

http://lacafeina1102.blogspot.com.co/2014/05/cafeina-la-cafeina-es-uncompuesto_16.html

<http://www.buenasalud.net/2013/03/03/propiedades-del-guarana.html>

<http://www.nutricion.net/la-aurina/>

<http://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-vitamina-b-image45729671>

<http://www.iqb.es/diccio/n/ni.htm>

<http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php>

<https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=138>

<http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-lavitamina.html>

<http://www.remediocaserofacil.com/ginseng/>

<file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016. CEREALES.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/65.pdf>

<http://es.sott.net/article/19930-La-verdad-sobre-la-vitamina-C-y-el-cancer>

<http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-lavitamina.html>

<https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=138>

<http://saludablementn7ouuvmnetu.weebly.com/taurina-ysus-beneficios.html>

<http://www.nutricion.net/la-aurina/>

VI. APÉNDICE

APÉNDICE N° 6.1

CÁLCULO DEL CÓMPUTO QUÍMICO DE UNA BEBIDA PROTEICA

COMPOSICION QUIMICA DE LOS AMINOACIDOS ESENCIALES (mg AA/g N)												
INSUMO	N (g/100 g alimento)	FACTOR	PROTEINA (g/100 g alimento)	Isoleucina	Leucina	Lisina	Met+ Cist	Fen+Tir	Treonina	Triptofano	Valina	Histidina
mg AA/g N												
SOYA	8,060	5,70	46,00	325,500	488,830	380,000	132,850	550,000	267,000	95,880	320,000	153,000
KIWICHA	2,547	5,30	13,50	222,000	323,000	310,000	300,000	436,000	216,000	51,000	263,000	144,000
CEBADA	1,880	5,83	11,00	224,000	417,000	216,000	245,000	515,000	207,000	96,000	315,000	132,000
LECHE ENT. EN PC	4,080	6,38	26,03	330,000	619,000	453,000	220,000	614,000	263,000	83,000	402,000	179,000
COMPOSICION QUIMICA DE LOS AMINOACIDOS ESENCIALES (mg AA / g proteínas)												
INSUMO	N (g/100 g alimento)	FACTOR	PROTEINA (g/100 g alimento)	Isoleucina	Leucina	Lisina	Met+ Cist	Fen+Tir	Treonina	Triptofano	Valina	Histidina
mg AA/g proteínas												
SOYA	8,060	5,70	46,00	57,105	85,170	66,667	33,851	96,451	46,842	16,839	56,140	27,895
KIWICHA	2,547	5,30	13,50	41,887	62,075	58,451	56,604	82,264	40,735	9,625	50,733	21,170
CEBADA	1,880	5,83	11,00	38,422	71,527	37,050	42,196	88,336	35,506	16,467	54,031	22,642
LECHE ENT. EN PC	4,080	6,38	26,03	51,124	97,022	71,003	34,483	96,238	41,223	13,950	63,009	28,056
CALCULO DEL COMPUTO QUIMICO												
INSUMO	g MEZCLA	PROTEINA (g/100 g mezcla)	PROTEINA g	Isoleucina	Leucina	Lisina	Met+ Cist	Fen+Tir	Treonina	Triptofano	Valina	Histidina
mg AA en la mezcla												
SOYA	7,750	3,585	29,124	203,580	305,771	237,667	120,678	343,831	156,892	60,030	200,140	93,445
KIWICHA	23,000	3,105	25,683	130,058	192,144	181,613	175,735	255,430	126,543	29,878	157,533	84,362
CEBADA	20,000	2,200	18,343	84,528	157,358	81,503	92,630	154,340	78,113	36,226	118,868	49,811
LECHE ENT. EN PC	12,000	3,124	26,044	16,566	303,058	221,785	107,110	300,610	128,763	43,374	126,816	87,637
AZUCAR	7,000											
ADITIVOS	0,250											
TOTAL	70,000	11,934	100,000	579,733	958,931	722,575	496,974	1094,371	500,412	163,708	673,418	321,255
mg AA/g PROTEINA				46,337	79,354	60,247	41,437	91,246	41,723	14,150	56,148	26,786
PATRON DE LAS BASES (BEBIDA) 3 años				37,000	80,000	82,000	34,000	68,000	33,000	14,000	45,000	23,000
COMPUTO QUIMICO (%)				130,640	89,942	97,172	121,672	134,186	106,983	101,071	124,774	116,433

El Compuo quimico > 90

Fuente. Elaboración propia (2017).

R

APÉNDICE N° 6.2
FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA CON VITAMINAS
ANTIOXIDANTES A, C y E.

FORMULACION DE BEBIDA NUTRITIVA DE FRUTAS														
ALIMENTOS COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE														
Nombre	Energí	Proteínas	Grasa	Carboh.	Fibra	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Tiamín	Riboflav	Niacina	A. ascórbic	Vit. E
	Kcal	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Mango	60	0,4	0,2	15,9	1	17	15	0,4	159	0,03	0,11	0,39	24,8	0
Piña	38	0,4	0,2	9,8	0,5	10	5	0,4	7	0,04	0,06	0,27	19,9	0
Naranja	45	0,6	0,2	10,1		23	51	6,2	7	0,09	0,04	0,4	82,3	0
Maracujá	67	0	0	0	0	13	30	3	1165	0,03	0,15	0,01	237	
Zanahoria	41	0,6	0,5	9,2	1,2	33	16	0,5	1100	0,1	0,06	0,97	8,72	1,5

Nombre	%	Fibra	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Tiamina	Riboflavín	Niacina	Ac. ascórbic	Vit. E
		mg	mg	mg	mg	mcg	mg	mg	mg	mg	mg
Mango	28	0,28	4,76	1,4	0,112	44,52	0,0112	0,0308	0,1092	6,944	0
Piña	14	0,07	1,4	7,14	1,148	0,98	0,0126	0,0084	0,0378	2,786	0
Naranja	3	0	0,69	0,9	0,09	0,21	0,0009	0,0012	0,012	2,769	0
Maracujá	3	0	0,39	0,48	0,015	34,95	0,003	0,0045	0,0003	7,11	0
Zanahoria	2	0,024	0,66	0	0	22	0	0,0012	0,0194	0,1944	0,03
Jarabe*	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	0,374	7,9	9,92	1,365	102,66	0,0277	0,0461	0,1787	19,803	0,03
Envase 280ml		1,047	22,12	27,78	3,622	287,45	0,07	0,13	0,68	29,33	0,34
10% pérdida**						258,70				26,397	0,306
Requerim						1000				60	12
% Cubierto						25,87				44,00	2,55

(*) la cantidad de jarabe puede variar según la cantidad de sólidos

(**) pérdida por proceso

Fuente: Elaboración propia (2017).

A

APÉNDICE N° 6.3
FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE CON BASE DE
FRUTAS

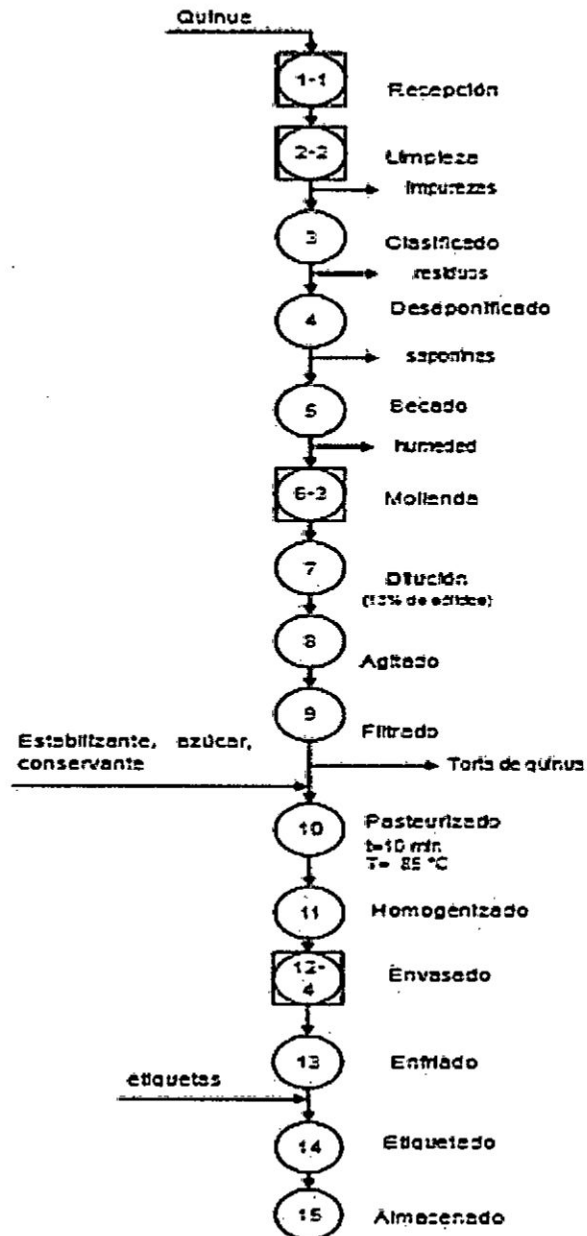
BEBIDAS ENERGIZANTES											
	ENERGIA Kcal	%H	CHO %	GRASA %	PROT %	CENIZAS %	VIT. A mg	B1 mg	B2 mg	Niacina mg	C mg
AGUAYMANTO	317	78,9	16	0,16	0,05	1,01	243	0,1	0,03	1,7	43
AGUA TRATADA	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MACA	104	72,1	21,9	0,5	3,9	0,1	0	0,05	0,11	0	0,8
MARACUYA	67	82,3	16,1	0,1	0,9	0,6	121	0,03	0,15	2,24	22
CAMU CAMU	24	93,3	5,9	0,1	0,5	0,2	0,01	0,04	0,61	0,61	2780
FORMULACION N°3	%	%H	CHO %	GRASA %	PROT %	CENIZAS %	VIT. A mg	B1 mg	B2 mg	Niacina mg	C mg
AGUAYMANTO	40	31,56	6,4	0,064	0,02	0,404	97,2	0,04	0,012	0,68	17,2
AGUA TRATADA	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB TOTAL	100	91,56	6,4	0,064	0,02	0,404	97,2	0,04	0,012	0,68	17,2
CAFEINA mg./100ml	33										
TAURINA mg./100ml	430										
GLUCOSA g./100ml	6,3										
FRUCTOSA g./100ml	5,4										
BENZOATO DE SODIO	51,25										
SORBATO DE POTASIO	10,12										
SODIO mg/100ml	13										

Fuente: Elaboración propia (2017).

VII. ANEXOS

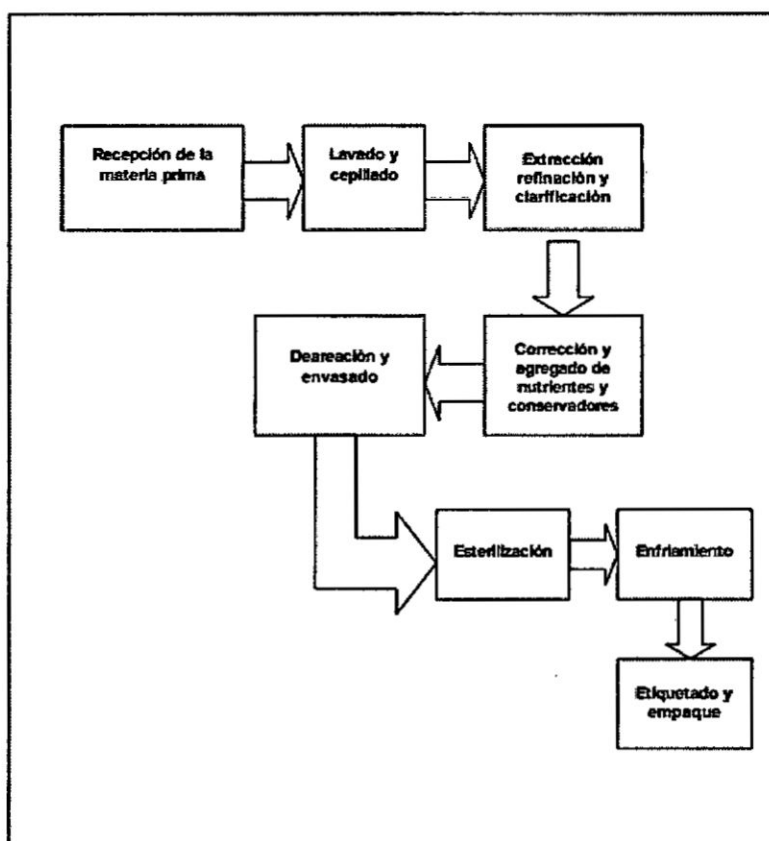
ANEXO N^o 7.1

DIAGRAMA DE PROCESO DE UNA BEBIDA DE QUINUA



Fuente: Becerra Alvarez (2017).

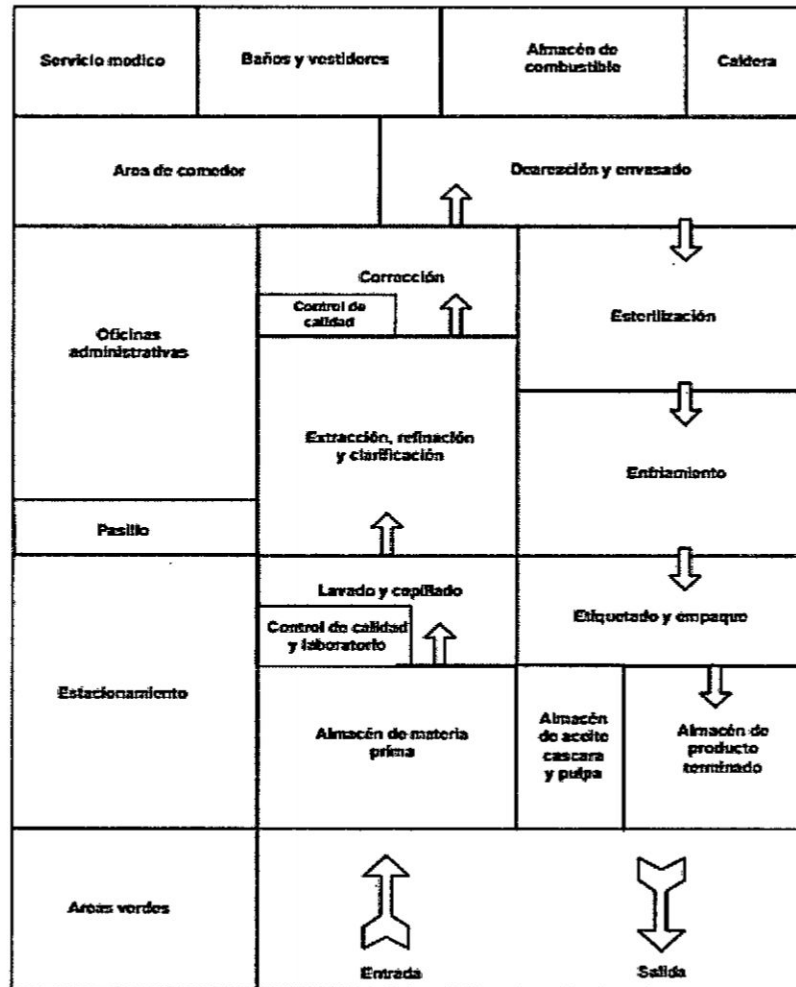
ANEXO N° 7.2
FLUJO DE MATERIALES PARA JUGO DE FRUTAS Y
VERDURAS



Fuente:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/65.pdf>

ANEXO N° 7.3
DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES DE PLANTA DE
JUGO DE FRUTAS Y VERDURAS



Fuente:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/65.pdf>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

TECNOLOGÍA DE BEBIDAS

I. DATOS GENERALES:

1.1	Asignatura	:	Tecnología de Bebidas
1.2	Código	:	IA-705
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	Microbiología de Alimentos
1.5	Nº Hora de Clase	:	85horas
	Nº Teórica	:	2horas x 17 semanas = 34 horas
	Nº Practica	:	3horas x 17 semanas= 51horas
1.6	Nº de Crédito	:	03
1.7	Ciclo	:	07
1.8	Semestre Académico	:	2017 B
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	Ing. Percy Ordóñez Huamán

II. SUMILLA

El curso corresponde al área de especialidad, es de carácter obligatorio, teórico y práctico. El contenido de esta materia engloba tanto el tratamiento del agua de la que se abastecen estas industrias con objeto de obtener un producto de una determinada calidad, minimizar problemas técnicos en determinados equipos, etc., así como la elaboración de bebidas en la industria de alimentos.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIA GENERALES

Exponer los aspectos fisicoquímicos y tecnológicos de conservación y transformación que debe cumplir la carne obtenida a través de las diversas operaciones de beneficio para poderlos aplicar en la industria de embutidos y otros productos cárnicos.

COMPETENCIA ESPECÍFICAS

- Capacitar al estudiante sobre los fundamentos de las características tecnológicas de la carne para la industria de embutidos y otros productos cárnicos.
-
- Capacitar al estudiante para el dominio de las diversas operaciones tecnológicas empleadas en la industria de embutidos.

IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº	UNIDAD DIDACTICA	COMPETENCIAS	CONTENIDOS	Hras
I	UNIDAD DIDÁCTICA I. ANÁLISIS Y CALIDAD DEL AGUA.	Determinar las características físico químicas, microbiológicas y sensoriales del agua que establecen su calidad para el consumo humano.	Se describen las principales características o propiedades del agua: físico químicas, microbiológicas y sensoriales.	12

18

	T1. Características de las aguas naturales			
II	<p>UNIDAD DIDÁCTICA II: POTABILIZACIÓN Y USO DEL AGUA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.</p> <p>T2. El agua en la industria alimentaria.</p> <p>T3. Tratamiento del agua empleada en la industria de bebidas.</p>	Establecer las operaciones para la potabilización del agua y su uso en la industria alimentaria.	Se describen las diversas operaciones con fines de potabilizar el agua: captación, desbaste, pre cloración, pre sedimentación, coagulación, floculación, clarificación, post cloración.	24
III	<p>UNIDAD DIDÁCTICA III: ELABORACIÓN DE BEBIDAS</p> <p>T4. Elaboración de bebidas naturales, funcionales, gaseosas, bebidas isotónicas, energizantes, enriquecidas, bebidas instantáneas, bebidas fermentadas y destiladas.</p>	Conocer el proceso de elaboración y sus parámetros de diversos tipos de bebidas: naturales, funcionales, enriquecidas, isotónicas, fermentadas y destiladas, energizantes, gaseosas, instantáneas.	<p>Materias primas e insumos utilizados en las bebidas naturales.. Proceso de elaboración. Control de calidad. Materiales y equipos en la industria de bebidas naturales: Bebidas de frutas, hortalizas, cereales, de té, café, cacao. Bebidas lácteas.</p> <p>Materias primas e insumos utilizados en las bebidas artificiales.. Proceso de elaboración. Control de calidad. Materiales y equipos en la industria de gaseosas, bebidas isotónicas, energizantes.</p> <p>Materias primas e insumos utilizados en las bebidas fermentadas y destiladas... Proceso de elaboración. Control de calidad. Materiales y equipos en la industria de vinos, cervezas, pisco, whisky, otros.</p>	49

PROGRAMACION DIDACTICA

Unidad Didáctica I: Análisis y calidad del agua.

SEMANA 1. SESION Nº1

CONTENIDOS:

Introducción. El agua desde el punto de vista físico.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
La molécula del agua. Estados físicos del agua. Propiedades físicas del agua.
2. Procedimentales
Identifica las propiedades físicas en el agua a través de sus parámetros físicos.
3. Actitudinales
Valora la importancia de las propiedades físicas en el agua.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 2. SESION N°2

CONTENIDOS:

El agua y la química.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Concepto del agua como sustancia disolvente. Solubilidad de las diversas fases. Soluciones verdaderas. Ionización. Acción de oxidación y reducción del agua.
2. Procedimentales
Determina las propiedades químicas del agua.
3. Actitudinales
Valora la importancia del agua por sus propiedades químicas.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 3. SESION N°3

CONTENIDOS:

Calidad del agua para consumo humano.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Calidad del agua para consumo humano o potabilidad del agua. Impurezas en el agua. Requisitos de calidad.
2. Procedimentales
Conocer la determinación de parámetros que determinan la calidad del agua.
3. Actitudinales
Valora la importancia de los factores que intervienen en la calidad del agua.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

Unidad Didáctica II: Potabilización y uso del agua en la industria alimentaria.

SEMANA 4. SESION N°4

CONTENIDOS:

Principios de tratamiento del agua destinada al consumo humano.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Procedimientos generales sobre tratamiento de agua para consumo. Criterios de elección entre aguas de diferentes orígenes. Calidad de aguas disponibles. Cantidad de agua necesaria.
2. Procedimentales
Determinar las diferencias en las aguas según origen.
3. Actitudinales
Valora la importancia del conocimiento de la calidad de aguas disponibles para la industria de bebidas.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 5. SESION N°5

CONTENIDOS:

Cloración del agua. Oxidación. Desinfección

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Concepto de pre cloración y post cloración. Factores que participan en la cloración del agua. Mecanismo de acción del cloro. Cloro residual libre. Compuestos clorados. Equipos de cloración.
2. Procedimentales
Evalúa la acción del cloro en la desinfección del agua.
3. Actitudinales
Valora la importancia del conocimiento de la utilización de los compuestos clorados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 6. SESION N°6

CONTENIDOS: Coagulación. Floculación

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Concepto de coagulación y floculación en el agua. Factores que participan. Mecanismo de acción. Agentes y coadyuvantes de la coagulación.
2. Procedimentales

Determinar e identificar las características de las operaciones de coagulación y floculación.

3. Actitudinales

Reconoce la importancia de las operaciones de coagulación y floculación.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 7. SESION N°7

CONTENIDOS:

Sedimentación

1. Conceptuales

Sedimentación. Factores que participan en la sedimentación de partículas presentes en el agua. Instalaciones para la sedimentación.

2. Procedimentales

Determinar e identificar las características y parámetros de la operación de sedimentación.

3. Actitudinales

Reconoce la importancia de las operaciones de sedimentación.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 8. SESION N°8

CONTENIDOS: Clarificación del agua. Filtración.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales

Concepto de clarificación. Factores que participan en la clarificación. Mecanismo de la filtración. Equipos e instalaciones.

2. Procedimentales

Determinar e identificar las características y parámetros de la clarificación del agua.

3. Actitudinales

Valora la importancia de las operaciones de clarificación del agua.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 9. SESION N°9

CONTENIDOS:

Tratamientos específicos de eliminación y corrección del agua.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Tratamientos específicos de eliminación y corrección del agua para uso en la industria alimentaria. Eliminación de hierro y manganeso. Neutralización. Descarbonatación. Desodorización.
2. Procedimentales
Realiza la evaluación de la calidad del agua en la industria de bebidas.
3. Actitudinales
Valora la importancia de las propiedades del agua para la industria de bebidas.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 10. SESION N°10

CONTENIDOS:

Agua para elaboración de bebidas. Requisitos. Bebidas naturales a partir de frutas en general. Procesos de elaboración. Controles. Requisitos. Materiales y equipos.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Conceptos de los requisitos de la materia prima e ingredientes en el proceso de elaboración de hamburguesas y nuggets.
2. Procedimentales
Evaluar las características de la materia prima e ingredientes y aditivos en la elaboración de hamburguesas y nuggets.
3. Actitudinales
Valora la importancia que representa la calidad de la materia prima e insumos en el proceso de elaboración de los productos cárnicos.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 11. SESION N°11

CONTENIDOS: Bebidas funcionales. Bebidas de frutas y hortalizas con vitaminas antioxidantes. Bebidas de frutas con polifenoles. Bebidas lácteas fortificadas con calcio.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Embutidos crudos. Materia prima e ingredientes. Operaciones de proceso.
Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de embutidos crudos. Realizar el Control de calidad.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 12. SESION N°12

CONTENIDOS:

Bebidas Estimulantes: Bebidas de té, café, maté de coca.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas estimulantes. Materia prima e ingredientes. Operaciones de proceso.
Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas a base de té, café y otros.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 13. SESION N°13

CONTENIDOS:

Bebidas energizantes e isotónicas.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas energizantes e isotónicas. Concepto e importancia. Materia prima e ingredientes. Operaciones de proceso de fabricación. Control de calidad.
Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas energizantes e isotónicas. Realizar el Control de calidad.

3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 14. SESION N°14

CONTENIDOS:

Bebidas gasificadas con CO₂

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas carbonatadas. Materia prima e ingredientes. Requisitos de carbonatación. Operaciones de proceso de elaboración. Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas carbonatadas. Realizar el Control de calidad.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 15. SESION N°15

CONTENIDOS:

Bebidas alcohólicas por proceso de fermentación. Vinos y cervezas.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Vinos y cervezas. Materia prima e ingredientes. Normas Técnicas. Operaciones de proceso de elaboración. Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 16. SESION N°16

CONTENIDOS:

Bebidas alcohólicas destiladas: Pisco, Ron, Aguardientes, Whisky, Tequila, Vodka.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas alcohólicas destiladas. Materia prima e ingredientes. Normas Técnicas. Operaciones de proceso de elaboración. Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas destiladas: Pisco. Realizar el Control de calidad.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

V. EVALUACION

Competencias conceptuales.....30%
Procedimentales.....30%
Actitudinales.....40%

Técnica: mediante la hetero evaluación (docente/estudiante). Coevaluación (entre estudiantes) y autoevaluación (estudiante)

3 FUENTES DE INFORMACION

AQUATEC (1996) Conceptos básicos de tratamiento de aguas industriales. Sao Paulo.

BOURDON J. (1982) Jarabes , Bebidas Gaseosas y Vinos de frutas” Ed. Acribia. España.

CALVO CARRILLO (2006) Elaboración de una bebida con alto contenido de carotenoide. Dirección de Nutrición. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga No. 15, Col. Tlalpan, 14000 México .Alfa Editores Técnicos/ Octubre / Noviembre.

CORONADO TRINIDAD, M. y HILARIO ROSALES R. (2001) Procesamiento de alimentos para pequeñas y micro empresas agroindustriales. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, CIED. Lima-Perú.

MARCOS, L., CORAZZA, D. y Rodrigues N. (2001) Preparación y caracterización de vino de naranja. Rev. Química Nova. Vol. 24 N° 4. Sao Paulo. Julio/Agosto.

MORRIS B. (1973) Bebidas carbonatadas. Chemical Publishing Co. USA.

NOBUYUKI MAEDA R. et al. (2003). Aprovechamiento del camu camu (Myrciaria dubia) para producción de bebida alcohólica fermentada. Rev. Acta Amazónica. 33(3) 489-498

RIBEIRO DIAS D. et al (2003) Metodología para la elaboración de fermentado de cajá (Spondias mombin L.) Rev. Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 23 N°3 Campinas. Setiembre/Diciembre.

RODRIGUES PETRUS R. (2005). Procesamiento y evaluación de estabilidad de una bebida isotónica en envases plásticos. Rev. Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vo. 25 N°3. Campinas Julio/Setiembre.

ROLLIN E. (1979) Bebidas gaseosas y jarabes. Editorial Acribia. España.

AB

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS**



ENE 2018

**UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**



R E C I B I D O	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
	373 03 ENE 2018
	hora: 9-10 FIRMA: 

INFORME FINAL DEL TEXTO

TEXTO: "TECNOLOGÍA DE BEBIDAS NATURALES"

AUTOR:

ING. PERCY RAÚL ORDÓÑEZ HUAMÁN

(PERÍODO DE EJECUCIÓN: DEL 01 DE DICIEMBRE DEL 2015

AL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2017)

(Resolución Rectoral N°891-2015-R)

Callao, 2017

	Pág.
I. INDICE	1
Índice de cuadros	6
Índice de figuras	8
II. PRÓLOGO	10
III. INTRODUCCIÓN	11
IV. CUERPO DEL TEXTO O CONTENIDO	13

CAPITULO I

BEBIDAS NATURALES	13
1.1 ASPECTOS GENERALES	13
1.2 DEFINICIONES	15
1.2.1 Zumo de frutas	15
1.2.2 Néctar	17
1.2.3 Bebida de frutas	17
1.2.4 Bebida láctea	18
1.2.5 Bebida láctea fermentada	18
1.2.6 Bebidas vegetales	19
1.3 NORMAS TÉCNICAS	19
1.4 DISONIBILIDAD DE RECURSOS	20
1.4.1 Frutas	20
1.4.2 Leche	29
1.4.3 Vegetales (cereales y leguminosas)	31

CAPÍTULO II**BEBIDAS DE FRUTAS 34**

2.1	CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS EN FRUTAS	34
	2.1.1 Frutas tropicales y subtropicales	35
2.2	CARÁCTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS EN FRUTAS	43
2.3	TECNOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	46
2.4	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	57
2.5	INSTALACIONES Y EQUIPOS	60
	2.5.1 Instalaciones	60
	2.5.2 Equipos e instrumentos	61
	2.5.3 Modelo de la planta de procesamiento de piña	61

CAPÍTULO III**BEBIDAS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS 64**

3.1	CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS	64
	3.1.1 Cebada	64
	3.1.2 Cañihua	66
	3.1.3 Kiwicha	68
	3.1.4 Quinoa	69
	3.1.5 Leguminosas	70
	3.1.5.1 Frijol	72
	3.1.5.2 Garbanzo	73
	3.1.5.3 Pallar	74

3.2	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS.	75
3.3	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	77
	3.3.1 Antecedentes de bebidas naturales	77
	3.3.2 Bebidas con proceso tecnológico	78
3.4	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	84
3.5	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.	86

CAPÍTULO IV

	BEBIDAS LÁCTEAS	89
4.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE LA LECHE	89
4.2	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	91
	4.2.1 Yogurt	93
4.3	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	96
4.4	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.	99

CAPÍTULO V

	BEBIDAS FUNCIONALES	100
5.1	CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS: MATERIA PRIMA	101
5.2	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	105
5.3	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	107
5.4	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS	107

CAPÍTULO VI

	BEBIDAS ENERGIZANTES Y ESTIMULANTES	108
--	--	------------

		4
6.1	INTRODUCCIÓN	108
6.2	CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA MATERIA PRIMA E INSUMOS	109
6.2.1	Cafeína	109
6.2.2	Guaraná	114
6.2.3	Taurina	116
6.2.4	Carbohidratos	117
6.2.5	Vitaminas	119
6.2.6	Ginseng	126
6.3	TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS	128
6.4	CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS	134
6.5	INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS	137
CAPÍTULO VII		
INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES, INSTALACIONES Y EQUIPOS		
		142
7.1	CONSIDERACIONES GENERALES	142
7.1.1	Definición del tamaño de la planta	145
7.1.2	Distribución interna de la instalación	146
7.2	DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	147
7.3	NORMAS SOBRE LA EDIFICACIÓN..REQUISITOS	150

CAPÍTULO VIII

INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES: GESTIÓN DE CALIDAD	151
8.1 COMPONENTES DEL S.G.C. BASADO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	151
8.2 B.P.M. EN INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES	153
8.2.1 Requisitos técnicos	153
8.2.2 Reglamento de B.P.M. para alimentos procesados	157
8.2.3 Procedimientos Operativos estandar de sanitización	157
8.3 HACCP EN LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES	160
8.4 Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001	162
V. REFERENCIALES	169
VI. APÉNDICE	177
VII. ANEXOS	180

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N°1.1 Producción nacional de leche fresca de vaca	29
CUADRO N°1.2 Leguminosas de grano cultivadas en Perú	33
CUADRO N° 2.1 Frutas de clima templado	34
CUADRO N° 2.2 Frutas tropicales y subtropicales	36
CUADRO N° 2.3 Frutas de climas cálidos	36
CUADRO N° 2.4 Composición química de la papaya	43
CUADRO N° 2.5 Composición del fruto de la piña	45
CUADRO N° 2.6 Composición del fruto de los cítricos	46
CUADRO N° 2.7 Parámetros en bebida de uva.	48
CUADRO N° 2.8 Formulación de néctar de frutas tropicales	58
CUADRO N° 2.9 Parámetros físico químicos de bebida de uva	59
CUADRO N° 2.10 Composición de los zumos de frutas	59
CUADRO N° 3.1 Leguminosas cultivadas en el Perú	71
CUADRO N° 3.2 Composición de quinua, cañihua y amaranto	77
CUADRO N° 3.3 Valores nutricionales de bebidas vegetales	84

R

CUADRO N° 3.4 Composición química en bebida de almendras	85
CUADRO N° 3.5 Composición química de bebida de arroz	85
CUADRO N° 3.6 Composición química de bebida de avena	86
CUADRO N° 3.7 Maquinaria en bebida de cereales y leguminosas	87
CUADRO N° 3.8 Equipos para bebidas de cereales y leguminosas	88
CUADRO N° 4.1 Composición química de la leche	90
CUADRO N° 4.2 Propiedades físico químicas de la leche	91
CUADRO N° 4.3 Proteínas y grasas de bebidas de leche	92
CUADRO N° 4.4 Requisitos en bebidas lácteas fermentadas	96
CUADRO N° 4.5 Requisitos físico químicos para el yogurt	97
CUADRO N° 4.6 Requisitos microbiológicos de identidad	98
CUADRO N° 4.7 Especificaciones sanitarias: microbiológicas	98
CUADRO N° 6.1 Componentes de las bebidas energizantes	109
CUADRO N° 6.2 Principales fuentes de cafeína	114
CUADRO N° 6.3 Análisis de bebidas energizantes	134
CUADRO N° 6.4 Composición química de bebidas energizantes	135

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA N° 1.1 Bovinas y producción de leche en el Perú	30
FIGURA N° 1.2 Leguminosas cultivadas en el Perú	33
FIGURA N° 2.1 Frutos de la papaya, forma y color	38
FIGURA N° 2.2 Fruto de la piña	39
FIGURA N° 2.3 Fruto del plátano	40
FIGURA N° 2.4 Plátanos con diferentes grados de madurez	41
FIGURA N° 2.5 Fruto de naranja	42
FIGURA N° 2.6 Flujo de proceso de bebida de uva	47
FIGURA N° 2.7 Flujo de proceso néctar de frutas tropicales	50
FIGURA N° 2.8 Flujo de proceso de jugo de naranja	54
FIGURA N° 2.9 Planta de procesamiento de piña	61
FIFURA N° 2.10 Refinación de jugo de piña	62
FIGURA N° 2.11 Evaporador y recuperador de aromas	62
FIGURA N° 2.12 Esterilizador y llenador aséptico a granel	63
FIGURA N 3.1 Cultivo de cebada	64
FIGURA N° 3.2 Cañihua	65
FIGURA N° 3.3 Cultivo de Kiwicha	68
FIGURA N° 3.4 Cultivo de Quinoa	69
FIGURA N° 3.5 Frijol	73
FIGURA N° 3.6 Garbanzo	74
FIGURA N° 3.7 Pallar	75
FIGURA N° 3.8 Elaboración de bebida proteica	82

FIGURA N° 4.1 Flujo de proceso de yogurt	95
FIGURA N° 5.1 Elaboración de una bebida funcional	106
FIGURA N°6.1 Estructura molecular de la cafeína	109
FIGURA N° 6.2 Planta de guaraná	114
FIGURA N° 6.3 Estructura molecular de la taurina	116
FIGURA N° 6.4 Principales carbohidratos de la alimentación	119
FIGURA N° 6.5 Estructura de la vitamina B1	120
FIGURA N° 6.6 Estructura de la vitamina B3	121
FIGURA N° 6.7 Estructura de la vitamina B5	122
FIGURA N° 6.8 Estructura de la vitamina B6	123
FIGURA N° 6.9 Estructura de la vitamina B12	124
FIGURA N° 6.10 Estructura de la vitamina C	125
FIGURA N° 6.11 Planta de ginseng	126
FIGURA N° 6.12 Proceso de producción de bebida energizante	131
FIGURA N° 6.13 Balance del proceso de bebida energizante	132
FIGURA N° 6.14 Esquema del filtro para lactosuero	138
FIGURA N° 6.15 Esquema de descremadora	139
FIGURA N° 6.16 Esquema de una mezcladora	139
FIGURA N° 6.17 Esquema de un pasteurizador	140
FIGURA N° 6.18 Esquema del equipo enfriador	141
FIGURA N° 8.1 Estructura del sistema de gestión de calidad	152

II. PROLOGO

Las bebidas naturales contribuyen en cierta variedad y preferencias individuales, hacia una dieta saludable, que deben promover la sustitución del patrón actual poco saludable de las bebidas ingeridas.

Es necesario tener en cuenta las características fisicoquímicas, nutricionales y funcionales de las bebidas naturales para así contribuir directamente al bienestar y calidad de vida. Podemos encontrar por ejemplo bebidas de fruta con capacidad antioxidante necesarios para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento del organismo humano. Se observan componentes bioactivos como el ácido ascórbico, los tocoferoles, carotenoides y polifenoles, que ejercen efectos antioxidantes anticancerígenos.

Por lo expuesto, es importante que la tecnología que se aplique en la elaboración de una bebida naturales debe permitir cumplir con el principal desafío de preservar sus nutrientes y hacerlo atractivo debe el punto de vista sensorial, razón por la cual es necesario conocer y estudiar la composición química, enzimática y nutricional de las materias primas (frutas, cereales, leguminosas etc.) y su posterior procesamiento hasta la obtención de la bebida.

El presente texto desarrolla los temas relacionados a la tecnología de bebidas naturales, importante en la especialidad de Ingeniería de Alimentos.

III. INTRODUCCIÓN

El tema desarrollar sobre las bebidas naturales forma parte del conocimiento que se imparte en la asignatura de Tratamiento de aguas y elaboración de bebidas. El presente texto comprende 8 capítulos:

Capítulo 1 trata los aspectos generales y definiciones sobre bebidas naturales.

Capítulo 2 aborda el tema de la tecnología de bebidas de frutas.

Capítulo 3 presenta aspectos relacionados a bebidas de cereales y leguminosas.

Capítulo 4 comprende el desarrollo de la tecnología de bebidas lácteas.

Capítulo 5 desarrolla el tema de las bebidas funcionales.

Capítulo 6 trata sobre la tecnología de bebidas energizantes y estimulantes.

Capítulo 7 presenta las consideraciones generales para la instalación de una industria de bebidas naturales, equipos y maquinarias.

Capítulo 8 comprende el tema de gestión de calidad que debe implementarse en una industria de bebidas naturales, como son Buenas Prácticas de Manufactura, Sistema HACCP e ISO 9001.

3.1 Objetivos

Desarrollar, preparar, redactar y editar un texto de "Tecnología de bebidas naturales" en el que se compile información técnica y científica existente, que sirva de guía y referencia bibliográfica para los estudiantes de Ingeniería de Alimentos principalmente de la Universidad Nacional del Callao.

3.2 Importancia y Justificación

Es importante porque permitirá que el usuario lector, sea estudiante o no, tenga un material de consulta de primera mano a su disposición, en donde se centralizará la información científica y técnica existente, relacionadas con los procesos de elaboración de las bebidas naturales, el aprovechamiento de recursos naturales de procedencia animal o vegetal: bebidas lácteas para niños, funcionales para adultos, bebidas de frutas con presencia de antioxidantes naturales, bebidas enriquecidas y fortificadas, bebidas energizantes, bebidas estimulantes de hierbas aromáticas, entre otras.

Es importante el consumo de bebidas naturales en la dieta del ser humano, ya que favorecerá en la nutrición adecuada en la población, con el consiguiente bienestar y salud.

IV. CUERPO DEL TEXTO O CONTENIDO

CAPITULO I

BEBIDAS NATURALES

1.1 ASPECTOS GENERALES

Las bebidas naturales en general están constituidas por vegetales (frutas, hojas, raíces y tallos) que representan un aporte a la salud de los consumidores. Se aprovecha su valor nutricional: minerales, vitaminas, fibra, agua y otros nutrientes, así como las bondades de sus características sensoriales (aroma, sabor, color, textura).

La creciente importancia que han adquirido en el mundo los buenos hábitos de alimentación, impulsados entre otras cosas por la campaña auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para que se consuman al menos cinco raciones diarias de frutas u hortalizas, pone de relieve la necesidad que en nuestro medio se promueva el consumo de frutas frescas, y la posibilidad de ofrecer a los consumidores frutas tropicales producidas en el país. Es una excelente oportunidad para fomentar su consumo como fruta fresca y en su forma más popular en el mundo que son las bebidas a base de frutas.

Dentro de la clasificación de bebidas naturales, se encuentran los jugos de frutas envasados, los néctares sin mayor adición de aditivos como colorantes, acidulantes, edulcorantes y preservantes.

La tecnología de elaboración de bebidas naturales se viene desarrollando cada vez mayor, con empleo de equipos modernos que garantizan el valor nutricional de sus componentes naturales. Así mismo la diversidad de materias primas como las frutas, en especial las tropicales tienen una aceptabilidad que va en aumento. En nuestro medio frutas como: sandía, maracuyá, piña, mango, granadilla, uva, granada, lima, camu camu, arazá, manzana, representan un potencial de posible industrialización para la elaboración de bebidas naturales.

Para la elaboración de bebidas de frutas, en primer término se deben obtener las pulpas de frutas, ésta comprende habitualmente una serie de operaciones: selección y clasificación, lavado, corte, pelado, preparación de la fruta, despulpado, refinado, envasado, conservación.

Existe un interés acentuado de los consumidores por alimentos que además del valor nutritivo, aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano. Estos alimentos han sido denominados alimentos funcionales (Goldberg, 1999). Dentro de la industria de alimentos, los funcionales se presentan como un sector de gran dinamismo y el segmento de derivados lácteos, reviste especial

interés por cuanto la leche ha sido considerada desde siempre como una importante fuente de nutrientes, proporcionando energía, proteínas, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales para el organismo (Puniya et al., 2008). Es por esto que gran variedad de productos lácteos como leches con saborizantes naturales, leche con cereales y yogures fortificados con componentes nutricionales han sido lanzados al mercado a fin de responder a las necesidades de los consumidores.

1.2 DEFINICIONES

1.2.1 ZUMO DE FRUTAS (JUGO).

Por zumo de frutas se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras (INDECOPI NTP 203.110, 2009).

Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los jugos podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y

células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un jugo de un sólo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta.

Un jugo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más jugos y purés de diferentes tipos de frutas.

Es el líquido obtenido de la expresión del fruto en condiciones óptimas (grado de madurez, características organolépticas, etc) y luego sometidas a un proceso de estabilización con el objeto de conservarlo con el tiempo

Los zumos se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, nutricionales y sensoriales esenciales de los jugos de fruta de que proceden.

Producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, obtenido a partir de frutas sanas y maduras, frescas o conservadas por el frío, de una o varias especies, que posea el color, el aroma y el sabor característicos de los zumos de la fruta de la que procede. Se podrá reincorporar al zumo el aroma, la pulpa y las células que haya perdido con la extracción.(Directiva 2001/112/CE).

Zumo de frutas concentrado. Es el obtenido a partir de zumo de frutas de una o varias especies, por eliminación física de una parte determinada del agua. Cuando el producto esté destinado al consumo directo, esta eliminación será de al menos el 50%.(Directiva 2001/112/CE).

1.2.2 NÉCTAR.-

Es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos definidos como zumos o jugos de frutas, puré de frutas, o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, También puede añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta Deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta que se definen en el Anexo A. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos de fruta.(INDECOPI, NTP 203.110, 2009)

1.2.3 BEBIDAS DE FRUTA.-

Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o mas frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y

células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, en lugar de contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.

1.2.4 BEBIDA LÁCTEA.-

Se entiende por "bebida láctea al producto obtenido a partir de leche, leche reconstituida y/o derivados lácteos, fermentado o no, con o sin adición de otros ingredientes, sin presencia de microorganismos viables en el producto final, donde la base láctea representa a lo menos el 51% del total de ingredientes del producto" (Brasil, Ministerio de Agricultura Pecuaria y Abastecimiento, 2000).

1.2.5 BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA.-

Bebida láctea fermentada es el producto lácteo resultante de la mezcla de leche y suero de leche, adicionado o no de productos o sustancias alimenticias, fermentada mediante la acción de cultivo de microorganismos específicos. La base láctea debe representar por lo menos 51% (m /m) dl total de ingredientes del producto (Brasil, 2005).

1.2.6 BEBIDAS DE VEGETALES.-

Son bebidas elaboradas a partir de distintos ingredientes vegetales como cereales, leguminosas y frutos secos, constituyen nuevos productos naturales con propiedades saludables. Su disponibilidad a través de la elaboración industrial, su agradable sabor y gran aceptabilidad han motivado el crecimiento de su consumo por la población en general (García-Saavedra, 2017).

Las principales variedades comercializadas son bebidas a base de arroz, avena, soja y almendras. Por su composición, muchas de estas bebidas presentan características particulares (sin lactosa, bajas en grasas saturadas), además muchas de ellas se enriquecen con vitaminas y minerales lo que las hacen especialmente adecuadas para ciertos sectores de la población.

1.3 NORMAS TÉCNICAS

NTP.209.038. Alimentos Envasado. Etiquetado. 2009.

NTP ISO 22000. Sistema de Gestión de la inocuidad de los Alimentos. 2006.

NTP 203.110:2009 Jugos, Néctares y bebidas de fruta. 1995.

Ley de Inocuidad de los alimentos. Aprobado por el Decreto Legislativo N°1062. El Peruano, 28 de junio del 2008. Tiene como

finalidad garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano a fin de proteger la vida y salud de las personas, con un enfoque preventivo e integral a lo largo la cadena alimentaria, incluido los piensos.

Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Aprobado por Decreto Supremo N°007-98-SA. El Peruano, 25 de setiembre de 1998. Establece normas generales de higiene, así como las condiciones y requisitos sanitarios que deberán sujetarse la producción, el transporte, la fabricación, el almacenamiento, la elaboración y el expendio de los alimentos y bebidas.

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano. Aprobada por la Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA, Tiene como objetivo establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

1.4 DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

1.4.1 FRUTAS

Disponibilidad de frutas para proceso, características:

Aunque parezca algo obvio, es necesario mencionar que el primer requisito para tener agroindustria basada en las frutas tropicales, es que haya excedentes de la fruta que se envía a los mercados de fruta fresca. En ningún caso, el precio de la fruta utilizada para los procesos agroindustriales, tales como la fabricación de bebidas naturales puede competir con el precio de la fruta fresca. Los productos elaborados bajo condiciones de precio de fruta fresca, carecerán de competitividad en los mercados, tanto nacionales como de exportación.

Esta situación genera una dificultad añadida para el desarrollo de la industria agroalimentaria, ya que para poder adquirir fruta para sus procesos, lo tiene que hacer compitiendo con los precios del mercado fresco, lo cual es desde todo punto de vista inadecuado, en términos de competitividad, ya que el precio de la fruta fresca siempre será mayor que el de la fruta procesada en cualquiera de sus formas, (Díaz Pérez, 2015).

Para poder conseguir el desarrollo de la agroindustria local, se requiere un esfuerzo de todas las partes involucradas, de forma que los productores primarios entiendan la función que tiene la agroindustria en su desarrollo comercial, y por otro lado, los agroindustriales comprendan que deben pagar un precio que

compense los costes de recolección y transporte del producto, permitiendo un beneficio al productor.

Procesos de elaboración y formulaciones.

Se presenta a continuación información práctica para la obtención de las pulpas de fruta, y diversas elaboraciones como jugos de fruta.

Elaboración de pulpas de fruta

Cuando se dispone de la fruta a procesar, se procede a la selección y clasificación de las mismas. Deben ser frutas en su grado óptimo de maduración, libres de magulladuras o roturas de sus cáscaras, ya que pueden ser vías de contaminación microbiana y, por tanto, producir daños en la calidad de toda la pulpa. Un buen ejemplo de esta situación, es cuando se está exprimiendo naranjas para hacer un jugo, y basta con que una sola este mal para estropear el sabor de todo el jugo elaborado. Pues con las frutas en mal estado ocurre igual, funciona como si estuviéramos inyectando a las frutas en buen estado, una cantidad de microorganismos dañinos que estropearán el resultado final del producto que se quiere obtener. En el caso del maracuyá, es importante saber que el punto óptimo de cosecha de la fruta es cuando esta cae al suelo, es el punto en que la fruta tendrá más grados brix (más azúcares) y menos almidones, situación que favorece todos los procesos posteriores, no sólo de procesamiento,

sino también de almacenamiento del producto para su posterior distribución y comercialización.

Selección y clasificación de la fruta fresca Al llegar la fruta al lugar de procesamiento, deben separarse todas las frutas en mal estado, tanto por golpes como por roturas de las cáscaras, las sobre maduras y las verdes. Estas frutas serán eliminadas del proceso de elaboración de pulpas. La fruta que se compra debe ser pesada en su conjunto, y será el dato inicial de entrada para calcular el rendimiento final de la fruta a pulpa, después de realizado este primer descarte, se pesará la fruta descartada, y se va anotando el neto que va quedando para procesar.

Pre-lavado y lavado La fruta seleccionada debe someterse a un proceso de pre-lavado en que se retiren las partes más evidentes que constituyen suciedad, tales como tierra, barro, hojas, entre otras. Para este prelavado debe usarse una solución de agua con algún desinfectante a base de cloro, yodo o cualquier otro producto aprobado para desinfección de alimentos, una solución bastante frecuente es utilizar agua con cloro a una concentración de 50 mg/kg, en la que las frutas deben estar en movimiento de forma que el roce entre ellas facilite la limpieza, y debe asegurarse un período de permanencia que asegura que las frutas salen sin barro y sin otros tipos de contaminantes.

La fruta que ha sido pre-lavada, pasa al proceso de lavado, el cual se puede realizar de forma manual, utilizando un desinfectante de grado alimentario, usando cepillos para la remoción de posibles contaminantes, y enjuagando la fruta con agua potable, pero a concentraciones mucho más bajas, que no sobrepasen 1 mg/kg de concentración de cloro. Este proceso puede también realizarse utilizando máquinas que usualmente tienen cepillos rotatorios en la parte inferior, y en la parte superior tienen aspersores de agua que aseguran, por una parte la remoción de los posibles contaminantes, y por otra la eliminación de los sobrantes de cloro, para llevarlos a niveles aceptables para el consumo. La fruta así lavada, pasa a una segunda inspección visual por parte de operarios que garantiza que al proceso solo entra fruta de la mejor calidad y condiciones.

Corte, pelado, preparación de la fruta Luego de lavada la fruta se procede a cortarla para retirar la cáscara. Es importante tener en cuenta que cuantos menos cortes se den a las cáscaras, menos contaminantes van a entrar en la pulpa, por lo que es un proceso que debe hacerse en condiciones de buena higiene y con mucho cuidado.

A nivel industrial, existen máquinas denominadas cortadoras, que realizan esta operación de forma que la fruta entra directamente desde

el proceso de lavado, sin que haya intervención de personas, lo que contribuye a que el proceso sea más limpio y seguro.

Despulpado y refinado El proceso de despulpado, es la operación que permite separar la pulpa o parte comestible de las frutas, de las cáscaras, semillas y otros residuos, hasta obtener un producto listo para continuar con otros procesos de elaboración, o para consumir.

Una vez que la cáscara de la fruta está cortada, entra a un pulper o despulpadora cuyo objetivo es separar la cáscara, quedando por otro lado la pulpa con la semilla. Dependiendo del tipo de proceso industrial se puede separar en la misma etapa la cáscara y la semilla, quedando solamente la pulpa lista para el proceso de refinado.

En el proceso de refinado lo que se busca es retirar todos los sólidos indeseables para el producto final, tales como algunos puntos negros que pudieran quedar como consecuencia de la rotura de las semillas y otras fibras no deseadas. Hay frutas que presentan una cantidad mayor de fibras, tales como el mango o el ananá, y por tanto, dependerá del producto final que se desee obtener la calibración de los equipos o el tipo de tamiz que se empleará en el proceso.

Envasado El envasado dependerá enteramente de las condiciones tecnológicas del producto, de las necesidades de la distribución, y de

los requerimientos del cliente. Lo usual en el caso de pulpas naturales, es que se envasen para ser distribuidas y vendidas en bolsas que pueden ser de polietileno de baja densidad, o también podría utilizarse algún laminado que ofreciera buen manejo de producto congelado, posteriormente se envasa y se congela.

Conservación. La forma ideal de conservación es el congelado, así mantiene mejor las características organolépticas del producto, preservando sus características naturales sin adición de conservantes químicos, pero claramente es necesario asegurar que existe una cadena de frío apropiada para la distribución del producto, y en su defecto, habría que utilizar métodos de conservación química para asegurar que el producto se mantenga en condiciones de inocuidad hasta su consumo. Una alternativa de las pulpas naturales congeladas, para no utilizar preservantes químicos, es el uso de azúcar en la mezcla, obteniendo una pulpa azucarada muy apropiada para la obtención posterior de néctares o jugos listos para el consumo. Cuando se utiliza esta técnica, se suele utilizar una cantidad de fruta equivalente al 60%, el 40% es azúcar añadido.

Pulpa de maracuyá.

El rendimiento de la fruta de maracuyá cuando se convierte en pulpa es alrededor del 33%, es decir, por cada kilo de fruta procesada se deben obtener 330 gramos de pulpa. Es muy importante considerar

que cuando se compra fruta de poca calidad, del total comprado no se puede procesar el 100%, lo cual al final del proceso afecta el rendimiento y el productor tendrá que tener en cuenta la fruta descartada y pagada en el cómputo final del rendimiento obtenido.

Otro aspecto relevante en la calidad de la pulpa es el grado de maduración de la fruta. En condiciones normales, el maracuyá debe tener en torno a 15° Brix, pudiendo llegar en ocasiones hasta 17° Brix. Si la fruta se ha cosechado verde, además de poder contener baja cantidad de pulpa, el brix es sensiblemente más bajo y los almidones más altos, lo que no solo no es bueno, sino que deteriora la pulpa en general. La pulpa debe resultar de un color y sabor similar al de la fruta fresca. Es importante tener cuidado con la presencia de puntos negros o trozos blancos, atribuibles a la rotura de semillas o trozos de la cáscara, lo cual es frecuente cuando el trabajo se realiza con máquinas no aptas o mal calibradas. La presencia de estos puntos es una señal de baja calidad, y además de ser indeseable visualmente la calidad organoléptica se ve afectada por la presencia de aceites propios de la semilla que alteran el sabor original de la pulpa.

Pulpa de ananá (piña).

El rendimiento habitual de fruta fresca a pulpa de ananá es aproximadamente del 50%, y los grados Brix cuando su estado de maduración es óptimo está alrededor de los 13° Brix. A nivel artesanal,

deben seguirse todos los cuidados con la selección y el lavado ya descriptos. Posteriormente, es necesario asegurarse que no queden restos de la corona o penacho, y proceder a su pelado en condiciones adecuadas de limpieza y desinfección. Una vez pelada la piña, dependerá de los equipos a disposición para continuar el proceso. Es importante tener en cuenta la regulación de la velocidad de las despulpadoras o las licuadoras según el caso, ya que la piña por su composición produce gran cantidad de espuma que posteriormente dificulta su envasado y conservación.

Pulpa de papaya.

El rendimiento de la papaya de fruta fresca a pulpa, es aproximadamente del 78%, y cuando está madura tiene en torno a los 8° Brix. Cuando está verde, el aporte de azúcares es insignificante.

Pulpa de mango. El rendimiento de la fruta a pulpa es de un 55%, y cuando la fruta está madura alcanza los 13° Brix. Esta pulpa es muy adecuada para usar en hotelería ya que es uno de los jugos favoritos de los turistas cuando visitan zonas donde hay producción de frutas tropicales. Si no se cuenta con máquinas para el despulpado, las operaciones de pelado y troceado, así como la eliminación de la semilla pueden hacerse de forma manual, y luego licuar los trozos de mango en una licuadora, aunque desde luego lo óptimo es contar con

un pulper que pueda separar la pulpa, especialmente cuando se trata de altos volúmenes de procesamiento.

1.4.2 LECHE

Producción nacional de leche.-

Según el sistema integrado de estadísticas agrarias del MINAG (2015) la producción de leche fresca en el Perú ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, al haberse incrementado de 1 115 045 toneladas en el año 2001 a 1 842 745 toneladas en el 2014, lo que representa una tasa de expansión anual promedio de 3,98% como se muestra en el cuadro N° 1.1.

CUADRO N°1.1
PRODUCCIÓN DE LECHE FRESCA DE VACA
(PERIODO 2001- 2015 - PERÚ)

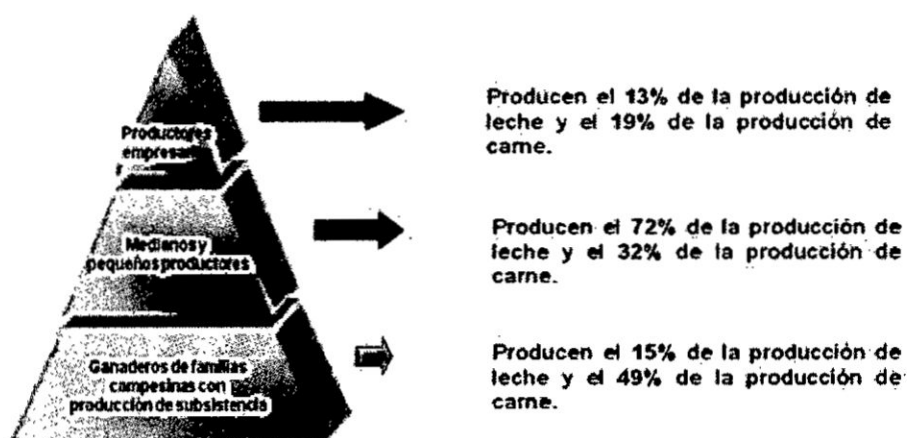
Año	(t)	Tasa de crecimiento (%)
2001	1 115 045	-
2002	1 194 338	7,11
2003	1 226 132	2,66
2004	1 269 481	3,54
2005	1 329 335	4,71
2006	1 482 923	11,55
2007	1 579 834	6,54
2008	1 565 528	-0,91
2009	1 652 112	5,53
2010	1 678 372	1,59
2011	1 745 529	4,00
2012	1 798 864	3,06
2013	1 807 806	0,49
2014	1 842 745	1,89
2015	994 438 (Acumulado Enero-Junio 2015)	-

Fuente: MINAG –SIEA 2015

A

La leche fresca de vaca en el 2014 se incrementó en 1,89% debido principalmente al mayor número de vacas en ordeño y aumento en el rendimiento por el mejoramiento genético del ganado que se viene dando en cuencas lecheras de Arequipa, Lima, La Libertad, Cajamarca y Puno. En la actualidad (2015) en el periodo de Enero a Junio la producción de leche acumulada fue de 994 438 toneladas, incrementándose en 3% respecto al mismo periodo en el año anterior. En la figura N° 1.1, se observa los tipos de ganadería que se cría en el Perú, destacándose que los medianos y pequeños productores producen el 72% de la producción nacional de leche (Alvarado, 2015).

FIGURA N° 1.1
BOVINAS Y PRODUCCIÓN DE LECHE- PERÚ



Fuente: Plan Nacional de Desarrollo Ganadero, 2007

B

La producción de leche fresca presentó el año 2016, un crecimiento de 2,48%, con Arequipa como principal centro productor e influenciado por el incremento del número de vacas en ordeño a nivel nacional (INEI, 2017).

Destino de la producción nacional de leche fresca.

La producción nacional de leche fresca tiene diferentes destinos: plantas procesadoras, programas sociales, industria artesanal (quesos), porongueros para venta directa al público, autoconsumo y terneraje. El destino varía de acuerdo a la zona de producción, mientras que en la cuencas lecheras especializadas, se destina más del 80 por ciento a la industria formal, en las zonas de producción no especializada el principal destino, es la industria artesanal de derivados y el consumo humano directo. (Alvarado, 2015).

1.4.3 VEGETALES (CEREALES, LEGUMINOSAS).

CEREALES.-

El consumo de bebidas en el desayuno elaborados con cereales andinos como la Quinua (pseudo cereal), Kiwicha, Kañiwa y Tarwi son fundamentales en la alimentación infantil, por su alto contenido en carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y por la excelente calidad de aminoácidos.

En general los cereales andinos representan alto valor nutritivo para ser aprovechados en la elaboración de bebidas, especialmente en los desayunos escolares.

La kiwicha y la quinua se constituyen en una alternativa ideal de materia prima a ser empleada para la elaboración de productos especializados debido a la gran cantidad de propiedades nutricionales de gran beneficio a la salud, dentro de las cuales, por ejemplo, resalta la presencia de aminoácidos esenciales de alta calidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) sostienen que la kiwicha y la quinua podrían contribuir a aliviar el déficit de las proteínas de origen animal debido a su balanceado contenido en nutrientes.

LEGUMINOSAS.-

En el Perú se utiliza el término "menestra", tomado de la culinaria española y derivado del italiano "minestra" -que significa sopa-, para identificar a los granos y también a las plantas de leguminosas, cuyos granos, se utilizan directamente en la alimentación (MINAG,2016).

La mayoría de este grupos de cultivos se consumen en grano seco y en grano verde; otras en vaina tierna o grano germinado.

CUADRO N° 1.2
LEGUMINOSAS CULTIVADAS EN EL PERÚ.

N°	CULTIVO	ESPECIE	ZONA DE PRODUCCIÓN
1	Frijol común	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Costa, sierra y selva
2	Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Sierra
3	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Sierra y costa
4	Caupí	<i>Vigna unguiculata</i> L (Walp)	Costa norte y central; y selva alta
5	Pallar	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Ica, Lima y costa norte
6	Frijol de palo	<i>Cajanus cajan</i> L. (Millsp)	Costa norte
7	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Ica y Lambayeque
8	Loctao	<i>Vigna radiata</i> (L) Wilczek	Costa norte
9	Zarandaja	<i>Labiab purpureos</i> (L) Sweet	Costa norte
10	Lenteja	<i>Lens culinaris</i> Medick	Sierra norte
11	Adzuki	<i>Vigna angularis</i> L.	San Martín y Ucayali
12	Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i> (Jacq) DC	Sierra
13	Coccineus	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Áncash

Fuente: MINAG (2016).

FIGURA N°1.2
LEGUMINOSAS CULTIVADAS EN PERÚ



Fuente: MINAG (2016).

CAPÍTULO II
BEBIDAS DE FRUTAS

2.1 CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS EN FRUTAS

Estas especies se encuentran en localidades que poseen un clima templado, es decir, que no tienen temperaturas extremadamente frías. Dentro de éstas tenemos las siguientes especies de importancia económica actual y potencial.

CUADRO N° 2.1
FRUTAS DE CLIMA TEMPLADO

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Manzana	<i>Pyrus malus</i>
Pera	<i>Pyrus communis</i>
Durazno	<i>Prunus persicae</i>
Ciruela	<i>Prunus domestica</i>
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>
Mora	<i>Rubus Glaucus</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Fresa	<i>Fragaria x Annonassa</i>

Fuente: FAO (1993).

2.1.1 Frutas tropicales y subtropicales

Entre las frutas tropicales y subtropicales, se encuentran las de la familia de las Anacardiaceae, que abarca cerca de 59 géneros y 400 especies. Son especies que se encuentran por lo general en zonas tropicales y en temperaturas altas a través del mundo entero, como el Caribe, Brasil, América Central y África. Algunas plantas se consideran de importancia económica, entre ellas están el mango (*Mangifera indica* L.), el pistachio (*Pistacia vera* L.) y el marañón (*Anacardium occidentale* L.) que poseen gran importancia para la industrialización.

Generalmente estos frutos son muy frágiles y sensibles, por lo que necesitan tener un manejo especial y buenas condiciones de almacenamiento, pero tienen importante demanda a nivel mundial y buenos precios, debido principalmente a que muy pocos países tienen condiciones adecuadas para su cultivo.

Dentro de estas frutas se pueden separar dos grupos:

- Los frutales de clima cálido de corto, mediano y tardío periodo de crecimiento, entre los cuales son de gran importancia económica actualmente los siguientes.

CUADRO N° 2.2
FRUTAS TROPICALES Y SUBTROPICALES

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Mango	Mangifera indica L.
Guayaba	Psidium guajava
Piña	Ananas comosus
Papaya	Carita papaya
Coco	Cocos nucifera
Maracuya	Passiflora edulis

Fuente: FAO (1993).

- Frutales de clima cálido de corto, mediano y tardío periodo vegetativo, de importancia económica potencial.

CUADRO N° 2.3
FRUTAS DE CLIMA CÁLIDO

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Carambola	Averhoa carambola
Tamarindo	Tamarindus indica L.
Zapote	Matisia cordata
Guanábana	Annona muricata L.

Fuente: FAO (1993).

Se darán a continuación una serie de antecedentes propios de algunas frutas de potencial industrial.

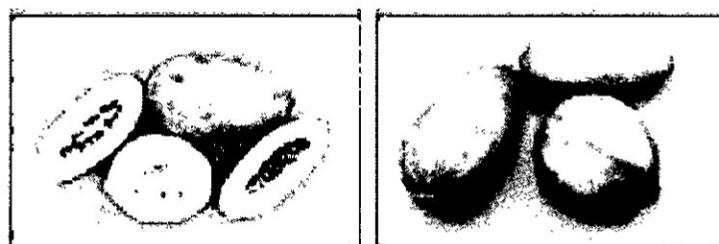
La Papaya

Nombre científico: *Carica papaya* L.

Nombres comunes: Fruta bomba (Cuba), melón zapote y papaya (México), lechosa, chamburo y papaya (Colombia, República Dominicana, Venezuela), mamão (Brasil), papaw, paw paw y papaya (EEUU), papaye (Francia).

El fruto de la papaya es una baya ovoide, cuya forma varía de casi esférica a oblonga o periforme. Posee una cavidad cuyo tamaño puede ser pequeña o mayor que la mitad del diámetro del fruto. Esta cavidad contiene las semillas que pueden ser muy numerosas o prácticamente no existir. La pulpa es de color amarillo anaranjado o rojizo, succulenta y aromática, de sabor agradable y dulce. El látex de la fruta inmadura posee una enzima, la papaína, de naturaleza proteolítica, utilizada para ablandar carnes, para aclarar bebidas y para fines medicinales e industriales, (FAO, 2000).

FIGURA N°2.1
FRUTOS DE PAPAYA. FORMAS Y COLOR



Fuente: FAO (2000).

Piña

Nombre científico: *Ananas comosus*.

Los grupos de cultivares más comunes son:

Cayena, Queen, Española, Brazilense y Maipure.

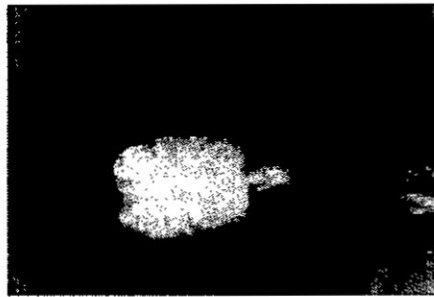
Nombres comunes: piña (español), pineapple (inglés), ananas (francés), abacaxi (portugués).

La piña es un fruto compuesto, formado por aproximadamente 150 a 200 pequeños frutos individuales unidos al eje central de la inflorescencia. En el extremo superior del fruto se encuentra una corona de hojas, la cual continúa su crecimiento hasta que el fruto madura y que es utilizada para la propagación de la planta. En la base del fruto pueden crecer esquejes algunos de los cuales en realidad son las coronas de frutos pequeños que

no siempre son visibles y que también son utilizados para la propagación de la planta.

Normalmente, la maduración del fruto se lleva a cabo en unos 5 o 6 meses después de la formación de la inflorescencia, dependiendo de las condiciones climáticas (Figura N° 2.2).

FIGURA N° 2.2
FRUTO DE LA PIÑA



Fuente: FAO (2000).

Plátano

Nombre científico:

Musa acuminata, *Musa balbisiana*

Nombres comunes de *Musa acuminata*: plátano, banano (algunos países latinoamericanos), banana (Inglés y Portugués), banane (Francés). Normalmente se consume como fruta cuando está maduro.

El fruto del plátano es una baya partenocárpica; es decir, se forma sin necesidad de que las flores femeninas sean polinizadas. Por ser un fruto climatérico, continua madurando después de la cosecha pero el fruto debe recolectarse cuando está fisiológicamente maduro (verde-maduro). Su forma tamaño y color, depende de la variedad cultivada (Figura N°2.3).

FIGURA N° 2.3
FRUTO DEL PLÁTANO

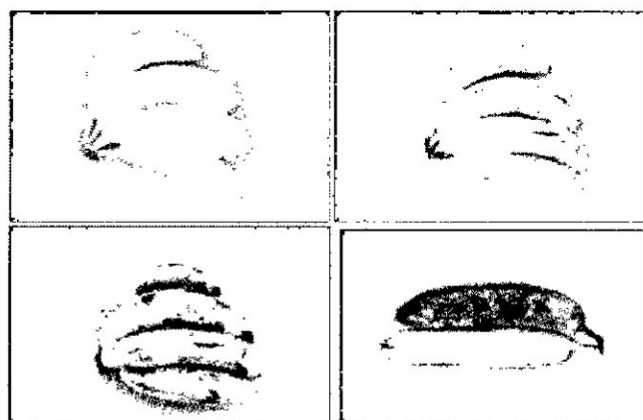


Fuente: FAO (2000).

Durante el proceso de madurez posterior a la cosecha la cáscara cambia de color; por ejemplo en las variedades de color amarillo cambia de color verde oscuro a un verde claro, después a verde amarillento y finalmente a amarillo brillante. En el caso de los plátanos morados, el color se torna rojizo amarillento. Simultáneamente la pulpa se suaviza desde el

centro hacia fuera y desde la punta hasta el pedúnculo porque los almidones se transforman en azúcares, disminuyendo notablemente el contenido de taninos. Cuando sobremaduran, la cáscara se torna mas delgada y sobre su superficie aparecen manchas redondas de color café cuyo tamaño se incrementa a medida que avanza la sobremaduración hasta que toda la cáscara cambia a un color café, tornándose la pulpa de una consistencia semisólida. Después de esta etapa la cáscara se pone negra y el fruto se pudre (Figura N° 2.4).

FIGURA N° 2.4
PLÁTANOS CON GRADOS DE MADUREZ



Fuente: FAO (2000)

Cítricos

Nombre científico:

Naranja dulce (*Citrus sinensis*) en español, sweet orange en inglés, orange en francés, laranja en portugués; naranja agria (*Citrus aurantium*) en español, sour orange en inglés, bigaradier en francés; mandarina (*Citrus reticulata*) en español, mandarin en inglés; mandarine en francés y mandarina en portugués; pomelo (*Citrus paradisi*) en español, grapefruit en inglés, pomelo en francés, toronja en portugués; toronja (*C. grandis*) en español, shaddock en inglés.

FIGURA N° 2.5

FRUTO DE NARANJA



Fuente: FAO (2000).

Los cítricos no son climatéricos, por lo que si se cortan inmaduros su sabor y dulzor no mejoraran durante su manejo poscosecha y comercialización. Por su alto contenido en ácido cítrico y Vitamina C, los limones y limas ácidas constituyen la materia prima para la extracción de estos productos y por su

alto contenido de glándulas oleíferas, para la extracción de aceites esenciales que son utilizados para perfumería y otros usos farmacéuticos e industriales.

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA EN FRUTAS

Papaya

La fruta madura contiene alrededor de 90,8 % de agua, 8,2 % de azúcares, 0.4 % de proteínas, es rico en vitamina A y contiene cantidades adecuadas de vitamina C (Cuadro N°2.4). La papaya es una fruta climatérica, de maduración continúa después de cosechado, produciendo cantidades significativas de etileno, y alto ritmo respiratorio. La fruta no madura cuando se cosecha muy inmadura.

**CUADRO N° 2.4
COMPOSICION QUIMICA DE LA PAPAYA**

Composición	Cantidad
Humedad %	90,8
Proteína %	0,4
Grasa %	0,1
Ceniza %	0,5
Carbohidratos %	8,2
Calcio (Ca) mg	23,0
Fósforo (P) mg	14,0
Hierro (Fe) mg	0,30
Vitamina A ug	55
Tiamina mg	0,03
Riboflavina mg	0,07
Vitamina C mg	47,70

Fuente: Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (2009).

Piña

La piña está constituida principalmente por 80 a 85 % de agua y 12 a 15 % de azúcares de los cuales dos terceras partes se encuentran en forma de sacarosa y el resto como glucosa y fructosa. Prácticamente no contiene almidón y su contenido de proteínas y grasa es muy bajo. Contiene 0.6 a 0.9 % de ácidos de los cuales el 87 % es ácido cítrico y el resto ácido málico. Es rica en Vitamina C y buena fuente de Vitaminas B1, B2 y B6 (Cuadro 5). Se considera un alimento digestivo debido a que contiene Bromelina, una enzima proteolítica que es utilizada como ablandador de carnes. La piña es un fruto no climatérico, es decir, no continúa madurando después de la cosecha., pero su color verde puede cambiar a un color más claro o amarillento porque la clorofila continúa degradándose. Su pulpa puede ser amarilla anaranjada o blanca, dependiendo de la variedad, Tiene un sabor agridulce cuando está bien madura y un poco ácido al inicio de su madurez comercial. La acidez disminuye después de ser cosechada lo que a veces mejora su sabor cuando su contenido de azúcares es apropiado.

CUADRO N° 2.5
COMPOSICIÓN DEL FRUTO DE LA PIÑA

	Piña de Mex.	Piña de Mex.	Piña de Bol.	Piña de Col.
Humedad %	90.00	89.20	87.86	85.10
Proteínas %	0.62	0.40	0.62	0.40
Grasa %	0.12	0.40	0.17	0.10
Cenizas %	0.50	0.40	0.25	0.40
Fibra diet. %	0.39	---	1.20	---
Carbohidratos %	8.37	9.60	11.10	14.00
Potasio K	---	113.00	---	---
Calcio Ca	57.00	35.00	18.00	21.00
Fósforo P	12.00	7.00	13.00	10.00
Hierro Fe	0.52	0.50	0.50	0.40
Vitamina A ug	---	12.00	11.00	---
β Caroteno ug	60.00	---	---	---
Tiamina mg	0.04	0.09	0.07	0.09
Riboflavina mg	0.04	0.04	0.05	0.03
Niacina mg	0.16	0.40	0.28	0.20
Vitamina C mg	---	15.00	10.00	12.00

Fuente: FAO (2000).

Cítricos

Los cítricos están constituidos principalmente por 80 a 85 % de agua y 12 a 15 % de sólidos totales. Prácticamente no contienen almidón y su contenido de proteínas y grasa es muy bajo. Contienen aproximadamente de 5 a 7 % de ácido cítrico dependiendo de la especie. Son una excelente fuente de vitamina C, un vaso de jugo de naranja contiene la cantidad diaria requerida por el organismo humano (Cuadro N° 2.6).

CUADRO N° 2.6
COMPOSICIÓN DEL FRUTO DE CÍTRICOS

	Limón ácido de Bolivia	Naranja dulce de México	Mandarina de Bolivia	Pomelo de México
Humedad %	89.09	88.80	88.80	90.30
Proteínas %	0.52	0.81	0.70	0.60
Grasa %	0.30	0.04	0.10	0.10
Cenizas %	0.36	0.40	0.40	---
Fibra diet. %	---	1.06	---	---
Carbohidratos %	9.73	8.89	10.00	---
Potasio (K) mg	---	181.00	---	216.00
Calcio (Ca) mg	23.00	61.00	24.00	4.00
Fósforo (P) mg	29.00	16.00	19.00	26.00
Hierro (Fe) mg	0.40	3.10	0.40	0.10
Vitamina A ug	9.00	12.00	1000.00	---
β Caroteno ug	---	0.03	850.00	---
Tiamina mg	0.03	0.07	0.11	0.03
Riboflavina mg	0.04	0.04	0.03	0.03
Niacina mg	1.97	0.36	0.30	0.20
Vitamina C mg	35.0	48.40	24.00	61.00

F
Fuente: FAO (2000).

2.3 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

Bebida de uva

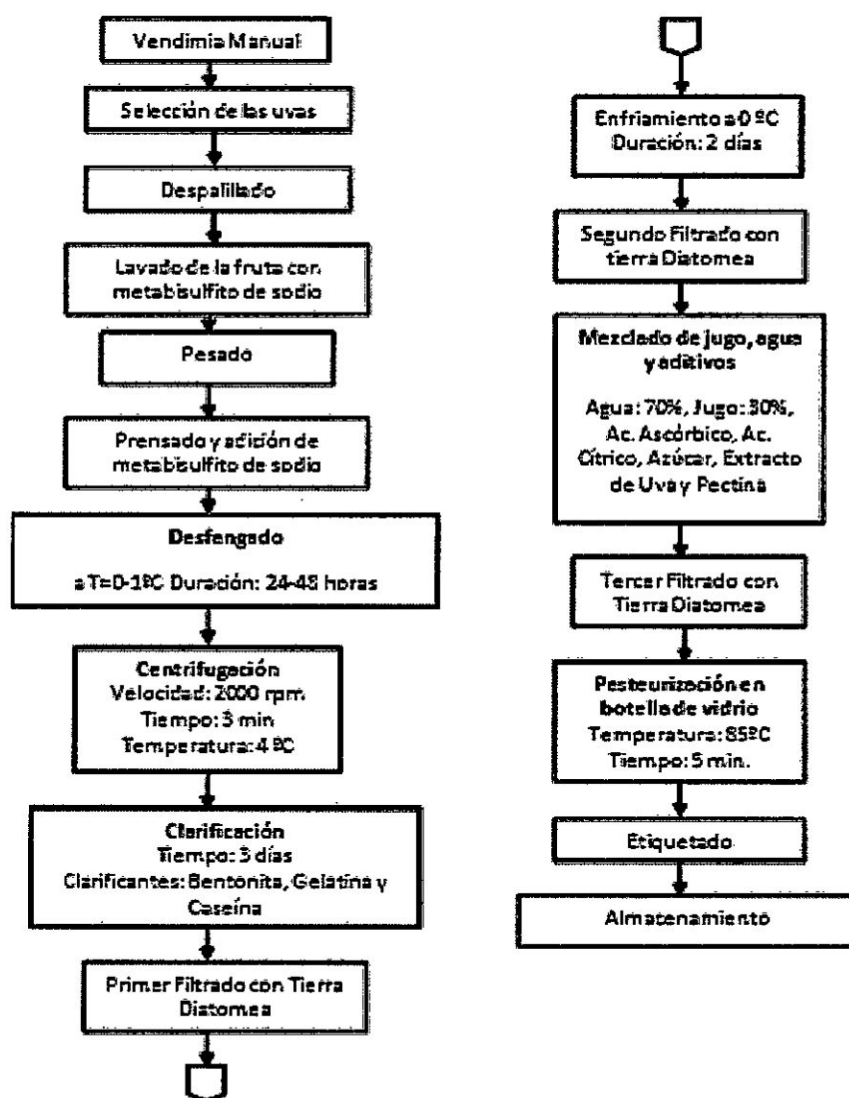
Obtención del Jugo: El jugo se obtiene por estrujado de las bayas, luego del despalillado y lavado con metabisulfito de sodio a una concentración de 6 mg/h.

Formulación de la bebida: Se emplea jugo de uva, agua desmineralizada, ácido ascórbico, ácido cítrico, sorbato de potasio, ácido tartárico, azúcar, extracto de aroma de fresa,

extracto de veluta, benzoato de potasio, metabisulfito de potasio, extracto de uva y pectina.

FIGURA N°2.6

FLUJO DE PROCESO DE BEBIDA DE UVA



Fuente: Berradre, M. et al., (2011).

CUADRO N° 2.7
PARAMETROS DE PROCESO EN BEBIDA DE UVA

Materia prima (uvas)	
Cantidad de uvas (kg)	33,31
Prensado	
Volumen de jugo de uva (L)	17
Dosis de metabisulfito de sodio (mg.hL ⁻¹)	8
Cantidad de metabisulfito de sodio para 17 litros (g)	1,36
Desfangado	
Tiempo en descanso (h)	48
Temperatura (°C)	1
Centrifugación (Parámetros)	
Rpm	2.000
Tiempo (min)	3
Temperatura (°C)	4
Clarificación	
Bentonita (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	34,0074
Caseína (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	30,3657
Gelatina (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	6,1478
Tiempo de reposo (h)	48
Temperatura (°C)	2-8
Filtración	
Volumen de jugo después de la filtración (L)	8,160

Fuente: Berradre, M. et al., (2011).

Néctar de frutas tropicales

Descripción del producto y del proceso El néctar es un producto constituido por pulpa de fruta finamente tamizada, agua potable, azúcar, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador. Además, el néctar debe recibir un tratamiento térmico adecuado que asegure su conservación en envases herméticos. Los néctares de mayor aceptación comercial son

los de manzana, melocotón, pera y de frutas tropicales como la piña , el mango y la guayaba. El proceso consiste en la obtención de la pulpa, la formulación de una mezcla de pulpa, agua y azúcar, la aplicación de un tratamiento térmico (pasteurización) y el envasado en latas, botellas de vidrio o plástico y en cartón.

Materia prima e ingredientes

- Frutas: piña, papaya, mango y naranja, de variedades con un buen balance entre contenido de azúcares, aroma y acidez.
- Azúcar blanca refinada
- Carboximetilcelulosa (CMC) como estabilizador
- Ácido cítrico, como regulador de acidez
- Benzoato de sodio, como preservante

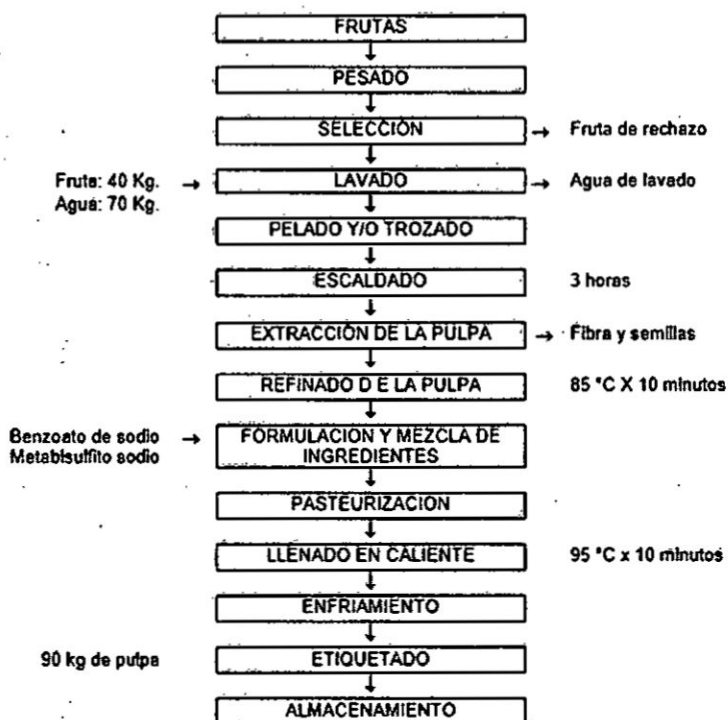
Descripción del proceso

Pesado: consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso para determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta.

Selección: se selecciona la sana y con el grado de madurez adecuado.

Lavado: la fruta se lava con chorros de agua y se desinfecta sumergiéndola en un tanque con agua clorada.

FIGURA N° 2.7
FLUJO DE PROCESO DE NÉCTAR DE FRUTAS
TROPICALES



Fuente: PRODAR- IICA (2000).

Pelado y/o Trozado: la piña se corta en los extremos y luego se pela quitando la cáscara más externa (se dejan los ojos). Luego se parte en cuartos. La papaya se despunta, se pela y se parte a la mitad para sacar las semillas. Al mango se le quita el pezón y se corta en tajadas hasta dejar la semilla lo más limpia posible. Las naranjas se parten a la mitad.

R

Escaldado: cada fruta por aparte (excepto la naranja) reciben un tratamiento en agua a ebullición durante 3 minutos, con el propósito de inactivar las enzimas que oscurecen la fruta y cambian el sabor. También permite ablandar la fruta, por ejemplo los corazones de la piña para facilitar el despulpado.

Extracción de la pulpa: la pulpa obtenida se traslada a una marmita u olla de cocimiento y se calienta hasta una temperatura de 85 °C durante 10 minutos. Si la temperatura sube de ese punto, puede ocurrir oscurecimiento y cambio de sabor del producto.

Formulación: esta operación consiste en definir la fórmula del néctar y pesar los diferentes ingredientes, así como el estabilizador y el preservante. En general los néctares tienen 12.5 °Brix y un pH entre 3.5 – 3.8. Una fórmula para néctar de frutas tropicales es la siguiente:

Mezclado: la pulpa se mezcla muy bien con el agua, azúcar, estabilizador, ácido y preservante y se calienta hasta una temperatura cercana a 50 °C, para disolver los ingredientes.

Pasteurización: la mezcla para el néctar se pasteuriza a 85 °C por 10 minutos para destruir los microorganismos patógenos.

Llenado y sellado: la pulpa caliente se traslada con mucho cuidado a la llenadora donde se empaqueta en bolsas de polietileno de alta densidad y de seguido se sellan con una selladora eléctrica. Antes de sellar se debe eliminar el aire atrapado dentro de la bolsa y esto se hace presionando suavemente sobre la línea de llenado. Se debe dejar un borde libre o pestaña de 1.5 cm aproximadamente.

Enfriado: las bolsas selladas se sumergen en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 3-5 minutos. Luego se extienden sobre mesas o estantes para que las bolsas se sequen con el calor que aún conserva el producto.

Embalaje y almacenado: una vez que las bolsas están bien secas, se adhiere la etiqueta en el centro del empaque, cuidando que no quede torcida o arrugada. El código de producción y la fecha de vencimiento se colocan sobre la etiqueta o en otra etiquetilla en el reverso de la bolsa.

CUADRO N° 2.8
NÉCTAR DE FRUTAS TROPICALES

INGREDIENTE	%
Pulpa de piña	17
Pulpa de papaya	10
Pulpa de mango	5
Jugo de naranja	3
Agua	55
Azúcar	10
CMC	0.15
Ácido cítrico (ajustar pH)	3.5-3.8
Benzoato de sodio	0.02

Fuente: PRODAR- IICA (2000).

Jugo de naranja

Descripción del producto y del proceso

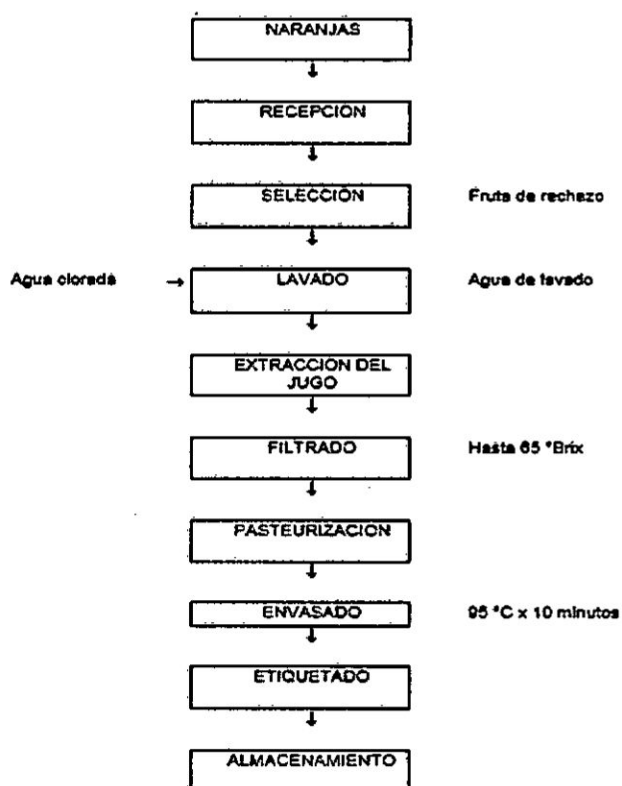
El jugo, es la parte líquida de la fruta que se obtiene por la aplicación de presión sobre ésta. Los jugos se elaboran a partir de frutas cítricas, manzanas, uvas y piña. El jugo de naranja es el que se más se elabora en el mundo y su valor nutritivo radica en su alto contenido de vitamina C. Para obtener un jugo de naranja de alta calidad es recomendable usar fruta fresca, no obstante en la mayoría de las industrias el jugo se elabora a partir de una base concentrada que es más fácil de conservar.

La conservación del jugo de naranja natural se lleva a cabo por el tratamiento con calor (pasteurización), la asepsia durante la

preparación y llenado, la baja acidez del producto, y la conservación en ambientes refrigerados.

El proceso de elaboración de jugo de naranja a partir de fruta fresca, consiste en seleccionar, lavar y exprimir las naranjas para extraer el jugo. Seguidamente se filtra para separar las semillas y sólidos en suspensión y por último se pasteuriza y llena en envases de vidrio, plástico, hojalata o cartón, según el nivel tecnológico que se tenga.

FIGURA N° 2.8
FLUJO DE PROCESO EN JUGO DE NARANJA



Fuente: PRODAR-IICA (2000)

Materia prima e ingredientes: Naranjas maduras, de variedades dulces y con abundante jugo.

Descripción del proceso: El proceso que se explica a continuación es para la elaboración de jugo de naranja, envasado en botellas plásticas y sin adición de preservantes.

Recepción: consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso, es necesario usar balanzas limpias y calibradas.

Selección: se selecciona fruta madura con la relación °Brix/acidez adecuada. Se desecha la fruta verde, la excesivamente madura o que presente golpes y podredumbres.

Lavado: se hace para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la fruta. Se debe utilizar agua clorada.

Extracción del jugo: esta operación se puede hacer con una máquina industrial que recibe las naranjas enteras y realiza la extracción y filtración del jugo de una vez. También se puede utilizar un extractor doméstico (eléctrico) o uno manual.

Filtrado: el jugo se pasa por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión.

Pasteurizado: el jugo recibe un tratamiento térmico de 65 °C durante 30 minutos (pasteurización). Una vez transcurrido el tiempo, la operación se completa con el enfriamiento rápido del producto hasta una temperatura de 5 °C, a fin de producir un choque térmico que inhibe el crecimiento de los microorganismos que pudieran haber sobrevivido al calor.

Envasado: el jugo se llena en envases de plástico, los cuales deben haber sido lavados, enjuagados con agua clorada y etiquetados. Al llenarlos se deja un espacio vacío, llamado espacio de cabeza, que equivale al 10% del tamaño interno del envase.

Sellado: la colocación de la tapa puede hacerse manual o mecánicamente, dependiendo del envase y el equipo con que se cuente.

Embalaje y almacenado: después de sellado, se procede a colocarle la etiquetilla con la fecha de vencimiento y por último

se acomodan los envases en canastas plásticas para su almacenamiento en refrigeración.

2.4 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

Evaluación sensorial: Todas las bebidas son sometidas a un análisis sensorial con un panel de degustación, con la finalidad de identificar las características que tuvieran mayor aceptación dentro del panel. Las pruebas sensoriales realizadas consisten en tratar de conocer las preferencias de los consumidores en este tipo de bebida. Se evalúan las propiedades sensoriales sabor, aroma y color, en escalas: agradable, moderadamente agradable y desagradable. A cada panelista se le suministra una por una todas las muestras de jugo y entre cada degustación, consumen galleta y agua.

Análisis microbiológicos de la bebida: A las bebidas se les realiza los siguientes análisis microbiológicos: recuento de aerobios, recuento de mohos y levaduras y determinación del número más probable de coliformes, coliformes fecales y E. coli (todas las pruebas microbiológicas se les realiza también a las bebidas antes del proceso de pasteurización).

Determinación de la vida útil en tiempo real del producto: El producto terminado (bebidas de frutas) es almacenado en

refrigeración a temperatura de $8\pm 1^{\circ}\text{C}$, en ausencia de luz. El tiempo de vida útil es el tiempo en el cual el crecimiento de microorganismos aerobios, mohos y levaduras alcanzan los límites establecidos en las normas nacionales. Se analiza la bebida recién elaborada y luego se selecciona una botella diferente de bebida cada siete días y se preparan y analizan microbiológicamente de acuerdo al procedimiento indicado en la sección anterior.

Análisis fisicoquímicos: Se seleccionan de la producción 10 botellas (muestra representativa), cuyo contenido debe ser debidamente homogeneizado. A partir de esta muestra, se realizan los análisis fisicoquímicos por triplicado. La determinación de los parámetros pH, acidez total, acidez volátil, sólidos solubles totales ($^{\circ}\text{Brix}$) y dióxido de azufre (total y libre) se realizan de acuerdo a lo señalado por Amerine y Ought (1976) en el caso de la bebida de uva, o siguiendo los parámetros recomendados por la norma técnica nacional.

CUADRO N° 2.9
PARÁMETROS DE LA BEBIDA DE UVA

Parámetro	
°BRIX	13,37±0,15
pH	3,31±0,02
Acidez total (g.100 mL ⁻¹ de ácido tartárico)	0,39±0,01
Etanol (mg.100 mL ⁻¹)	0,00±0,00
Acidez volátil (g.L ⁻¹ de ácido acético)	0,04±0,02
Metabisufito de sodio libre (mg.L ⁻¹)	9,71±0,14
Metabisufito de sodio total (mg.L ⁻¹)	7,14±0,41

Fuente: Berradre, M. et al., (2011).

CUADRO N° 2.10
COMPOSICION DE LOS ZUMOS DE FRUTAS

Nutrientes	Cantidad (g) en 100 g de zumo								
	Naranja	Pomelo	Manzana	Pera	Uva	Piña	Papaya	Fruta de la pasión	Melocotón
Agua (%)	88,4	90,1	88,0	86,2	88,0	85,5	86,8	85,6	87,2
Kcal	40,80	34,08	45,43	51	62,26	47,80	46	51	61,42
Proteínas (g)	0,6	0,40	0,07	0,3	0,38	0,40	0,36	0,39	1,07
Grasa (g)	0,1	0,15	0,10		0,04	0,08	0,06	0,05	0,14
Hidratos de carbono (g)	10,0	7,30	11,80	13,2	16,1	12,08	12,18	13,6	14,9
Glucosa (g)	3,18	3,6	3,10	2,3 (14)	7,57	3,34			
Fructosa (g)	3,29	3,4	7,51	6,4 (14)	8,53	3,34			
Sacarosa (g)	3,52	0,3	1,51	0,9 (14)	Trazas	5,41			
Sorbitol (g)			0,4	2,0 (14)	0				
Ácido ascórbico (mg)	40,00	31	1,40		1,52	10	84	29,8	7,0
Sodio (mg)	1,0	2,00	2,12	4	3	1			8
Potasio (mg)	166	120	116	33	140	140			241
Calcio (mg)	15,5	9,30	6,90	5	11	12	29,9	4	6,0
Hierro (mg)	0,20	0,20	2,6	0,3	0,33	0,70	0,19	0,24	0,77

Fuente: Tojo, S. (2003)

B

2.5 INSTALACIONES Y EQUIPOS

2.5.1 Instalaciones

El local debe cumplir con los requisitos de diseño higiénico que exige las autoridades de salud para el procesamiento de alimentos, debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas: recepción de la fruta, sala de proceso, sección de empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc repellado con acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y cielo raso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Se recomienda el uso de cedazo en puertas y ventanas. (FAO,1993).

2.5.2 Equipos e instrumentos: A nivel semi industrial

- Balanzas
- Lavadoras
- Extractor de jugos
- Selladora
- Marmitas o Tanques de pasteurización

- Cocina industrial
- Pulpeadoras
- Refinadoras
- Cámaras de frío
- Embotelladoras
- Utensilios: cuchillos, paletas, colador, embudo
- Botellas de plástico o vidrio
- Refractómetro
- pHmetro

2.5.3 Modelo de Planta de procesamiento de piña

La piña es una fruta tropical popular y su consumo aumenta significativamente. La firma italiana Bertuzzi ha desarrollado tecnologías altamente especializadas para la producción.

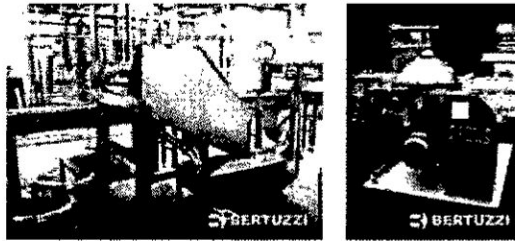
FIGURA N° 2.9

PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PIÑA



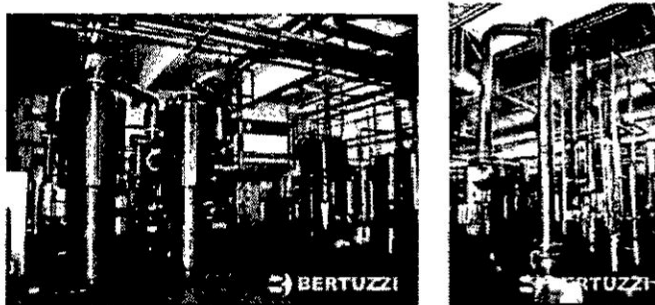
Fuente: Bertuzzi (2016).

FIGURA N° 2.10
REFINACIÓN DE JUGO DE PIÑA.



Fuente: Bertuzzi (2016)

FIGURA N° 2.11
EVAPORADOR Y RECUPERADOR DE AROMAS



Fuente: Bertuzzi (2016)

FIGURA N° 2.12
ESTERILIZADOR Y LLENADOR ASEPTICO



Fuente: Bertuzzi (2016)

8

CAPITULO III

BEBIDAS DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

3.1 CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS.

3.1.1 CEBADA

FIGURA N° 3.1

CULTIVO DE CEBADA (*Hordeum vulgare*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016

La cebada es una planta monocotiledónea anual perteneciente a la familia de las poáceas (gramineas), a su vez es un cereal de gran importancia tanto para los humanos y actualmente el quinto cereal cultivado en el mundo.

Descripción:

La cebada es un cereal de los conocidos como cereal de invierno, se cosecha en primavera (mayo o junio, en el hemisferio norte) y generalmente su distribución es similar a la del trigo.

La raíz de la planta es fasciculada y en ella se pueden identificar raíces primarias y secundarias. El tallo de la cebada es una caña hueca que presenta de siete a ocho entrenudos, separados por diafragmas nudosos.. El número de tallos en cada planta es variable, y cada uno de ellos presenta una espiga.

Las hojas están conformadas por la vaina basal y la lámina, las cuales están unidas por la lígula y presentan dos prolongaciones membranosas llamadas aurículas. Las hojas se encuentran insertadas a los nudos del tallo por un collar o *pulvinus*, que es un abultamiento en la base de la hoja.

Su espiga es la inflorescencia de la planta; se considera una prolongación del tallo, la cual es similar a la de las demás plantas gramíneas, y presenta reducción del periantio.

El grano es de forma ahusada, más grueso en el centro y disminuyendo hacia los extremos. La cáscara (en los tipos vestidos) protege el grano contra los depredadores y es de utilidad en los procesos de malteado y cervecería; representa un 13% del peso del grano, oscilando de acuerdo al tipo, variedad del grano y latitud de plantación.

Cultivo:

La cebada tiene un coeficiente de transpiración superior al trigo, aunque, por ser el ciclo más corto, la cantidad de agua absorbida es algo inferior.

La cebada tiene como ventaja que exige más agua al principio de su desarrollo que al final, por lo que es menos frecuente que en el trigo el riesgo de asarado. De ahí que se diga que la cebada es más resistente a la sequía que el trigo, y de hecho así es, a pesar de tener un coeficiente de transpiración más elevado.

(file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html. 2016).

3.1.2 CAÑIHUA

FIGURA N°3.2

CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>.
2016

18

La cañihua o cañahua, es una especie botánica de *Chenopodium* (cerizo) similar en su composición a la quinua.

Descripción:

La Cañihua es una planta terófito erguida. Su tamaño oscila entre 20 y 60 cm. Su tallo y hojas presentan manchas de color rojo y amarillo, incrementándose en tamaño en las partes inferiores de la planta. Es hermafrodita, se autopoliniza en época de fertilidad. Las numerosas semillas tienen *aproximadamente* 1 mm de diámetro igual que la semilla de amaranto y poseen una cubierta rugosa. Estas varían en color desde el marrón oscuro al negro. Comparados con los granos convencionales, el embrión es largo en relación al tamaño de la semilla.

Cultivo:

Se encuentra en las zonas más altas del altiplano. Su color varía desde el negro a diversos tonos de marrón. La cañihua tiene un alto valor nutritivo y se cultiva entre los 3.500 y los 4.100 sobre el nivel del mar. De granos largos, no obstante es similar en algunos aspectos a la quinua.

(<file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>, 2016).

A

3.1.3 KIWICHA

FIGURA N° 3.3

CULTIVO DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>.
2016

Comúnmente llamada kiwicha o amaranto, es una planta de la familia de las amarantáceas de rápido crecimiento, con hojas, tallos y flores morados, rojos y dorados.

Descripción:

El tallo central puede alcanzar de 2 a 2,5 m de altura en la madurez, a pesar de que algunas variedades son más pequeñas. Las ramas de forma cilíndrica, pueden empezar tan abajo como la base de la planta dependiendo de la variedad de ésta. La raíz principal es corta y las secundarias se dirigen hacia abajo, dentro del suelo. Sus vistosas flores brotan del tallo principal, en algunos casos las inflorescencias llegan a medir 90 cm.

Cultivo:

La kiwicha se adapta fácilmente a muchos ambientes distintos, tiene un tipo eficiente de fotosíntesis (C4), crece rápidamente y no requiere mucho mantenimiento. Crece a

una altitud entre los 1.400 a 2.400 msnm.

<file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016

3.1.4 QUINUA

FIGURA N° 3.4

CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)



Fuente: <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016

La quinua o quinoa (del quechua *kínua* o *kinuwa*), *Chenopodium quinoa*, es un pseudo cereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas.

Descripción:

La quinua es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfos (con diferentes formas en la misma planta); el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas y puede tener ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado; las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Son hermafroditas y generalmente se auto fecundan. El fruto es seco y mide aproximadamente 2 mm de diámetro (de 250 a 500 semillas/g), rodeado por el cáliz, que es del mismo color

R

que la planta. Está considerado un grano sagrado por los pueblos originarios de los Andes, debido a sus exclusivas características nutricionales.

Cultivo:

Desde el nivel del mar hasta los 4,000 m. Su período de crecimiento varía entre 90 y 220 días, dependiendo de las variedades. Produce aproximadamente entre 3 y 5 t/ha de semillas <file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>.

2016

3.1.5 LEGUMINOSAS

Las leguminosas de grano conforman un importante grupo de cultivos alimenticios que han desempeñado un papel fundamental en la alimentación de casi todas las civilizaciones del mundo, desde hace más de 20 mil años.

Con el descubrimiento de América el frijol se difundió por toda Europa, y el resto del mundo, contribuyendo, con una nueva fuente alimenticia y nuevos sabores, considerado en sus inicios un lujo en la Europa medioeval. Desde entonces el frijol común se ha convertido en la leguminosa de grano más importante del mundo (Cubero y Moreno, 1983).

En el Perú se utiliza el término "menestra", tomado de la culinaria española y derivado del italiano "minestra" -que

significa sopa-, para identificar a los granos y también a las plantas de leguminosas, cuyos granos, se utilizan directamente en la alimentación (MINAG, 2016).

CUADRO N° 3.1

LEGUMINOSAS CULTIVADAS EN EL PERÚ

N°	CULTIVO	ESPECIE	ZONA DE PRODUCCIÓN
1	Frijol común	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Costa, sierra y selva
2	Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Sierra
3	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Sierra y costa
4	Caupí	<i>Vigna unguiculata</i> L. (Walp)	Costa norte y central; y selva alta
5	Pallar	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Ica, Lima y costa norte
6	Frijol de palo	<i>Cajanus cajan</i> L. (Millsp)	Costa norte
7	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Ica y Lambayeque
8	Loctao	<i>Vigna radiata</i> (L) Wilczek	Costa norte
9	Zarandaja	<i>Labiab purpureos</i> (L) Sweet	Costa norte
10	Lenteja	<i>Lens culinaris</i> Medick	Sierra norte
11	Adzuki	<i>Vigna angularis</i> L.	San Martín y Ucayali
12	Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i> (Jacq) DC	Sierra
13	Coccineus	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Áncash

Fuente: MINAG (2016).

Las leguminosas de grano son plantas que pertenecen a la familia Fabaceae, una de las más numerosas del reino vegetal constituida por más de 19,000 especies, entre árboles, arbustos y hierbas. A las plantas de esta familia se les reconoce por su fruto conocido como legumbre, que contiene una a más semillas y se puede abrir por la parte ventral y dorsal. La denominación "leguminosa de grano" se

deriva del uso directo que se le da a sus granos en la alimentación humana y animal (Cubero y Moreno, 1983).

3.1.5.1 FRIJOL

Clase comercial "Amarillo peruano" o "Amarillo canario"

Esta clase comercial comprende a las variedades de grano de color amarillo especial, similar al ave canario. Las variedades de este tipo son originarias del Perú desde donde se introdujeron a México en los años 70.

Características del grano

Color de grano: Amarillo canario brillante, con hilum de color blanco. negra alrededor del hilum, opaco.

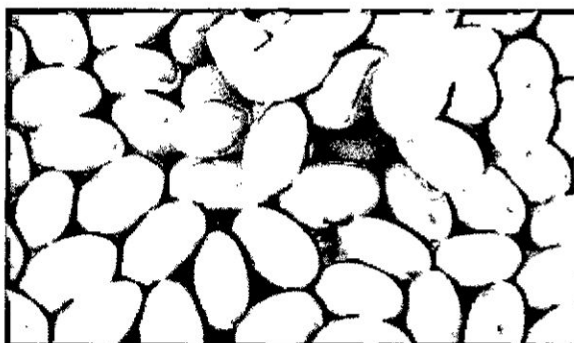
Forma: Elíptica, ligeramente arriñonada y lleno.

Tamaño Mediano a grande, 100 semillas pesan 45 a 55 gramos.

Calibre: 180 a 220 semillas por 100 gramos.

Producción: Ica, Cajamarca y Ayacucho.

FIGURA N° 3.5
FRIJOL “AMARILLO CANARIO”



Fuente. MINAG (2016)

3.1.5.2 GARBANZO

Clase comercial “Garbanzo mediano o criollo”

Corresponde al grano mediano y de color marrón claro, de la variedad criolla producida en Lambayeque.

Características del grano:

Color de grano: Marrón claro o Crema oscuro; hilum en ápice punteagudo, tegumento opaco y rugoso.

Forma: Globosa, ligeramente aplastada y lobulada.

Tamaño: Mediano, 100 semillas pesan 40 a 50 gramos. Calibre: 200 a 250 semillas por 100 gramos.

Producción: Lambayeque

FIGURA N° 3.6

GARBANZO



Fuente. MINAG (2016)

3.1.5.3 PALLAR

Clase comercial "Pallar iqueño"

El pallar iqueño es la clase distintiva del pallar peruano, por su tamaño de grano y características culinarias excepcionales. La denominación de origen "Pallar de Ica", es un reconocimiento a la excelencia de este tipo o clase comercial de pallar (MINAG-INDECOPI, 2007).

Características del grano

Color de grano: Blanco cremoso

Forma: Arriñonada aplanada

Tamaño: Extra grande, 100 semillas pesan 200 a 245 gr

Calibre: 200 a 285 semillas por 100 gramos.

Producción. Ica.

FIGURA N° 3.7

PALLAR: CLASE COMERCIAL "PALLAR IQUEÑO"



Fuente. MINAG (2016)

3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA

La mayor importancia de estas especies de leguminosas radica en su utilidad alimenticia. Sus granos contienen altos niveles de proteínas (22 a 28%); vitaminas del complejo B, como el ácido fólico, indispensable en las madres gestantes y el desarrollo humano, la Tiamina y la Niacina; minerales, principalmente, hierro, fósforo y potasio a niveles superiores al de la carne de vacuno; además de calcio, magnesio y yodo.

También, son fuente de hidratos de carbono, fibra alimenticia y pigmentos flavonoides con poderes antioxidantes. Está comprobado que el bajo contenido de grasa de los granos, las propiedades antioxidantes y la capacidad de reducir la glucosa y los niveles de

colesterol en sangre, contribuyen a prevenir la diabetes, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. La fibra alimenticia facilita el tránsito y la salud intestinal contribuyendo a reducir la incidencia de cánceres al colon y al tracto digestivo (MINAG, 2016).

La nutrición es un factor de vital importancia para mantener la buena salud y lograr mejor calidad de vida. La quinua, la cañahua y el amaranto son especies reconocidas por su alto valor nutricional debido a la calidad de sus proteínas y a la combinación adecuada de aminoácidos esenciales que contienen. Se ha establecido que estas especies ayudan a reparar, a mantener y a formar tejidos de los músculos del cuerpo, favorecen al crecimiento y desarrollo de la inteligencia, proveen proteína de calidad a las madres gestantes-lactantes, y proveen al organismo de minerales como hierro, calcio y fósforo. En algunos casos se reconocen en estos cultivos propiedades cicatrizantes, desinflamantes, analgésicas y desinfectantes. Estas características han contribuido en los últimos años a incrementar la demanda de estos granos andinos en mercados locales y en los mercados del exterior.

En el Cuadro N°3.2 se hace una comparación entre la composición de nutrientes de la quinua, cañahua y amaranto, respecto al trigo, arroz y maíz, que tradicionalmente se mencionan en la bibliografía como los granos de oro. Se puede observar que los promedios que reportan para los granos andinos son superiores a los tres cereales en cuanto al contenido de proteína, grasa, fibra y ceniza, con excepción del maíz cuyo porcentaje de fibra está por encima de la quinua y el amaranto. En cuanto al contenido de carbohidratos, el trigo, arroz y maíz, superan a los granos andinos.

CUADRO N°3.2
COMPOSICIÓN QUÍMICA: QUINUA, CAÑIHUA Y AMARANTO

Grano	Proteína	Grasa	Fibra	Cenizas	Carboh.
Quinoa	13.81	5.01	4.14	3.16	59.74
Cañihua	17.60	8.30	11.00	4.30	61.70
Amaranto	13.50	7.10	2.50	2.40	64.5

Fuente: Jacobsen y Sherwood (2002) y Collazos et al., (1996).

3.3 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

3.3.1 Antecedentes de bebidas artesanales.

Api de quinua: Es una bebida caliente con consistencia de mazamorra, se prepara con harina de quinua, azúcar, canela, clavo de olor y jugo de limón.

Néctar de quinua: Es una bebida semiespesa que se consume cuando esta fría, se realiza a base de harina de quinua, maicena, azúcar y cualquier tipo de fruta. Esta bebida es consumida en las épocas de siembra y cosecha de los cultivos de las comunidades.

Jugo de quinua con manzana: En una olla mediana se hierven cinco tazas de agua con clavos de olor y canela, se añade el grano de quinua y se deja cocer hasta que se encuentre semi-cosida; posteriormente se agrega el azúcar junto con las manzanas ralladas o licuadas. En una taza se mezcla la maicena con un poco de agua tibia y se añade a la olla. Se debe cocinar el jugo durante 10 minutos a fuego medio. Para

servir el jugo de quinua, este debe dejarse enfriar previamente. En el caso de realizar la preparación con hojuelas de quinua, se debe cocer las manzanas en una olla con agua, clavos de olor, canela y azúcar a gusto. Una vez cocidas las manzanas, se deben sacar de la olla y aplastarlas en un plato, colocarlas nuevamente en la olla junto a las hojuelas, y cocinar por 5 minutos a fuego medio y dejar entibiar para luego servir.

3.3.2 Bebidas con proceso tecnológico.

Bebida de quinua.

Las operaciones que se realizan para la elaboración del producto son:

1° Recepción y almacenamiento de la materia prima: Las materias primas e insumos que componen el producto final son la quinua en grano, el agua, el azúcar y las botellas de vidrio, las cuales son recibidas en sacos y luego se transportan al almacén de materia prima. Se realiza un control de calidad a través de muestreo aleatorio de los lotes de quinua con el objetivo de evaluar las características fisicoquímicas tales como grado de germinación, pureza y humedad.

2° Limpieza: La quinua se somete a una limpieza a través una máquina despedradora con el objeto de retirar arenillas y piedras presentes que afecten la calidad del producto final. Se estima que las pérdidas por esta operación se encuentren entre el 13% y 15%.

3° Clasificado: El proceso de clasificado busca seleccionar los granos de diámetro menor a 1.4 mm, ya que el producto final se hace en base a harina de quinua. Para su realización se usa una clasificadora que requiere de una persona para ser operado.

4° Desaponificado Este proceso busca eliminar las saponinas, las cuales le dan el sabor amargo a la quinua y, además, tienen propiedades antinutricionales. Para su eliminación, se emplea una escarificadora que, a través de la fricción, retira la cáscara en la cual se concentran la mayor cantidad de saponinas.

5° Secado: Esta operación tiene como objetivo eliminar la humedad de los granos para evitar que se produzcan fermentaciones que dañen la calidad del producto, por lo cual su valor debe controlarse por debajo de 12%. La máquina a emplear es un secador que requiere una persona para ser operado.

6° Molienda: Convierte los granos de quinua procesados en harina a través de un molino de martillos que los reduce y degrada. Esta máquina requiere una persona para ser operado.

7° Dilución: Se junta la harina obtenida con el agua en una marmita y se procede a dejar que se remoje para disminuir la cantidad de fitatos presentes.

8° Agitado: Se realiza la agitación de la solución por 10 minutos para que esta se homogenice.

9° Filtrado: Se procede a filtrar la solución en una centrifuga obteniéndose la bebida de quinua y la torta de quinua.

10° Pasteurizado: Con la finalidad de destruir los microorganismos presentes en la solución que alteren luego la calidad del producto se realiza la pasteurización. Esta operación se realiza en una marmita de acero a través de la cual se mantiene la solución por 10 minutos a temperatura de 85°C. Se añade el estabilizante, azúcar y conservante.

11° Homogeneizado: Esta operación utiliza un molino coloidal con el objetivo de eliminar los grumos y así obtener una mezcla homogénea.

12° Envasado: La bebida de quinua es llenada en botellas de vidrio usando una máquina envasadora con temperatura entre 80°C y 85°C.

13° Enfriado: Las botellas de vidrio se enfrían con agua a fin de que se realice el sellado al vacío con lo cual se busca garantizar la conservación del producto.

14° Etiquetado: Se colocan las etiquetas a las botellas manualmente.

15° Almacenado: Se guardan las botellas de vidrio con la bebida de quinua y en six- packs son llevados al almacén donde son colocados en parihuelas.

En el anexo N°7.1 se muestra el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) seguido para la elaboración de la bebida vegetal a base de quinua.

Bebida de soya, kiwicha y cebada.

Se observa en el apéndice N°6.1 un modelo de formulación de estas bebidas dirigidas a niños de 3 años. Teniendo en consideración la calidad de la proteína a través de la determinación del cómputo químico

Bebida de algarrobo, lupino y quinua.

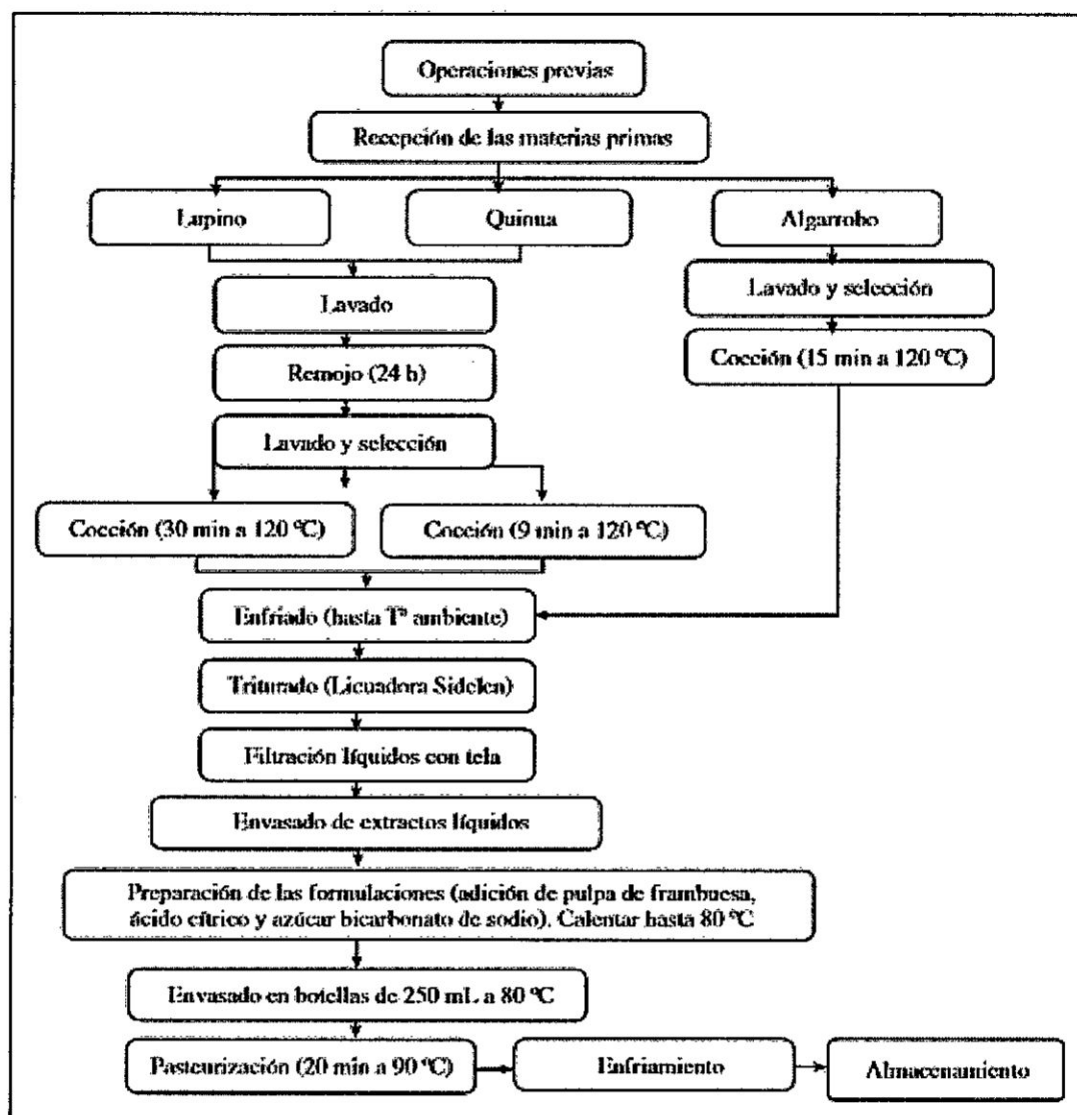
Se desarrolla una bebida de alto contenido proteico a partir de la mezcla de los extractos líquidos de quinua y de dos plantas leguminosas: algarrobo y lupino, saborizándose con pulpa de frambuesa, para contribuir en la alimentación de niños entre 2 y 5 años.

La formulación se define por Programación Lineal, se determina su composición por análisis proximal y se realizaron pruebas físicas, microbiológicas y de aceptación sensorial (Cerezal y otros, 2011).

Bebida de almendras

La bebida de almendras no contiene lactosa por lo que es muy digestiva, además no contiene lipoproteínas de baja densidad (LDL) lo que es beneficioso en el tratamiento de las dislipemias (Jeske et al, 2017).

FIGURA N^o 3.8
ELABORACIÓN DE BEBIDA PROTEICA



Fuente: Cerezal y otros (2011).

Es rica en antioxidantes y minerales esenciales como el potasio y el calcio. Posee un alto contenido de vitamina E, la cual es un antioxidante natural que ayuda a prevenir el cáncer y a retrasar los procesos de envejecimiento. También, provee de vitaminas D y A, proteínas vegetales, ácidos grasos $\omega 6$, zinc, calcio, hierro, magnesio y potasio. Finalmente, tiene un alto nivel de fibra natural soluble e insoluble. De esta manera, protege la pared del intestino favoreciendo al colon. Ayuda a regular la absorción de hidratos de carbono y controla los niveles sericos de colesterol (LDL).

Bebida de arroz:

La bebida de arroz puede prepararse con harina de arroz hinchado o harina elaborada en húmedo y opcionalmente se pueden añadir algunas sustancias como aromatizantes/saborizantes. Aunque, el arroz integral proporciona una bebida de mejor calidad nutricional que el arroz elaborado o blanco. El contenido total y valor biológico de las proteínas de la bebida de arroz es inferior al de las proteínas lácteas, por tanto para que el alimento fuese completo sería necesario suplementarlo con aminoácidos esenciales en los que es deficiente.

Bebida de Avena:

Se entiende por bebida de avena a la bebida que contiene sólidos en suspensión de tal cereal, y se obtiene por la trituration húmeda del grano integral con agua caliente para obtener una bebida viscosa, y a su vez presenta mejor digestibilidad al ser consumida. Adicionalmente, se le pueden añadir diferentes sustancias con el objetivo de reforzar sus cualidades nutritivas.

Los procesos tecnológicos que sufre la avena para obtener la bebida de este cereal, pueden disminuir su valor nutritivo, dado que se producen cambios en su microestructura y en las características funcionales de

sus proteínas, almidón y componentes de la fibra. La transformación de la avena a una forma líquida implica tratamientos térmicos que podrían causar la pérdida de algunas vitaminas y minerales, así como la modificación del perfil de ácidos grasos y la alteración de las propiedades del beta glucano (Trejo, 2015).

3.4 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

Calidad nutricional.

Las propiedades nutricionales varían mucho, dependen fuertemente de la materia prima, el procesamiento, enriquecimiento y la presencia de otros ingredientes tales como los edulcorantes. Observar el cuadro N°3.3 (Mäkinen et al, 2016).

CUADRO N° 3.3
VALORES NUTRICIONALES DE BEBIDAS VEGETALES (g/100ml)

Leche	Energía (Kcal)	Proteína (Gramos)	Lípidos (Gramos)	Carbohidratos (Gramos)	Fibra (Gramos)
Leche de vaca (entera)	64	3.3	3.9	4.6	-
Leche de vaca (desnatada)	33	3.5	0.3	4.8	-
Soja (Alpro)	38	2.9	1.7	2.8	0.5
Soja (Tesco)	32	3.4	1.9	0.2	0.6
Soja (Tribullat)	45	3.7	2.0	3.1	0.8
Avena (Alpro)	66	0.4	1.5	12.7	-
Avena (Oatly)	35	1	0.7	6.5	0.8
Avena (Hain Europe)	50	0.6	1.3	8.6	1
Arroz (Hain Europe)	47	0.1	1.0	9.4	0.1
Arroz (Alpro)	60	0.2	1.2	12.2	-
Almendra (Alpro)	24	0.5	1.1	3.0	1.6
Quínoa (Economil, SP)	46	1.5	2.8	3.7	0.6
Cáñamo (Braham, UK)	36	1.3	2.4	2.2	0.2
Sésamo (Economil, SP)	51	0.6	2.4	6.7	0.2

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

Calidad nutricional de la bebida de almendras.

CUADRO N° 3.4
COMPOSICIÓN QUÍMICA EN BEBIDA DE ALMENDRA

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	353	Kcal
Proteínas	1.45	Gramos
Grasas	5.5	Gramos
De las cuales saturadas	0.43	Gramos
Monoinsaturados	0.76	Gramos
Poliinsaturados	1.02	Gramos
Carbohidratos	60	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	6	Gramos
Calcio	200	Miligramos
Vitamina E	0.09	Miligramos
Vitamina A	120	µgramos

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

Calidad nutricional de la bebida de arroz.

CUADRO N° 3.5
COMPOSICIÓN QUÍMICA EN LA BEBIDA DE ARROZ

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	24	Kcal
Proteína	0.5	Gramos
Lípidos totales	1.1	Gramos
De los cuales saturados	0.1	Gramos
Carbohidratos	3.0	Gramos
De los cuales Azúcares	3.0	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	0.2	Gramos
Calcio	120	Miligramos
Vitamina B2	0.21	Miligramos
Vitamina B12	0.38	µgramos
Vitamina D	0.75	µgramos

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

Calidad nutricional de la bebida de avena.

CUADRO N° 3.6

COMPOSICIÓN QUÍMICA EN BEBIDA DE AVENA

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	46	Kcal
Proteína	1.2	Gramos
Grasas	0.8	Gramos
De las cuales saturadas	0.1	Gramos
Carbohidratos	8	Gramos
De los cuales azúcares	6	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	0.8	Gramos
Calcio	120	Miligramos
Vitamina D	0.75	Microgramos

Fuente: Garcia-Saavedra (2017).

3.5 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

La maquinaria y equipos a emplear para el desarrollo de las operaciones dentro de una planta de proceso de bebida de cereales y leguminosas, fueron elegidas considerando los requerimientos de producción y calidad. A continuación, en el cuadro N° 3.7 muestra la maquinaria a utilizar que interviene directamente en la elaboración del producto final.

CUADRO N°3.7

MAQUINARIA EN BEBIDAS DE CEREALES Y LEGUMNOSAS

Máquina	Operación	Dimensiones	Capacidad máxima ³	Precio sin IGV (S/.)
Despedradora	Limpieza	Largo: 1.5 m Ancho: 0.9 m Alto : 1.8 m	300kg / hora	12,240
Escarificador	Desaponificado	Largo: 1.9 m Ancho: 1.5 m Alto : 1.7 m	250 kg /hora	8,144
Clasificadora	Clasificado	Largo: 2.3 m Ancho: 0.5 m Alto : 2.5 m	250 kg /hora	6,950
Secadora vertical	Secado	Largo: 0.6 m Ancho: 0.8 m Alto : 0.6 m	150 kg / hora	6,780
Molino de martillos	Molienda	Largo: 2.3 m Ancho: 0.95 m Alto : 1.7 m	100 kg/ hora	7,718
Centrifugadora	Filtrado	Largo: 0.95 m Ancho: 0.95 m Alto: 1.15 m	600 kg/ hora	6,160
Molino coloidal	Homogenizado	Largo: 0.5 m Ancho: 0.5 m Alto:1.14 m	50 kg/ hora	6,400
Marmita	Pasteurizado	Largo: 0.9 m Ancho: 0.8 m Alto:1.98m	200 L/ batch	8,800
Máquina dosificadora	Envasado	Largo: 0.35 m Ancho: 0.8 m Alto :1.2 m	15 envases / min	8,400

Fuente: Becerra Alvarez (2017).

Los equipos necesarios para su utilización en el proceso de elaboración de la bebida de quinua son:

CUADRO N°3.8

EQUIPOS PARA BEBIDA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS

Equipo	Cantidad	Precio unitario sin IGV (S/.)
Equipos principales		
Balanza de Plataforma	1	959
Mesa de Trabajo	1	540
Equipos de control de calidad		
Termómetro	2	70
Refractómetro	1	270
PH metro	1	250
Otros equipos		
Grupo electrógeno	1	12,000
Tanque de agua	1	1,394
Un juego de cámaras de seguridad	1	1,200

Fuente: Becerra Alvarez (2017).

CAPITULO IV BEBIDAS LÁCTEAS

4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA LECHE

La leche constituye la secreción de la glándula mamaria y químicamente es un alimento líquido con grasa emulsionada, dentro de la estructura del glóbulo graso y proteínas en forma micelar. Por ello podemos decir que la leche es una emulsión de materia grasa en forma globular, en un líquido con unas características similares al plasma sanguíneo. Este líquido es a su vez, una suspensión de materias proteicas en un suero constituido principalmente por lactosa, sales minerales, vitaminas y ácidos orgánicos. La composición química de la leche nos determina la autenticidad de la leche natural y de las leches procesadas industrialmente, como la higienizada o pasteurizada y las tratadas térmicamente (esterilizada y UHT). Además, determinadas situaciones fisiológicas y patológicas de los animales, así como contaminación primaria y secundaria de la leche, producen modificaciones en su composición química, dando lugar a leches anormales con alteraciones en el contenido de proteínas, cloruro sódico y ácido láctico. Por lo que la determinación de variaciones en los parámetros químicos de la leche puede estar también relacionados con alteraciones en la calidad sanitaria de la leche.

Las características químicas, expresadas en porcentaje de peso, que debe cumplir la leche clasificada de acuerdo a su contenido en materia grasa se resumen en la tabla que se muestra a continuación:

CUADRO N° 4.1
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE

Tipo de leche	Grasa	Lactosa	Proteína	Ceniza	ESM	Acidez
Natural y Entera	3.5	4.2	3.2	0.64	8.2	0.2
Desnatada	<0.3	4.2	3.2	0.64	-	0.19
Semidesnatada	1.5	4.2	3.2	0.64	-	0.19

Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/tema-2.pdf> 2016.

Esta composición química característica determina la distintas constantes fisicoquímicas de la leche como son: la densidad, pH, punto crioscópico, punto de ebullición y conductividad eléctrica, las cuales son de interés para determinar la calidad y autenticidad de la misma, ya que por factores dependientes del animal o bien por factores derivados del manejo y acciones fraudulentas (p.e. el aguado, adición de suero lácteos, modificación de la grasa, etc...), provocan alteraciones de la leche que conllevan a una modificación de estas constantes. Los valores de las principales propiedades fisico-químicas de la leche natural se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 4.2
PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS DE LA LECHE

<i>Densidad</i>	1.028 – 1.035
pH	6.4 – 6.8
Punto crioscópico	– 0.52 / – 0.54°C
Punto de ebullición	100.5°C
Conductividad eléctrica	0.005 ohm ⁻¹

Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/tema-2.pdf> 2016.

4.2 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

Existe una amplia gama de bebidas lácteas, puede contener varios componentes. Constituyentes en relación con la leche puede ser leche en polvo o líquido con diferente contenido de grasa, polvo de suero de leche o crema fluida leche, y otros ingredientes lácteos, tales como caseinato y el concentrado de proteína de suero. Entre los ingredientes que no es leche, se pueden mencionar pulpa de fruta, azúcar, miel, cereales, cacao, edulcorantes, aromatizantes, espesantes, agentes colorantes, conservadores, acidificantes, entre otros. Estas bebidas pueden ser pasteurizadas, o con un tratamiento térmico UHT.

La composición del producto con las adiciones, la base de leche debe representar al menos el 51% en peso / peso (w / w) del total de los ingredientes del producto. A su vez, la composición de bebidas de

leche sin adiciones a base de leche deben representar 100% en peso / peso (w / w) de los ingredientes totales producto.

Las bebidas de leche se pueden clasificar en fermentado, sin fermentar y tratado térmicamente después de la fermentación.

De acuerdo con Sivieri y Oliveira (2002), la tecnología de fabricación de bebidas lácteas se basa la mezcla de yogur y suero de leche en proporciones adecuadas, seguido de la adición de ingredientes tales como aromatizantes, colorantes, edulcorantes, pulpas de frutas y otros, de acuerdo con la formulación del productor. Los productos de chocolate se pueden definir como de chocolate basado en productos, polvo o gránulos, previsto para la mezcla con agua o leche.

CUADRO N° 4.3
PROTEÍNAS Y GRASAS DE BEBIDAS DE LECHE

	Proteína g/100g	Grasa g/100g
Bebida láctea sin adición	2	2
Bebida láctea con adición	1.2	-1
Bebida láctea fermentada sin adiciones	2	-3
Bebida láctea fermentado con leche fermentado	1.6	-3

Fuente: Revista Industria de Laticinios (2,015).

Debido a estos niveles mínimos de proteínas y grasas la leche de origen de las diferentes formulaciones deberían observar el contenido de proteínas y grasas presentes en todo o desnatada fluido de suero de leche o en polvo, en diferentes tipos de concentrados de proteínas y leche en polvo. Los países tienen diferentes regulaciones para bebidas de leche.

4.2.1 YOGUR

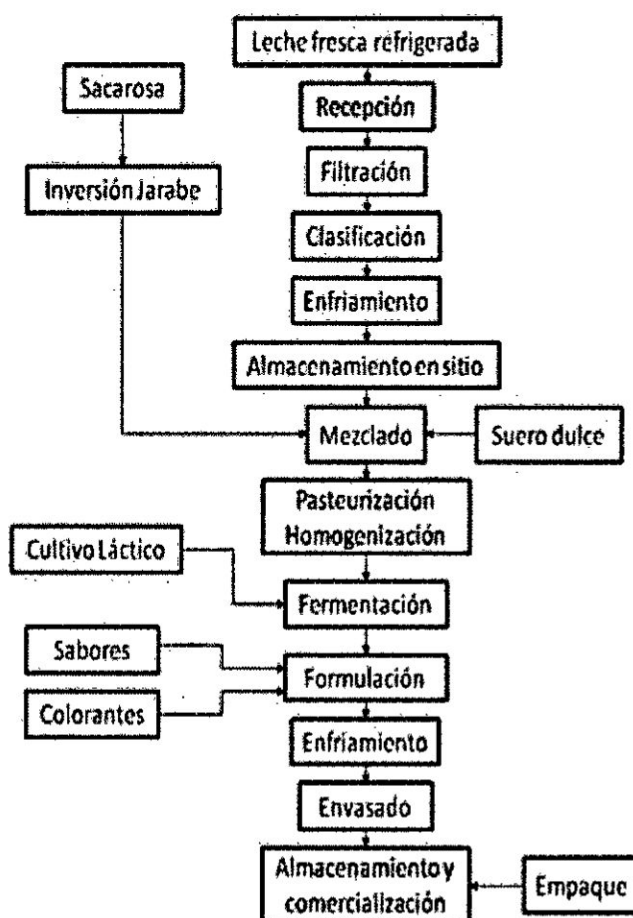
El yogur se define como el producto obtenido a partir de leche higienizada, coagulada por la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final. Presenta una estructura de gel debido a la coagulación de las proteínas lácteas principalmente la caseína por acción del ácido láctico secretado durante la fermentación. En el momento del consumo, las bacterias empleadas para su elaboración deben estar en forma abundante y viable (Tamime et al., 2006). Tanto histórica como comercialmente, el yogur ha sido fabricado con los cultivos termófilos *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, también llamados cultivos iniciadores, que crecen a temperaturas que oscilan entre los 37 y 45°C. El crecimiento y la producción de ácido se incrementan debido a la relación conjunta (crecimiento asociativo) entre estas dos especies (Tamime et al., 2006). El *Streptococcus thermophilus* es determinante en la primera

fase del crecimiento simbiótico, beneficiándose de los factores de crecimiento provenientes del tratamiento térmico al cual es sometida la leche, y de los metabolitos producidos por la acción proteolítica del lactobacillus. El lactobacillus es determinante en la segunda parte de la fermentación y es la principal cepa involucrada en la post-acidificación del yogur debido a su resistencia a valores de pH bajos. Otras bacterias gram positivas y homofermentativas consideradas probióticas (lactobacillus y bifidobacterias principalmente) son empleadas conjuntamente en la elaboración del yogur (Lourens-Hattingh y Viljoen, 2001). La elección de las bacterias lácticas para la producción de derivados lácteos fermentados debe tener en cuenta diferentes criterios, en particular la actividad acidificante y la formación de componentes aromáticos que aseguran las propiedades organolépticas del producto (Benbadis et al., 1999), así como la facilidad de la adaptación a las diferentes condiciones de producción. La actividad acidificante se caracteriza esencialmente por tres parámetros: la cinética de acidificación, la acidez titulable o el pH final de fermentación que condiciona los caracteres organolépticos del producto y la postacidificación que se desarrolla en el curso de la conservación del producto. Otros elementos específicamente ligados al proceso intervienen también en la elección de las cepas, como la temperatura de fermentación, la velocidad de acidificación y la resistencia a los fagos. Yogures y leches fermentadas son

considerados como el principal vehículo para el consumo de probióticos.

En la figura N°4.1 se muestra el flujo de proceso de elaboración de yogur con la incorporación de suero de leche.

FIGURA N°4.1
FLUJO DE PROCESO DE YOGUR



Fuente: Castaño P., (2010).

4.3 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

En bebidas lácteas fermentadas -, según la norma codex stan 243-2003, los requisitos que deben cumplir se observa en la tabla siguiente:

**CUADRO N° 4.4
REQUISITOS EN BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS**

	Leche fermentada	Yogur, yogur en base a cultivos alternativos y leche acidófila	Kefir	Kumys
Proteína láctea ^(a) (% w/w)	min. 2,7%	min. 2,7%	min. 2,7%	
Grasa láctea (% w/w)	menos del 10%	menos del 15%	menos del 10%	menos del 10%
Acidez valorable, expresada como % de ácido láctico (% w/w)	min. 0,3%	min. 0,6%	min. 0,6%	min. 0,7%
Etanol (% vol./w)				min. 0,5%
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido en la sección 2.1 (ufc/g, en total)	min. 10 ⁷	min. 10 ⁷	min. 10 ⁷	min. 10 ⁷
Microorganismos etiquetados ^(b) (ufc/g, en total)	min. 10 ⁶	min. 10 ⁶		
Levaduras (ufc/g)			min. 10 ⁴	min. 10 ⁴

Fuente: Codex Alimentarius. Leche y Productos Lácteos, (2011).

En las leches fermentadas aromatizadas y bebidas a base de leche fermentada los criterios anteriores se aplican a la parte de leche fermentada. Los criterios microbiológicos (basados en la porción de producto de leche fermentada) son válidos hasta la fecha de duración

mínima. Este requisito no se aplica a los productos tratados térmicamente luego de la fermentación.

De acuerdo a las normas nacionales las especificaciones técnicas para el caso del yogurt son:

Sensoriales: El yogurt debe cumplir los requisitos sensoriales en las Normas Técnicas Nacionales e Internacionales específicas para el producto.

Físico químicas: Se observa en el cuadro N°4.5

CUADRO N°4.5
REQUISITOS FÍSICO QUIMICOS DEL YOGURT NTP

U Característica	Unidad	Elaborado a base de leche entera	Elaborado a base de leche parcialmente descremada	Elaborado a base de leche descremada
Materia grasa láctea	%	Mínimo 3,0	0,6 -- 2,9	Máximo 0,5
Sólidos no grasos	%	Mínimo 8,2	Mínimo 8,2	Mínimo 8,2
Acidez valorable expresada como % de ácido láctico	%	Mínimo 0,6 Máximo 1,5	Mínimo 0,6 Máximo 1,5	Mínimo 0,6 Máximo 1,5
Proteína láctea (N x	%	Mínimo 2,7	Mínimo 2,7	Mínimo 2,7

e: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

Microbiológicas de identidad:

Se observa en el cuadro N°4.6

CUADRO N° 4.6
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE IDENTIDAD

Agente microbiano	Unidad	Recuento
Bacterias lácticas totales	UFC/g	Min 10 ⁷
Microorganismos etiquetados (*)	UFC/g	Min. 10 ⁶

(*) Se aplica cuando en el etiquetado se realiza una declaración de contenido que se refiere a la presencia de un microorganismo específico que ha sido agregado a parte de *Lactobacillus del bruecki* subsp y *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*.

Fuente: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

Especificaciones Sanitarias Microbiológicas:

El yogurt debe cumplir con las especificaciones sanitarias que se establecen a continuación.

CUADRO N° 4.7
ESPECIFICACIONES SANITARIAS: MICROBIOLÓGICAS

Agente microbiano	Unidad	Categoría	Clase	n	c	Limite	
						m	M
Coliformes	UFC/g	5	3	5	2	10	10 ²
Mohos	UFC/g	2	3	5	2	10	10 ²
Levaduras	UFC/g	2	3	5	2	10	10 ²

Fuente: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

4.4 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

Los equipos y utensilios que intervienen en las operaciones con los alimentos deben estar fabricados con material que no produzcan ni emitan sustancias tóxicas ni impregnen a los alimentos de olores o sabores desagradables, no deben ser absorbentes, resistentes a la corrosión, fáciles de limpiar y desinfectar. Deben ser de superficie lisa y estar exentas de orificios y grietas.

Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos, almacenar, enfriar o congelar deben permitir que se alcancen las temperaturas requeridas con la rapidez necesaria para mantener la inocuidad y calidad. Estos equipos deben mantener un diseño que permitan controlar las temperaturas., los instrumentos de medición deben estar calibrados, asimismo los equipos que intervienen en el control de la humedad deben tener instrumentos calibrados que permitan el registro documentado de los controles que se realizan.

CAPÍTULO V

BEBIDAS FUNCIONALES

5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA

Las bebidas funcionales son productos que poseen componentes fisiológicos que complementan su aporte nutricional y que representan un beneficio extra para la salud de las personas, como por ejemplo en el metabolismo del colesterol, la mineralización ósea y la reducción de riesgos de enfermedad. Dentro de los ingredientes que pueden ayudar en este beneficio, tenemos al lactato de calcio. Prácticamente todo tipo de bebidas, como el agua mineral, leche de soya, bebidas energéticas, néctares o jugos, ya tienen una línea de productos fortificados con calcio, como un valor agregado del producto. Cuando se fortifican bebidas, la solubilidad, características de disolución y estabilidad de los ingredientes son temas de extrema importancia. Una sal de calcio con buena solubilidad, es el lactato de calcio, sin olvidar que la solubilidad está fuertemente influida por el pH del sistema; ya que la solubilidad de las sales de calcio se incrementa cuando el pH decrece. El lactato de calcio es un polvo granular blanco con alta fluidez, casi sin olor. Al mostrar buenas propiedades de solubilidad, es una de las sales orgánicas más utilizadas en bebidas claras a fin de conseguir los niveles necesarios para las reivindicaciones nutricionales sobre calcio. Aporta un 13% de calcio y además se considera una de las sales más neutrales en cuanto a su sabor. Otro

ingrediente utilizado en bebidas funcionales es la sucralosa, que es un endulzante grado alimenticio 600 veces más dulce que el azúcar. Los beneficios que aporta son que su molécula, al ser inerte, pasa por el cuerpo sin alterarse, sin metabolizarse, y es eliminada después de consumida. Además es no calórica, no requiere etiqueta de advertencia o declaraciones de información respecto a intolerancia en los productos que la usan y no promueve la formación de caries dentales. Dentro del campo de las bebidas funcionales, están también las bebidas elaboradas a base de aislado y concentrado de soya. Estos productos tienen una excelente capacidad de emulsión y retención de agua, además de que se dispersan bien y tienen baja viscosidad. El aislado y concentrado de soya le aportan a las bebidas aminoácidos esenciales, pero carecen de lactosa y caseína, productos que causan alergias e intolerancias a algunos consumidores. También aportan fibra y contienen menos grasa que la leche, siendo la mayor parte de esta grasa del tipo insaturado, destacando en su composición el ácido linolénico u omega 3, y el linoleico u omega 6. Asimismo, estos productos son también una fuente importante de isoflavonas, un fitoestrógeno cuyo consumo se asocia a la mejora de los problemas causados por la menopausia, y por enfermedades crónicas como arterioesclerosis, osteoporosis y ciertos tipos de cáncer.

El agua nutriente esencial.

La principal función de la alimentación es aportar todos los nutrientes que necesita nuestro organismo para su correcto funcionamiento. Pero, además, existen determinados alimentos y/o algunos de sus componentes cuya ingesta posee efectos beneficiosos para nuestra salud debido al aporte de determinados nutrientes que realizamos a través de ella. Hoy sabemos que muchos alimentos tradicionales, como frutas, verduras, etc., contienen componentes que pueden resultar beneficiosos para la salud. En concreto destaca la funcionalidad de alimentos con determinados minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra. A partir de éstos, la evolución del desarrollo de la nutrición ha permitido con el paso del tiempo el innovar en el campo de los nuevos conceptos de alimentos y bebidas que incorporan algunos de estos componentes beneficiosos para la salud, permitiendo aportar un valor añadido extra que, en muchas ocasiones por el tipo de vida que llevamos en los países desarrollados, la alimentación actual o, mejor dicho, la dieta actual conlleva determinados desajustes nutricionales, además estos nuevos aspectos de la mejora o modificación de los alimentos pueden favorecer nuestro bienestar, aparte de saciar nuestro apetito o calmar nuestra sed. En relación a las bebidas y líquidos que bebemos, el agua, sin lugar a dudas, lo podemos denominar como un nutriente esencial, y quizás el gran olvidado dentro de la nutrición y la dietética, ya que el cuerpo humano no lo puede producir o sintetizar, y cuando se ingiere y absorbe hace posible las reacciones químicas celulares, el transporte de nutrientes,

A

toxinas, células, hormonas, enzimas y otras sustancias. Además, el agua regula la temperatura corporal y cumple una importante función lubricadora y estructural. Pero al contrario que otros nutrientes, el agua no puede “depositarse” o almacenarse en ninguna parte de nuestro organismo, por lo que ha de mantenerse en una cantidad prácticamente constante, equilibrando sus pérdidas mediante la ingesta y producción, aunque sea mínima, del mismo. De hecho, en situaciones normales, nuestro organismo pierde a diario entre 2 y 2,5 litros de agua sin realizar actividad física alguna. Esta cantidad es aún mayor si aumenta la temperatura ambiental o la humedad relativa o si se realiza alguna actividad física o en determinados estadios fisiológicos (mujeres embarazadas o en periodo de lactancia), así como si se padecen determinadas patologías o se está con determinados tratamientos farmacológicos o quimioterápicos. Por ello es fundamental que para estar correctamente hidratado se realice una ingesta adecuada de líquidos, que deberá ser diaria y rutinaria (a lo largo de todo el día) y que variará en función de las necesidades fisiológicas de cada grupo de edad, del momento vital y las condiciones ambientales y la actividad física que se realice.

BEBIDAS CON SALES MINERALES

Pero junto al agua, hoy sabemos que existen determinados nutrientes que ante procesos de rehidratación y deshidratación pueden desempeñar un papel positivo en nuestro bienestar y también el agua

es un medio excelente para aportar otra serie de nutrientes o sustancias muy beneficiosas para el organismo. A este respecto, recientemente se ha elaborado un documento consenso de carácter científico que establece una serie de consejos de hidratación con bebidas con sales minerales e ingesta recomendada en los procesos de rehidratación y deshidratación leve, que ofrece diversas pautas de interés a la hora de hidratarnos correctamente.

BEBIDAS CON VITAMINAS

Junto a la ingesta regular de fruta y verdura, tomar zumos y bebidas a base de éstas nos puede ayudar a aportar diferentes vitaminas (C, A, E), minerales, fibra y agua, que favorecen las reacciones antioxidantes del organismo y ayudan a depurar nuestro cuerpo eliminando toxinas. En concreto, la vitamina C favorece nuestra respuesta inmune y otros procesos bioquímicos, como la formación de colágeno o la absorción de hierro. Por su parte, a través de la vitamina A ayudamos a la formación y mantenimiento de unos dientes sanos, de las membranas mucosas y de la piel, y tiene un relevante papel en el funcionamiento de la retina y desarrollo de una buena visión. Por último, la vitamina E actúa como antioxidante, y ayuda a cuidar nuestros glóbulos rojos, evitando los trastornos oculares y anemias. La combinación de todas estas propiedades, junto a la leche desnatada que proporcionan algunos zumos o bebidas a base de zumo presentes hoy en el mercado, son también otro buen ejemplo de la funcionalidad que

aportan algunas bebidas funcionales, al incorporar componentes beneficiosos para la salud.(Urrialde de Andrés,2011).

5.2 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LAS BEBIDAS

La tecnología de elaboración de bebidas funcionales comprende habitualmente varias etapas, estas a su vez involucran varias operaciones.

a) Caracterización físico química, microbiológica y sensorial de la materia prima

Comprende los análisis físicos- químicos, microbiológicos y de evaluación sensorial.

b) Formulación de la bebida funcional

Con la ayuda de tablas de composición de alimentos y utilizando la hoja de cálculo en una PC, determinamos las formulaciones más apropiadas.

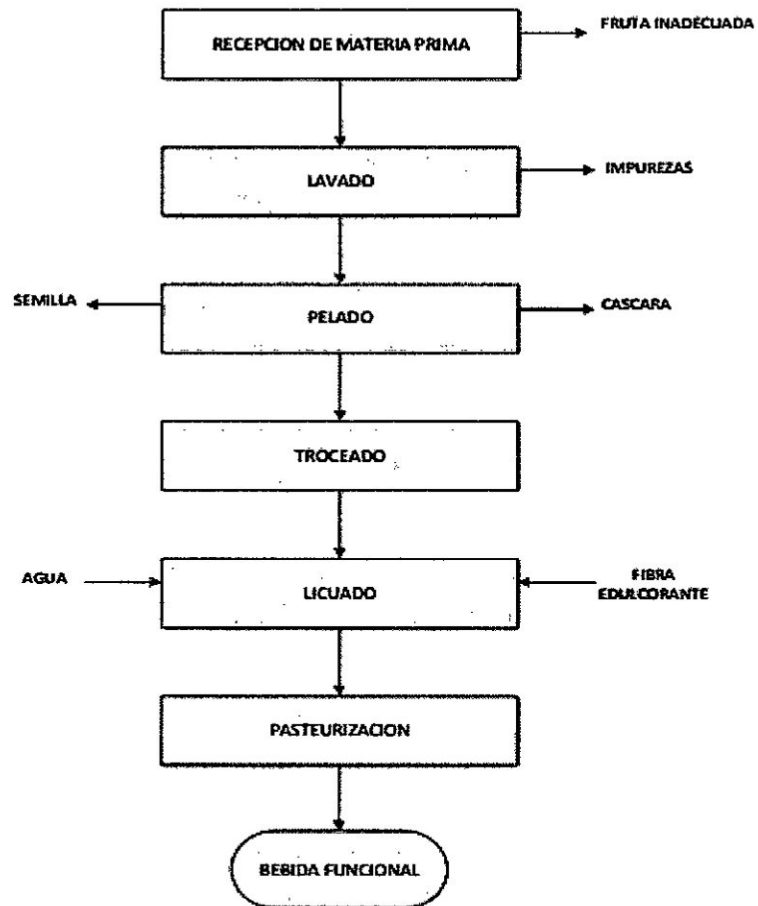
c) Tecnología de elaboración de la bebida funcional

Podemos a su vez desarrollar en varias operaciones:

Pre tratamiento de la materia prima (frutas, hortalizas): Pesado, lavado, desinfección, cortado, extracción de la pulpa, pulpeado, refinado, dilución, tratamiento térmico, envasado, esterilización, enfriado, almacenamiento.

Se realiza el control de los parámetros de proceso.

FIGURA N° 5.1
ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL



Fuente: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2373/1/1090.pdf>

En el apéndice N°6.2 se observa un modelo de formulación de bebida funcional con vitaminas antioxidantes A, C y E a base de frutas.

5.3 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

Comprende la realización de los siguientes análisis:

Análisis físico químicos, para determinar en cuanto afecta el proceso tecnológico de elaboración de la bebida en el aspecto nutricional.

Análisis microbiológico, nos permite determinar si el proceso tecnológico de elaboración de la bebida se realizó en condiciones de inocuidad y sanidad alimentaria. Se constata los valores obtenidos de los análisis microbiológicos con los límites permisibles establecidos en la Norma Técnica Peruana.

5.4 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

Instrumentos de laboratorio:

Refractómetro

Termómetro

pHmetro

Balanza

Equipos:

Licuada industrial

Extractor de jugo industrial

Refrigeradora

Congeladora

Marmita

Cocina industrial

CAPITULO VI

BEBIDAS ENERGIZANTES Y ESTIMULANTES

6.1 INTRODUCCIÓN

Las bebidas energizantes surgieron en Escocia y Japón con el objetivo de aumentar la energía y la concentración; inicialmente se componían de una mezcla de vitaminas y luego se les adicionaron la cafeína y los carbohidratos. La mayoría de estas bebidas son de origen austríaco, y su nombre remite al apodo que se les tenía a las anfetaminas, droga de uso habitual durante los años 60 y 70. La similitud se debe, seguramente, al hecho de que las anfetaminas (y las metanfetaminas como el MDMA o éxtasis) evitan el sueño y la fatiga, función principal de estas bebidas. La marca más famosa a nivel mundial es Red Bull, que nació en los años 80. Inspirado por las bebidas funcionales de Extremo Oriente, Dietrich Mateschitz su fundador, creó la fórmula de Red Bull Energy Drink y desarrolló el concepto de marketing único de Red Bull. El 1 de abril de 1987, Red Bull Energy Drink se vendió por primera vez en Austria, su país de origen. Esto no sólo fue el lanzamiento de un producto completamente novedoso sino el nacimiento de una categoría de producto totalmente nueva, las bebidas energizantes. Hoy en día, Red Bull se encuentra en más de 165 países y se han consumido hasta ahora, más de 35.000 millones de latas de Red Bull.

6.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA

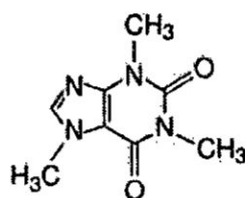
CUADRO N° 6.1
COMPONENTES DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES

Ingrediente	Descripción-Estructura
Cafeína	1,3,7 Trimetilxantina
Taurina	Aminoácido
Glucoronolactona	Carbohidrato derivado de la oxidación del grupo -OH de la D-glucosa
L-carnitina	Aminoácido

Fuente: Sánchez, et al., 2015.

6.2.1 CAFEÍNA

FIGURA N° 6.1
ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA CAFEÍNA



Fuente: http://lacafeina1102.blogspot.com.co/2014/05/cafeina-la-cafeina-es-uncompuesto_16.html

La cafeína (Figura N°6.1) es un compuesto alcaloide del grupo de las xantinas, presente en varias plantas como en los granos de café y cacao, las hojas de té, las bayas de guaraná y la nuez de cola. Las xantinas son

Handwritten mark

sustancias pertenecientes al grupo de bases purínicas, que son compuestos orgánicos cíclicos, que se forman a través de la condensación de una pirimidina con un imidazol, por lo cual incluyen dos o más átomos de nitrógeno. Dentro de este grupo se encuentran sustancias endógenas importantes como la guanina, adenina, hipoxantina y ácido úrico.

Las xantinas más importantes son las metilxantinas: cafeína, teofilina y teobromina, conocidas respectivamente como 1,3,7- trimetilxantina, 1,3dimetilxantina y 3,7-dimetilxantina. Las metilxantinas actúan como estimulantes del Sistema Nervioso Central, facilitando la memorización, la asociación de ideas y la percepción de los sentidos. El consumo de dosis elevadas produce excitación, ansiedad e insomnio, temblor, hiperestesia (aumento exagerado de la sensibilidad en general), hiporreflexia (diminución de los reflejos), alteraciones maníacas y convulsiones. También, pueden dar lugar a la aparición de dependencia: dolor de cabeza, irritabilidad y somnolencia patológica. Las metilxantinas presentan una acción diurética debida a un aumento de la filtración glomerular y una disminución de la reabsorción tubular. Al mismo tiempo, tienen actividad digestiva ya que aumentan las secreciones gastrointestinales y ejercen acción procinética gastrointestinal, y movimiento lipolítico, activando la lipólisis y el desplazamiento de grasas. Estos alcaloides ejercen un efecto estimulante sobre el sistema nervioso central, cuyo mecanismo de acción parece estar relacionado con la inhibición de las fosfodiesterasas del AMPc y en menor medida del GMPc, incrementando por ello las concentraciones de estos

importantes mediadores celulares. Además, funcionan como estimulantes cardiacos ya que tienen efectos cronotrópicos e inotrópicos positivos. Asimismo, las bases xánticas producen vasoconstricción en el lecho vascular cerebral y, especialmente la teofilina, ejercen una relajación del músculo liso bronquial. El efecto estimulante de la corteza cerebral aumenta también la autoestima y disminuye los estadios depresivos. La palabra xantina deriva de la palabra griega xanthos que se traduce o interpreta como "amarillo", en virtud de los residuos amarillos producidos por estos compuestos cuando se calientan hasta la desecación con ácido nítrico. Desde el punto de vista médico y farmacológico existen tres xantinas de importancia: la cafeína, la teobromina y la teofilina que son las tres xantinas metiladas, por esta razón también se les conoce como metilxantinas. Son consideradas alcaloides debida a que son sustancias que poseen acción fisiológica intensa en los animales incluso a bajas dosis, con efectos psicoactivos, también son muy usados en medicina para tratar problemas de la mente y calmar el dolor (Carral, 2011).

Propiedades físico-químicas. Fue aislada del café por Friedrich Ferdinand Runge en 1819 y del té en 1827, pero su estructura química no se describió sino hasta 1875 por E. Fischer (Pardo et al., 2007).

La cafeína se conoce como un alcaloide de purina, tiene una masa de 194.19 g/mol, y una fórmula molecular de $C_8H_{10}N_4O_2$. Químicamente se denomina 1,3,7-trimetilxantina, 1,3,7-trimetil-2,6-dioxipurina o 3,7-dihidro-1,3,7-trimetil-1Hpurina-2,6-diona. La cafeína es un polvo blanco, inodoro y

A7

posee un característico sabor amargo; es eflorescente en contacto con aire. El punto de fusión está entre 234 y 239°C y la temperatura de sublimación a presión atmosférica es 178°C. La cafeína es una base muy débil, reaccionando con ácidos para rendir sales fácilmente hidrolizadas, y relativamente estable en ácidos y álcalis diluidos. La cafeína forma sales inestables con ácidos y es descompuesta por soluciones fuertes de álcali caustico (www.sigmaaldrich.com)

Es moderadamente soluble en solventes orgánicos y agua. La solubilidad en agua es incrementada considerablemente a desde 1% p/v a 15°C hasta 10% p/v a 60°C.. La solubilidad de la cafeína en agua es incrementada por la formación de complejos de benzoato, cinamato, citrato y salicilato. En plantas, forma complejos con ácido clorogénico, cumarina, isoeugenol, ácido indolacético y antocianidina.

La cafeína exhibe un espectro de absorción ultravioleta con un máximo en 274 nm en solución acuosa. Por cristalización a partir de solución acuosa, se obtiene el hidrato en forma de agujas sedosas que contienen 6.9% de agua.

Principales fuentes El café es la semilla madura desecada de la planta de café que contiene una cantidad de cafeína entre 0.8-1.8%. La concentración de cafeína depende de las diferencias genéticas, así como del tiempo y la forma de preparación (Cuadro 2), oscilando entre 30 y 175 mg por 150 ml en los granos. El café descafeinado contiene entre 2 y 8 mg por 150 ml. El té

es la hoja desecada del arbusto *Camellia* o *Thea sinensis*, bohea o *viridis*. Básicamente, existen cuatro tipos de té: el verde (no fermentado), el té rojo (semifermentado), el té negro (fermentado) y el té blanco. La concentración de cafeína en él te oscila entre 20-73 mg /100 ml según el método de elaboración y el tiempo de extracción.

El cacao es la semilla desecada y fermentada de la *Theobroma cacao*. En el cacao predomina la teobromina (2,5%) y en menor cantidad la cafeína (0,4%). El contenido de cafeína del chocolate oscila entre 5-20 mg/100g y depende del lugar de procedencia del cacao. El chocolate negro, amargo o semidulce posee mucha más cafeína que en el chocolate con leche. El chocolate contiene además anandamida que es un ligando endógeno de los receptores cannabinoides (Mandel, 2002). Las plantas como el guaraná (pasta desecada de las semillas de *Paullina cupana*), el mate (hoja desecada de la hierba *Ilex paraguayensis*), la cola semilla desecada de *Cola* también contienen cafeína entre 2 y 4%.

Los bebidas con cafeína, incluidos los etiquetados como diet o light, presentan entre 15-35 mg/180 ml de cafeína. Las bebidas energéticas presentan mayor contenido en cafeína que los que presentan algunas bebidas gaseosas Por ejemplo el Red Bull® contiene 80 mg de cafeína en 250 ml.

CUADRO N° 6.2
PRINCIPALES FUENTES DE CAFEÍNA

	Volumen / Peso	Contenido cafeína (rango)	Contenido cafeína (promedio)
Café			
tostado	150 ml	64-124 mg	83 mg
instantáneo	150 ml	40-108 mg	59 mg
tostado descafeinado	150 ml	2-5 mg	3 mg
instantáneo descafeinado	150 ml	2-8 mg	4 mg
tostado de goteo	150 ml	37-148 mg	84 mg
todos los cafés excepto descafeinado	150 ml	29-176 mg	
Té			
té	150 ml	8-91 mg	27 mg
bolsa de té	150 ml	26-44 mg	30 mg
hoja de té	150 ml	30-48 mg	41 mg
té instantáneo	150 ml	24-31 mg	28 mg
Cacao			
cacao africano o sudamericano	150 ml		6 mg
cacao	150 ml		42 mg
tableta chocolate	28 g		20 mg
chocolate con leche	28 g	1-15 mg	6 mg
chocolate dulce	28 g	1,5-6 mg	3 mg
leche con chocolate	240 ml	2-7 mg	5 mg
chocolate a la taza	28 g	18-118 mg	60 mg
Bebidas			
colas	180 ml	15-35 mg	
colas descafeinadas	180 ml	0 mg	
colas light	180 ml	13-35 mg	
colas light descafeinadas	180 ml	0 mg	

Fuente: Pardo et al., 2007

6.2.2 GUARANÁ

FIGURA N° 6.2
PLANTA DE GUARANÁ



Fuente: <http://www.buenasalud.net/2013/03/03/propiedades-del-guarana.html>

El guaraná de nombre científico *Paullinia cupana* (Figura N° 6.2) es una de las especies nativas más conocidas de la biodiversidad de la Amazonia brasileña, siendo además de gran valor económico. El comercio y consumo de los productos y derivados provenientes de la semilla del guaraná, va extendiéndose en todo el mundo debido a sus propiedades medicinales, estimulantes y energéticas. La bebida debe gran parte de su popularidad al estímulo producido por su elevada concentración de cafeína y a la creencia ampliamente sostenida en su capacidad de rejuvenecimiento y propiedades afrodisíacas. Principales componentes: el extracto de guaraná contiene principalmente metilxantinas como cafeína (25000-67000 ppm), teofilina (570 ppm) y teobromina (330 ppm). También contiene sustancias como taninos (compuestos polifenólicos muy astringentes y de gusto amargo), colina (compuesto químico similar a las vitaminas del grupo B), guanina (base nitrogenada púrica), saponinas (glucósidos de esteroides o de triterpenoides), xantinas y catequinas, entre otras. Al extracto de guaraná se le han atribuido efectos beneficiosos para la salud como pérdida de peso, estimulante del sistema nervioso central, mantenimiento de la memoria, disminución del tromboxano plaquetario, protección contra lesiones gástricas inducidas por etanol, tratamiento de migraña y afrodisíaco (Kuskoski, 2005).

Descripción botánica

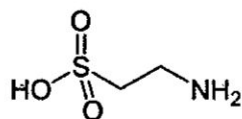
El guaraná es un arbusto nativo procedente de la Amazonía, semi-erecto, trepador y leñoso, con copa que puede variar de 9 a 12 m². Pertenece a la familia de las Sapindáceas y produce el fruto conocido como guaraná o

guaraná de Maués. El fruto es esférico, negruzco y brillante, asumiendo una forma de cápsula dehiscente de 1 a 3 valvas, en cuyo interior hay sólo una semilla que cuando madura cambia a rojo-naranja. Una vez alcanzada la madurez completa, se abre parcialmente dejando al descubierto las semillas. El pericarpio es de color castaño-oscuro parcialmente cubierto por una sustancia blanca (arilo) que sirve para la dispersión del fruto por la semilla, misión que es realizada fundamentalmente por los pájaros. Brasil, prácticamente es el único país productor de Guaraná a escala comercial, estimándose la producción en unas 4.300 toneladas/año. Un 70 % de ésta se vende, en forma de jarabe, a la industria de refrescos gasificados, el 30% restante se comercializa en forma de cápsulas, polvo, barra y extracto, tanto para consumo interno como para exportación.

Propiedades químicas Las semillas de guaraná son ricas en cafeína, pueden contener un 6,2% y hasta un 8%; porcentaje que es significativamente más elevado (del orden de unas 4 veces) que las del café (Cote, 2011).

6.2.3 TAURINA

FIGURA N° 6.3
ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA TAURINA



Fuente: <http://www.nutricion.net/la-aurina/>

17

La taurina o Ácido 2-amino-etano-sulfónico (Figura N°6.3), es un derivado del aminoácido cisteína, que contiene un grupo tiol, y es el único ácido sulfónico natural conocido. En la literatura científica muchas veces se la clasifica como un aminoácido, pero al carecer del grupo carboxilo, no es estrictamente uno. No se incorpora en las proteínas, sino que existe como aminoácido libre en la mayoría de los tejidos animales; es uno de los más abundantes en el músculo, corazón, plaquetas y Sistema Nervioso Central en desarrollo. Se sintetiza en las células a partir de la metionina. La dosis óptima de taurina se desconoce, a menudo se prescriben de 500- 1000 mg, 2-3 veces al día, para adultos. Algunos suplementos contienen 1,500 mg para darse a los deportistas adultos en tres dosis, tomadas antes del entrenamiento. Las BE tienen dosis variables de taurina entre 100 mg por 250 mL de bebida hasta algunas que tienen 1 g o más (Souza et al., 2007). La taurina tiene varias funciones fisiológicas en el organismo, entre ellas, actúa como agente desintoxicante.

La taurina se encuentra presente en alimentos como las vieiras (molusco), el pescado y las aves (<http://saludablementn7ouuvmnetu.weebly.com/taurina-ysus-beneficios.html>).

6.2.4 CARBOHIDRATOS

Los glúcidos, carbohidratos, hidratos de carbono o sacáridos son biomoléculas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno, cuyas principales funciones en los seres vivos son el prestar energía inmediata y

estructural. Son uno de los tres tipos de macronutrientes presentes en nuestra alimentación, los otros dos son las grasas y las proteínas. Existen en multitud de formas y se encuentran principalmente en los alimentos tipo almidón, como el pan, la pasta alimenticia y el arroz, así como en algunas bebidas, como los zumos de frutas y las bebidas endulzadas con azúcares. Los carbohidratos constituyen la fuente energética más importante del organismo y resultan imprescindibles para una alimentación variada y equilibrada.

Los carbohidratos constituyen la principal fuente de energía alimentaria en el mundo. Aportan entre el 40 al 80 % del total de la energía consumida. No son solamente una fuente energética, sino que también desempeñan otras funciones. Tradicionalmente, los azúcares se utilizan como edulcorantes para hacer que el alimento sea más apetecible y contribuir a su conservación.

La mayoría de las bebidas energizantes contienen 20-30 g de carbohidratos, concentración bastante alta teniendo en cuenta que se encuentra dentro de una sola bebida y que la demanda diaria de una persona en promedio es de 120 g. Estos 30 g corresponden a un 40 % de la demanda diaria.

FIGURA N° 6.4

PRINCIPALES CARBOHIDRATOS EN LA ALIMENTACIÓN

Los principales carbohidratos de la alimentación

Clase (DP*)	Subgrupo	Componentes
Azúcares (1-2)	Monosacáridos	Glucosa, galactosa, fructosa
	Disacáridos	Sacarosa, lactosa, trehalosa
	Poliol	Sorbitol, manitol
Oligosacáridos (3-9)	Malto-oligosacáridos	Maltodextrina
	Otros oligosacáridos	Rafinosa, estaquiosa, fructo-oligosacáridos
Polisacáridos (>9)	Almidón	Amilosa, amilopectina, almidones modificados
	Polisacáridos no amiláceos	Celulosa, hemicelulosa, pectina, hidrocoloides.

DP* = grado de polimerización

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2010

6.2.5 VITAMINAS

Las vitaminas son micronutrientes, corresponden a sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos. No aportan energía, puesto que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación.

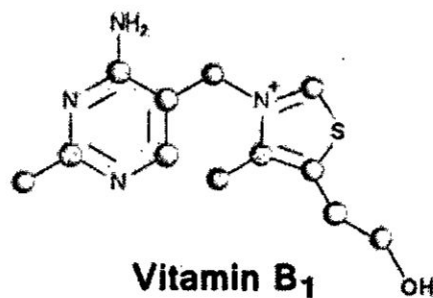
Normalmente se utilizan en el interior de las células como precursoras de las coenzimas, a partir de los cuales se elaboran los miles de enzimas que regulan las reacciones químicas de las que viven las células. En el contenido de las bebidas energizantes se pueden encontrar las siguientes vitaminas:

VITAMINA B1 (TIAMINA)

La vitamina B1 o tiamina (Figura N°6.5) es una de las vitaminas del complejo B, las cuales son hidrosolubles y participan en muchas de las reacciones químicas del cuerpo. La estructura química de la tiamina consta de un núcleo pirimidínico y otro tiazólico, unidos por un puente metilénico. El pirofosfato de tiamina, es la forma biológicamente activa de la tiamina, interviene en los metabolismos de los glúcidos como coenzima para la descarboxilación de α -cetoácidos como piruvato y α -cetoglutarato, lo que conduce a la formación de acetilcoenzima A.

FIGURA N° 6.5

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B1



Fuente: <http://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-vitamina-b-image45729671>

La tiamina en forma anhidra es estable a 100°C, en soluciones acuosas es bastante estable al calor y a la oxidación cuando el pH es menor a 5. Forma ésteres en la cadena lateral de hidroxietilo con varios ácidos. Los ésteres más importantes son el monofosfato de tiamina (MPT), el pirofosfato de tiamina (PPT) y el trifostato de tiamina (TPT), (Silva, 2015).

VITAMINA B3 (NIACINA)

FIGURA N° 6.6

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B3



Fuente: <http://www.iqb.es/diccio/n/ni.htm>

Niacina (Figura N°6.6) es el nombre genérico de ácido nicotínico y nicotinamida. En el organismo se encuentra formando parte de dos coenzimas que constituyen sus formas activas: NAD (nicotinamida dinucleótido) y el NADP (nicotinamida dinucleótido fosfato). El ácido nicotínico y su amida son fácilmente absorbidos. La niacina se distribuye con amplitud en alimentos animales y vegetales. El aminoácido esencial triptofano puede convertirse a NAD. Por cada 60 mg de triptofano, puede generarse el equivalente de 1 mg de niacina. Así que para que una dieta

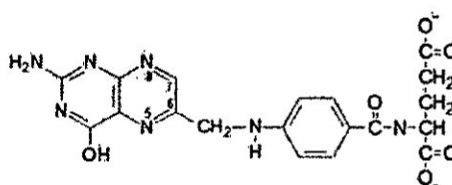
7

produzca deficiencia de niacina debe ser pobre en niacina y triptofano. Este problema se presenta en poblaciones que dependen del maíz como nutriente básico, puesto que la niacina que se encuentra en los granos no se encuentra disponible a no ser por un pretratamiento con álcali que se le realice al maíz.

VITAMINA B5 (ACIDO PANTOTENICO)

FIGURA N°6.7

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B5



Fuente: <http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php>

El ácido pantoténico (Figura N°6.7) es una vitamina, también conocida como vitamina B5. Está constituido por la condensación de ácido pantoico y βalanina. La forma comercial es la sal cálcica (pantotenato cálcico) y el correspondiente alcohol (pantenol), que en el organismo se convierte en ácido pantoténico.

Se encuentra en todos los tejidos vegetales y animales, de ahí su nombre que significa diseminado. Las mejores fuentes incluyen yema de huevo, riñón, hígado y levadura, las fuentes menores son brócoli, carne de res magra, leche descremada y batata. Gran parte del pantoteno de la carne se

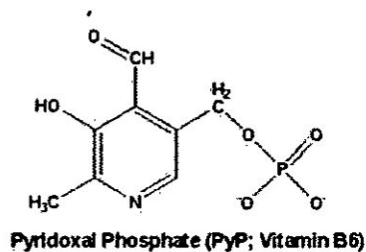
87

pierde durante la descongelación y casi el 33% en el cocimiento, (Silva, 2015).

VITAMINA B6 (PIRIDOXINA)

FIGURA N° 6.8

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B6



Fuente: <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=138>

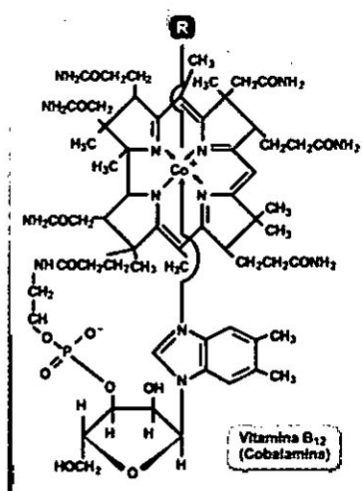
Se denomina Vitamina B6 (Figura N°6.8) a los derivados de la 3-hidroxi-5hidroximetil-2-metil piridina. Las formas de coenzimas activas son el fosfato-5' de piridoxal (PPL) y el fosfato-5' de piridoxamina (PPM). Participa del metabolismo de aminoácidos desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento del sistema nervioso central. Es rápidamente absorbida en el duodeno y la flora intestinal sintetiza cantidades importantes. En el hígado se procesa la forma activa liberándola a la circulación. La vitamina B6 se transporta tanto en plasma como en eritrocitos.

Las mejores fuentes de piridoxina son la levadura, el germen de trigo, hígado, cereales de grano entero, legumbres, papas, banana y harina de avena. La leche, huevos, vegetales y fruta contienen pocas cantidades.

VITAMINA B12 (COBALAMINA)

FIGURA N° 6.9

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA B12



Fuente: <http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-lavitamina.html>

La vitamina B12 (Figura N° 6.9) es miembro de una familia conocida como corrinoides, compuestos que contienen un núcleo corrina formado por una estructura anular tetrapirrólica y posee cobalto, unido a un grupo cianuro. Las formas activas son la metilcobalamina, adenosilcobalamina e hidroxicobalamina. Para poder actuar esta vitamina requiere del factor

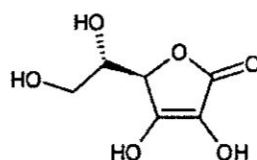
R

intrínseco (FI), secretado por las células parietales del estómago. La preparación comercial se denomina cianocobalamina.

VITAMINA C (ÁCIDO ASCORBICO)

FIGURA N° 6.10

ESTRUCTURA DE LA VITAMINA C



Fuente: <http://es.sott.net/article/19930-La-verdad-sobre-la-vitamina-C-y-el-cancer>

La vitamina C (Figura N°6.10), conocida como ácido ascórbico, es un nutriente hidrosoluble que se encuentra en ciertos alimentos. En el cuerpo, actúa como antioxidante, al ayudar a proteger .las células contra los daños causados por los radicales libres. Los radicales libres son compuestos que se forman cuando el cuerpo convierte los alimentos que consumimos en energía. A diferencia de la mayoría de mamíferos y otros animales, los humanos no tienen la habilidad de producir ácido ascórbico y deben de obtener la vitamina C de su dieta.

El ácido ascórbico se destruye fácilmente por oxidación, en particular en presencia de calor y alcalinidad, y por su gran solubilidad en agua, suele

A

eliminarse en la cocción por hervido. También se destruye por exposición el aire y por procesamiento de alimentos. La mejor fuente son frutas y vegetales de preferencia ácidos y frescos (Arakelian et al., 2008).

6.2.6 GINSENG

FIGURA N° 6.11

PLANTA DE GINSENG



Fuente: <http://www.remediocaserofacil.com/ginseng/>

El ginseng (Figura N° 6.10) es una planta que pertenece a la familia Araliaceae y dentro de ella al género Panax. Su nombre científico Panax ginseng, proviene de C.A. Van Meyer que le dio la denominación que hoy conocemos. Etimológicamente Panax proviene del griego " pan" (todo) y "axos" (medicina) por lo que su significado vendría a ser que "cura todo". Sus propiedades se deben a que en su raíz se encuentra un elevado número de sustancias activas, con propiedades diversas, demostradas científicamente.

Descripción botánica El ginseng es una planta herbácea perenne corta y vivaz, de raíz tuberosa, que puede alcanzar grandes dimensiones. Las ramas miden de 30 a 50 cm. Las hojas son palmeadas de 5 folíolos. Las flores blanquecinas están agrupadas en umbelas. El fruto es una pequeña baya, de color rojo, con dos semillas. La raíz es de 10 a 25 cm de largo y de 1 a 2 cm de diámetro. El cuerpo de la raíz es cilíndrico/fusiforame, dividida en varias ramas que le dan un aspecto que recuerda a un cuerpo humano. La superficie es blanca/amarillenta, con sección blanca. Las raíces son frágiles y se rompen con facilidad (Sanders, 2005).

Composición química Los principios activos más importantes aislados de la raíz del ginseng son los siguientes.

□ Saponinas triterpénicas (2-3%): Ginsenosidos (Ro-R h2), también llamados panaxósidos (A a F). Los ginsenosidos los podemos dividir en dos grupos: - Derivados del grupo del oleanano. El ginsenosido Ro es el único representante de este grupo (triterpeno pentacíclico). - Derivados del grupo damnarano (triterpenos tetracíclicos). Dentro de este grupo podemos diferenciar dos subgrupos: - Derivados del protopanaxadiol: ginsenosidos Rb1, Rb2, Re, Rd, Rh2. - - - Derivados del protopanaxatriol: ginsenosidos Re, Rf, Rg1, Rg2 y Rh1.

Otros componentes: • Glúcidos, entre ellos polisacáridos de alto peso molecular, llamados panaxanos.

- Aceite esencial o panaceno (constituido principalmente por limoneno, terpineol, citral y poliacetilenos).
- Vitaminas del grupo B, B1, B2, B12, ácido fólico, nicotinamida, ácido pantoténico, vitamina C y oligoelementos: Zn, Cu, Fe, Mn, Ca, etc.
- Otros componentes como: β -sitosterol, almidón, pectina, mucílago, ácidos grasos libres y esterificados, etc.

6.3 TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE BEBIDAS ENERGIZANTES

A continuación se describirá el proceso de elaboración de bebidas energizantes tomando como ejemplos dos casos: Bebida energizante a partir de lactosuero y el segundo es una bebida energizante natural con base en frutas u otros componentes vegetales.

Proceso de elaboración de una bebida energizante a partir de lactosuero

Las etapas y cada una de las operaciones unitarias que forman parte del proceso de elaboración de la bebida energizante a partir de suero lácteo se describen a continuación.

a) Recepción del suero. El suero dulce es proveniente de una leche previamente pasteurizada, que ha sido empleada para la elaboración de quesos frescos en el que se ha empleado cuajo para la separación de la cuajada, el cual debe cumplir con las características deseadas. Al llegar a la planta se recolecta en 2 tanques de almacenamiento a una temperatura de 4°C para su óptima conservación mientras comienza el proceso, de manera de no alterar las condiciones debido a un aumento de la acidez del suero por acción microbiana. Se lleva a cabo una inspección visual del producto, para

verificar que la materia prima no contenga algún material contaminante y no haya sido adulterada, finalmente es bombeado por una tubería a la siguiente etapa del proceso.

b) Filtrado. Posteriormente, el suero de los tanques es llevado a un filtro con el fin de retener todas las partículas gruesas e impurezas sólidas que se encuentra en el suero mediante separación, como los restos de cuajada y evitar el arrastre de finos de caseína.

c) Descremado. A continuación se introduce a la centrifuga, la cual se encuentra a una temperatura de 45 °C, una vez adentro el suero es centrifugado a una velocidad aproximada de 8000 revoluciones por minuto. En este proceso se separa parte de las partículas de crema presentes en el lactosuero con el fin de que no se forme tras la elaboración de la bebida una fina capa de grasa en la superficie mejorando su apariencia mediante la diferencia de densidades, que puede ser utilizado para la elaboración de otro proceso.

d) Mezclado. Inmediatamente pasa al siguiente tanque para preparar la bebida, se le adicionan cada uno de los ingredientes (azúcar, agua, el sorbato de potasio como conservante, el saborizante y el ácido cítrico) aprovechando que el líquido caliente facilitará la disolución de los demás aditivos.

e) Pasteurizado. El suero es bombeado del descremado al pasteurizador, que es sometido a un tratamiento térmico donde se eliminan la flora de

microorganismos y los agentes microbianos patógenos para la salud humana. Se utiliza la pasteurización lenta o discontinua, que consiste en calentar el efluente mediante una serie de placas a una temperatura de 71°C y por un tiempo de 30 minutos, esta temperatura debe mantenerse ya que si se eleva puede perder sus propiedades nutritivas.

f) Enfriado. Para mantener el producto por largo tiempo y en un buen estado se somete a un sistema de enfriamiento que se encuentra a 4° C, para evitar cambios drásticos en su composición.

g) Envasado. Una vez obtenida la bebida es envasada en las respectivas presentaciones de botellas de plásticos no retornables aptos para la manipulación e inertes al contacto con alimentos, esto se hace de manera manual e higiénica para evitar contaminaciones. Se colocan las etiquetas en los envases indicando la fecha de elaboración y los ingredientes utilizados.

h) Almacenamiento. El producto envasado es transportado al cuarto frío donde debe ser inmediatamente almacenado bajo condiciones normales de refrigeración (4 °C) con una humedad relativa del 90% manteniendo así las propiedades fisicoquímicas y garantizando el sabor de la bebida. Debe distribuirse lo más pronto posible para no exceder el periodo de caducidad.

En la Figura N° 6.12 se resumen los pasos del proceso de elaboración de la bebida energizante.

resultados muestran que con el uso de Aspen Plus es posible simular el proceso global de la elaboración de la bebida energizante, es decir, el uso de simuladores permite determinar de forma sencilla y económica, las condiciones de operación de los equipos necesarios y al mismo tiempo provee los parámetros para el diseño de los mismos.

Elaboración de una bebida energizante a partir de borojé (Borojo apatinoi Cuatrec.)

El borojé es un fruto tropical cultivado principalmente en el Pacífico colombiano, y se le atribuye un sinnúmero de beneficios para la salud; en la actualidad se están adelantando estudios para obtener más información sobre este fruto y para explotar sus potencialidades agroindustriales.

Se desarrolló una bebida energizante con sabor a fresa en presentación en polvo, para ser hidratada por el consumidor. La base de las fórmulas experimentales fue borojé deshidratado por spray-dried, además de utilizar ingredientes y aditivos.

Inicialmente se hizo una caracterización fisicoquímica del borojé fresco y deshidratado, y con ello se definieron las condiciones iniciales de la materia prima para establecer las formulaciones iniciales en las que variaban principalmente la cantidad de borojé en polvo utilizado. Una vez definida la formulación de mayor aceptación, por un panel de expertos mediante análisis sensorial de perfil de sabor, se analizaron las propiedades fisicoquímicas de aw, humedad y las condiciones microbiológicas obtenidas.

Bebidas energizantes con base de frutas

En el apéndice N°6.3 se muestra una formulación de bebida energizante con base de frutas.

6.4 CONTROL DE CALIDAD DE LAS BEBIDAS

En la determinación del control de calidad de bebidas energizantes comerciales se observa los siguientes análisis según se indica en el cuadro N° 6.3.

**CUADRO N° 6.3
ANÁLISIS DE BEBIDAS ENERGIZANTES**

	Red Bull Bebida de azúcar con base de frutas, sabor limón 250 ml	Red Bull Bebida energética con base de frutas, sabor limón 250 ml	Ribbo's Bebida energética con base de frutas, sabor limón 250 ml	VO Bebida energética con base de frutas, sabor limón 227 ml	ANT ENERGY Bebida energética con base de frutas, sabor limón 500 ml	Climax Bebida energética con base de frutas, sabor limón 250 ml	Reptor Bebida energética con base de frutas, sabor limón 500 ml	SOLO Bebida energética con base de frutas, sabor limón 500 ml	Monster Bebida energética con base de frutas, sabor limón 473 ml
Contenido de azúcar (fructosa, sacarosa, sacarosa y otros)	ND	12.6	11.64	3.96	11.92	11.63	11.0	13.75	3
Concentración de azúcar en 100 ml	0	3.15	3.8	1	3	1	1.5	3.3	0.75
Contenido de azúcar por envase o litro (g/L)	ND	31.5	29.1	9.352	71.58	29.575	30	39.75	14.19
Concentración de azúcar por envase o litro	0	8	7	2	10	7	15	10	3.15
Caloría en (porcentaje)	5.1	31.4	29.2	32.8	72.6	29.8	5	32.4	29.6
Contenido de calorías por envase o litro (porcentaje)	77.25	71.50	73	77.736	147.2	74.5	11.0	97.2	149.008
Equivalente en tasa de café (valoraciones por mg por litro)	1.12	1.2	1.12	1.12	2.12	1.12	2.12	1.12	2.12
Aparición (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Acetilacetil (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	58.8
Sucralosa (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sucralosa (mg/L)	236.8	ND	ND	234.8	ND	ND	ND	ND	234.8
Sucralosa de sodio (mg/L)	ND	ND	ND	ND	175.8	ND	ND	ND	150.8
Sucralosa de sodio (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250.8

8

Fuente: Defensoría del Consumidor. El Salvador, 2014.

Según Villamil Lepori (2005), las bebidas más conocidas en el mercado mundial son las indicadas en la tabla y presentan la siguiente composición química:

CUADRO N° 6.4
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS BEBIDAS
ENERGIZANTES

	Guaraná Lamanilla	Dynamite	Red Bull®	Speed Unlimited	Guaraná Natural	B52
Fructosa (%)	5,4	5,7	0,6	5,0	5,8	5,9
Glucosa (%)	6,1	6,4	2,6	5,5	5,9	6,1
Sacarosa (%)	1,1	0,0	8,0	1,8	0,1	0,2
AZÚCARES totales (%)	12,6	12,1	11,2	12,3	11,8	12,2
Sórbico (mg/L)	37	0	0	0	0	0
Benzolco (mg/L)	289	0	0	0	0	0
Taurina (g/L)	0	4,6	4,0	0,7	0	0,5
Cafeína (mg/L)	6	336	341	322	300	263
Vitamina C (mg/L)	0	0	0	138	139	231
Ácido pantoténico (mg/L)	0	5	24	13	6	23
Vitamina B6 (mg/L)	0	23,6	24,8	4,1	4,0	7,4
Niacina B3 (mg/L)	0	0	81	0	34	62
Riboflavina B2 (mg/L)	0	0,9	6	0	3,2	0
Ácido fólico (mg/L)	0	0	0	0	0	0,64
Biotina (mg/L)	0	0	0	0,32	0	0
Vitamina B12 (mg/L)	0	0	23,9	0	0	0

Fuente: Villamil Lepori, (2005).

Efectos de la bebidas energizantes ofrecidos por las empresas

Los fabricantes de Bebidas Energizantes las promocionan pues aumentan capacidad de incrementar la energía, el estado de alerta y el rendimiento físico. Si bien atribuyen estos efectos a la interacción de múltiples aditivos, como cafeína, guaraná, vitamina B, taurina, carnitina, ginseng, ginkgo, glucuronolactona y ribosa, el efecto estimulante recae principalmente en la cafeína. Una lata de Bebida Energizante puede tener el mismo contenido de cafeína que una taza de café, o el doble que una lata de bebida cola aunque en 40% menos volumen. La máxima concentración en sangre se alcanza entre los 30 y 45 minutos de haberla ingerido. A las 3 horas ya se ha eliminado la mitad de lo que se ha absorbido y su efecto parece desaparecer. Esta rápida eliminación produce deshidratación. Para algunos autores aun las dosis bajas de cafeína mejoran el desempeño cognitivo y el estado de ánimo. Otros autores sostienen que los efectos percibidos por los consumidores no representan beneficios netos, sino más bien la reversión de la caída del desempeño que ocasiona la falta de cafeína en sujetos habituados a su consumo. En aquellos que no consumen cafeína o lo hacen en poca cantidad el efecto en el estado de ánimo y el desempeño es modesto. Respecto de los demás

componentes de estas bebidas los efectos son dudosos. Su contenido varía según los productos, y no hay evidencia de beneficios a las concentraciones en que se presentan en las bebidas energizantes (Roussos, 2009).

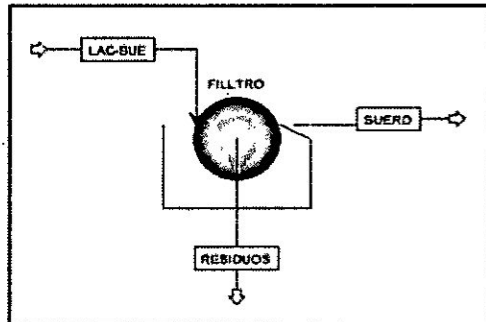
6.5 INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

a) En la producción de bebidas energizantes a partir de lactosuero se emplearon los siguientes equipos:

Filtros. Esta etapa del proceso se realizó en la plantilla de sólidos con unidades inglesas, seleccionando un filtro (Filter) en la operación de modelo sólidos con un flujo total de 100 kg/hr, temperatura de 4°C y 1 atm de presión en la corriente de "LACT-SUE" como se observa en la Figura N°6.14. Las especificaciones del equipo fue en modo de simulación con un parámetro de 0.37 m de diámetro, 0.75 m de anchura, velocidad de rotación de 10-60 revoluciones por hora (rph) con partículas de fracción de masa de 0.08 y diámetro promedio de 0.5 (Irfan, 2011).

FIGURA N° 6.14

ESQUEMA DEL FILTRO PARA LACTOSUERO



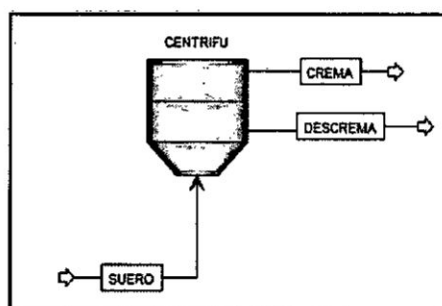
Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

El equipo apropiado a utilizar en esta fase es el filtro rotatorio, en el que se obtiene el suero necesario para la elaboración de la bebida. Además, se ajusta al diseño y a las condiciones adecuadas para trabajar con productos lácteos (Irfan, 2011).

Descremadora. Se utiliza con el fin de separar el suero de la crema para evitar formaciones de pequeñas capas de grasa durante la elaboración de la bebida utilizando una centrífuga (CFuge) que integra la sección de sólidos.

FIGURA N° 6.15

ESQUEMA DE DESCREMADORA

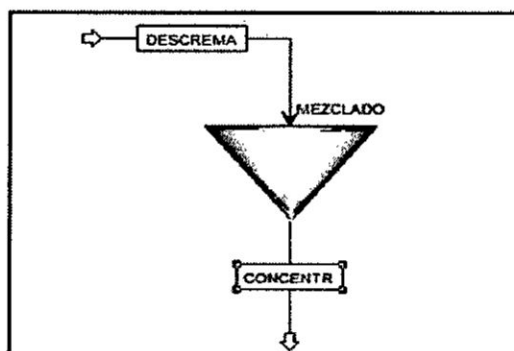


Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

Mezcladora. Enseguida, el descremado es vertido a la mezcladora para iniciar la preparación de la bebida, adicionando cada uno los ingredientes necesarios. Para poder llevar a cabo este proceso se seleccionó una mezcladora (Mixer) válido solamente para fases líquidas.

FIGURA N° 6.16

ESQUEMA DE UNA MEZLADORA

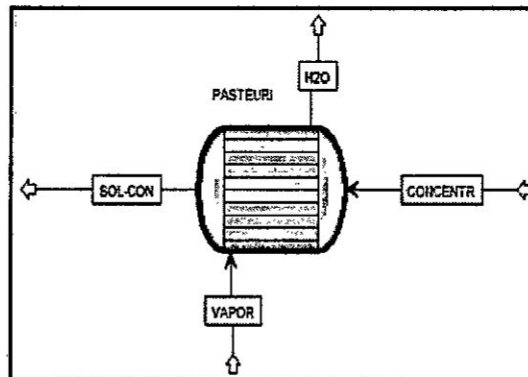


Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

Pasteurizador. En la Figura N° 6.17 se observa el equipo utilizado para el pasteurizado y las corrientes que involucra. En esta etapa el concentrado es bombeado a un intercambiador de placas que debe ser calentado a una temperatura de 71°C por 30 minutos para eliminar los microorganismos patógenos sin que se presenten alteraciones en las concentraciones de la bebida.

FIGURA N° 6.17

ESQUEMA DEL PASTEURIZADOR



Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

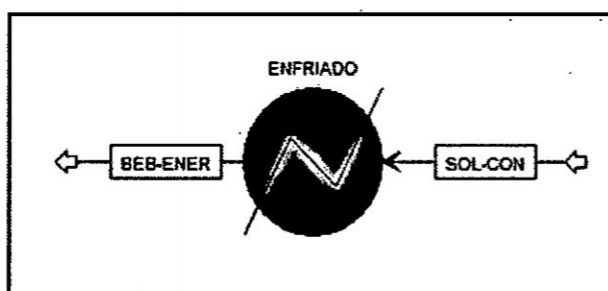
Enfriado. Para concluir el proceso de la bebida energizante la solución concentrada "SOL-CONC" es sometida a un sistema de enfriamiento a 4°C, 1 atm y es válido para fases líquidas que

A

se llevó a cabo mediante un Heater, (Sánchez Rodríguez, 2014).

FIGURA N° 6.18

ESQUEMA DE EQUIPO ENFRIADOR



Fuente: Sánchez Rodríguez, 2014.

CAPÍTULO VII

INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES: INSTALACIONES Y EQUIPOS

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La selección adecuada de la ubicación es un factor importante para el inicio de cualquier negocio, sobre todo si se trata de una micro o pequeña empresa, ya que el éxito o fracaso de ésta dependerá con frecuencia del sitio que se elija. Este y otros factores relevantes, que a continuación se analizan, permiten responder a preguntas como: ¿qué criterios se deben considerar para la selección de la ubicación de una empresa?, ¿cuáles son los factores que inciden en la definición de su tamaño?, ¿cómo lograr una distribución que facilite el flujo de materiales?, ¿qué tipo de restricciones y problemática ambiental presenta este giro?, ¿Cómo determinar la conveniencia de comprar o rentar instalaciones?, etc.

Pasos para la elección del sitio de la planta Existen tres pasos principales para definir la localización de una planta:

El primero paso es la elección de la región o área general en que la planta se ha de localizar, y comúnmente requiere del estudio de cinco factores:

- Proximidad al mercado: Se debe considerar la ubicación de los clientes potenciales, así como de los posibles canales de distribución, a fin de disminuir los costos.
- Proximidad a los proveedores de materias primas: Los proveedores de materias primas para el proceso de producción deben estar ubicados cerca de la fábrica, con objeto de agilizar las entregas y reducir los costos de fletes.
- Vías de comunicación y disponibilidad de medios de transporte: La región en estudio deberá contar con vías de comunicación (carreteras y ferrocarril) para el adecuado transporte del personal, materias primas y producto terminado, así como con la disponibilidad de empresas transportistas de carga para la entrega del producto.
- Servicios públicos y privados idóneos tales como luz, agua, drenaje y combustibles, entre otros: Se deben revisar los servicios públicos y privados que se ofrezcan en la zona, en virtud de que las plantas manufactureras usualmente requieren de un suministro importante de agua y de fuentes seguras de energía.
- Condiciones climáticas favorables: En las micro y pequeñas empresas, éste elemento es importante para abatir los costos de

energía y, en general, contribuir a elevar la calidad de los bienes producidos.

- Mano de obra adecuada en número y tipo de especialidad requerida: Lo anterior, para que exista una perfecta correspondencia entre los requerimientos de mano de obra actual y futura y la comunidad que se los debe proporcionar.

- Escala de salarios que compiten con los pagados por otras compañías de la misma industria, en otra localidad: Las empresas deben establecer bien el rango de sueldos que pueden pagar por actividad desempeñada y aprovechar las diferencias con respecto a los sueldos de otras empresas del mismo giro en otras comunidades.

- Cargas fiscales: Se deberán valorar las cargas fiscales de cada comunidad en estudio, en relación con los impuestos federales y locales, así como aprovechar las exenciones correspondientes, las cuales pueden ser un factor importante en la elección del sitio de instalación de la planta.

- Condiciones de vida de la comunidad: Un factor útil a considerar es el desarrollo que puedan alcanzar los empleados en la comunidad, por lo que deberá identificarse aquella que cuente con servicios básicos como: escuelas, hospitales, mercados e iglesias. El tercer

paso es la elección del sitio exacto de localización de la planta en la comunidad favorecida; es decir, después de tomar en cuenta los puntos anteriores se procederá a la elección del lugar pertinente.

7.1.1 Definición del tamaño de la planta

El tamaño de la planta deberá facilitar el futuro crecimiento de la producción y posibilitar una adecuada ubicación de la maquinaria, de modo que permita el flujo eficiente de la materia prima desde su depósito hasta la línea de producción, y el traslado de los productos terminados al área de almacén y a los medios de transporte para su distribución. Algunos puntos dignos de tomarse en cuenta para definir el diseño y tamaño de la planta son:

Maquinaria y equipo

- Proceso y volumen de producción Especificaciones del producto
Volumen de producción previsto Demanda del producto Tecnología disponible Mano de obra Materia prima
- Equipo para manipulación de materiales Transportadores Camiones y carretillas Elevadores
- Salidas y accesos Para autos Para camiones y trailers • Pasillos y áreas de circulación Pisos Escaleras Rampas
- Facilidades para almacenar: Materiales inflamables Sustancias tóxicas Materias primas Productos terminados Refacciones y herramientas

- Ventilación y aire acondicionado
- Protección contra incendios, ruido y vibración
- Facilidades para el personal Estacionamientos Sanitarios
Regaderas y casilleros

7.1.2 Distribución al interior de la instalación

Los factores a considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta son los siguientes:

Determinar el volumen de producción

El primer paso en el diseño de una distribución de planta es el conocimiento de su giro y monto de productividad. Una distribución de planta no es efímera y alterarla o ampliarla resulta costoso, en especial si la modificación no ha sido prevista en el diseño inicial. El volumen de producción es sumamente importante, al igual que la técnica seleccionada. De acuerdo con el volumen de producción, se debe seleccionar el tipo de maquinaria, el tamaño del almacén de materias primas, el área de producción y de producto terminado y el área administrativa, entre otras. Por esta razón es conveniente precisar el número de unidades que se van a producir y la técnica que se empleará.

Movimientos de materiales

En todas las industrias es muy importante el movimiento de los materiales y, partiendo del hecho de que las materias primas están en constante movimiento, es fundamental que se localicen cerca de las zonas de trabajo en donde se ubican las maquinarias, así como de los almacenes, para evitar desperdicios, movimientos excesivos o que los productos terminados se dañen al momento de ser transportados. Por esta razón se recomienda utilizar, como esquema para la distribución de instalaciones, el flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente todo el proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución de los productos terminados, pasando obviamente por el proceso de fabricación.

En el anexo N° 7.1 se observa el flujo de materiales para proceso de jugo de frutas y verduras.

7.2 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Distribución de la planta Además de la localización, diseño y construcción de la planta es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna de la misma, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de la maquinaria y del equipo, acorde con los desplazamientos lógicos de las materias primas y de los productos acabados, de modo que se aprovechen eficazmente el equipo, el tiempo y las aptitudes de los trabajadores.

Se debe buscar la forma más económica de operar, así como la seguridad y la satisfacción de los trabajadores, mediante las siguientes acciones:

- Completa integración de todos los factores que intervienen en la producción.
- El movimiento de materiales debe cubrir la mínima distancia posible.
- El trabajo ha de realizarse mediante pasos y procesos, por secuencia lógica, en toda la planta.
- Todo el espacio disponible debe aprovecharse al máximo.
- Lograr la satisfacción y mayor seguridad para todos los trabajadores.
- Contar con flexibilidad en la distribución, de manera que permita introducir mejoras. Una acertada distribución de la planta se traduce en costos más reducidos; caso contrario, resulta imposible obtener un rendimiento razonable sobre la inversión, a causa de los desperdicios generados. Las mejoras en la distribución se pueden introducir con sólo analizar las operaciones, conforme a los siguientes aspectos:
 - Los materiales no deben tener demasiados desplazamientos para someterse a los diversos procesos; sino más bien un orden lógico, de acuerdo con la secuencia de operaciones por las que han de pasar.
 - El equipo para el manejo de materiales deberá emplearse con facilidad y sin interferencias por la mala disposición de la maquinaria o de otros equipos.
 - Las máquinas deberán mantener una separación adecuada entre sí para no obstaculizarse y evitar accidentes.

- Los depósitos de herramientas y suministros deberán estar localizados convenientemente para ahorrar recorrido de materiales.
 - Las conexiones de luz y vapor (en su caso) deberán estar debidamente ubicadas y seguras en su utilización y manejo.
 - La maquinaria se instalará de manera que se facilite su reparación y mantenimiento. • Las áreas de trabajo deberán contar con una adecuada iluminación.
 - Los pasillos deberán permitir el libre tránsito en uno u otro sentido.
 - Los pasillos y los claros de las puertas deberán ser bastante amplios para permitir el fácil desplazamiento del equipo en general.
 - La maquinaria y los marcos de las puertas deberán estar protegidos contra los daños que les puedan causar las carretillas y vagonetas.
 - Las instalaciones de lavabos, baños y bebederos de agua deberán colocarse convenientemente en lugares adecuados.
 - Los colores utilizados en la planta deberán dar un descanso a la vista del trabajador.
 - Los almacenes para materiales inflamables deberán estar contruidos de tal manera que eviten el peligro de incendio.
 - El equipo contra incendio deberá colocarse en lugares estratégicos.
 - Los diferentes almacenes deberán ser lo suficientemente amplios para permitir un libre tránsito, tanto del equipo comercial como del personal.
- De acuerdo con las actividades de cualquier fábrica, se recomienda establecer las áreas que necesitan mayor espacio según las funciones a desarrollar:

- Area de producción
- Almacén de materias primas Jugos de Frutas y Verduras
- Almacén de productos terminados
- Pasillos
- Area de recepción y expedición
- Almacén de equipos móviles de mantenimiento
- Almacén de herramientas
- Area de mantenimiento
- Instalaciones médicas y botiquín
- Oficinas
- Estacionamiento para clientes y visitas

En el anexo N° 7.2 se observa la distribución interna de las instalaciones de la planta de jugos de frutas y verduras.

7.3 NORMAS VIGENTES SOBRE LA EDIFICACIÓN. REQUISITOS

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN S.200

S.200. INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES

ALCANCES. Esta Norma contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general. Para los casos no contemplados en la presente Norma, el proyectista o consultor fijará los requisitos necesarios para el proyecto específico, incluyendo en la memoria respectiva la justificación y/o fundamentación correspondiente.

CAPÍTULO VIII

INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES: GESTIÓN DE CALIDAD.

8.1 COMPONENTES DEL SGC BASADO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.

Los programas de BPM y POES son los prerequisites y conforman las bases sólidas para el control de la seguridad alimentaria por medio de los programas HACCP. Sin bases sólidas en programas de BPM y POES el programa HACCP resulta inefectivo en el control de la seguridad alimentaria.

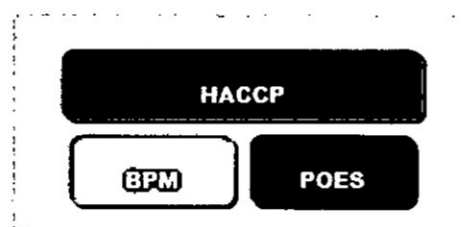
HACCP es el programa que se utiliza para el control de la seguridad alimentaria; no así para el control de la calidad de los alimentos. EL HACCP se usa como una medida para controlar y monitorear el proceso de elaboración de un alimento.

HACCP se basa principalmente en el control de parámetros como temperatura, pH, o actividad de agua en un alimento. Estos parámetros pueden medirse y controlarse durante el proceso para garantizar la inocuidad de los productos.

Los programas de BPM y POES no son estrictamente para el control de la inocuidad de los alimentos, pues también se relacionan con los esfuerzos para controlar la calidad de éstos. Sin embargo, ambos programas tienen una influencia muy importante en la seguridad de los alimentos. Los programas de BPM y POES ayudan en el control de los riesgos asociados con la higiene personal, la contaminación cruzada, la limpieza y desinfección de las áreas de proceso y el control de plagas. Si estos programas no están previamente implementados con éxito, el HACCP no puede ser utilizado para el control de la seguridad de los alimentos (Purdue University - Virginia Tech, 2006).

Considerando lo anterior el sistema de gestión de calidad a elaborar se basará en estos tres programas para garantizar la seguridad alimentaria en los productos elaborados por la industria de jugos naturales y agua de coco en El Salvador. La figura N° 8.1 esquematiza la estructura del sistema de gestión de calidad basado en la seguridad alimentaria a implementar.

FIGURA N° 8.1
ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD



Fuente: Avelar y Ayala (2006)

A

8.2 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN INDUSTRIAS DE BEBIDAS NATURALES (BPM).

Las BPM son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación, además contribuyen a una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano, otra característica importante es que son indispensables para la aplicación del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.

8.2.1 Requisitos técnicos.

Al igual que otros programas las BPM se basan en requisitos específicos. Dentro de los aspectos que se consideran dentro de las BPM se encuentran:

- Materia primas
- Establecimiento.
- Personal

- Higiene en la elaboración.
- Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final.
- Control de procesos en la producción.

Materias primas

La calidad de las materias primas no deben de comprometer el desarrollo de las BPM. Para cerciorarnos que nuestro producto sea seguro, debemos comenzar por verificar que las materias primas usadas estén en condiciones que aseguren la protección contra contaminantes (físicos, químicos y biológicos).

Por otro parte, es importante que sean almacenadas según su origen, y separadas de los productos terminados, como también de sustancias tóxicas (plaguicidas, solventes u otras sustancias), de manera de impedir la contaminación cruzada. Además, debe tomarse en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

Establecimiento

Al implementar este requisito de las BPM hay que considerar dos características importantes dentro del establecimiento:

- a. Infraestructura.

b. Higiene.

a. Infraestructura.

En cuanto a la infraestructura del establecimiento, los equipos y los utensilios para la manipulación de alimentos, deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores, ni sabores. Las superficies de trabajo no deben tener hoyos, ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de productos que puedan corroerse, y se aconseja como material adecuado acero inoxidable.

Otras consideraciones importantes que plantea BPM son la localización del establecimiento, la señalización, los edificios y las instalaciones.

b. Higiene.

Es importante aclarar que no sólo se debe considerar la forma de elaboración del producto para que sea de calidad, sino también la higiene durante el proceso. Entonces, para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. El agua utilizada debe ser potable, provista a presión adecuada y a la temperatura necesaria. Específicamente, para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los SSOPs (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen qué, cómo, cuándo y

dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben respetarse.

Personal.

El control de las actividades realizadas por el personal es indispensable al momento de implementar BPM. Debido a esto BPM considera establecer lineamientos para definir las necesidades de capacitación, controlar el estado de salud de los empleados y la higiene personal. El cumplimiento de estos requisitos permite a las empresas disminuir las fuentes de contaminación relacionadas con el factor humano.

Higiene en la elaboración.

Este aspecto se enfoca al proceso de elaboración del producto, etapa en donde se debe de considerar las condiciones iniciales requeridas de las materias primas, la prevención de la contaminación cruzada, adecuada utilización de otras materias primas, el proceso productivo como tal y; el envasado y empaque del producto final.

Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final.

Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación. Este aspecto de BPM se enfoca en el buen funcionamiento que debe de tener la maquinaria utilizada para el transporte de la materia prima en todas las etapas del proceso productivo.

Control de procesos en la producción.

Para obtener un resultado óptimo en las BPM son necesarios ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la seguridad alimentaria.

Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y /o microbiológicos. Para verificar que los controles se lleven a cabo correctamente deben realizarse análisis que monitoreen si los parámetros indicadores de los procesos y productos reflejan su estado real.

En resumen, las BPM garantizan que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

8.2.2 Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.

8.2.3 Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES).

Se definen los Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES) como un conjunto de instrucciones escritas que documentan una rutina o actividad repetitiva realizada por una organización. Los POES detallan procesos de trabajo ejecutados o seguidos, al mismo tiempo que documentan el modo en que deben realizarse las tareas para facilitar el cumplimiento coherente de los requisitos del sistema de calidad. De manera mas sencilla los POES son los procedimientos que deben seguirse para garantizar que las actividades de limpieza e higiene se realicen correctamente.(University of Maryland,2006)

Un componente clave de este sistema de calidad es establecer los POES. Esto implica el desarrollo y descripciones detalladas de los procedimientos de limpieza y las operaciones de higiene que deben ser realizados para evitar la contaminación o la adulteración del producto. Los SSOPs deben de considerar:

- Nombre de la actividad.
- Listado del equipo y el material necesario para realizarla.
- El objeto y frecuencia par realizar la tarea.
- Quién será el encargado de realizar la tarea.
- Tiempo aproximado de ejecución.

- Una descripción del procedimiento que se quiere aplicar incluyendo todas las etapas involucradas.
- Las acciones correctivas que deben llevarse a cabo si la tarea se realiza incorrectamente.

Los POES para una operación deben detallar los procedimientos de sanidad a utilizar antes de (sanidad pre-operacional) y durante (sanidad operacional) la operación. La sanidad pre-operacional dará como resultado instalaciones, equipos y utensilios limpios antes de iniciar la operación.

La información que puede estar incluida en un POES pre-operacional:

- Descripciones sobre el desmontaje de equipos, el montaje después de la limpieza, el empleo de productos químicos aceptables y las técnicas de limpieza
- La aplicación de esterilizadores a las superficies que entran en contacto con el producto después de la limpieza.

Los POES operacionales consisten en las operaciones de sanidad rutinarias que deben ser realizadas durante las operaciones de manipulación del producto. Los procedimientos

establecidos para POES operacionales variarán con las actividades, pero pueden incluir:

- Limpieza, saneamiento, desinfección de equipos y utensilios durante la producción y, según sea aplicable, durante las pausas, entre distintos turnos y en medio del turno.
- Higiene de los empleados
- Manipulación del producto

8.3 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NATURALES.

El sistema de prevención de peligros para la inocuidad de alimentos sugerido por Codex Alimentarius y aceptado internacionalmente como un parámetro de referencia es el denominado Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP, sigla en inglés).

HACCP es un sistema de control de proceso científico, ordenado para lograr la seguridad de los alimentos. Este concepto conforma la estructura básica de un sistema preventivo para la elaboración segura de cualquier producto. Cabe mencionar que la clave de este sistema es que es un enfoque preventivo para la elaboración segura de los productos de consumo humano. Esto significa que los peligros biológicos, físicos o químicos potenciales, que ocurran ya sea de manera natural en los alimentos, que sean aportados por el medio

ambiente o sean generados por una desviación del proceso de producción, se evitan, eliminan o reducen antes de que el producto llegue a manos del consumidor.

El sistema HACCP garantiza la inocuidad de los alimentos mediante la ejecución de una serie de acciones específicas. Como primera medida es necesario conformar el equipo HACCP que será el responsable de adaptar el modelo conceptual a la realidad y de diseñar el plan para la implementación de este sistema. Dicho equipo puede estar conformado por personal de la empresa o externo a la misma. La única condición es que sea un grupo interdisciplinario con muchos conocimientos sobre la empresa y su forma de producción. Entre sus funciones básicas se encuentran la descripción del producto y su forma de uso, la realización de un diagnóstico de las condiciones de distribución, y la identificación y caracterización de los consumidores del producto.

Una vez conformado el equipo HACCP es necesario aplicar los siete principios sobre los cuales se basa este sistema, estos son (U.S Meat Export Federation, 2006):

□ Principio 1. Conducir un análisis de peligros. Usando una lista de pasos que describen la manera en que se elabora un producto, identificar dónde podrían ocurrir peligros reales y potenciales.



- Principio 2. Identificar los puntos de control críticos (PCCs). Los PCCs son puntos en los que se pueden instalar controles para evitar, eliminar o reducir un peligro de seguridad alimentaria.

- Principio 3. Establecer límites críticos para las medidas preventivas relacionadas con cada PCC identificado.

- Principio 4. Establecer requisitos de vigilancia de los PCCs. Los procedimientos deben establecer el uso de los resultados de vigilancia para ajustar el proceso y mantener el control.

- Principio 5. Establecer acciones correctivas. Las acciones correctivas se implantan cuando la vigilancia indica que han ocurrido desviaciones.

- Principio 6. Establecer procedimientos de registro para cada PCC.

- Principio 7. Establecer procedimientos para verificar que el sistema HACCP está trabajando correctamente.

8.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001

SERIE ISO 9000 Es un conjunto de normas sobre la calidad y la gestión. La Norma ISO 9001 ha sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC176 de ISO Organización Internacional para la Estandarización y especifica los requisitos para un buen sistema de gestión de la calidad

que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. La norma ISO 9001 tiene origen en la norma BS 5750, publicada en 1979 por la entidad de normalización británica, la British Standards Institution (BSI).

La versión actual de ISO 9001 (la cuarta) data de noviembre de 2008, y por ello se expresa como ISO 9001:2008. Versiones ISO 9001 hasta la fecha: Cuarta versión: la actual ISO 9001:2008 (15/11/2008).

La cuarta versión de la norma presenta más de 60 modificaciones que se reparten de la siguiente forma.

Descripción

Toda organización puede mejorar su manera de trabajar, lo cual significa un incremento de sus clientes y gestionar el riesgo de la mejor manera posible, reduciendo costes y mejorando la calidad del servicio ofrecido. La gestión de un sistema de calidad aporta el marco que se necesita para supervisar y mejorar la producción en el trabajo. Con mucha diferencia, en cuanto a calidad se refiere, la normativa más establecida y conocida es la ISO 9001, la cual establece una norma no sólo para la Gestión de Sistemas de Calidad sino para cualquier sistema en general. La ISO 9001 está ayudando a todo tipo de organizaciones a tener éxito, a través de un incremento de la satisfacción del cliente y de la motivación del departamento. La ISO 9001:2008 es válida para cualquier organización, independientemente de su tamaño o sector, que busque mejorar la manera en que se trabaja

y funciona. Además, los mejores retornos en la inversión, vienen de compañías preparadas para implantar la citada normativa en cualquier parte de su organización.

Estructura La norma ISO 9001:2008 está estructurada en ocho capítulos, refiriéndose los tres primeros a declaraciones de principios, estructura y descripción de la empresa, requisitos generales, etc., es decir, son de carácter introductorio. Los capítulos restantes están orientados a procesos y en ellos se agrupan los requisitos para la implantación del sistema de calidad.

A la fecha, ha habido cambios en aspectos claves de la norma ISO 9001, al 15 de noviembre del 2008, la norma 9001 varía. Los ocho capítulos de ISO 9001 son:

1. Guías y descripciones generales, no se enuncia ningún requisito.
 - a) Generalidades.
 - b) Reducción en el alcance. Certificación ISO 9001
2. Normativas de referencia.
3. Términos y definiciones.
4. Sistema de gestión: contiene los requisitos generales y los requisitos para gestionar la documentación.
 - a) Requisitos generales.
 - b) Requisitos de documentación.

5. Responsabilidades de la Dirección: contiene los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización, tales como definir la política, asegurar que las responsabilidades y autoridades están definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad, etc.

- a) Requisitos generales.
- b) Requisitos del cliente.
- c) Política de calidad.
- d) Planeación.
- e) Responsabilidad, autoridad y comunicación.
- f) Revisión gerencial.

6. Gestión de los recursos: la Norma distingue los siguientes tipos de recursos sobre los cuales se debe actuar: RRHH, infraestructura, y ambiente de trabajo. Aquí los requisitos exigidos son:

- a) Requisitos generales.
- b) Recursos humanos.
- c) Infraestructura.
- d) Ambiente de trabajo.

7. Realización del producto: aquí están contenidos los requisitos puramente productivos, desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio.

- a) Planeación de la realización del producto y/o servicio.

- b) Procesos relacionados con el cliente.
- c) Diseño y desarrollo.
- d) Compras.
- e) Operaciones de producción y servicio
- f) Control de equipos de medición, inspección y monitoreo

8. Medición, análisis y mejora: aquí se sitúan los requisitos para los procesos que recopilan información, la analizan, y que actúan en consecuencia. El objetivo es mejorar continuamente la capacidad de la organización para suministrar productos que cumplan los requisitos.(pero nadie lo toma en serio (eso es muy generalizado)) El objetivo declarado en la Norma, es que la organización busque sin descanso la satisfacción del cliente a través del cumplimiento de los requisitos:

- a) Requisitos generales.
- b) Seguimiento y medición.
- c) Control de producto no conforme.
- d) Análisis de los datos para mejorar el desempeño.
- e) Mejora.

ISO 9001:2008 tiene muchas semejanzas con el famoso "Círculo de Deming o PDCA"; acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Está estructurada en cuatro grandes bloques,

completamente lógicos, y esto significa que con el modelo de sistema de gestión de calidad basado en ISO se puede desarrollar en su seno cualquier actividad. La ISO 9000:2008 se va a presentar con una estructura válida para diseñar e implantar cualquier sistema de gestión, no solo el de calidad, e incluso, para integrar diferentes sistemas.

Características y beneficios. Ventaja competitiva.

Según la ISO 9001, debería ser la Dirección General la que se asegure de que los directores de los distintos departamentos se están acercando a un sistema de gestión. Nuestra evaluación y el proceso de certificación aseguran que los objetivos del negocio se alimentan del sistema día a día, favoreciendo las mejores prácticas de los trabajadores y de los procesos. Mejora del funcionamiento del negocio y gestión del riesgo La ISO 9001 ayuda a sus gerentes a mejorar el funcionamiento de la organización y a diferenciarse de aquellos competidores que no usan el sistema. La certificación también hace más fácil medir el funcionamiento y gestionar los posibles riesgos. Atrae la inversión, realza la reputación de marca y elimina las barreras al comercio La certificación ISO 9001 mejorará su reputación de marca y puede ser utilizada como una herramienta de marketing. Manda un mensaje claro a todos los accionistas de que la compañía está comprometida con las normas y la mejora continua. Ahorro de costes La experiencia nos enseña que los beneficios financieros de las compañías que han invertido en un sistema de gestión de calidad ISO

9001 han sido los siguientes: una mayor eficiencia operacional, incrementando sus ventas, con un retorno en la inversión de los activos y una mayor rentabilidad. Mejora la operación y reduce gastos La auditoría del sistema de gestión de calidad está focalizada en el proceso operativo. Esto anima a las organizaciones a mejorar la calidad de los productos y de los servicios prestados, ayuda a reducir el gasto, así como las devoluciones y reclamaciones de los clientes.

Aumenta la comunicación interna y eleva la moral La ISO 9001 permite que los empleados se sientan más involucrados a través de una mejora en las comunicaciones. Las visitas de evaluación continua pueden destacar cualquier deficiencia en las habilidades de los empleados y destacar cualquier problema en el desarrollo del trabajo en equipo. Incrementa la satisfacción del cliente La estructura "planear, realizar, revisar y actuar" (plan, do, check, act) de la ISO 9001 asegura que las necesidades de los clientes van a seguir siendo consideradas y conocidas.

V. REFERENCIALES

ABAD SEGURA M. 2010. "Efecto erosivo de las bebidas ácidas". Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología. Lima-Perú.

ALVARADO HERRERA, Isis. 2015. "Estructura de costos para los pequeños ganaderos de la irrigación san Felipe" Tesis Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima.

AMERINE, M. Y C. OUGH. 1976. Análisis de Vinos y Mostos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 159 pp.

ARAKELIAN, C; BAZAN, N; MINCKAS, N. Unidad III. Metabolismo. Vitaminas. 2008

AVELAR NIETO, A. y AYALA GÓMEZ, G. (2006) Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en la seguridad alimentaria para la industria de jugos naturales (naranya y limón) y agua de coco. Tesis, Universidad de El Salvador.

BECERRA ALVAREZ 2007. Estudio de pre-factibilidad de una planta productora de una bebida a base de quinua en Lima Metropolitana. Tesis Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

BENBADIS L, OUDOT E. y DE VILLEROCHÉ J. 1999. Cepa de *Streptococcus thermophilus*, procedimiento de fermentación que utiliza esta cepa y producto obtenido.

BERRADRE M., SULBARÁN, G. OJEDA DE RODRÍGUEZ, FERNÁNDEZ V. Y MARTÍNEZ J. 2011. Formulación y caracterización de bebida a base de jugo de uva de la variedad Malvasía. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 28: 242-259. Venezuela.

BERTUZZI Food Processing, 2016.

<https://www.itfoodonline.com/es/catalog/preserving/BERTUZZI/PLANTAS%20OPUR%C3%89%20DE%20FRUTA>

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2000. Instrução Normativa no 16, de 23 de agosto de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Brasil.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2005. Instrução Normativa no 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. REGULAMENTO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 1999. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas. DAS/SIPOA. Brasília: Diário Oficial da União, n. 234, p.46-49.

CARRAL MAHÍA EVA. 2011. "Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales". Universidad Politécnica de Cataluña. España.

CASTAÑO HADER, 2010. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN HACCP PARA UNA LÍNEA DE BEBIDAS LÁCTEAS. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

CENTRO NACIONAL DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN. 2009. TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS. Perú.
file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html.

CEREZAL P, URTUVIA V, RAMÍREZ V, ARCOS R. 2011. Desarrollo de producto sobre la base de harinas de cereales y leguminosa para niños celíacos entre 6 y 24 meses; II: Propiedades de las mezclas. Nutr Hosp. 26 (1):161-169.

COLLAZOS, Q. et al. 1975. La Composición de los Alimentos Peruanos. Ministerio de Salud. Lima - Perú.

COTE-MENÉNDEZ, M., RANGEL-GARZÓN, C. X., SÁNCHEZ-TORRES, M. Y., & MEDINA-LEMUS, A. (2011). Bebidas Energizantes: ¿Hidratantes O Estimulantes? Rev Fac Med., 59(3), 12.

CUBERO, J.I. y MORENO, M.T., 1983. Leguminosas de grano. Mundi-Prensa. Madrid

DEFENSORÍA DEL CONSUMIDOR. 2014. Análisis de calidad en bebidas elaboradas, energizantes, carbonatadas e hidratantes. Publicación N°27. El Salvador.

DÍAZ PÉREZ, VALENTÍN. 2015. Frutas tropicales: elaboración de pulpas, jugos y deshidratados. Cuaderno Tecnológico N°12. Instituto Nacional de

Tecnología Industrial Gerencia de Cooperación Económica e Institucional.
Argentina.

DIRECTIVA 2001/112/CE del Consejo, de 20 de diciembre de 2001, relativa a los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana.

FAO, 1993. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe
Santiago, Chile.

FAO. 2000. Manual de manejo Post cosecha de frutas tropicales.
<http://www.fao.org/3/a-ac304s.pdf>

FAO/OMS. "Composición química y valor nutricional del grano de quinua y derivados" Instituto de Desarrollo Agroindustrial. Editor AGSI/FAO. Roma, 2004.

GARCÍA-SAAVEDRA, NATALIA. 2017. Bebidas vegetales. Universidad Complutense. España.

GOLDBERG, ISRAEL. 1999. Functional foods: designer foods, pharmafoods, nutraceuticals. Gaithersburg Md.: Aspen Publishers Inc.

INDECOPI Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. 2009. INorma Técnica Peruana 203.110.2009: Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos.

INEI. 2017. Informe Técnico Producción de leche.

IRFAN, H. M. 2011. Simulation of solid processes by Aspen Plus. Master's Degree Programme in Chemical and Process Engineering. Lappeenranta University of Technology, Faculty of Technology.

JACOBSEN, S. E. AND S. SHERWOOD. 2002. Cultivo de granos andinos en Ecuador. Informe sobre los rubros de quinua, chocho y amaranto. CIP y FAO Global IPM Facility. Editorial Abya Yala. Quito, Ecuador.

JESKE S, ZANNINI E, ARENDT EK. Evaluation of Physicochemical and Glycaemic Properties of Commercial Plant-Based Milk Substitutes. Plant Foods Hum Nutr. 2017; 72(1): 26–33.

INDUSTRIA DE LATICINIOS. 2015. Balance y perspectivas para el sector lácteo. Revista año XIX. N°17. Brasil.

LOURENS-HATTINGH, A. AND VILJOEN B.C. (2001) Yogurt as Probiotic Carrier Food. International Dairy Journal, 117. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00036](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00036).

M. BERRADRE*, B. SULBARÁN, G. OJEDA DE RODRÍGUEZ, V. FERNÁNDEZ Y J. MARTÍNEZ. Formulación y caracterización de bebida a base de jugo de uva de la variedad Malvasía. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2011, 28: 242-259. Venezuela.

MÄKINEN O.E, WANHALINNA V, ZANNINI E, ARENDT E. 2016. Foods for Special Dietary Needs: Non-dairy Plant-based Milk Substitutes and Fermented Dairy-type Products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 56(3):339-49.

MANDEL H. Update on caffeine consumption, disposition and action. Food Chem Toxicol. 2002.

MINAG (Ministerio de Agricultura) – INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 2007. El Pallar de Ica – Denominación de Origen.

MINAGRI ,2007. Plan Nacional de desarrollo ganadero 2006-2015. Lima-Perú.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. 2016. Leguminosas de Grano Cultivares y Clases Comerciales del Perú.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2005 Diagnóstico de la cadena de lácteos. (<http://www.infolactea.com/descargas/bibliotecas/46.pdf>).

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2007. Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2006 – 2015, Lima – Perú.

MUJICA, A. 1992. Granos y leguminosas andinas. In: J. Hernandez, J. Bermejo y J. Leon (eds). Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, Roma. pp 129-146.

NOGUEIRA DE OLIVEIRA²; SIVIERI K; JOÃO ALARCON ALEGRO; ISAY SAAD S. 2002. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. Rev. Bras. Cienc. Farm. vol.38 no.1 São Paulo Jan./Mar.

OMS (Organización mundial de la Salud); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007. CODEX ALIMENTARIUS-Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos proteínicos Vegetales. Primera Edición. Roma.

OMS (Organización mundial de la Salud); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2011. CODEX ALIMENTARIUS-Leche y Productos lácteos. Segunda Edición. Roma.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Estrategia mundial para reducir el uso nocivo del alcohol. 2010.

PARDO LOZANO R, ALVAREZ GARCÍA Y, BARRAL TAFALLA D, FARRÉ ALBALADEJO M. Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. Adicciones 2007; 19 (3): 225-238

PRODAR. Manual de Procesos Agroindustriales. Proyecto de Capacitación para el Fomento de la Agroindustria Rural. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica. Documento sin publicar. 120 p

PRODAR-IICA. Fichas técnicas. Procesados de frutas.
<http://www.fao.org/3/a-au168s.pdf>

PUNIYA, ANIL K., S. CHAITANYA, A. K. TYAGI, S. DE, Y KISHAN SINGH. 2008. Conjugated linoleic acid producing potential of lactobacilli isolated from the rumen of cattle. Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology 35:1223-1228.

ROUSSOS A., FRANCHELLO A., FLAX MARCÓ F., DE LEO M., LAROCCA T., BARBEITO S., ROCHAIX A., JACOBES S., Alculumbre R.2009. Bebidas energizantes y su consumo en adolescentes. Revista Actualización en Nutrición. VOL 10 - Nº 2 – JUNIO.

SÁNCHEZ, J. C., ROMERO, C. R., & ARROYAVE, C. D. (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. Perspectivas En Nutrición Humana, 17, 79–91. Colombia.

A

- SÁNCHEZ, M; MEDINA, A; COTE, M & RANGEL, C. 2011. Bebidas energizantes: ¿Hidratantes o Estimulantes? Rev Fac Med. Vol. 59 No. 3.
- SÁNCHEZ R. V. L. (2014) Determinación de las condiciones de operación del proceso de elaboración de una bebida energizante a partir de lactosuero mediante Aspen Plus. (Tesis de Licenciatura). Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
- SANDERS, A.2005. Descubra los poderes del ginseng. Imaginador.
- Segura, R. 2011. "Bebidas Hipo, Iso e Hipertónicas ¿Qué son, en qué se diferencian y cuál es su función?," Alto rendimiento. (En línea). Consultado, 24 de setiembre. 2017. Formato PDF. Disponible en <http://altorendimiento.com/bebidasdeportivas/>
- SILVA POLANÍA LETICIA . 2015. Bebidas energizantes: composición química y efectos en el organismo humano. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá D.C. Colombia.
- SISTEMA INTEGRADO DE ESTADÍSTICAS AGRARIAS-MINAG. Indicadores productivos en el sector pecuario en el periodo 2011 al 2015. (slea.minag.gob.pe) Consultado. 05 Setiembre del 2015.
- SOUZA, L y QUEIROZ, M.I. Evaluation of Quality of raw and cool milk using HACCP guidelines. Cien, y Tecnol. Aliment, Campinas., 27 (2): 422-430, 2007
- SOUZA, L y QUEIROZ, M.I. 2007. Evaluation of Quality of raw and cool milk using HACCP guidelines. Cien, y Tecnol. Aliment, Campinas., 27 (2): 422-430.
- TAMIME, A, Society of Dairy Technology, y Wiley InterScience (Online service). 2006. Fermented milks. Oxford, Ames, Iowa: Blackwell Science/SDT.
- TOJO SIERRA R. 2003. Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España. Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso. Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago. Travesía La Choupana, s/n. 15706 Santiago de Compostela. España.
- TREJO SOLÍS JOSE ALFREDO. 2015. Tesis: Desarrollo y comparación de los principales componentes nutricionales de leches vegetales; 1-91.

URRIALDE DE ANDRÉS R. 2011. Ingredientes funcionales y bebidas: un consenso para la necesaria rehidratación. Health Marketing Manager Iberia.

U.S. MEAT EXPORT FEDERATION. 2006. Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP), USA.

VILLAMIL LEPORI EC. 2005. Las bebidas energizantes. Boletín Informativo de la Asociación Toxicológica Argentina. AÑO 19, Números 67/68. Marzo/Junio.

<http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/tema-2.pdf> 2016.

<http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

<http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pre-publicaciones/2013/reg-leche-prod-lacteos.pdf>

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/reduq/2373/1/1090.pdf>

http://lacafeina1102.blogspot.com.co/2014/05/cafeina-la-cafeina-es-uncompuesto_16.html

<http://www.buenasalud.net/2013/03/03/propiedades-del-guarana.html>

<http://www.nutricion.net/la-aurina/>

<http://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-vitamina-b-image45729671>

<http://www.iqb.es/diccio/n/ni.htm>

<http://themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php>

<https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=138>

<http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-lavitamina.html>

<http://www.remediocaserofacil.com/ginseng/>

<file:///Cereales%20Andinos%20del%20Perú.html>. 2016. CEREALES.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/65.pdf>

<http://es.sott.net/article/19930-La-verdad-sobre-la-vitamina-C-y-el-cancer>

<http://nutricionalas6.blogspot.com.co/2013/10/vitamina-b12-o-cobalamina-lavitamina.html>

<https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=138>

<http://saludablementn7ouuvmnetu.weebly.com/taurina-ysus-beneficios.html>

<http://www.nutricion.net/la-aurina/>

VI. APÉNDICE

APÉNDICE N° 6.1

CÁLCULO DEL CÓMPUTO QUÍMICO DE UNA BEBIDA PROTEICA

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS AMINOÁCIDOS ESENCIALES (mg AA/g N)												
INSUMO	N (g/100 g alimento)	FACTOR	PROTEINA (g/100 g alimento)	Isoleucina	Leucina	Lisina	Met+ Cist	Fen+Tir	Treonina	Triptofano	Valina	Histidina
mg AA/g N												
SOYA	8,060	5,70	46,00	325,500	488,830	380,000	132,850	550,000	267,000	95,880	320,000	153,000
KIWICHA	2,547	5,30	13,50	222,000	323,000	310,000	300,000	436,000	216,000	51,000	263,000	144,000
CEBADA	1,880	5,83	11,00	224,000	417,000	216,000	245,000	515,000	207,000	96,000	315,000	132,000
LECHE ENT. EN PC	4,080	6,38	26,03	330,000	619,000	453,000	220,000	614,000	263,000	83,000	402,000	179,000
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS AMINOÁCIDOS ESENCIALES (mg AA / g proteínas)												
INSUMO	N (g/100 g alimento)	FACTOR	PROTEINA (g/100 g alimento)	Isoleucina	Leucina	Lisina	Met+ Cist	Fen+Tir	Treonina	Triptofano	Valina	Histidina
mg AA/g proteínas												
SOYA	8,060	5,70	46,00	57,105	85,170	66,667	33,851	96,451	46,842	16,839	56,140	27,835
KIWICHA	2,547	5,30	13,50	41,887	62,075	58,451	56,604	82,264	40,735	3,625	50,733	21,170
CEBADA	1,880	5,83	11,00	38,422	71,527	37,050	42,196	88,336	35,506	16,467	54,031	22,642
LECHE ENT. EN PC	4,080	6,38	26,03	51,124	97,022	71,003	34,483	96,238	41,223	13,950	63,005	26,056
CÁLCULO DEL CÓMPUTO QUÍMICO												
INSUMO	g MEZCLA	PROTEINA (g/100 g mezcla)	PROTEINA g	Isoleucina	Leucina	Lisina	Met+ Cist	Fen+Tir	Treonina	Triptofano	Valina	Histidina
mg AA en la mezcla												
SOYA	7,750	3,585	29,124	203,580	305,771	237,667	120,678	343,831	156,892	60,030	200,140	89,445
KIWICHA	23,000	3,105	25,683	130,058	192,144	181,613	175,735	255,430	126,543	29,878	157,533	84,362
CEBADA	20,000	2,200	18,343	84,528	157,358	81,503	92,630	154,340	78,113	36,226	118,668	49,811
LECHE ENT. EN PC	12,000	3,124	26,044	16,566	303,058	221,785	107,110	300,610	128,763	43,374	126,816	87,637
AZUCAR	7,000											
ADITIVOS	0,250											
TOTAL	70,000	11,934	100,000	579,733	958,931	722,575	496,974	1094,371	500,412	163,708	673,418	321,255
mg AA/g PROTEINA				46,337	79,354	60,247	41,437	91,246	41,723	14,150	56,148	26,786
PATRON DE LAS BASES (BEBIDA) 3 años				37,000	80,000	82,000	34,000	68,000	33,000	14,000	45,000	23,000
CÓMPUTO QUÍMICO (%)				130,640	89,942	37,172	121,672	134,186	106,983	101,071	124,774	116,433

El Cómputo químico > 90

Fuente. Elaboración propia (2017).

APÉNDICE N° 6.2
FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA CON VITAMINAS
ANTIOXIDANTES A, C y E.

FORMULACION DE BEBIDA NUTRITIVA DE FRUTAS														
ALIMENTOS COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE														
Nombre	Energí	Protéínas	Grasa	Carboh.	Fibra	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Tiamín	Riboflav	Niacina	A. ascórbic	Vit. E
	Kcal	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Mango	60	0,4	0,2	15,9	1	17	15	0,4	159	0,03	0,11	0,39	24,8	0
Piña	38	0,4	0,2	9,8	0,5	10	5	0,4	7	0,04	0,06	0,27	19,9	0
Naranja	45	0,6	0,2	10,1		23	51	6,2	7	0,09	0,04	0,4	82,3	0
Maracujá	67	0	0	0	0	13	30	3	1165	0,03	0,15	0,01	237	
Zanahoria	41	0,6	0,5	9,2	1,2	33	16	0,5	1100	0,1	0,06	0,97	8,72	1,5
Nombre	%	Fibra	Calcio	Fósforo	Hierro	Retinol	Tiamina	Riboflavín	Niacina	Ac. ascórbic	Vit. E			
		mg	mg	mg	mg	mcg	mg	mg	mg	mg	mg			
Mango	28	0,28	4,76	1,4	0,112	44,52	0,0112	0,0308	0,1092	6,944	0			
Piña	14	0,07	1,4	7,14	1,148	0,98	0,0126	0,0094	0,0378	2,786	0			
Naranja	3	0	0,69	0,9	0,09	0,21	0,0009	0,0012	0,012	2,769	0			
Maracujá	3	0	0,39	0,48	0,015	34,95	0,003	0,0045	0,0003	7,11	0			
Zanahoria	2	0,024	0,66	0	0	22	0	0,0012	0,0194	0,1944	0,03			
Jarabe*	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL	100	0,374	7,9	9,92	1,365	102,66	0,0277	0,0461	0,1787	19,803	0,03			
Envase 280ml		1,047	22,12	27,78	3,622	287,45	0,07	0,13	0,68	29,33	0,34			
10% pérdida**						258,70				26,397	0,306			
Requerim						1000				60	12			
% Cubierto						25,87				44,00	2,55			

(*) la cantidad de jarabe puede variar según la cantidad de sólidos
(**) pérdida por proceso

Fuente: Elaboración propia (2017).

A

APÉNDICE N° 6.3
FORMULACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE CON BASE DE
FRUTAS

BEBIDAS ENERGIZANTES											
	ENERGIA Kcal	%H	CHO %	GRASA %	PROT %	CENIZAS %	VIT. A mg	B1 mg	B2 mg	Niacina mg	C mg
AGUAYMANTO	317	78,9	16	0,16	0,05	1,01	243	0,1	0,03	1,7	43
AGUA TRATADA	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MACA	104	72,1	21,9	0,5	3,9	0,1	0	0,05	0,11	0	0,8
MARACUYA	67	82,3	16,1	0,1	0,9	0,6	121	0,03	0,15	2,24	22
CAMU CAMU	24	93,3	5,9	0,1	0,5	0,2	0,01	0,04	0,61	0,61	2780

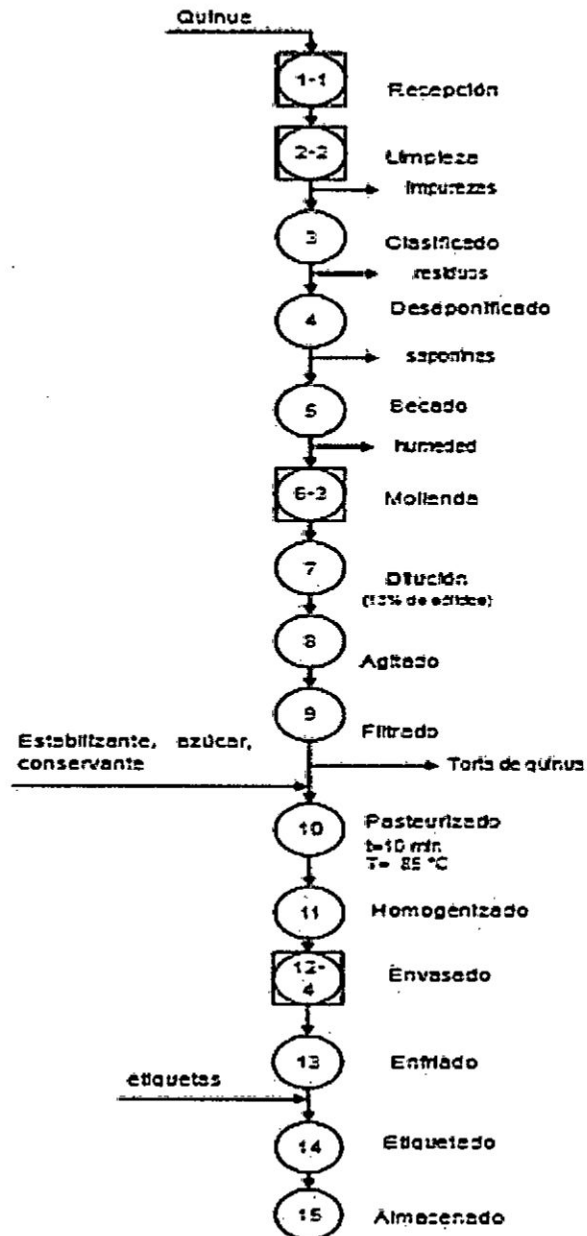
FORMULACION N°3	%	%H	CHO %	GRASA %	PROT %	CENIZAS %	VIT. A mg	B1 mg	B2 mg	Niacina mg	C mg
AGUAYMANTO	40	31,56	6,4	0,064	0,02	0,404	97,2	0,04	0,012	0,68	17,2
AGUA TRATADA	60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB TOTAL	100	91,56	6,4	0,064	0,02	0,404	97,2	0,04	0,012	0,68	17,2
CAFEINA mg./100ml	33										
TAURINA mg./100ml	430										
GLUCOSA g./100ml	6,3										
FRUCTOSA g./100ml	5,4										
BENZOATO DE SODIO	51,25										
SORBATO DE POTASIO	10,12										
SODIO mg/100ml	13										

Fuente: Elaboración propia (2017).

VII. ANEXOS

ANEXO N^o 7.1

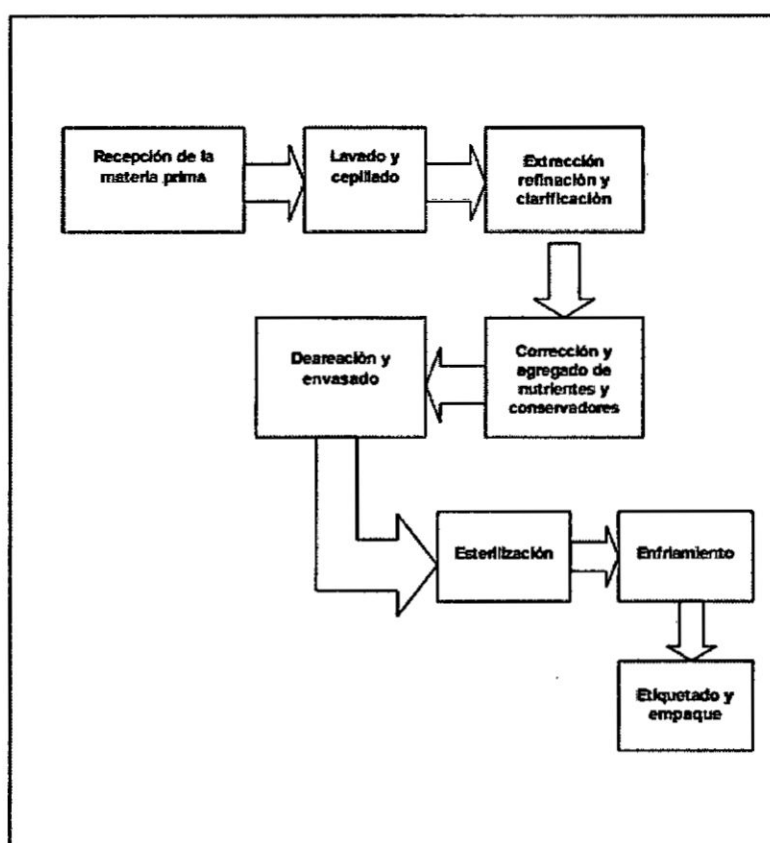
DIAGRAMA DE PROCESO DE UNA BEBIDA DE QUINUA



Fuente: Becerra Alvarez (2017).

A

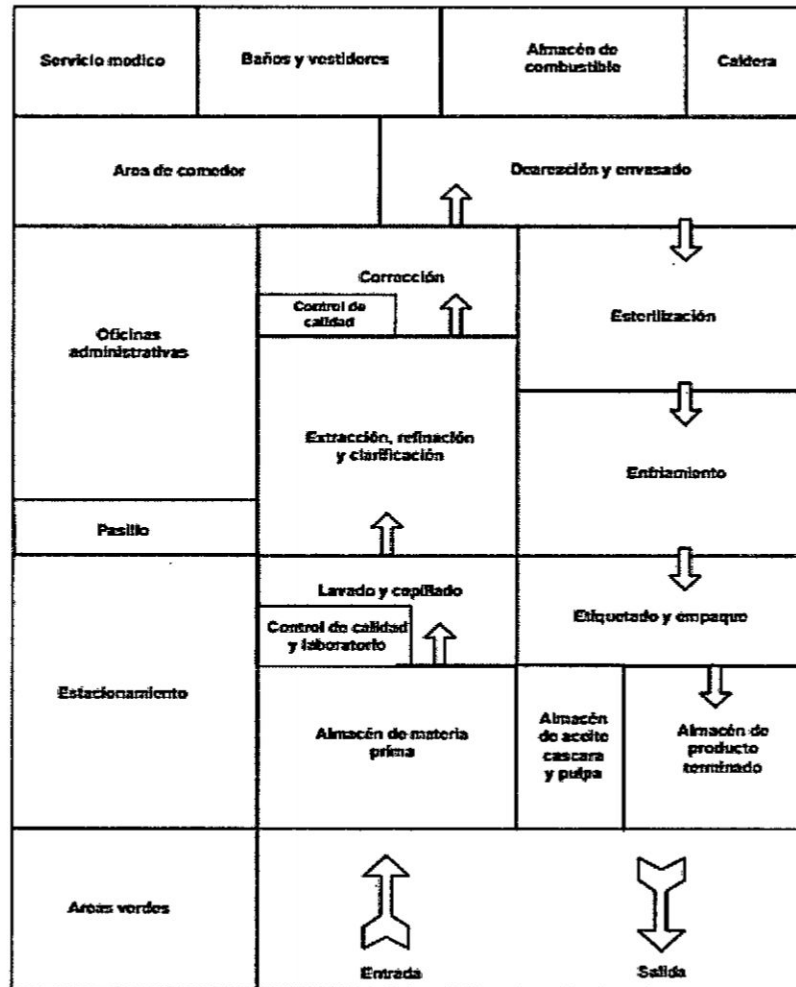
ANEXO N° 7.2
FLUJO DE MATERIALES PARA JUGO DE FRUTAS Y
VERDURAS



Fuente:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/65.pdf>

ANEXO N° 7.3
DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES DE PLANTA DE
JUGO DE FRUTAS Y VERDURAS



Fuente:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/65.pdf>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

TECNOLOGÍA DE BEBIDAS

I. DATOS GENERALES:

1.1	Asignatura	:	Tecnología de Bebidas
1.2	Código	:	IA-705
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	Microbiología de Alimentos
1.5	Nº Hora de Clase	:	85horas
	Nº Teórica	:	2horas x 17 semanas = 34 horas
	Nº Practica	:	3horas x 17 semanas= 51horas
1.6	Nº de Crédito	:	03
1.7	Ciclo	:	07
1.8	Semestre Académico	:	2017 B
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	Ing. Percy Ordóñez Huamán

II. SUMILLA

El curso corresponde al área de especialidad, es de carácter obligatorio, teórico y práctico. El contenido de esta materia engloba tanto el tratamiento del agua de la que se abastecen estas industrias con objeto de obtener un producto de una determinada calidad, minimizar problemas técnicos en determinados equipos, etc., así como la elaboración de bebidas en la industria de alimentos.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIA GENERALES

Exponer los aspectos fisicoquímicos y tecnológicos de conservación y transformación que debe cumplir la carne obtenida a través de las diversas operaciones de beneficio para poderlos aplicar en la industria de embutidos y otros productos cárnicos.

COMPETENCIA ESPECÍFICAS

- Capacitar al estudiante sobre los fundamentos de las características tecnológicas de la carne para la industria de embutidos y otros productos cárnicos.
-
- Capacitar al estudiante para el dominio de las diversas operaciones tecnológicas empleadas en la industria de embutidos.

IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nº	UNIDAD DIDACTICA	COMPETENCIAS	CONTENIDOS	Hras
I	UNIDAD DIDÁCTICA I. ANÁLISIS Y CALIDAD DEL AGUA.	Determinar las características físico químicas, microbiológicas y sensoriales del agua que establecen su calidad para el consumo humano.	Se describen las principales características o propiedades del agua: físico químicas, microbiológicas y sensoriales.	12

18

	T1. Características de las aguas naturales			
II	<p>UNIDAD DIDÁCTICA II: POTABILIZACIÓN Y USO DEL AGUA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.</p> <p>T2. El agua en la industria alimentaria.</p> <p>T3. Tratamiento del agua empleada en la industria de bebidas.</p>	Establecer las operaciones para la potabilización del agua y su uso en la industria alimentaria.	Se describen las diversas operaciones con fines de potabilizar el agua: captación, desbaste, pre cloración, pre sedimentación, coagulación, floculación, clarificación, post cloración.	24
III	<p>UNIDAD DIDÁCTICA III: ELABORACIÓN DE BEBIDAS</p> <p>T4. Elaboración de bebidas naturales, funcionales, gaseosas, bebidas isotónicas, energizantes, enriquecidas, bebidas instantáneas, bebidas fermentadas y destiladas.</p>	Conocer el proceso de elaboración y sus parámetros de diversos tipos de bebidas: naturales, funcionales, enriquecidas, isotónicas, fermentadas y destiladas, energizantes, gaseosas, instantáneas.	<p>Materias primas e insumos utilizados en las bebidas naturales.. Proceso de elaboración. Control de calidad. Materiales y equipos en la industria de bebidas naturales: Bebidas de frutas, hortalizas, cereales, de té, café, cacao. Bebidas lácteas.</p> <p>Materias primas e insumos utilizados en las bebidas artificiales.. Proceso de elaboración. Control de calidad. Materiales y equipos en la industria de gaseosas, bebidas isotónicas, energizantes.</p> <p>Materias primas e insumos utilizados en las bebidas fermentadas y destiladas... Proceso de elaboración. Control de calidad. Materiales y equipos en la industria de vinos, cervezas, pisco, whisky, otros.</p>	49

PROGRAMACION DIDACTICA

Unidad Didáctica I: Análisis y calidad del agua.

SEMANA 1. SESION N°1

CONTENIDOS:

Introducción. El agua desde el punto de vista físico.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
La molécula del agua. Estados físicos del agua. Propiedades físicas del agua.
2. Procedimentales
Identifica las propiedades físicas en el agua a través de sus parámetros físicos.
3. Actitudinales
Valora la importancia de las propiedades físicas en el agua.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 2. SESION N°2

CONTENIDOS:

El agua y la química.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Concepto del agua como sustancia disolvente. Solubilidad de las diversas fases. Soluciones verdaderas. Ionización. Acción de oxidación y reducción del agua.
2. Procedimentales
Determina las propiedades químicas del agua.
3. Actitudinales
Valora la importancia del agua por sus propiedades químicas.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 3. SESION N°3

CONTENIDOS:

Calidad del agua para consumo humano.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Calidad del agua para consumo humano o potabilidad del agua. Impurezas en el agua. Requisitos de calidad.
2. Procedimentales
Conocer la determinación de parámetros que determinan la calidad del agua.
3. Actitudinales
Valora la importancia de los factores que intervienen en la calidad del agua.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

Unidad Didáctica II: Potabilización y uso del agua en la industria alimentaria.

SEMANA 4. SESION N°4

CONTENIDOS:

Principios de tratamiento del agua destinada al consumo humano.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Procedimientos generales sobre tratamiento de agua para consumo. Criterios de elección entre aguas de diferentes orígenes. Calidad de aguas disponibles. Cantidad de agua necesaria.
2. Procedimentales
Determinar las diferencias en las aguas según origen.
3. Actitudinales
Valora la importancia del conocimiento de la calidad de aguas disponibles para la industria de bebidas.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 5. SESION N°5

CONTENIDOS:

Cloración del agua. Oxidación. Desinfección

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Concepto de pre cloración y post cloración. Factores que participan en la cloración del agua. Mecanismo de acción del cloro. Cloro residual libre. Compuestos clorados. Equipos de cloración.
2. Procedimentales
Evalúa la acción del cloro en la desinfección del agua.
3. Actitudinales
Valora la importancia del conocimiento de la utilización de los compuestos clorados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 6. SESION N°6

CONTENIDOS: Coagulación. Floculación

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Concepto de coagulación y floculación en el agua. Factores que participan. Mecanismo de acción. Agentes y coadyuvantes de la coagulación.
2. Procedimentales

Determinar e identificar las características de las operaciones de coagulación y floculación.

3. Actitudinales

Reconoce la importancia de las operaciones de coagulación y floculación.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 7. SESION N°7

CONTENIDOS:

Sedimentación

1. Conceptuales

Sedimentación. Factores que participan en la sedimentación de partículas presentes en el agua. Instalaciones para la sedimentación.

2. Procedimentales

Determinar e identificar las características y parámetros de la operación de sedimentación.

3. Actitudinales

Reconoce la importancia de las operaciones de sedimentación.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 8. SESION N°8

CONTENIDOS: Clarificación del agua. Filtración.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales

Concepto de clarificación. Factores que participan en la clarificación. Mecanismo de la filtración. Equipos e instalaciones.

2. Procedimentales

Determinar e identificar las características y parámetros de la clarificación del agua.

3. Actitudinales

Valora la importancia de las operaciones de clarificación del agua.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 9. SESION N°9

CONTENIDOS:

Tratamientos específicos de eliminación y corrección del agua.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Tratamientos específicos de eliminación y corrección del agua para uso en la industria alimentaria. Eliminación de hierro y manganeso. Neutralización. Descarbonatación. Desodorización.
2. Procedimentales
Realiza la evaluación de la calidad del agua en la industria de bebidas.
3. Actitudinales
Valora la importancia de las propiedades del agua para la industria de bebidas.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 10. SESION N°10

CONTENIDOS:

Agua para elaboración de bebidas. Requisitos. Bebidas naturales a partir de frutas en general. Procesos de elaboración. Controles. Requisitos. Materiales y equipos.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Conceptos de los requisitos de la materia prima e ingredientes en el proceso de elaboración de hamburguesas y nuggets.
2. Procedimentales
Evaluar las características de la materia prima e ingredientes y aditivos en la elaboración de hamburguesas y nuggets.
3. Actitudinales
Valora la importancia que representa la calidad de la materia prima e insumos en el proceso de elaboración de los productos cárnicos.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 11. SESION N°11

CONTENIDOS: Bebidas funcionales. Bebidas de frutas y hortalizas con vitaminas antioxidantes. Bebidas de frutas con polifenoles. Bebidas lácteas fortificadas con calcio.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Embutidos crudos. Materia prima e ingredientes. Operaciones de proceso.
Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de embutidos crudos. Realizar el Control de calidad.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 12. SESION N°12

CONTENIDOS:

Bebidas Estimulantes: Bebidas de té, café, maté de coca.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas estimulantes. Materia prima e ingredientes. Operaciones de proceso.
Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas a base de té, café y otros.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 13. SESION N°13

CONTENIDOS:

Bebidas energizantes e isotónicas.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas energizantes e isotónicas. Concepto e importancia. Materia prima e ingredientes. Operaciones de proceso de fabricación. Control de calidad.
Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas energizantes e isotónicas. Realizar el Control de calidad.

3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 14. SESION N°14

CONTENIDOS:

Bebidas gasificadas con CO₂

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas carbonatadas. Materia prima e ingredientes. Requisitos de carbonatación. Operaciones de proceso de elaboración. Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas carbonatadas. Realizar el Control de calidad.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 15. SESION N°15

CONTENIDOS:

Bebidas alcohólicas por proceso de fermentación. Vinos y cervezas.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Vinos y cervezas. Materia prima e ingredientes. Normas Técnicas. Operaciones de proceso de elaboración. Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

SEMANA 16. SESION N°16

CONTENIDOS:

Bebidas alcohólicas destiladas: Pisco, Ron, Aguardientes, Whisky, Tequila, Vodka.

COMPETENCIAS:

1. Conceptuales
Bebidas alcohólicas destiladas. Materia prima e ingredientes. Normas Técnicas. Operaciones de proceso de elaboración. Control de calidad. Equipos y maquinarias.
2. Procedimentales
Elaboración de bebidas destiladas: Pisco. Realizar el Control de calidad.
3. Actitudinales
Valora la importancia de la calidad de la materia prima e ingredientes. Y de los productos elaborados.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. Método: Activa, participativa y colaborativas fomentándose la discusión crítica.
2. Técnica: seminario didáctico, lluvia de ideas, método de casos.
3. Medios y Materiales: materiales impresos, proyector multimedia.
4. Evaluación: continua

V. EVALUACION

Competencias conceptuales.....30%
Procedimentales.....30%
Actitudinales.....40%

Técnica: mediante la hetero evaluación (docente/estudiante). Coevaluación (entre estudiantes) y autoevaluación (estudiante)

3 FUENTES DE INFORMACION

AQUATEC (1996) Conceptos básicos de tratamiento de aguas industriales. Sao Paulo.

BOURDON J. (1982) Jarabes , Bebidas Gaseosas y Vinos de frutas” Ed. Acribia. España.

CALVO CARRILLO (2006) Elaboración de una bebida con alto contenido de carotenoide. Dirección de Nutrición. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga No. 15, Col. Tlalpan, 14000 México .Alfa Editores Técnicos/ Octubre / Noviembre.

CORONADO TRINIDAD, M. y HILARIO ROSALES R. (2001) Procesamiento de alimentos para pequeñas y micro empresas agroindustriales. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, CIED. Lima-Perú.

MARCOS, L., CORAZZA, D. y Rodrigues N. (2001) Preparación y caracterización de vino de naranja. Rev. Química Nova. Vol. 24 N° 4. Sao Paulo. Julio/Agosto.

MORRIS B. (1973) Bebidas carbonatadas. Chemical Publishing Co. USA.

NOBUYUKI MAEDA R. et al. (2003). Aprovechamiento del camu camu (Myrciaria dubia) para producción de bebida alcohólica fermentada. Rev. Acta Amazónica. 33(3) 489-498

RIBEIRO DIAS D. et al (2003) Metodología para la elaboración de fermentado de cajá (Spondias mombin L.) Rev. Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 23 N°3 Campinas. Setiembre/Diciembre.

RODRIGUES PETRUS R. (2005). Procesamiento y evaluación de estabilidad de una bebida isotónica en envases plásticos. Rev. Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vo. 25 N°3. Campinas Julio/Setiembre.

ROLLIN E. (1979) Bebidas gaseosas y jarabes. Editorial Acribia. España.

AB