

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**DESARROLLO DE UNA JALEA DE GUANÁBANA (*ANNONA
MURICATA L.*) CON POLIDEXTROSA**

María José Rosero Muñoz

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniera en
Alimentos

Quito, Marzo del 2012

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**DESARROLLO DE UNA JALEA DE GUANÁBANA (*ANNONA*
MURICATA L.) CON POLIDEXTROSA**

María José Rosero Muñoz

Stalin Santacruz, Ph.D.

Director de la Tesis y
Miembro del Comité de Tesis

Lucía Ramírez, Ph.D.

Miembro del Comité de Tesis

Javier Garrido, MSc.

Miembro del Comité de Tesis

Yamila Álvarez, Ph.D.

Miembro del Comité de Tesis

Michael Koziol, Ph.D.

Decano del Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

Quito, Marzo del 2012

© Derechos de autor

María José Rosero Muñoz

2012

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Fausto, Anita

y a mi hermana Anita Belén.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por su infinita misericordia y su divina voluntad que me ha permitido culminar la carrera con éxito. A mi mejor amigo Jesús, por ser mi fortaleza, sin su ayuda y protección no hubiese podido salir adelante. A mi Madre bendita y a los Arcángeles Miguel, Gabriel y Rafael, por acompañarme y ayudarme en todo momento.

A mis padres, por la educación que me han dado y por la guía que me brindan en todas las instancias de mi vida. A mi hermana Anita Belén, por ser mi mejor amiga, por darme ánimo para continuar y no rendirme ante los problemas. A mi familia, por los consejos oportunos que supieron darme. A mis amigos, por apoyarme y escucharme siempre.

A mi director de tesis Stalin Santacruz, por guiarme durante todo el proceso de elaboración de la tesis. A Mario Caviedes, por apoyarme desde el inicio hasta la finalización de la tesis. A mis profesores de carrera, por haberme brindado sus conocimientos.

A todos, mil gracias.

RESUMEN

Para el desarrollo de la jalea de guanábana con povidexrosa, se probaron diferentes formulaciones con 3 niveles de azúcar, 50%, 55% y 60%, y 4 niveles de povidexrosa, 0%, 0.3%, 0.6% y 0.9%. Se realizó un experimento bajo diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial desbalanceado de 3 x 4. Se obtuvieron 12 tratamientos, y en función de penetrabilidad, grados Brix y pH, se escogieron 3 para evaluación sensorial. Se encontró que el prototipo más aceptado fue el que contenía 60% de azúcar y 0.9% de povidexrosa, convirtiéndose en la formulación final. El producto tuvo un tiempo de vida útil de 4 meses manteniéndose a temperatura ambiente. Mediante el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), se encontró que la etapa de concentración del producto fue el único punto crítico de control.

ABSTRACT

For the development of soursop jelly with polydextrose, different formulations were tested with three levels of sugar, 50%, 55%, and 60%, and four levels of polydextrose, 0%, 0.3%, 0.6% and 0.9%. An experiment was conducted under completely randomized design (DCA) with unbalanced factorial arrangement 3 x 4. Twelve treatments were obtained, according to penetrability, Brix and pH, three were chosen for sensory evaluation. The prototype that was more accepted contained 60% sugar and 0.9% polydextrose. This prototype was the final formulation. The product had a shelf life of 4 months at temperature (15°C) conditions. Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) found that the concentration of the product was the only critical point of control.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Definición del Producto	1
1.2 Antecedentes	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2.3 JUSTIFICACIÓN	3
3. REVISIÓN DE LITERATURA	5
3.1 Las <i>Annonas</i>	5
3.2 Guanábana	6
3.3 Polidextrosa	10
3.3.1 Estructura de la Polidextrosa.....	11
3.3.2 Fibra Soluble	11
3.4 Pectina.....	12
3.5 Confituras.....	14
4. GRUPO OBJETIVO	15
5. FORMULACIÓN	15
5.1 Selección de Proveedores de Materias Primas	15
5.2 Formulación Inicial.....	16
5.3 Procedimiento Inicial	17
6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
6.1 Objetivo	19
6.2 Materiales y Métodos.....	19
6.3 Resultados y Discusiones.....	21
6.3.1 Penetrabilidad (Dureza del Gel).....	21
6.3.2 pH.....	25
6.3.3 Grados Brix	28
6.3.4 Ponderación de Variables.....	31

7. EVALUACIÓN SENSORIAL Y ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO	32
7.1 Objetivos	32
7.2 Materiales y Métodos	32
7.2.1 Estímulos	32
7.2.2 Evaluadores	32
7.2.3 Procedimiento	33
7.2.4 Metodología de Análisis Estadístico	33
7.3 Resultados y Discusiones	35
7.3.1 Prueba de Grado de Satisfacción	35
7.3.2 Análisis Estadístico	37
7.3.3 Modelo Thurstoniano	39
7.3.4 Cálculo de Índice <i>R</i>	42
7.4 Conclusiones	43
8. ESTUDIO DE MERCADO	44
8.1 Objetivos	44
8.2 Materiales y Métodos	44
8.3 Resultados y Discusiones	46
8.3.1 Resultados de la Encuesta Preliminar de Mercado	46
8.3.2 Resultados del Estudio de Mercado	47
8.4 Conclusiones	55
9. PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	56
9.1 Formulación Final	56
9.2 Procedimiento Final	56
9.3 Diagrama de Flujo	59
9.4 Balance de Materia	60
9.5 Estudio de Estabilidad	62
9.5.1 Objetivos	62
9.5.2 Materiales y Métodos	62
9.5.3 Resultados y Discusiones	63
9.6 Análisis Microbiológico	74
9.7 Análisis Físico-químico	74
9.8 Tabla Nutricional	79

9.9 Estudio de Costos de Materias Primas.....	80
9.10 Análisis de Puntos Críticos.....	81
9.10.1 Objetivo.....	81
9.10.2 Descripción del Producto.....	81
9.10.3 Diagrama de Flujo.....	82
9.10.4 Árbol de Decisión.....	83
9.10.5 Identificación de Puntos Críticos (PC) y Puntos Críticos de Control (PCC)....	84
9.10.6 Plan HACCP.....	88
9.10.7 Verificación del HACCP.....	89
9.11 Seguridad Alimentaria.....	90
9.11.1 Objetivos.....	90
9.11.2 Metodología.....	91
9.11.3 Operaciones de Limpieza e Higiene.....	95
10. DOCUMENTACIÓN.....	96
10.1 Especificaciones y Normas de Control de Materias Primas.....	96
10.2 Especificaciones del Producto.....	96
10.3 Planes de Muestreo.....	96
10.4 Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT) Métodos Analíticos de Control del Producto.....	97
10.5 Normas de Control de Envases y Embalajes.....	102
11. LEGAL.....	103
11.1 Diseño de la Etiqueta.....	103
11.2 Situación Legal.....	104
11.2.1 Requisitos para Constituir una Compañía.....	104
11.3 Requisitos para Obtener el Registro Sanitario.....	106
12. CONCLUSIONES.....	108
13. RECOMENDACIONES.....	109
14. BIBLIOGRAFÍA.....	110
15. ANEXOS.....	115

LISTA DE FIGURAS

Lista de Tablas

Tabla N° 1: Composición química de la pulpa de guanábana.....	9
Tabla N° 2: Fórmula inicial de la jalea de guanábana por cada 100 g.....	16
Tabla N° 3: Factores y niveles de los dos factores por cada 100 g de producto.....	20
Tabla N° 4: Valores del ponderación de variables.....	21
Tabla N° 5: Resumen del análisis de variancia (ANOVA) de la penetrabilidad (dureza del gel) de los tratamientos.....	22
Tabla N° 6: Penetrabilidad (dureza del gel) de los tratamientos.....	24
Tabla N° 7: Resumen del análisis de variancia (ANOVA) del pH de los tratamientos.....	25
Tabla N° 8: pH de los tratamientos.....	27
Tabla N° 9: Resumen de análisis de variancia (ANOVA) de grados Brix de los tratamientos.....	28
Tabla N° 10: Grados Brix de los tratamientos.....	30
Tabla N° 11: Ponderación de variables.....	31
Tabla N° 12: Transformación numérica de los puntos de la escala hedónica.....	34
Tabla N° 13: Resumen del análisis de variancia (ANOVA) del grado de satisfacción de los tratamientos.....	37
Tabla N° 14: Frecuencia de respuesta en cada categoría de la escala.....	39
Tabla N° 15: Modelo Thurstoniano para categoría de escala de 9 puntos (ASTM E 2262-03).....	40
Tabla N° 16: Valores de transformación para cálculo de índice R en la escala hedónica...	42
Tabla N° 17: Índice R para cada par de muestras (Bi y O'Mahony, 2006).....	42
Tabla N° 18: Resultados preliminares de la encuesta de estudio de mercado.....	46
Tabla N° 19: Fórmula final de la jalea de guanábana por cada 100 g.....	56
Tabla N° 20: Valores de mohos y levaduras en las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.....	63
Tabla N° 21: Valores de grados Brix en la cámara de 35°C, 15°C y 4°C.....	64
Tabla N° 22: Valores de pH y logaritmo neperiano en la cámara de 35°C.....	65
Tabla N° 23: Valores de pH y logaritmo neperiano en la cámara de 15°C.....	67
Tabla N° 24: Valores de pH y logaritmo neperiano en la cámara de 4°C.....	69

Tabla N° 25: Recolección de datos para predicción de vida útil.....	71
Tabla N° 26: Tiempo de almacenamiento del producto.....	73
Tabla N° 27: Recolección de datos de los análisis de mohos y levaduras y recuento de coliformes.....	74
Tabla N° 28: Resumen de resultados de los análisis físico-químicos.....	78
Tabla N° 29: Información nutricional del producto.....	79
Tabla N° 30: Costos de materias primas y envase por mes.....	80
Tabla N° 31: Descripción de la jalea de guanábana con povidona.....	81
Tabla N° 32: Riesgos en el proceso de fabricación del producto.....	84
Tabla N° 33: Etapa de peligro y establecimiento de límites del punto crítico de control...88	
Tabla N° 34: Comparación de los reglamentos de BPM en los gobiernos de León Febres Cordero y Gustavo Noboa Bejarano.....	91
Tabla N° 35: Comparación de los reglamentos de iluminación en los gobiernos de León Febres Cordero y Gustavo Noboa Bejarano.....	93

Lista de Figuras

Figura N° 1: Representación de la estructura de la povidona.....	11
Figura N° 2: Estructura molecular de la pectina.....	12
Figura N° 3: Histograma de frecuencia: Nivel de agrado.....	35
Figura N° 4: Intención de compra de los consumidores.....	36
Figura N° 5: Valores de d' para cada par de muestras.....	41
Figura N° 6: Frecuencia de consumo del producto (veces/mes).....	47
Figura N° 7: Cantidad de consumo del producto (cucharaditas).....	48
Figura N° 8: Presentación del producto (g).....	49
Figura N° 9: Rango de precios para el producto.....	50
Figura N° 10: Lugar de comercialización del producto.....	51
Figura N° 11: Edad de los consumidores.....	52
Figura N° 12: Género de los consumidores.....	53
Figura N° 13: Ingreso familiar mensual de los consumidores.....	54

Figura N° 14: Logaritmo neperiano del pH vs días de almacenamiento en la cámara de 35°C.....	66
Figura N° 15: Logaritmo neperiano del pH vs días de almacenamiento en la cámara de 15°C.....	68
Figura N° 16: Logaritmo neperiano del pH vs días de almacenamiento en la cámara de 4°C.....	70
Figura N° 17: Logaritmo neperiano de K vs 1/T para las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.....	71

Lista de Anexos

Anexo 1: Mediciones de penetrabilidad (dureza del gel) para cada uno de los tratamientos.....	115
Anexo 2: Tabla auxiliar para totales de niveles de A y B. Variable penetrabilidad (dureza del gel).....	116
Anexo 3: Mediciones de pH para cada uno de los tratamientos.....	117
Anexo 4: Tabla auxiliar para totales de niveles de A y B. Variable pH.....	118
Anexo 5: Mediciones de grados Brix para cada uno de los tratamientos.....	119
Anexo 6: Tabla auxiliar para totales de niveles de A y B. Variable grados Brix.....	120
Anexo 7: Aleatorización de los tratamientos para el Diseño Experimental.....	121
Anexo 8: Puntos de Distribución F para alfa = 0,05 y alfa = 0,01 (Sánchez-Otero, 2010).....	122
Anexo 9: Puntos porcentuales superiores de la amplitud estudentizada Qp para alfa = 0,05 y alfa = 0,01 (Sánchez-Otero, 2010).....	124
Anexo 10: Cuestionario Evaluación Sensorial.....	125
Anexo 11: Procedimiento para aplicar Modelo Thurstoniano en categoría de escala.....	126
Anexo 12: Tabla de valores críticos del Índice R (Bi y O'Mahony, 2006).....	127
Anexo 13: Procedimiento para calcular el Índice R en la diferenciación entre dos estímulos (Bi y O'Mahony, 2006).....	128
Anexo 14: Aleatorización de las muestras para Evaluación Sensorial.....	129
Anexo 15: Tabulación de datos de la Evaluación Sensorial.....	132
Anexo 16: Transformación de datos para cálculo de Índice R.....	134
Anexo 17: Encuesta Estudio de Mercado.....	137
Anexo 18: Tabulación Encuesta Preliminar de Mercado.....	139

Anexo 19: Tabulación Encuesta Estudio de Mercado.....	140
Anexo 20: Ficha técnica de la pectina de alta metoxilación.....	144
Anexo 21: Ficha técnica del ácido cítrico.....	145
Anexo 22: Ficha técnica de la povidexrosa “Litesse”.....	146
Anexo 23: Ficha técnica del benzoato de sodio.....	147
Anexo 24: Norma CODEX STAN 296 para las confituras, jaleas y mermeladas.....	148
Anexo 25: Resultados determinación de vitamina A, calcio y hierro del producto.....	158
Anexo 26: Hoja de control de procesos y verificación del cumplimiento del plan (HACCP).....	159

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definición del Producto

Es el producto obtenido por cocción del zumo filtrado extraído a partir de la guanábana, mezclado con azúcar, pectina, ácido cítrico, polidextrosa, benzoato de sodio y concentrado hasta obtener una consistencia adecuada, envasado en frascos de vidrio y distribuido en presentaciones de 300 g (CODEX STAN 296 - 2009).

1.2 Antecedentes

La guanábana ha sido utilizada ancestralmente en las zonas tropicales, debido a las diversas características y aplicaciones que se le han atribuido. Antiguamente, los indígenas consumían el zumo de la guanábana como antiparasitario y para aumentar la cantidad de leche luego del parto (Albornoz, 1997). Varias investigaciones científicas han validado las múltiples aplicaciones que presenta la guanábana en medicina natural (Albornoz, 1997).

La iniciativa de conservar las frutas comienza en la civilización romana, quienes usaron la miel de abeja para conservar sus frutas. Posteriormente fueron los árabes, al hallar la caña de azúcar, quienes la utilizaron con la finalidad de confitar las frutas (Coronado y Hilario, 2001).

Las mermeladas y jaleas son el resultado de la concentración de los sólidos de la fruta, por medio de calor. Se obtiene un producto viscoso, dulce y de alta estabilidad. Tradicionalmente, se utiliza azúcar como edulcorante, lo cual hace que el producto no pueda ser consumido por personas que tienen una dieta baja en azúcares (Coronado y Hilario, 2001).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Elaborar una jalea de guanábana con povidona.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener la formulación adecuada para la elaboración de jalea de guanábana.
- Desarrollar un proceso de elaboración adecuado para el producto deseado.
- Evaluar el grado de aceptación que tiene el producto en los consumidores adolescentes y adultos.

2.3 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de una jalea de guanábana con povidextrosa se debe a que es un producto innovador que no se encuentra en el mercado, el mismo que tiene un nuevo sabor y contiene povidextrosa. La visión de elaborar este producto fue brindar una conserva alternativa para los consumidores de entre 18 y 60 años. Según se afirma en un estudio publicado por “The American Journal of Clinical Nutrition” la povidextrosa actúa como fibra soluble, por lo que generaría un efecto positivo en el organismo de los consumidores (Jie et al, 2010). Se utilizó povidextrosa súper mejorada con el nombre comercial de “Litesse” cuyas características son:

La povidextrosa pertenece al grupo de los carbohidratos, es un polímero de la dextrosa, contiene pequeñas cantidades de sorbitol y ácido cítrico, está constituido en un 90% por fibra soluble, por ende es considerado como prebiótico, el mismo que no es absorbido por el cuerpo humano. Además, brinda un bajo aporte calórico 1 kcal/g (Danisco, 2005).

Se tomó en cuenta la dosis establecida por el Codex Alimentarius para incluir povidextrosa en la formulación de la jalea de guanábana, con lo cual el producto podrá ser consumido por adolescentes y adultos. La dosis máxima permitida es de 30000 mg/kg de producto (CODEX, 2004). La formulación de jalea de guanábana con povidextrosa se desarrolló en base a los parámetros establecidos en la Norma CODEX STAN 296 - 2009 para las confituras, jaleas y mermeladas.

La povidextrosa, ejerce en el organismo varios beneficios que son:

Estimular la peristáltica intestinal, alimentar la flora bacteriana intestinal benéfica, especialmente a las bifidobacterias, lo que genera un aumento de la flora intestinal.

Adicionalmente, genera ácidos grasos de cadena corta como efecto derivado del crecimiento bacteriano benéfico (Danisco, 2005).

Se espera que el producto sea aceptado en el mercado, debido a que la guanábana es una fruta consumida por la mayor parte de consumidores. El producto únicamente estuvo restringido a personas que sufran de diabetes, debido a que se utilizó sacarosa como edulcorante. Existe disponibilidad de materias primas en el mercado local para la elaboración de la jalea. La guanábana, a pesar de ser un fruto tropical, se lo puede adquirir durante todo el año (FAO, 2006).

La utilización de guanábana como ingrediente en la formulación de jalea, se debió a que en el mercado no se comercializa la fruta procesada en forma de conserva, solamente se la encuentra como pulpa y fruta entera. La jalea de guanábana con povidexrosa fue un producto destinado a personas de clase entre media y media alta. La finalidad de la elaboración del producto fue que sea de agrado de los consumidores e incluido en su dieta.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Las *Annonas*

Las *annonas* comprenden un grupo de más de 50 especies de arbustos y árboles pequeños, de los cuales 8 o 10 producen frutos comestibles. Son originarias del hemisferio occidental. Los exploradores españoles encontraron la guanábana (*A. muricata* L) prosperando abundantemente en las Indias Occidentales, al igual que en la parte continental de América del Sur (Bailey, 1928).

El género *Annona* se caracteriza por sus hojas de dos categorías, alternas, simples, enteras, finas o coriáceas y sin estípulas. Las flores son superaxilares, con frecuencia opuestas a las hojas, solitarias o en racimos. Existen seis pétalos en dos series, estando representada la serie anterior por escamas. Los estambres son numerosos, aglomerados, con filamentos carnosos portando anteras largas y espirales (Bailey, 1928).

La chirimoya y la ilama cuyos frutos son de características similares, prosperan en regiones relativamente secas a elevaciones entre los 1200 y los 2000 metros. La guanábana es menos resistente, pues es muy susceptible al frío. La *annonna* colorada y la *annonna* blanca son menos tiernas, no resisten la temperatura de congelación. Tanto la guanábana como las *annonnas* colorada y blanca, prosperan en tierras bajas húmedas tropicales y subtropicales, con una elevación menor a los 1200 metros sobre el nivel del mar (Bailey, 1928).

Todas las *annonnas* en cultivo son indiferentes en cuanto a exigencias del suelo. La aireación del suelo y el drenaje deben ser excelentes, pues ninguna de las especies puede tolerar un espejo de agua demasiado alto. Los árboles crecen bien dentro de los suelos arenosos. La mayoría de los árboles son de raíces poco profundas y es por ello que no

requieren suelos profundos. La guanábana es de raíces un tanto más profundas que las otras especies y desarrolla mejor en un suelo rico y drenado. Las *annonas* prosperan bajo condiciones ligeramente ácidas (pH 5,5 – 6,5) (Guzmán, 1981).

Las *annonas* se pueden propagar a partir de semilla. Las formas selectas se propagan normalmente por medio de injertos. Se puede injertar patrones de la misma especie. La distancia usual de siembra es más o menos de 5 a 6 metros debido a que los árboles pueden adaptarse con gran facilidad a la forma arbustiva mediante una ligera poda. Tanto los árboles de semilla como los injertos inician su producción a partir del tercer año, con ello se los puede interplantar con otros cultivos (Guzmán, 1981).

El sabor de la mayoría de las *annonas* es dulce, cremoso y agradable. Al contrario de algunas otras frutas tropicales casi siempre tienen un aroma agradable. Las *annonas* se cosechan cuando aún están firmes. Las guanábanas se pueden cosechar mientras la cáscara es de color verde oscuro. Los frutos son delicados en este estado y se los debe manejar con cuidado. Si se cosechan demasiado verdes, los frutos se suavizan apropiadamente pero su calidad disminuye (Guzmán, 1981).

3.2 Guanábana

La guanábana, *Annona muricata L*, pertenece a la familia Anonácea, a la que también pertenece el anón, el mamón y la chirimoya (Arango, 1975). *Annona muricata L.*, es un arbusto o árbol pequeño de 3 a 8 metros de altura. Las ramas son redondeadas, finamente arrugadas, de color café rojizo. Las hojas son biseriadas, de peciolos cortos, oblongas – ovaladas y enteras, con la base aguda, presentan un color verde oscuro y brillante. Las flores son regulares, de olor fuerte, los seis pétalos se encuentran en dos hileras (Bailey, 1928).

Los frutos son carnosos, ovoides, oblongados de 15 a 20 cm de largo y 8 a 10 cm de ancho, de color verde, con espinas largas dobladas hacia abajo, correspondiente cada una de ellas a los carpelos, con frecuencia alcanzan un peso de 4 kg o más. La pulpa es blanca cremosa, carnosa, jugosa y poco ácida. Las semillas numerosas, ovoides, comprimidas de 1,5 cm de largo y 1 cm de ancho, de color negro o café oscuro (Avilan et al, 1992).

La guanábana es una fruta climatérica, es muy susceptible al frío, prospera muy bien en las tierras húmedas tropicales por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar. Exige un período seco durante la época de floración, soporta bien la sequía y produce pocos frutos en áreas montañosas. La temperatura media óptima para el cultivo está entre los 25°C a 28°C (Avilan et al, 1992).

La guanábana es originaria de América tropical, tuvo una expansión muy amplia en tiempos prehispánicos. No se conocen variedades definidas de guanábana sin embargo, existen dos tipos definidos que son: la guanábana de azúcar que se caracteriza por su dulzor acentuado y pulpa muy blanca y la guanábana gigante, cuyos frutos de pulpa ligeramente carnosa y acidulada son de buena calidad y llegan a pesar hasta 10 kg (Avilan et al, 1992).

El guanábano tiende a crecer erecto y elevarse mucho, razón por la cual cuando la planta tiene un metro de altura es conveniente despuntarla. Con ello se logra el desarrollo de ramas laterales insertadas en diferentes posiciones, permitiendo un adecuado establecimiento de la estructura de la planta. Después de cada cosecha se debe hacer una poda con la finalidad de eliminar las ramas secas y enfermas. Los brotes nacidos debajo de las ramas básicas de la estructura de la planta deben ser eliminados (Avilan et al, 1992).

El guanábano es poco exigente en riego y resiste bien la sequía, ya que se adapta en lugares con marcada estación seca. La baja fructificación de la guanábana es atribuida entre otros factores a los ataques de los insectos. Las principales plagas son las siguientes:

El chinche de encaje del algodónero, la cual vive en el envés de las hojas y se alimenta de la savia que chupa. Cuando el ataque es severo las hojas se caen. La polilla de la guanábana es otra plaga, la cual ataca las flores y las hace caer impidiendo su fructificación (Avilan et al, 1992).

Perforadores del fruto: Diversos insectos perforan las guanábanas, uno de los más comunes es el *Bephrata cubensis*, que deposita sus huevos bajo la epidermis de los frutos pequeños. Apenas nacidas las larvas o gusanos se alojan en las semillas en donde terminan su desarrollo (Avilan et al, 1992). La *Cerconata anonella spp*, cuya larva se alimenta de flores y frutos (Avilan et al, 1992). El *Bephratelloides maculicollis*, cuyas larvas se alimentan del endocarpio de la semilla (Avilan et al, 1992).

Entre las principales enfermedades que atacan al guanábano están las siguientes: Pudrición negra de los frutos (*Colletotrichum gloesporioides*) se caracteriza por causar manchas necróticas sobre las hojas, flores y frutos, posteriormente los frutos se momifican y caen. Secamiento de las ramas (*Diplodia sp.*), el ataque del hongo causa un necrosamiento de las ramas terminales y posteriormente un secamiento de las mismas. Manchas de las hojas (*Scolecotrichum sp.*) el hongo invade las hojas, estas se tornan de color rojizo, luego pardas y por último se observan numerosas áreas negras, totalmente necrosadas (Avilan et al, 1992).

Se estima que una hectárea de guanábana produce unos 2000 a 2500 kg, es decir unos 10 a 15 kg/planta/año. El tiempo transcurrido entre la apertura de la flor y el inicio

evidente de la formación del fruto es de aproximadamente 3 meses y desde este período hasta la cosecha, requiere unos 3 meses más, lo cual da un ciclo de aproximadamente 6 meses, desde la flor hasta la cosecha (Avilan et al, 1992).

La pulpa de la guanábana presenta una pequeña porción de macronutrientes como proteína y grasa sin embargo, posee 16,30 g de carbohidratos. Además contiene varios minerales como fósforo, hierro, sodio y vitaminas como A, B, C y niacina (Arango, 1975).

A continuación (Tabla N° 1) se presenta la composición química de la pulpa de guanábana:

Tabla N° 1: Composición química de la pulpa de guanábana.

Composición	Contenido
Agua	82,2 g
Proteínas	0,9 g
Lípidos	0,7 g
Carbohidratos	16,30 g
Calcio	2,2 mg
Fósforo	2,8 mg
Hierro	0,6 mg
Sodio	18 mg
Vitamina A	20 mg
Vitamina B	0,07 mg
Vitamina C	206 mg
Niacina	0,9 mg

Fuente: (Arango, 1975).

La guanábana se usa comúnmente para hacer bebidas refrescantes y para dar sabor a pastas y helados. Con la pulpa se puede hacer jaleas y conservas (Avilan et al, 1992).

3.3 Polidextrosa

La polidextrosa se conoce con el nombre comercial Litesse II o (polidextrosa súper mejorada FCC). Es un polímero condensado con uniones aleatorias de polímeros de D-glucosa con algunos enlaces sorbitol y ácido cítrico. Comercialmente se lo encuentra como polvo de color crema claro desodorizado. Es altamente soluble en agua (80g/100mL) pero parcialmente soluble e insoluble en solventes orgánicos (Danisco, 2005). Litesse II debe ser almacenado en lugares secos por debajo de los 40°C (Danisco, 2005).

Según Tharanathan y Mahadevamma (2003), la fibra es el material vegetal que resiste a la digestión de las enzimas digestivas humanas. Según Craig et al. (1998), la polidextrosa actúa como fibra soluble en el organismo humano. De manera similar a la inulina, fructooligosacáridos y otros oligosacáridos es resistente a la hidrólisis de las enzimas digestivas, por lo tanto, provee varios beneficios a la salud (Craig et al., 1998).

El método de análisis para fibra soluble establecido por la AOAC es el más aceptado y reconocido a nivel mundial. Sin embargo el método mencionado no detecta la presencia de algunos oligosacáridos como la polidextrosa. El método analítico basado en HPLC propuesto por la AOAC que cuantifica el contenido de polidextrosa es el AOAC 2000.11. La polidextrosa aporta 1 kcal/g, por lo que es utilizada como un agente reductor calórico en alimentos (Danisco, 2005).

3.3.1 Estructura de la Polidextrosa

En la estructura de la polidextrosa (Fig. 1) se incluyen varios tipos de enlaces glucosídicos, los cuales son predominantes en la estructura (Craig et al., 1998).

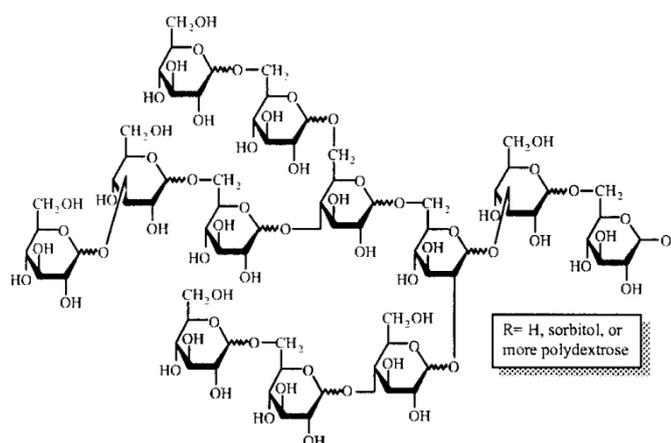


Figura 1. Representación de la estructura de la polidextrosa.

La estructura de la polidextrosa presenta varias características que incluyen la metilación y el período de oxidación por degradación. La polidextrosa posee una estructura más fuerte que otros carbohidratos similares como la amilopectina (Craig et al., 1998).

3.3.2 Fibra Soluble

Según Tharanathan y Mahadevamma (2003), la fibra es un carbohidrato complejo que posee residuos de azúcar que componen los polisacáridos. La fibra puede ser categorizada de acuerdo a los efectos fisiológicos que ejerce en el organismo. El grupo de las pectinas, gomas y mucílagos pertenecen a la categoría de fibras solubles, viscosas y fermentables.

La fibra soluble es capaz de desarrollar una viscosidad significativa al momento de la disolución en agua, lo cual genera beneficios al pasar por el intestino (Tharanathan y Mahadevamma, 2003). Las bacterias que habitan el colon, son capaces de fermentar las

fibras solubles, dando como resultado la producción de ácidos grasos de cadena corta (acetato, propionato y butirato), siendo el propionato asociado con la inhibición de la síntesis hepática de colesterol, reduciéndose los niveles de colesterol sanguíneo (Tharanathan y Mahadevamma, 2003).

La fibra soluble participa en la absorción de los ácidos biliares, por ende se produce una modificación en el metabolismo del colesterol (Tharanathan y Mahadevamma, 2003). Adicionalmente, la fibra soluble ayuda a retardar el vaciado gástrico y con ello se provoca una menor digestión y absorción de lípidos (Tharanathan y Mahadevamma, 2003).

3.4 Pectina

Según Arthey y Ashurst (1997), la pectina es el agente gelificante natural presente en las frutas. Actúa en la gelificación de mermeladas y jaleas. Las sustancias pécticas normalmente presentes en la lámina media de los tejidos vegetales cambian a lo largo de la maduración del fruto (Arthey y Ashurst, 1997). A medida que la fruta madura, la propectina insoluble se convierte en pectina soluble. La molécula de pectina está esencialmente compuesta por largas cadenas de ácido poligalacturónico parcialmente metoxilado (Arthey y Ashurst, 1997).

A continuación se presenta la estructura de parte de la molécula de pectina (Fig. 2).

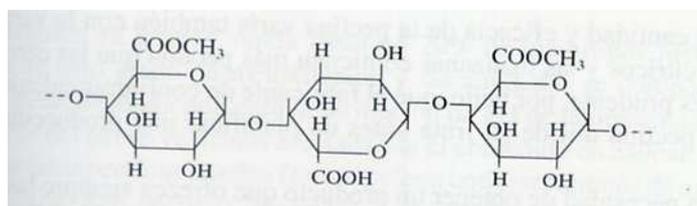


Figura 2. Estructura molecular de la pectina.

Fuente: (Arthey y Ashurst, 1997).

En los frutos más maduros, la acción enzimática degrada las cadenas de pectina en otras más cortas, reduciendo la firmeza del fruto. La cantidad y eficacia de la pectina varía también con la variedad de fruta (Arthey y Ashurst, 1997). Las pectinas naturalmente presentes se denominan altamente metoxiladas y poseen un porcentaje suficientemente alto de sus grupos hidroxilo metilados, con ello pertenecen a la categoría de “gelificación rápida” (Arthey y Ashurst, 1997). Forman un gel con disoluciones de elevado contenido de azúcar (porcentaje en sólidos medido por refractometría, 60 – 70) y a valores de pH entre 2,8 a 3,5 (Arthey y Ashurst, 1997).

Adicionalmente, la pectina aumenta su disponibilidad a medida que la fruta madura. Por el contrario, la fruta excesivamente madura suele ser poco aromática y es susceptible al deterioro microbiológico. Además las enzimas habrán degradado su pectina y desintegrado su estructura (Arthey y Ashurst, 1997).

Al disolverse en agua, una pectina altamente metoxilada forma una disolución ligeramente ácida, sus grupos ácido carboxílico tienden a disociarse, dicha disociación se controla ajustando el pH (Arthey y Ashurst, 1997). La adición de azúcar tiene un efecto deshidratante sobre la pectina y reduce su solubilidad. Para la formación del gel es necesaria la formación de enlaces cruzados (Arthey y Ashurst, 1997). La calidad del gel como la velocidad de la gelificación, están relacionadas con el grado de metilación y cantidad de pectina, así como también por el contenido de azúcar, el pH y la temperatura de la disolución (Arthey y Ashurst, 1997).

3.5 Confituras

Una confitura se define como “una mezcla de fruta y agentes edulcorantes, tratada de una forma que alcance una consistencia de gel, con o sin la presencia de otros ingredientes permitidos” (Arthey y Ashurst, 1997). Las confituras son mezclas autoestables de fruta y azúcar cocida. La autoestabilidad está relacionada con la actividad de agua del producto (Arthey y Ashurst, 1997).

Los ingredientes necesarios para la elaboración de este tipo de productos son: fruta, agentes edulcorantes y otros ingredientes permitidos como agentes gelificantes, ácidos, sales y colorantes (Arthey y Ashurst, 1997). Si se utilizan frutas inmaduras o verdes en la elaboración de estos productos, no se obtienen las características esperadas en el producto final (Arthey y Ashurst, 1997).

El edulcorante más utilizado en la elaboración de jaleas es la sacarosa, o azúcar blanco. También se utiliza azúcar invertido, sin embargo se lo debe utilizar con precaución debido a que el producto final puede verse afectado en cuanto a la gelificación (Arthey y Ashurst, 1997).

Adicionalmente en la elaboración, se utilizan ácidos cítrico o málico, para ajustar el perfil del flavor y alcanzar el pH óptimo para la gelificación. En ocasiones, el ácido cítrico es sustituido por zumo de limón (Arthey y Ashurst, 1997).

4. GRUPO OBJETIVO

El producto está destinado a consumidores de entre 18 y 60 años, de clase entre media y media alta de la ciudad de Quito. El producto no puede ser consumido por personas que sufran de diabetes, debido a que contiene sacarosa como ingrediente.

5. FORMULACIÓN

5.1 Selección de Proveedores de Materias Primas

- Guanábana

Proveedor: Agrocomercial Fruta Fresca. Km 8,5 vía a Daule. Ciudadela Colinas al Sol (Guayaquil).

- Azúcar blanco

Proveedor: Azucarera Valdez. García Moreno s/n y Roberto Astudillo (Milagro).

- Pectina de alta metoxilación, ácido cítrico anhídrido, benzoato de sodio

Proveedor: Casa de los Químicos. Av. América N18 – 17 y Asunción (Quito).

- Polidextrosa “Litesse”

Proveedor: Danisco. República del Salvador 733 y Portugal (Quito).

- Envases de vidrio

Proveedor: Navca. Gonzalo Zaldumbide N49 - 96 y calle 6 (Quito).

- Etiquetas

Proveedor: Etigraf. Manuel Ambrosi E2-91 y pasaje E 3 entre calle juncal y de los cipreces (sector parque de los recuerdos) (Quito).

5.2 Formulación Inicial

De acuerdo a la Norma INEN 415 las jaleas deben ser elaboradas a partir de un grupo específico de frutas. La guanábana no está considerada en dicha lista, por tal motivo se recurrió a la normativa CODEX STAN 296 - 2009 (Anexo 24). En el mismo se señala que una jalea de guanábana debe poseer un porcentaje de zumo de fruta mínimo del 30%.

En la Tabla N° 2 se presenta la proporción de ingredientes utilizados en la primera formulación del producto.

Tabla N° 2: Fórmula inicial de la jalea de guanábana por cada 100 g.

Ingredientes	g/100 g
Zumo de guanábana	42,742
Azúcar blanco	55,00
Pectina de alta metoxilación	0,50
Ácido cítrico	0,55
Polidextrosa “Litesse”	1,20
Benzoato de sodio	0,008

Se colocaron 55 g de azúcar blanco y 1,2 g de polidextrosa “Litesse” en la formulación inicial de la jalea de guanábana. El contenido de polidextrosa utilizado se determinó en base al nivel máximo establecido por la Norma del CODEX CX/FAC 04/36/9 (30000 mg/kg de producto) (CODEX, 2004) es decir 3 g/100 g producto.

Con el objeto de evaluar las características de la formulación se realizó un ensayo de penetración de acuerdo al método del penetrómetro (Ott cit. Campbell et al., 1979). La penetrabilidad del producto inicial fue de 210 (1/10 mm). Al comparar con la penetrabilidad de 193 (1/10 mm) de la jalea de mora marca “Snob”, se consiguió una

menor dureza del gel. Los valores fueron determinados por triplicado. Se escogió el producto comercial de mora marca “Snob” debido a que cumple con las características de jalea descritas en la Norma CODEX STAN 296 - 2009.

5.3 Procedimiento Inicial

1) Recepción de materia prima

Se verificó que la guanábana tuvo un índice de madurez de 32 a 35 (Ojeda et al, 2007), mediante la relación entre sólidos solubles y acidez titulable de la fruta (Arthey y Ashurst, 1997).

2) Esterilización de frascos y tapas

Los frascos de vidrio y tapas se sometieron a ebullición por 15 minutos (FAO, 2006).

3) Lavado de fruta

Se lavó la guanábana seleccionada con abundante agua y un cepillo con lo cual se retiró las impurezas de la corteza de la fruta.

4) Pelado y cortado de fruta

Se retiró la corteza de la guanábana, se cortó en dos trozos uniformes, sacándose las semillas y el corazón central.

5) Licuado de la pulpa y cernido del zumo

Se licuó la pulpa de guanábana. El tiempo de licuado fue de dos minutos a velocidad media, cerniéndose el zumo de guanábana.

6) Pesado de ingredientes

Se pesaron los ingredientes como: zumo de guanábana, azúcar, pectina de alta metoxilación, polidextrosa, ácido cítrico y benzoato de sodio.

7) Mezcla de ingredientes

Se dividió el contenido de azúcar en dos partes iguales: una parte se mezcló con la pectina de alta metoxilación y la otra parte de azúcar se adicionó luego de alcanzar 50 grados Brix (Arthey y Ashurst, 1997).

8) Ajuste de condiciones

Se adicionó ácido cítrico al zumo de guanábana hasta alcanzar un pH de 3,2 (Arthey y Ashurst, 1997).

9) Concentración

Se agregó al zumo de guanábana la mezcla de azúcar – pectina previamente preparada. Se cocinó hasta alcanzar 50 grados Brix. Posteriormente se adicionó la segunda parte de azúcar, benzoato de sodio y la polidextrosa requerida. Se detuvo el proceso al momento de alcanzar 65 grados Brix.

10) Envasado

Se envasó el producto en frascos esterilizados previamente (FAO, 2006). Los frascos se llenaron hasta 1 cm del borde luego de lo cual se colocaron las tapas “twist off”.

11) Reposo

Se dejó el producto en reposo por treinta minutos, a temperatura ambiente, con lo cual se facilitó la formación del gel (Arthey y Ashurst, 1997).

12) Almacenamiento

Se almacenó la jalea a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco.

6. DISEÑO EXPERIMENTAL

6.1 Objetivo

- Determinar el porcentaje adecuado de azúcar y povidona a utilizar para obtener un producto con características adecuadas de penetrabilidad (dureza del gel), grados Brix y pH.

6.2 Materiales y Métodos

El diseño experimental utilizado fue el diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial desbalanceado de 3 x 4 con dos factores, tres niveles dentro del factor contenido de azúcar y cuatro niveles dentro del factor contenido de povidona (Sánchez-Otero, 2010). Se tuvieron doce tratamientos, los cuales se detallan en la Tabla N° 3. Se realizaron tres repeticiones para cada tratamiento obteniéndose un total de treinta y seis unidades experimentales. Los niveles de azúcar se determinaron en base a los parámetros de la Norma CODEX STAN 296 - 2009 (Anexo 24), los niveles de povidona se basaron en los parámetros de la Norma del CODEX CX/FAC 04/36/9.

Tabla N° 3: Factores y niveles de los dos factores por cada 100 g de producto.

Tratamientos				
Factores	Contenido de polidextrosa “Litesse” (B)			
Contenido de azúcar blanco (A)	0,00 g	0,30 g	0,60 g	0,90 g
50,00 g	50,00 g de azúcar con 0,00 g de polidextrosa	50,00 g de azúcar con 0,30 g de polidextrosa	50,00 g de azúcar con 0,60 g de polidextrosa	50,00 g de azúcar con 0,90 g de polidextrosa
55,00 g	55,00 g de azúcar con 0,00 g de polidextrosa	55,00 g de azúcar con 0,30 g de polidextrosa	55,00 g de azúcar con 0,60 g de polidextrosa	55,00 g de azúcar con 0,90 g de polidextrosa
60,00 g	60,00 g de azúcar con 0,00 g de polidextrosa	60,00 g de azúcar con 0,30 g de polidextrosa	60,00 g de azúcar con 0,60 g de polidextrosa	60,00 g de azúcar con 0,90 g de polidextrosa

Se midieron tres variables: penetrabilidad (dureza del gel), grados Brix y pH. Los métodos utilizados fueron: método del penetrómetro (Ott cit. Campbell et al., 1979) para penetrabilidad, Norma INEN 380 para grados Brix y Norma INEN 389 para pH. Las especificaciones de las variables fueron las siguientes: penetrabilidad de la jalea de mora marca “Snob” para dureza del gel, el rango de 2,8 a 3,5 para pH según Arthey y Ashurst (1997) y la Norma CODEX STAN 296 - 2009 (Anexo 24) para grados Brix.

Se analizaron los datos mediante análisis de variancia (ANOVA) (Sánchez-Otero, 2010). Luego se aplicó la prueba de separación de medias de Tukey conocida como “Diferencia Significativa Honesta” (Sánchez-Otero, 2010) con un 5% de significación

estadística. Para el escogitamiento de los mejores tratamientos se siguió la tabla de ponderación que se detalla a continuación:

Tabla N° 4: Valores de ponderación de variables.

Variables	Ponderación
Penetrabilidad (dureza del gel)	3
Grados Brix	2
pH	1

Para la evaluación sensorial y estudio de aceptabilidad del producto se utilizaron los tratamientos escogidos mediante la ponderación.

6.3 Resultados y Discusiones

6.3.1 Penetrabilidad (Dureza del Gel)

Para evaluar la penetrabilidad de los tratamientos se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la penetrabilidad (dureza del gel) con un 5% de probabilidad.

Hipótesis Alternativa: Si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la penetrabilidad (dureza del gel) con un 5% de probabilidad.

En el Anexo 1 se presentan los resultados de penetrabilidad (dureza del gel). Se observó que a mayor cantidad de povidona el valor de penetrabilidad aumenta, por lo tanto la dureza del gel disminuye (Anexo 1). En el Anexo 2 se presenta la tabla auxiliar realizada para el análisis de variancia (ANOVA) de los tratamientos.

En la Tabla N° 5 se presenta el análisis de variancia (ANOVA) de la penetrabilidad de los tratamientos.

Tabla N° 5: Resumen del análisis de variancia (ANOVA) de la penetrabilidad (dureza del gel) de los tratamientos.

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F calculada	F tabulada
Total	35	7527	---		
Tratamientos	11	7416,33	674,21	146,25*	2,22
Contenido de Azúcar (A)	2	171,5	85,75	18,60*	3,40
Contenido de Polidextrosa (B)	3	5622,77	1874,26	406,56*	3,01
Interacción A x B	6	1622,06	270,34	58,64*	2,51
Error Experimental	24	110,67	4,61		

* Significancia al 5% de probabilidad por la prueba F.

Los valores de F tabulada se obtuvieron de la tabla de puntos de distribución F para 5% de error (Anexo 8).

Del análisis de variancia (ANOVA) se desprende que existió diferencia significativa entre los tratamientos y además de que el factor contenido de azúcar (A), el factor contenido de polidextrosa (B) y la interacción de los factores A x B influyeron en la penetrabilidad de los tratamientos.

Se observó que el valor del coeficiente de variación (CV) fue adecuado pues se obtuvo un valor de 1,29%. Al ser un experimento realizado bajo condiciones controladas, se esperó que el valor del CV fuese menor al 5% (Sánchez-Otero, 2010). Por lo tanto, se realizó correctamente la estimación.

$$CV = \frac{\sqrt{\text{cuadrado medio del error experimental}}}{\text{media general}} \times 100$$

$$CV = \left(\frac{\sqrt{4,61}}{166,16} \right) \times 100 = 1,29\%$$

Prueba de Tukey

$$T = Q_p \times \bar{S}_y$$

En donde: T = valor de T con el que se comparan las medias.

Q_p: valor obtenido de la tabla Q_p para 5% de error (Anexo 9).

\bar{S}_y : desviación estándar de las medias.

$$T = 5,10 \times 1,24 = 6,32$$

En la Tabla N° 6 se presentan las medias de penetrabilidad (dureza del gel) de cada uno de los tratamientos y los resultados de la prueba de Tukey.

Tabla N° 6: Penetrabilidad (dureza del gel) de los tratamientos.

Tratamientos	Penetrabilidad* (1/10 mm)
12 (60,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	187,0 a
4 (50,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	186,7 a
8 (55,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	183,7 a
11 (60,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	177,3 b
6 (55,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	175,3 b
2 (50,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	164,3 c
10 (60,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	157,0 d
9 (60,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	155,7 d
7 (55,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	154,7 d
3 (50,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	154,3 d
1 (50,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	153,7 d
5 (55,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	144,3 e

*Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.
Medias obtenidas de tres repeticiones.

Los tratamientos 12, 4 y 8 presentaron la mayor penetrabilidad, siendo estadísticamente iguales entre sí al 5% de probabilidad. Al comparar la penetrabilidad obtenida en los tratamientos 12, 4 y 8 con la penetrabilidad de 193 (1/10 mm) de la jalea de mora marca “Snob”, se observó que los valores fueron cercanos a la jalea comercial. Tanto la jalea comercial como los tratamientos 12, 4 y 8 tuvieron menor dureza del gel comparados con el resto de tratamientos. Por lo tanto, se seleccionaron como los mejores.

6.3.2 pH

Para evaluar el pH de los tratamientos se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para el pH con un 5% de probabilidad.

Hipótesis Alternativa: Si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para el pH con un 5% de probabilidad.

En el Anexo 3 se presentan los resultados de pH. Se observó que los valores de pH se encuentran dentro del parámetro de 2,8 a 3,5 según Arthey y Ashurst (1997). En el Anexo 4 se presenta la tabla auxiliar realizada para el análisis de variancia (ANOVA) de los tratamientos.

En la Tabla N° 7 se presenta el análisis de variancia (ANOVA) del pH de los tratamientos.

Tabla N° 7: Resumen del análisis de variancia (ANOVA) del pH de los tratamientos.

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F calculada	F tabulada
Total	35	0,250	---		
Tratamientos	11	0,237	0,02154	37,72*	2,22
Contenido de Azúcar (A)	2	0,014	0,007	12,26*	3,40
Contenido de Polidextrosa (B)	3	0,132	0,044	77,05*	3,01
Interacción A x B	6	0,091	0,01516	26,54*	2,51
Error Experimental	24	0,01372	0,000571		

* Significancia al 5% de probabilidad por la prueba F.

Los valores de F tabulada se obtuvieron de la tabla de puntos de distribución F para 5% de error (Anexo 8).

Del análisis de variancia (ANOVA) se desprende que existió diferencia significativa entre los tratamientos y de que el factor contenido de azúcar (A), el factor contenido de polidextrosa (B) y la interacción de los factores A x B influyeron en el pH de los tratamientos.

Se observó que el valor del coeficiente de variación (CV) fue adecuado pues se obtuvo un valor de 0,75%. Al ser un experimento realizado bajo condiciones controladas se esperaría que el valor del CV fuese menor al 5% (Sánchez-Otero, 2010) por lo tanto, se realizó correctamente la estimación.

$$CV = \frac{\sqrt{\text{cuadrado medio del error experimental}}}{\text{media general}} \times 100$$

$$CV = \left(\frac{\sqrt{0,000571}}{3,18} \right) \times 100 = 0,75\%$$

Prueba de Tukey

$$T = Q_p \times S_{\bar{y}}$$

En donde: T = valor de T con el que se comparan las medias.

Q_p: valor obtenido de la tabla Q_p para 5% de error (Anexo 9).

S_ȳ: desviación estándar de las medias.

$$T = 5,10 \times 0,014 = 0,0714$$

En la Tabla N° 8 se presentan las medias de pH de cada uno de los tratamientos y los resultados de la prueba de Tukey.

Tabla N° 8: pH de los tratamientos.

Tratamientos	pH*
8 (55,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	3,25 a
4 (50,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	3,25 a
5 (55,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	3,23 ba
12 (60,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	3,22 cba
6 (55,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	3,21 cba
10 (60,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	3,18 cba
11 (60,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	3,17 cb
9 (60,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	3,16 cb
3 (50,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	3,15 dc
2 (50,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	3,15 dc
7 (55,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	3,13 d
1 (50,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	3,08 d

* Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.
Medias obtenidas de tres repeticiones.

Todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales entre sí al 5% de probabilidad. Al comparar los valores de pH de los tratamientos con el parámetro establecido por Arthey y Ashurst (1997), se observó que todos los tratamientos se encontraban dentro del rango, que fue de 3,5 como máximo a 2,8 como mínimo. Se seleccionaron a todos los tratamientos como los mejores.

6.3.3 Grados Brix

Para evaluar los grados Brix de los tratamientos se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para los grados Brix con un 5% de probabilidad.

Hipótesis Alternativa: Si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para los grados Brix con un 5% de probabilidad.

En el Anexo 5 se presentan los resultados de grados Brix. Se observó que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango establecido por la Norma CODEX STAN 296 - 2009 para las confituras, jaleas y mermeladas. En el Anexo 6 se presenta la tabla auxiliar realizada para el análisis de variancia (ANOVA) de los tratamientos.

En la Tabla N° 9 se presenta el análisis de variancia (ANOVA) de grados Brix de los tratamientos.

Tabla N° 9: Resumen del análisis de variancia (ANOVA) de grados Brix de los tratamientos.

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F calculada	F tabulada
Total	35	24,35	---		
Tratamientos	11	19,63	1,78	8,90*	2,22
Contenido de Azúcar (A)	2	5,34	2,67	13,35*	3,40
Contenido de Polidextrosa (B)	3	0,35	0,12	0,60 ^{NS}	3,01
Interacción A x B	6	13,94	2,32	11,60*	2,51
Error Experimental	24	4,72	0,20		

* Significancia al 5% de probabilidad por la prueba F.

^{NS} No significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

Los valores de F tabulada se obtuvieron de la tabla de puntos de distribución F para 5% de error (Anexo 8).

Del análisis de variancia (ANOVA) se desprende que hubo diferencia significativa entre los tratamientos, además el factor contenido de azúcar (A) y la interacción de los factores A x B influyeron en los grados Brix de los tratamientos. Sin embargo, el factor contenido de povidexrosa (B) no influyó en los grados Brix de los tratamientos.

Se observó que el valor del coeficiente de variación (CV) fue adecuado pues se obtuvo un valor de 0,68%. Al ser un experimento realizado bajo condiciones controladas, se esperó que el valor del CV fuese menor al 5% (Sánchez-Otero, 2010). Por lo tanto, se realizó correctamente la estimación.

$$CV = \frac{\sqrt{\text{cuadrado medio del error experimental}}}{\text{media general}} \times 100$$

$$CV = \left(\frac{\sqrt{0,20}}{65,85} \right) \times 100 = 0,68\%$$

Prueba de Tukey

$$T = Q_p \times \bar{S}_y$$

En donde: T = valor de T con el que se comparan las medias.

Q_p: valor obtenido de la tabla Q_p para 5% de error (Anexo 9).

\bar{S}_y : desviación estándar de las medias.

$$T = 5,10 \times 0,26 = 1,33$$

En la Tabla N° 10 se presentan las medias de grados Brix de cada uno de los tratamientos y los resultados de la prueba de Tukey.

Tabla N° 10: Grados Brix de los tratamientos.

Tratamientos	Grados Brix*
9 (60,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	67,27 a
7 (55,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	67,00 ba
10 (60,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	66,67 cba
8 (55,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	66,40 cba
5 (55,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	65,67 dc
4 (50,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	65,53 dc
3 (50,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	65,53 dc
12 (60,00 g azúcar/0,90 g polidextrosa)	65,37 dc
6 (55,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	65,37 dc
11 (60,00 g azúcar/0,60 g polidextrosa)	65,27 dc
2 (50,00 g azúcar/0,30 g polidextrosa)	65,20 dc
1 (50,00 g azúcar/0,00 g polidextrosa)	64,92 d

* Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba de Tukey.
Medias obtenidas de tres repeticiones.

Todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales entre sí al 5% de probabilidad. Al comparar los grados Brix de los tratamientos con el parámetro establecido por la Norma CODEX STAN 296 - 2009 para las confituras, jaleas y mermeladas, se observó que todos los tratamientos estuvieron dentro del rango, el mismo que fue del “60 al 65% o superior”. Por lo tanto, se seleccionaron a todos los tratamientos como los mejores.

6.3.4 Ponderación de Variables

En la Tabla N° 11 se presenta la ponderación de variables realizada en los tratamientos.

Tabla N° 11: Ponderación de variables.

Tratamientos	Variables			
	Penetrabilidad (Dureza del Gel) (3)	Grados Brix (2)	pH (1)	Total
1 (50,00 g azúcar/ 0,00 g povidexrosa)	0	2	1	3
2 (50,00 g azúcar/ 0,30 g povidexrosa)	0	2	1	3
3 (50,00 g azúcar/ 0,60 g povidexrosa)	0	2	1	3
4 (50,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa)	3	2	1	6
5 (55,00 g azúcar/ 0,00 g povidexrosa)	0	2	1	3
6 (55,00 g azúcar/ 0,30 g povidexrosa)	0	2	1	3
7 (55,00 g azúcar/ 0,60 g povidexrosa)	0	2	1	3
8 (55,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa)	3	2	1	6
9 (60,00 g azúcar/ 0,00 g povidexrosa)	0	2	1	3
10 (60,00 g azúcar/ 0,30 g povidexrosa)	0	2	1	3
11 (60,00 g azúcar/ 0,60 g povidexrosa)	0	2	1	3
12 (60,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa)	3	2	1	6

Luego de la ponderación de las variables penetrabilidad (dureza del gel), grados Brix y pH se seleccionaron los siguientes tratamientos: 4 (50,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa), 8 (55,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa) y 12 (60,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa). Los tratamientos escogidos pasaron a la etapa de evaluación sensorial y estudio de aceptabilidad del producto.

7. EVALUACIÓN SENSORIAL Y ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

7.1 Objetivos

- Establecer el nivel de agrado e intención de compra de tres muestras de jalea de guanábana empleando los jueces consumidores.
- Evaluar el efecto de la aplicación de diferentes metodologías estadísticas a los datos escalares hedónicos.
- Seleccionar la muestra de mayor agrado expresado por los consumidores, la misma que será la formulación final del producto.

7.2 Materiales y Métodos

La evaluación sensorial se efectuó luego de la selección de los tres mejores prototipos, la selección se realizó mediante ponderación de las tres variables del diseño experimental.

7.2.1 Estímulos

Se emplearon tres prototipos de jalea de guanábana con povidona, que fueron los tres mejores tratamientos seleccionados mediante la ponderación de variables del diseño experimental. Al prototipo 4 (50,00 g azúcar/0,90 g povidona), se le categorizó como muestra A. Al prototipo 8 (55,00 g azúcar/0,90 g povidona), como muestra B y al prototipo 12 (60,00 g azúcar/0,90 g povidona), como muestra C.

7.2.2 Evaluadores

La evaluación sensorial se realizó con 100 consumidores, como recomienda la Norma ISO 6658: 1985. Los jueces consumidores fueron adultos de entre 18 a 60 años. Se obtuvo un total de 57 jueces mujeres y 43 jueces hombres. La prueba se realizó durante

tres días diferentes en el horario de 9 a 11 de la mañana. El estudio se realizó en tres lugares, el primero en la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) a 40 estudiantes, (24 mujeres y 16 hombres) y 14 personas del Staff USFQ (5 mujeres y 9 hombres), el segundo en el barrio “Altamira” a 15 personas, (9 mujeres y 6 hombres) y el tercero en el Colegio “Sagrados Corazones de Rumipamba”, a 31 docentes (19 mujeres y 12 hombres).

7.2.3 Procedimiento

En la prueba de grado de satisfacción, la codificación de las tres muestras se obtuvo mediante el programa “Design Express”, a la muestra A se codificó como (394), la muestra B como (170) y la muestra C como (622). Además se obtuvo el orden aleatorio de presentación para los 100 consumidores (Anexo 14).

La muestra se presentó en vasos plásticos de 2 onzas, en cada vaso se colocó 20 g de muestra y se proporcionó a los jueces cucharas plásticas para las evaluaciones. La herramienta de medición utilizada fue la escala hedónica verbal de 9 puntos, la misma que se detalla en el Anexo 10. A cada juez se le presentó tres muestras en orden aleatorio. Adicionalmente, se preguntó a los consumidores acerca de la intención de compra hacia el producto que fuese de su mayor agrado.

7.2.4 Metodología de Análisis Estadístico

Con la finalidad de tabular gráficamente los datos obtenidos, se realizó una tabla de frecuencia de respuesta en cada categoría de la escala (1 - 9), con ello se comparó el nivel de agrado de los consumidores para cada muestra y se realizó un gráfico de frecuencias. Para el análisis e interpretación de resultados se procedió a transformar los datos verbales a valores numéricos. Se asignaron valores desde el 9, que expresa “gusta muchísimo” hasta

el 1 que expresa “disgusta muchísimo”. La transformación numérica de los puntos de la escala hedónica (Tabla N° 12) fueron los siguientes:

Tabla N° 12: Transformación numérica de los puntos de la escala hedónica.

Escala	Equivalencia
Gusta muchísimo	9
Gusta mucho	8
Gusta moderadamente	7
Gusta ligeramente	6
Ni me gusta ni me disgusta	5
Disgusta ligeramente	4
Disgusta moderadamente	3
Disgusta mucho	2
Disgusta muchísimo	1

En el análisis estadístico, se utilizó análisis de variancia (ANOVA) de dos vías o diseño de bloques completamente al azar (DBCA) (Sánchez- Otero, 2010). Posteriormente, se aplicaron las siguientes pruebas referidas en el Modelo Thurstoniano (Norma ASTM E2262 – 03): d' e Índice R (Bi, 2006).

7.3 Resultados y Discusiones

7.3.1 Prueba de Grado de Satisfacción

En la Figura N° 3 se presenta el nivel de agrado de las tres muestras de jalea de guanábana expresado por los consumidores. Los datos se encontraron, mayoritariamente, dentro de la escala en la categoría de 6 a 9. Lo cual indicó que las muestras agradaron a los consumidores. Se observó que las tres muestras tuvieron un nivel semejante de agrado entre sí. Sin embargo, la muestra 622 (C) tuvo un mayor nivel de agrado comparado con las otras muestras.

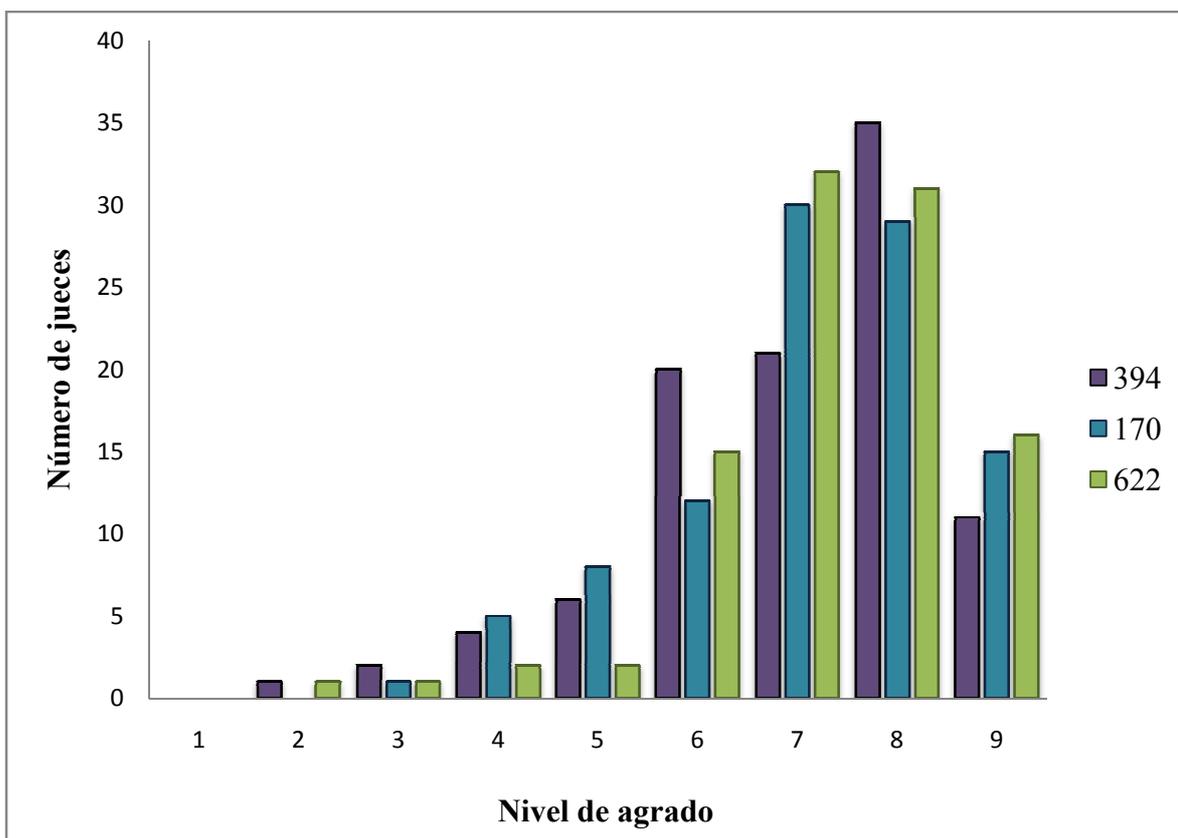


Figura N° 3: Histograma de frecuencia: Nivel de agrado.

El número de jueces que expresó un nivel de agrado bajo para las tres muestras fue minoritario comparado con el total de consumidores que participaron en la evaluación sensorial. La muestra 394 (A) tuvo un 87% de jueces que expresaron alto nivel de agrado

por el producto. La muestra 170 (B) tuvo un 86% de jueces que expresaron alto nivel de agrado por el producto. La muestra 622 (C) tuvo un 94% de jueces que expresaron alto nivel de agrado por el producto. Por lo tanto, se observó que fue la muestra con el nivel más alto de agrado.

La Figura N° 4 indica que el 88% de jueces estarían dispuestos a comprar el producto que fue de su mayor agrado. En contraste, solo un 12% de jueces no estarían dispuestos a comprar el producto que fue elegido, indicando que puede haber discrepancia entre el agrado y la intención de compra, ya que la evaluación de estos dos factores sensorial – compra son diferentes.

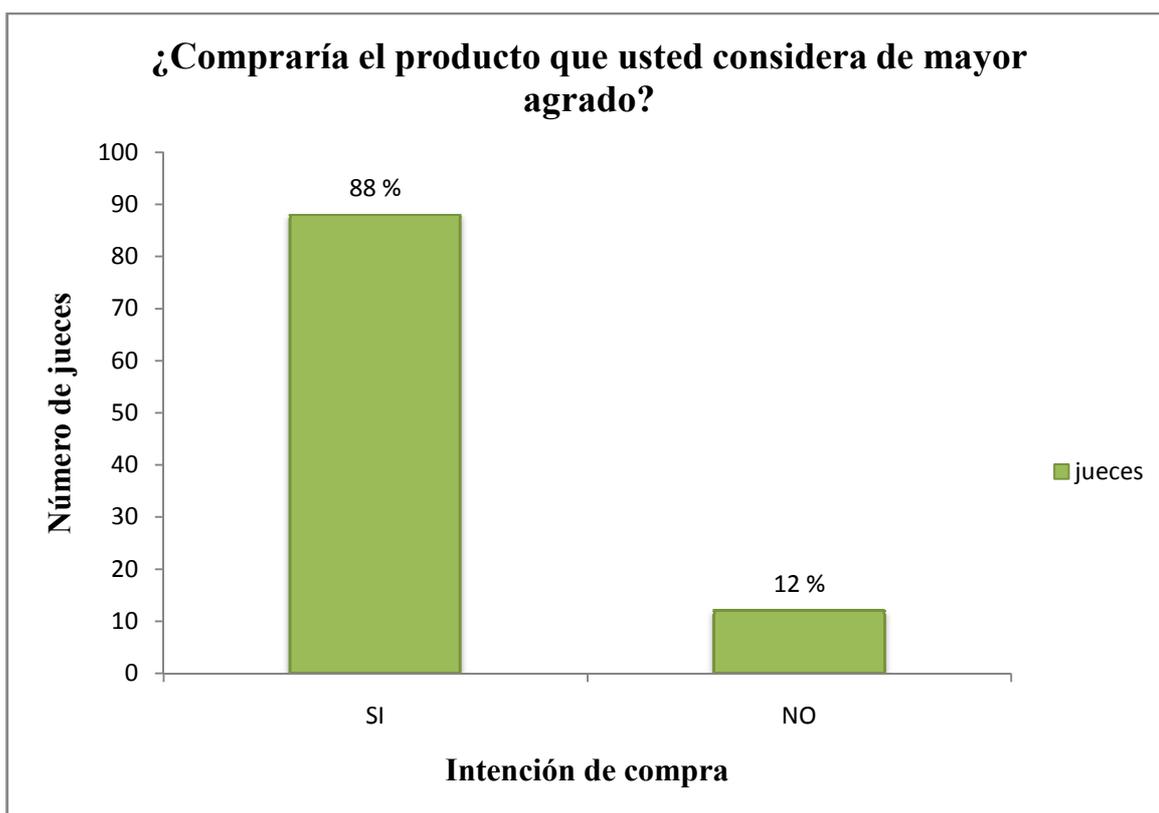


Figura N° 4: Intención de compra de los consumidores.

7.3.2 Análisis Estadístico

Para evaluar el grado de satisfacción de los tratamientos se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos 394 (A), 170 (B) y 622 (C) para la prueba de grado de satisfacción con un 5% de probabilidad.

Hipótesis Alternativa: Si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos 394 (A), 170 (B) y 622 (C) para la prueba de grado de satisfacción con un 5% de probabilidad.

En la Tabla N° 13 se presenta el análisis de variancia (ANOVA) de la prueba de grado de satisfacción de los tratamientos.

Tabla N° 13: Resumen del análisis de variancia (ANOVA) del grado de satisfacción de los tratamientos.

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F calculada	F tabulada
Total	299	582	----	----	
Jueces	99	324	3,272	2,56*	1,32
Tratamientos	2	4,85	2,425	1,89 ^{NS}	3,04
Error Experimental	198	253,15	1,278		

*Significancia al 5% de probabilidad por la prueba de F.

^{NS} No significativo al 5% de probabilidad por la prueba de F.

Los valores de F tabulada se obtuvieron de la tabla de puntos de distribución F para 5% de error (Anexo 8).

Del análisis de variancia (ANOVA) se desprende que no existió diferencia significativa entre los tratamientos, es decir que presentaron un nivel de agrado similar, la media se encontró en la escala de 7 equivalente a “gusta moderadamente”.

El Coeficiente de Variación (CV) fue de 15,84%, al ser un experimento realizado a través de evaluación sensorial, en el cual influyó el factor humano, se consideró que fue un valor adecuado (Sánchez–Otero, 2010).

$$CV = \frac{\sqrt{\text{cuadrado medio del error experimental}}}{\text{media general}} \times 100$$

$$CV = \frac{\sqrt{1,278}}{7,136} \times 100 = 15,84\%$$

7.3.3 Modelo Thurstoniano

Los estadísticos obtenidos a partir del modelo Thurstoniano fueron calculados según el procedimiento descrito por la norma ASTM E2262 – 03 (Anexo 11). Las muestras fueron analizadas a partir de la escala de frecuencia en cada categoría de la escala (Tabla N° 14). Se analizaron las muestras por pares AB, AC y BC. A partir de los datos originales (Anexo 15) se calculó la media para cada una de las muestras. Dentro de cada par se identificó a la muestra que actuaba como señal (A), la misma que obtuvo los datos mayores en la escala, y a la muestra que actuaba como ruido (No A), con los datos de menor nivel de agrado.

En la Tabla N° 14 se presenta el nivel de agrado expresado por los jueces para cada una de las muestras.

Tabla N° 14: Frecuencia de respuesta en cada categoría de la escala.

Muestras Escala	Categoría									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
394 (A)	0	1	2	4	6	20	21	35	11	100
170 (B)	0	0	1	5	8	12	30	29	15	100
622 (C)	0	1	1	2	2	15	32	31	16	100

Los tres pares de muestras descritos anteriormente obtuvieron una media de 7. En el par AB la muestra señal fue B y la muestra ruido A. En el par AC la muestra señal fue C y la muestra ruido fue A. En el par BC la muestra señal fue C y la muestra ruido fue la B. Se seleccionaron las muestras señal y ruido atendiendo a la sumatoria de los valores en la escala a partir del valor de la media. En el par de muestras, el mayor valor fue la muestra señal y el menor valor fue la muestra ruido.

En la Tabla N° 15 se presentan los valores de d' y los límites máximo y mínimo obtenidos a partir de los pares de muestras para escala de 9 puntos.

Tabla N° 15: Modelo Thurstoniano para categoría de escala de 9 puntos (ASTM E2262 – 03).

Pares de Muestras	d'	S (d')	Límite máx.	Límite min
394 (A) con 170 (B)	0,203	0,18748	0,57047	-0,16447
394 (A) con 622 (C)	0,367	0,19191	0,74315	-0,00915
170 (B) con 622 (C)	0,163	0,19560	0,54638	-0,22038

Se observó que el menor valor d' se encontró en la combinación BC, seguido por la combinación AB y AC. Lo cual significó que los consumidores tuvieron un nivel de percepción semejante tanto para la muestra C como para la muestra B. En contraste, existió mayor distancia de percepción entre la combinación AB y AC (Tabla N° 15).

Los jueces expresaron un nivel de agrado semejante tanto para la muestra B como para la muestra C, por ello fue el par de muestras con menor dispersión de datos. Adicionalmente, la mayor dispersión de datos se encontró en el par de muestras AC. En el par de muestras AB se presentó una dispersión de datos intermedia comparada con los otros pares de muestras. Por lo tanto, los jueces expresaron un nivel de agrado semejante tanto para las muestras A y B como para las muestras B y C. Sin embargo, entre las muestras A y C se evidenció un menor nivel de agrado.

En la Figura N° 5 se indica las distancias existentes entre los valores de d' para cada combinación.

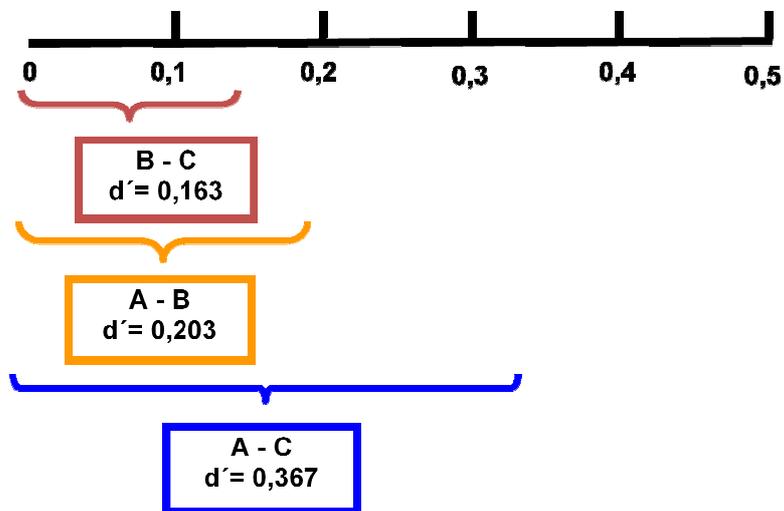


Figura N° 5: Valores de d' para cada par de muestras.

La combinación AC obtuvo un valor de d' mayor al de la combinación BC. Se observó además que la combinación BC tuvo un valor de d' semejante al valor obtenido en la combinación AB.

7.3.4 Cálculo de Índice *R*

El cálculo de Índice *R* se realizó mediante transformación de los datos numéricos de la escala hedónica. Se transformó mediante una escala de cinco valores (Tabla N° 16) los mismos que se presentan a continuación:

Tabla N° 16: Valores de transformación para cálculo de índice *R* en la escala hedónica.

Escala hedónica (1 – 9)	Transformación
Valores más altos	1
Empate de los valores más altos	1,5
Valores siguientes a los más altos	2
Empate de los valores siguientes a los más altos	2,5
Valores más bajos	3

En la Tabla N° 17 se presentan los valores de Índice *R* para los pares de muestras. Los valores de Índice *R* fueron calculados a partir de la fórmula de O'Mahony (Anexo 13).

Tabla N° 17: Índice *R* para cada par de muestras (Bi y O'Mahony, 2006).

Pares de Muestras	IR calculado (%)	IR tabulado + 50%
Índice <i>R</i> AB	47,71 ^{NS}	57,89
Índice <i>R</i> AC	58,8 *	57,89
Índice <i>R</i> BC	57,82 ^{NS}	57,89

*Significativo al 5% de probabilidad.

^{NS} No significativo al 5% de probabilidad.

Valor obtenido de la tabla de valores críticos del índice *R* (Bi y O'Mahony, 2006).

A partir de la prueba de Índice *R* se observó lo siguiente: las muestras 394 (A) y 170 (B) fueron iguales estadísticamente, es decir los jueces expresaron un nivel de agrado semejante entre sí. Entre las muestras 394 (A) y 622 (C) se obtuvo diferencia estadística, es

decir los jueces expresaron un nivel de agrado diferente tanto para la muestra A como para la muestra C. Finalmente, al comparar el resultado obtenido entre las muestras 170 (B) y 622 (C) se observó que fueron iguales estadísticamente, por encontrarse en el límite, el nivel de agrado dependió de la estimación de los jueces. Adicionalmente, se observó que un 67% de jueces indicó el mismo grado de preferencia para dos muestras, solo un 33% de jueces estableció una diferencia entre las tres muestras en cuanto a nivel de agrado.

Al comparar los modelos estadísticos, se observó que ANOVA no identificó diferencia estadística entre las tres muestras. Sin embargo a partir del Índice *R* se encontró diferencia estadística entre las muestras 394 (A) y 622 (C). La prueba referida en el modelo Thurstoniano (Norma ASTM E2262-03) d' , indicó que la menor variabilidad de datos se encontró en el par de muestras BC.

7.4 Conclusiones

- En promedio, las muestras 394 (A), 170 (B) y 622 (C) tuvieron un nivel de agrado de 7 en la escala hedónica del 1 al 9.
- La muestra 622 (C) (60,00 g azúcar/0,90 g povidexrosa) obtuvo una mayor tendencia de aceptación por parte de los consumidores. En consecuencia, pasó a ser la formulación final del producto.

8. ESTUDIO DE MERCADO

8.1 Objetivos

- Analizar la frecuencia y cantidad de consumo del producto por parte de los consumidores.
- Obtener la presentación del producto preferida por los consumidores.
- Identificar el precio que estarían dispuestos a pagar los consumidores por la presentación elegida del producto.
- Determinar el lugar donde podría comercializarse y el nivel socioeconómico al que será dirigido el producto.

8.2 Materiales y Métodos

El estudio de mercado se realizó mediante un estudio preliminar con la finalidad de identificar el tamaño de la muestra requerida. Se utilizó un formato de encuesta de opción múltiple. La encuesta utilizada constó de dos preguntas eliminatorias y cinco preguntas de sondeo de mercado (Anexo 17). Se pidió a los consumidores que si las dos primeras respuestas fueron negativas, no continúen con la encuesta, debido a que se requería analizar únicamente las respuestas de potenciales consumidores del producto.

Determinación del Tamaño de la Muestra

Para determinar el número de encuestas requeridas se realizaron 30 encuestas preliminares a posibles consumidores de mermeladas y jaleas. Se realizó a estudiantes de la USFQ y amas de casa de 18 a 60 años. A partir de los resultados de las encuestas preliminares se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = \left(\frac{z x s}{k} \right)^2$$

En donde:

N = tamaño de la muestra.

z = nivel de confianza.

s = desviación estándar.

k = 10 % del promedio.

Posterior al conocimiento del tamaño de la muestra requerido para el estudio de mercado, se encuestó a consumidores de mermeladas y jaleas y posibles consumidores del producto de 18 a 60 años. La encuesta se realizó en la USFQ y en el parque “la Carolina” de Quito en un horario de 9 a 11 de la mañana. Se aplicó el formulario utilizado en la encuesta preliminar (Anexo 17).

8.3 Resultados y Discusiones

8.3.1 Resultados de la Encuesta Preliminar de Mercado

En la Tabla N° 18 se presentan los resultados de la encuesta preliminar de mercado realizada con la finalidad de obtener el número de consumidores requeridos en el estudio de mercado.

Tabla N° 18: Resultados preliminares de la encuesta de estudio de mercado.

Frecuencia de consumo	Valor asignado	Cantidad g/vez*	Total (g/mes)	Número de respuestas
2 veces por semana	8 veces/mes	65	520	7
1 vez por semana	4 veces/mes	105	420	13
Quincenal	2 veces/mes	55	110	7
Mensual	1 vez/mes	20	20	3
Total			1070	30

*1 cucharadita = 5 g de jalea.

*2 cucharaditas = 10 g de jalea.

Cálculo de N

Sumatoria (g/mes)	1070
Promedio (g/mes)	35,66
Desviación estándar (s)	24,06
z (95%)	1,96
k (10% del promedio)	3,56
N	175

Se obtuvo una N de 175, sin embargo se realizaron 200 encuestas a consumidores potenciales de mermeladas y jaleas.

8.3.2 Resultados del Estudio de Mercado

Los resultados obtenidos en el estudio de mercado del producto fueron analizados mediante histogramas. Se analizaron las preguntas realizadas en las encuestas por separado. Adicionalmente, se analizó el ingreso familiar de los consumidores, con ello se escogió el rango socio económico al cual será destinado el producto. A continuación se presentan los resultados obtenidos:

En la Figura N° 6 se observa la frecuencia de consumo del producto expresada por los consumidores.

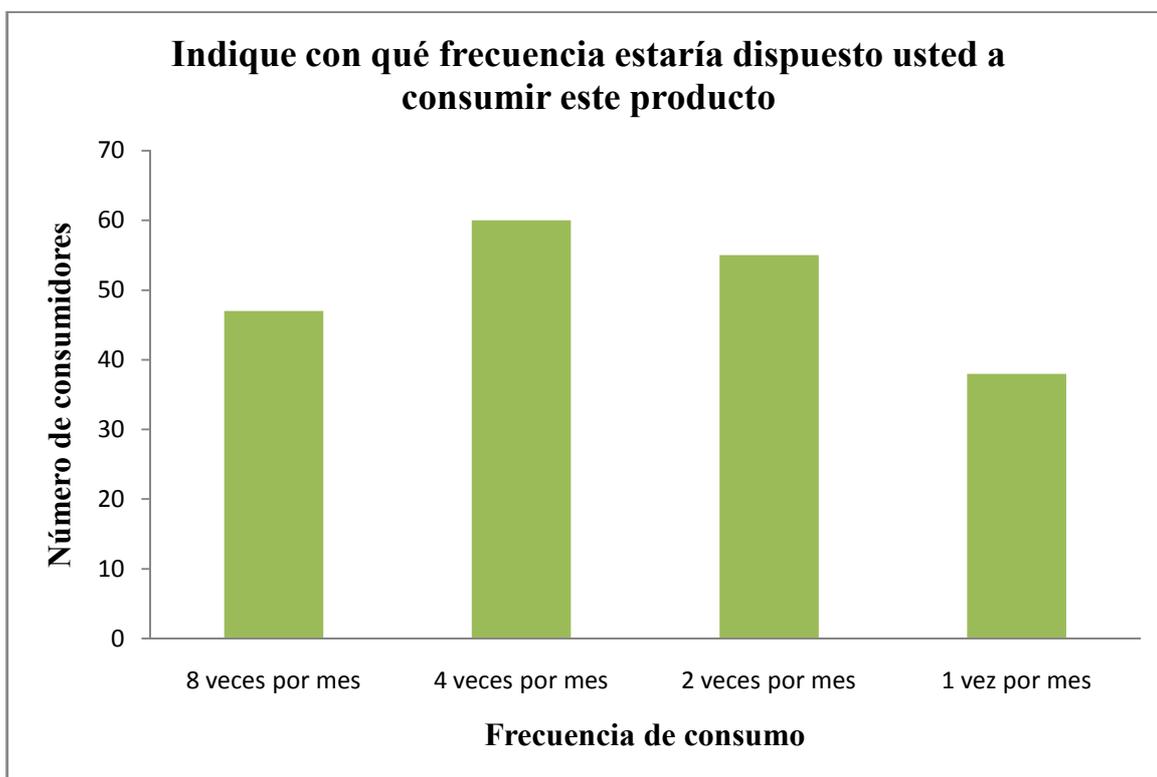


Figura N° 6: Frecuencia de consumo del producto (veces/mes).

Los resultados obtenidos indicaron que el 30% de consumidores preferirían consumir el producto 4 veces por mes, es decir 1 vez por semana. Como siguiente resultado se obtuvo un 27,5% de consumidores que preferirían consumir el producto 2 veces por mes, es decir quincenalmente. Posteriormente, se obtuvo un 23,5% de consumidores que expresaron preferencia de consumo de 8 veces por mes, es decir 2 veces por semana. Finalmente, se obtuvo un 19% de consumidores que expresaron preferencia de consumo de 1 vez por mes. Se observó que el producto podría ser consumido 4 veces por mes.

En la Figura N° 7 se observa la cantidad de consumo del producto cada vez que sea consumido expresado por los consumidores.

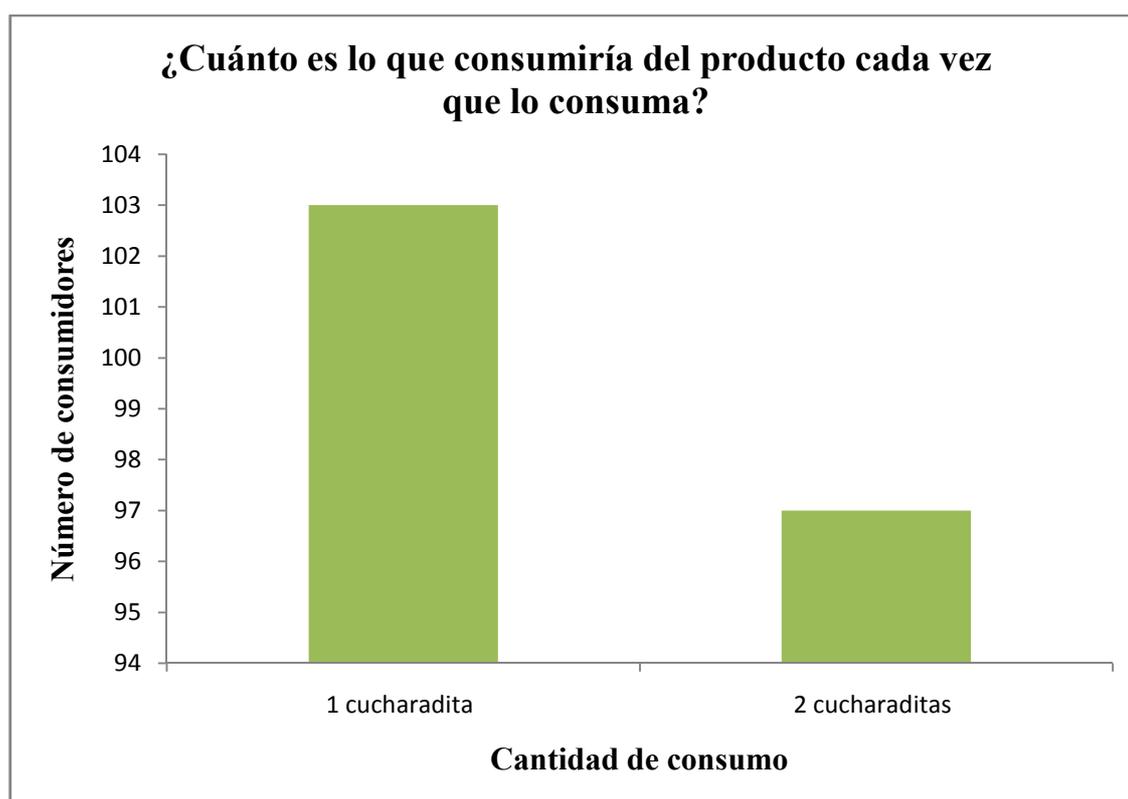


Figura N° 7: Cantidad de consumo del producto (cucharaditas).

Los resultados obtenidos indicaron que el 51,5% de consumidores prefirieron consumir 1 cucharadita de producto cada vez que lo consuman. Posteriormente, se obtuvo

un 48,5% de consumidores que expresaron preferencia por 2 cucharaditas de producto cada vez que lo consuman. Se observó que la cantidad de producto que podría ser consumido es de 1 cucharadita.

En la Figura N° 8 se observa la presentación del producto que fue escogida por los consumidores.

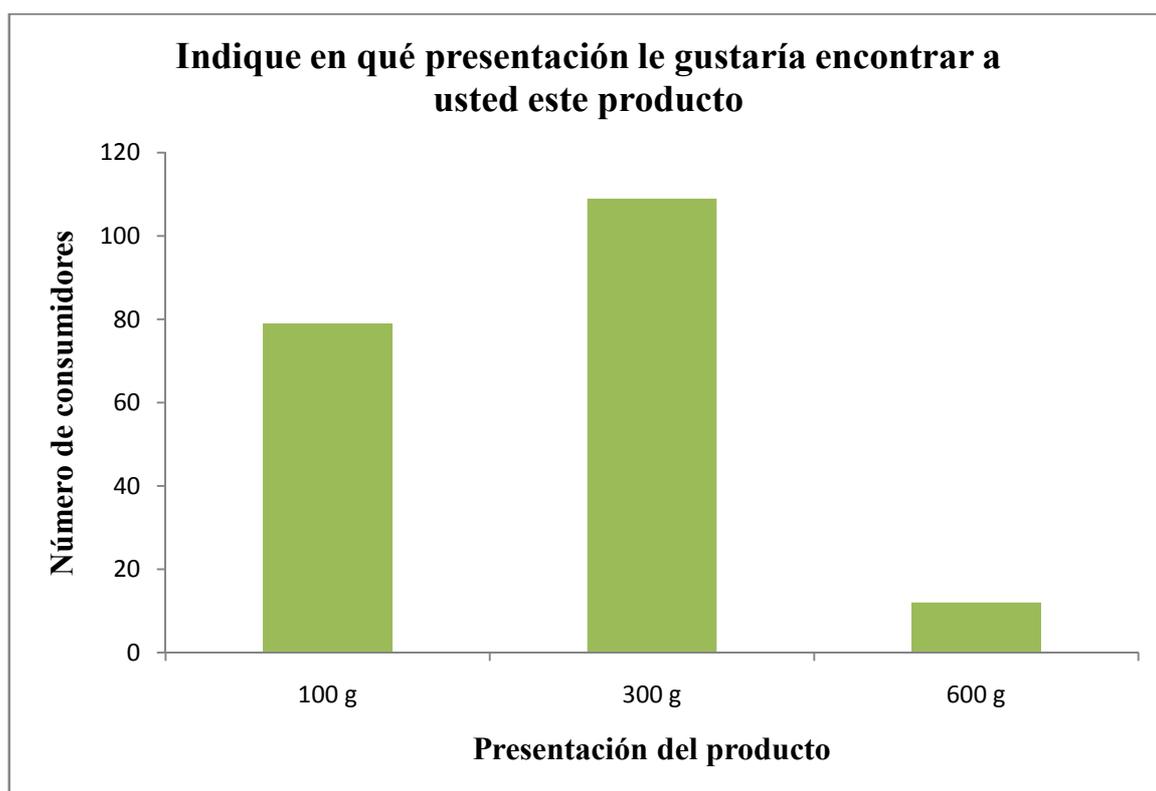


Figura N° 8: Presentación del producto (g).

Los resultados obtenidos indicaron que el 54,5% de consumidores escogieron encontrar el producto en una presentación de 300 g. El 39,5% de los consumidores expresaron preferencia por la presentación de 100 g para el producto. Finalmente, el 6% de consumidores indicaron que preferirían encontrar el producto en una presentación de 600 g. Se observó que el producto podría comercializarse con una presentación de 300 g.

En la Figura N° 9 se observa el precio que estarían dispuestos a pagar los consumidores por la presentación elegida.

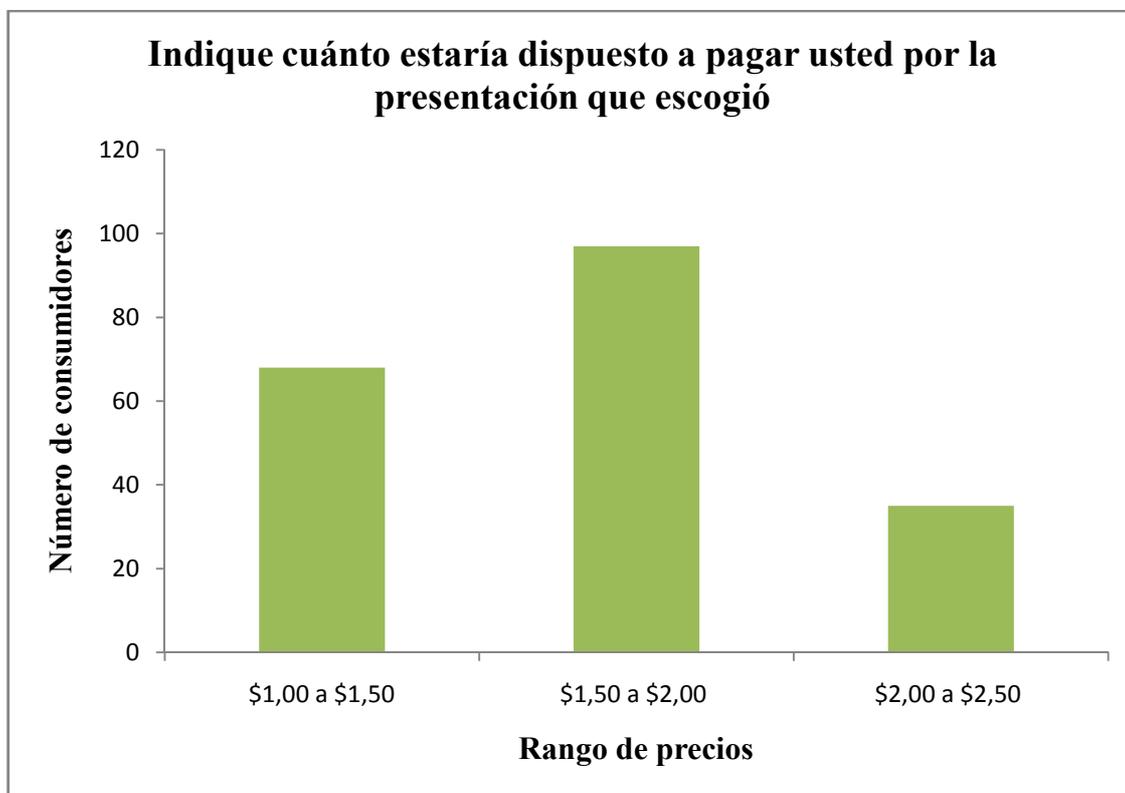


Figura N° 9: Rango de precios para el producto.

Los resultados obtenidos revelaron que el 48,5% de consumidores estarían dispuestos a pagar de 1,50 a 2,00 dólares por la presentación del producto elegida. El 34% de los consumidores estarían dispuestos a pagar de 1,00 a 1,50 dólares por la presentación que eligieron. Finalmente, el 17,5% de los consumidores preferirían pagar de 2,00 a 2,50 dólares por la presentación que eligieron. Se observó mayoritariamente, que los consumidores estarían dispuestos a pagar de 1,50 a 2,00 dólares por 300 g de producto que fue la presentación con mayor aceptación.

En la Figura N° 10 se observa el lugar en donde podría ser comercializado el producto una vez que sea distribuido al mercado.

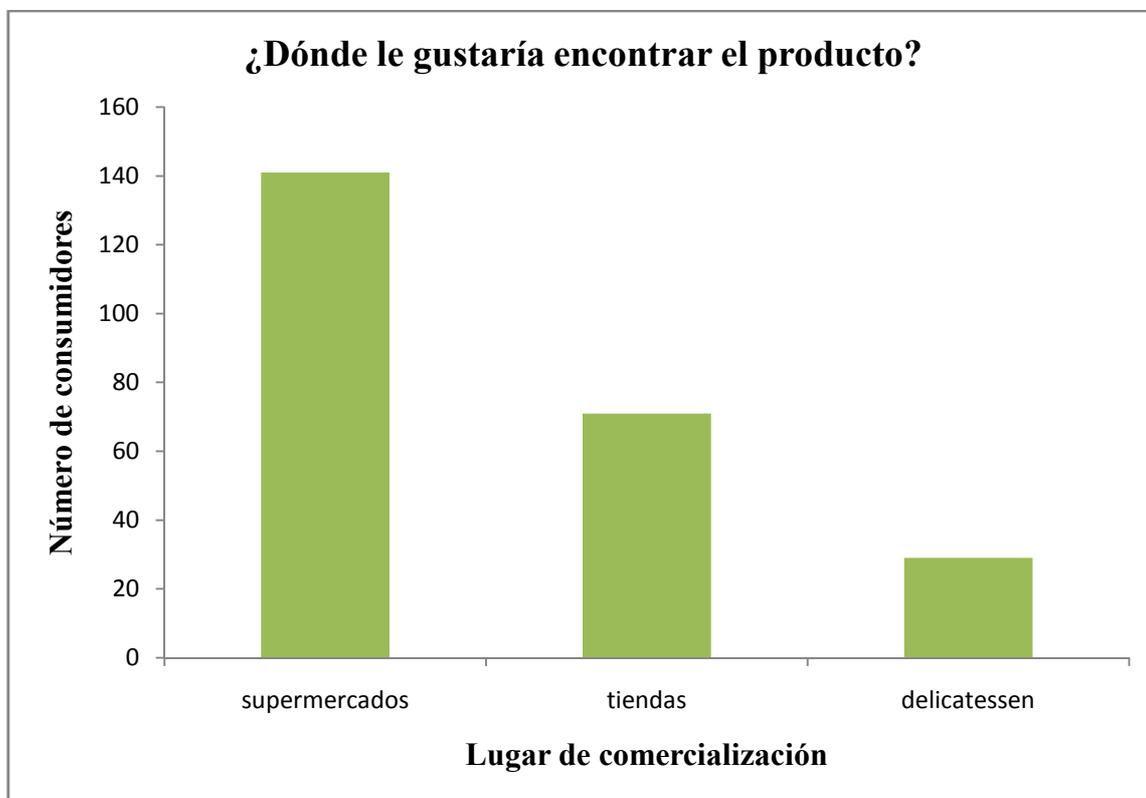


Figura N° 10: Lugar de comercialización del producto.

Los resultados obtenidos revelaron que el 70,5% de consumidores eligieron encontrar el producto en supermercados. El 35,5% de los consumidores indicaron que prefieren encontrar el producto en tiendas. Finalmente, el 14,5% de los consumidores expresaron que les gustaría encontrar el producto en delicatessen. Se observó que el producto podría ser comercializado a través de los supermercados.

En la Figura N° 11 se observa la edad de los consumidores encuestados, los mismos que fueron agrupados en tres categorías de edad.

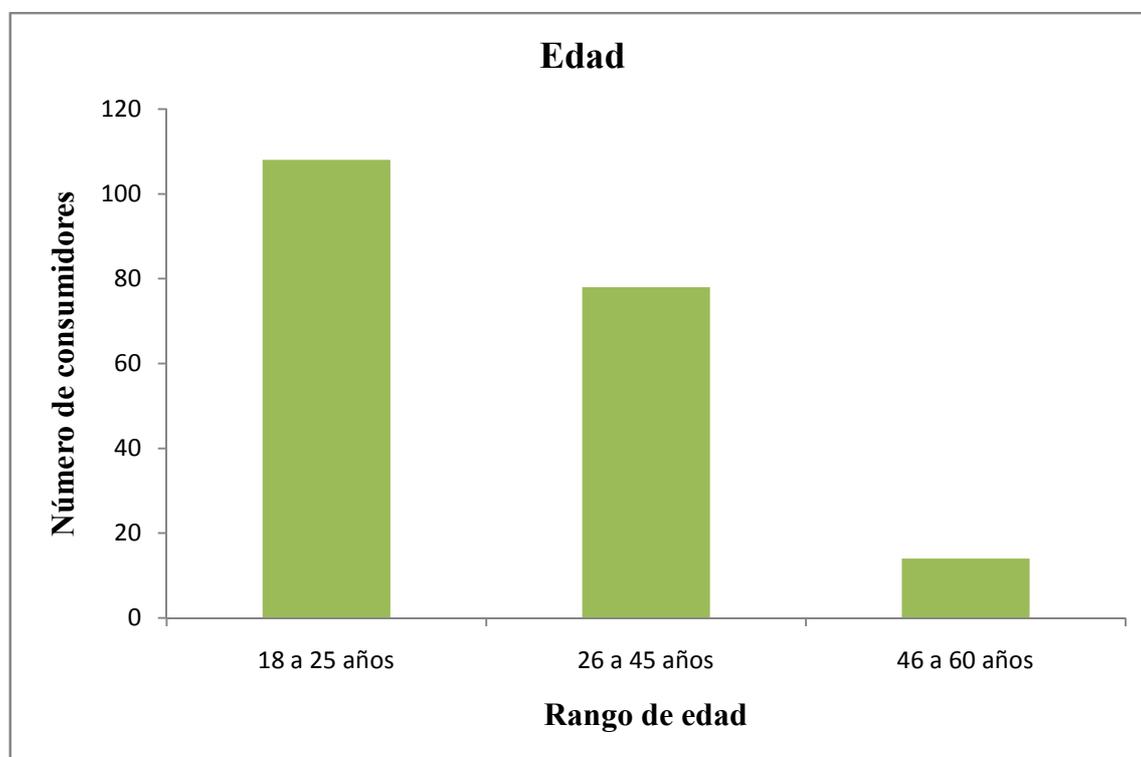


Figura N° 11: Edad de los consumidores.

Se observó que los consumidores encuestados se encontraban entre 18 a 60 años. Los resultados indicaron que el 54% de los consumidores encuestados fueron de 18 a 25 años de edad. El 39% de los consumidores encuestados estuvieron en el rango de 26 a 45 años de edad. Finalmente, el 7% de los consumidores encuestados pertenecieron al rango de 46 a 60 años de edad. Se observó que la mayor parte de consumidores encuestados se encontraron entre los 18 a 25 años.

En la Figura N° 12 se observa el género de los consumidores encuestados.

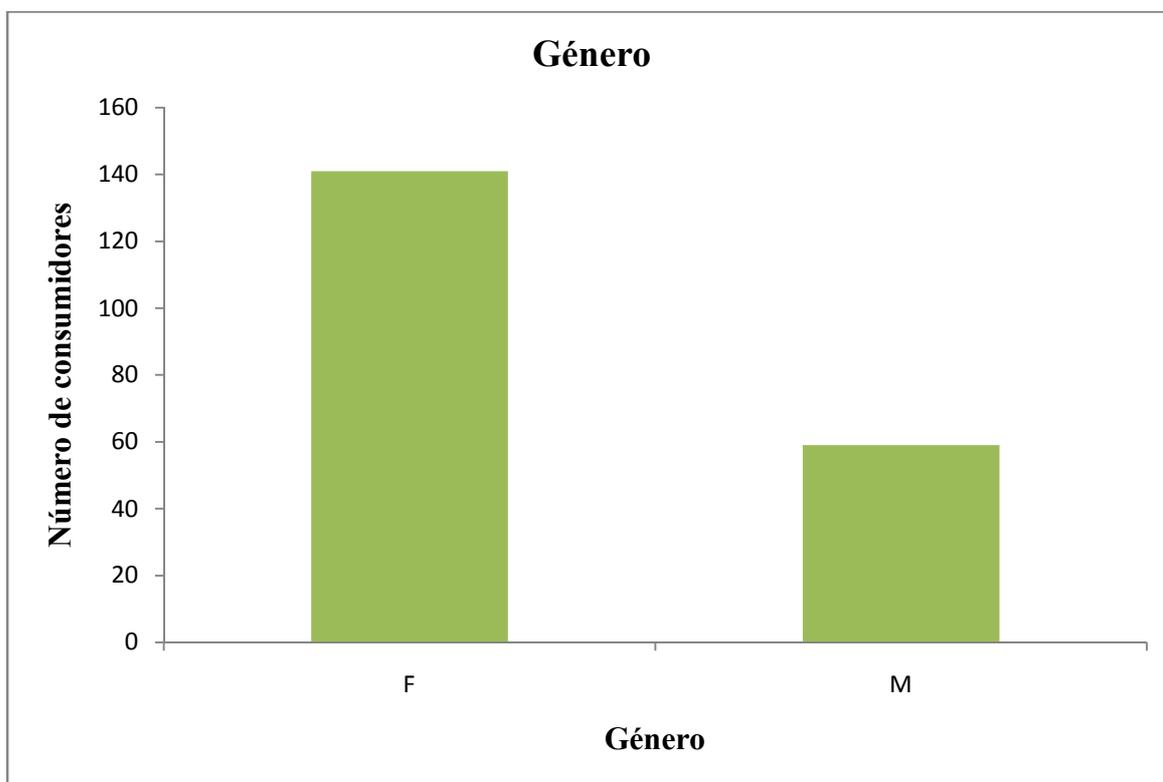


Figura N° 12: Género de los consumidores.

Los resultados indicaron que el 70,5% de consumidores encuestados fueron mujeres y el restante 29,5% de consumidores encuestados fueron hombres.

A fin de realizar un estudio socio técnico de los posibles consumidores del producto, se realizó una pregunta adicional, en la cual los consumidores debían indicar el ingreso familiar mensual que reciben.

En la Figura N° 13 se observa el nivel socioeconómico de los consumidores y el rango social al que podría ser destinado el producto.

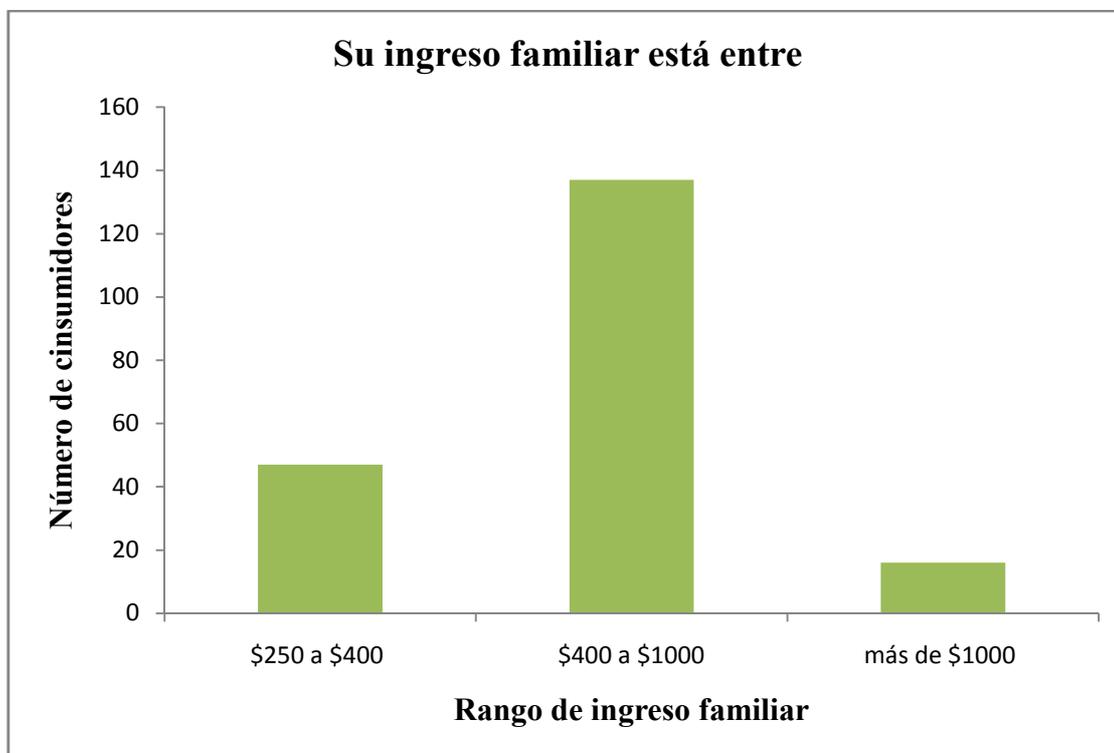


Figura N° 13: Ingreso familiar mensual de los consumidores.

Previo a la formulación de la pregunta de ingreso familiar en la encuesta, se consultó los quintiles de ingreso en la página del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Según el INEC, los quintiles de ingreso se calculan mediante el ingreso que perciben todos los miembros de la familia con poder adquisitivo, dicha sumatoria de ingreso debe ser dividida para el número de integrantes de la familia censal. Los quintiles 3 y 4 pertenecen al rango de 400 a 1000 dólares, el quintil 5 pertenece a las personas que poseen un ingreso mayor a 1000 dólares mensuales (INEC, 2010).

Los resultados indicaron que el 68,5% de los consumidores presentan un ingreso familiar de 400 a 1000 dólares. El 23,5% de los consumidores tienen un ingreso familiar mensual de 250 a 400 dólares. Finalmente, el 8% de los consumidores poseen un ingreso

familiar mensual de más de 1000 dólares. Se observó que el producto será destinado a personas con un ingreso de 400 a 1000 dólares.

8.4 Conclusiones

- El producto podría ser consumido 4 veces al mes.
- Los consumidores podrían consumir una cucharadita de producto por cada vez que sea consumido.
- La presentación del producto debería ser de 300 g.
- El precio de venta al público debería estar entre 1,50 y 2,00 dólares por 300 g de producto en envase de vidrio.
- El producto se podría comercializar a través de supermercados.
- El producto será destinado a personas de clase media y media alta.

9. PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

9.1 Formulaci3n Final

En la Tabla N° 19 se presenta la proporci3n de ingredientes utilizados en la formulaci3n final del producto.

Tabla N° 19: F3rmula final de la jalea de guanábana por cada 100 g.

Ingredientes	g/100 g
Zumo de guanábana	38,042
Azúcar blanco	60,00
Pectina de alta metoxilaci3n	0,50
Ácido cítrico	0,55
Polidextrosa "Litesse"	0,90
Benzoato de sodio	0,008

9.2 Procedimiento Final

1) Recepci3n de materia prima

Se verific3 que la guanábana tuvo un índice de madurez de 32 a 35 (Ojeda et al, 2007), mediante la relaci3n entre sólidos solubles y acidez titulable de la fruta (Arthey y Ashurst, 1997).

2) Esterilizaci3n de frascos y tapas

Los frascos de vidrio y tapas se sometieron a ebullici3n por 15 minutos (FAO, 2006).

3) Lavado de fruta

Se lav3 la guanábana seleccionada con abundante agua y un cepillo con lo cual se retiraron impurezas de la corteza de la fruta.

4) Pelado y cortado de fruta

Se retiró la corteza de la guanábana de forma manual, se cortó en dos trozos uniformes, sacándose el corazón central y registrándose su peso.

5) Despulpado

Se despulpó la guanábana, se retiró y registró el peso de las semillas y los residuos fibrosos obtenidos de la fruta.

6) Pesado de ingredientes

Se pesaron los ingredientes como: zumo de guanábana, azúcar, pectina de alta metoxilación, polidextrosa, ácido cítrico y benzoato de sodio.

7) Mezcla de ingredientes

Se dividió el contenido de azúcar en dos partes iguales: una parte se mezcló con la pectina de alta metoxilación y la otra parte de azúcar se adicionó luego de alcanzar 50 grados Brix (Arthey y Ashurst, 1997).

8) Ajuste de condiciones

Se adicionó ácido cítrico al zumo de guanábana hasta alcanzar un pH de 3,2 (Arthey y Ashurst, 1997).

9) Concentración

Se sometió el zumo de guanábana a cocción con la primera parte de azúcar mezclada anteriormente con pectina de alta metoxilación hasta alcanzar 50 grados Brix. Luego se adicionó la segunda parte de azúcar, el benzoato de sodio y la polidextrosa “Litesse” requerida. Se detuvo el proceso al momento de alcanzar 65 grados Brix.

10) Envasado

Se envasó el producto en frascos esterilizados previamente (FAO, 2006) hasta 1 cm del borde y se colocaron las tapas “twist off”. Se colocaron las etiquetas en los respectivos frascos.

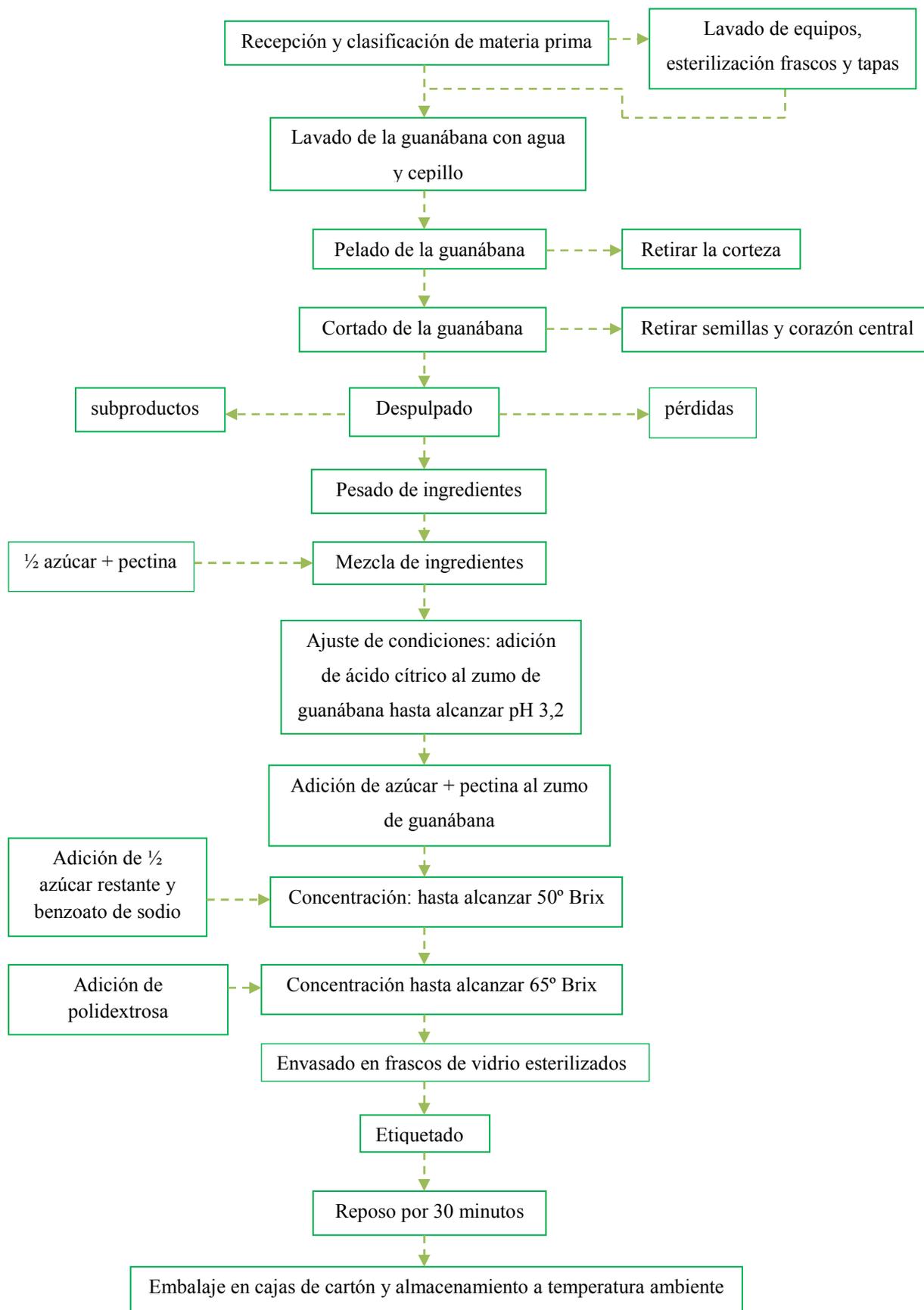
11) Reposo

Se dejó el producto en reposo por treinta minutos, a temperatura ambiente, con lo cual se facilitó la formación del gel (Arthey y Ashurst, 1997).

12) Almacenamiento

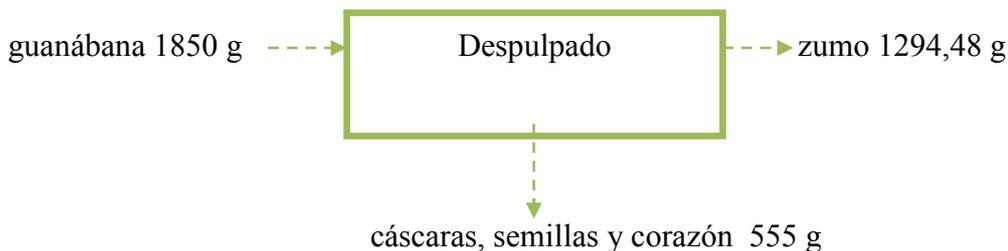
Se almacenó la jalea en cajas de cartón a temperatura ambiente.

9.3 Diagrama de Flujo

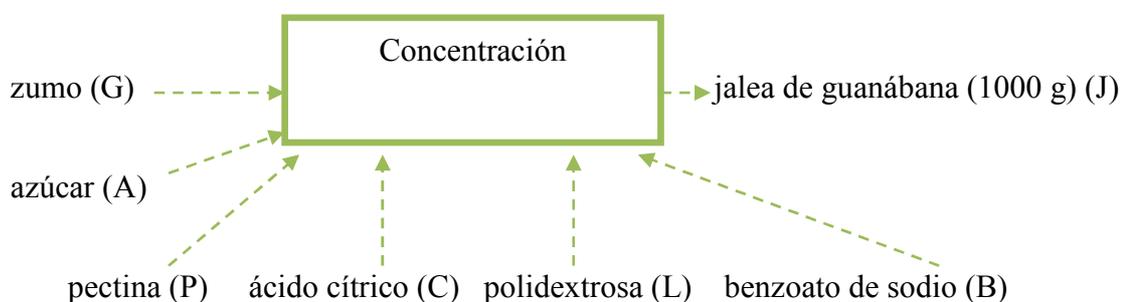


9.4 Balance de Materia

Balance etapa I (despulpado)



Balance etapa II (concentración)



Balance de azúcar (sacarosa)*

$$0,14 (G) + 1 (A) + 0 (\cancel{P}) + 0 (\cancel{C}) + 0 (\cancel{L}) + 0 (\cancel{B}) = 0,65 (J)$$

$$0,14 (380 \text{ g}) + 1 (A) = 0,65 (1000 \text{ g})$$

$$53,2 \text{ g} + 1 (A) = 650 \text{ g}$$

$$1 (A) = 650 \text{ g} - 53,2 \text{ g}$$

Azúcar blanco = 597 g

*Se asume que todos los sólidos solubles en la guanábana corresponden a sacarosa.

Balance de pectina

$$100 \text{ g} \quad 0,5 \text{ g}$$

$$1000 \text{ g} \quad x = \mathbf{5 \text{ g de pectina de alta metoxilación}}$$

Balance de ácido cítrico

$$100 \text{ g} \quad 0,55 \text{ g}$$

$$1000 \text{ g} \quad x = \mathbf{5,5 \text{ g de ácido cítrico}}$$

Balance de polidextrosa

$$100 \text{ g} \quad 0,9 \text{ g}$$

$$1000 \text{ g} \quad x = \mathbf{9 \text{ g de polidextrosa "Litesse"}}$$

Balance de benzoato de sodio

$$100 \text{ g} \quad 0,008 \text{ g}$$

$$1000 \text{ g} \quad x = \mathbf{0,08 \text{ g de benzoato de sodio}}$$

Balance de agua

$$0,82 \text{ (G)} + \cancel{0 \text{ (P)}} + \cancel{0 \text{ (C)}} + \cancel{0 \text{ (L)}} + \cancel{0 \text{ (B)}} = x \text{ (J)}$$

$$0,82 \text{ (380 g)} = x \text{ (1000 g)}$$

$$\frac{311,6 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = x$$

$$0,31 = \mathbf{\text{Agua}}$$

9.5 Estudio de Estabilidad

9.5.1 Objetivos

- Analizar los parámetros que se relacionan con la vida útil de las mermeladas y jaleas.
- Determinar el tiempo de vida útil de la jalea de guanábana con povidona.

9.5.2 Materiales y Métodos

El estudio de estabilidad del producto se realizó en el laboratorio de microbiología y en el laboratorio de análisis de alimentos de la USFQ. Se elaboró un lote de producto, se envasó en frascos de vidrio de 30 mL, los frascos fueron colocados en las cámaras de 4°C, 15°C y 35°C de la planta piloto de la USFQ.

Se midieron 3 parámetros: grados Brix, pH y recuento de mohos y levaduras. Las mediciones de Brix y pH fueron realizadas cada día, las de mohos y levaduras se realizaron cada 7 días. El producto fue analizado en tiempo 0, es decir el día de elaboración del lote. Los resultados de mohos y levaduras se basaron en la Norma mexicana (NOM – 130 – SSA1- 1995) que establece un valor máximo de 10 UFC/g. Los resultados de grados Brix estuvieron basados en la Norma CODEX STAN 296 - 2009 (Anexo 24) y los resultados de pH se basaron en el parámetro de 2,8 a 3,5 según Arthey y Ashurst (1997).

La predicción de vida útil del producto se realizó mediante la ecuación de Arrhenius (Rahman, 2002). Los datos obtenidos fueron representados de forma gráfica en función del tiempo de almacenamiento.

9.5.3 Resultados y Discusiones

En la Tabla N° 20 se presentan los valores de mohos y levaduras encontrados en el producto en las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C. Los valores se encuentran en UFC/g.

Tabla N° 20: Valores de mohos y levaduras en las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.

Mohos y levaduras UFC/g			
T (días)	Cámara de 35°C	Cámara de 15°C	Cámara de 4°C
0	0	0	0
7	0	0	0
14	0	0	0
21	0	0	0
28	0	0	0
35	0	0	0

Se realizaron las pruebas de mohos y levaduras hasta el día 35 debido a que los valores del parámetro pH para las muestras de producto en la cámara de 35°C salieron del rango de 2,8 a 3,5 según Arthey y Ashurst (1997). Se observó que en el transcurso de 1 mes no se obtuvo incremento en los UFC/g en ninguna muestra de producto a ninguna temperatura de almacenamiento analizada.

En la Tabla N° 21 se presentan los valores de grados Brix del producto en las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.

Tabla N° 21: Valores de grados Brix en las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.

T (días)	Grados Brix		
	Cámara de 35°C	Cámara de 15°C	Cámara de 4°C
0	67,1	67,1	67,1
1	66,9	67	67,1
2	66,7	67	67,1
3	66,5	67	67
7	66,4	66,8	67
8	66,3	66,8	67
9	66,1	66,8	67
10	66	66,8	67
14	65,9	66,7	66,8
15	65,9	66,6	66,8
16	65,8	66,5	66,8
17	65,7	66,5	66,8
21	65,5	66,2	66,7
22	65,4	66,1	66,7
23	65,4	66	66,7
24	65,3	66	66,7
25	65,3	65,8	66,5
28	65,2	65,8	66,5
29	65,1	65,7	66,5
30	65,1	65,7	66,5
31	65	65,6	66,3
32	65	65,6	66,1
35	65	65,5	66

Se realizaron las pruebas de grados Brix hasta el día 35 debido a que los valores del parámetro pH para las muestras de producto en la cámara de 35°C salieron del rango de 2,8 a 3,5 según Arthey y Ashurst (1997). Se observó que durante el transcurso de 1 mes, los valores de grados Brix de las muestras de producto que se encontraban almacenadas a

35°C, 15°C y 4°C no presentaron una variación significativa. Por ende, permanecieron dentro del rango establecido por la Norma CODEX STAN 296 - 2009 (Anexo 24).

En la Tabla N° 22 se presentan los valores de pH y logaritmo neperiano del producto en la cámara de 35°C.

Tabla N° 22: Valores de pH y logaritmo neperiano en la cámara de 35°C.

pH cámara de 35°C		
T (días)	pH	ln neperiano
0	3,35	1,208960346
1	3,33	1,202972304
2	3,3	1,193922468
3	3,28	1,187843422
7	3,22	1,16938136
8	3,21	1,166270937
9	3,19	1,160020917
10	3,17	1,153731588
14	3,15	1,147402453
15	3,12	1,137833002
16	3,1	1,131402111
17	3,08	1,124929597
21	3,05	1,115141591
22	3,01	1,101940079
23	2,97	1,088561953
24	2,94	1,078409581
25	2,91	1,068153081
28	2,89	1,061256502
29	2,87	1,05431203
30	2,84	1,043804052
31	2,83	1,040276712
32	2,8	1,029619417
35	2,77	1,01884732

Se utilizaron los valores de pH de la cámara de 35°C para estimar el tiempo de vida útil del producto, debido a que en el día 35 se observó una disminución del pH a 2,77. Según Arthey y Ashurst (1997) el valor de pH no debe ser inferior a 2,8. Por lo tanto, el día 35 fue el último día de medición de parámetros.

En la Figura N° 14 se presenta el logaritmo neperiano del pH y los días de almacenamiento del producto en la cámara de 35°C.

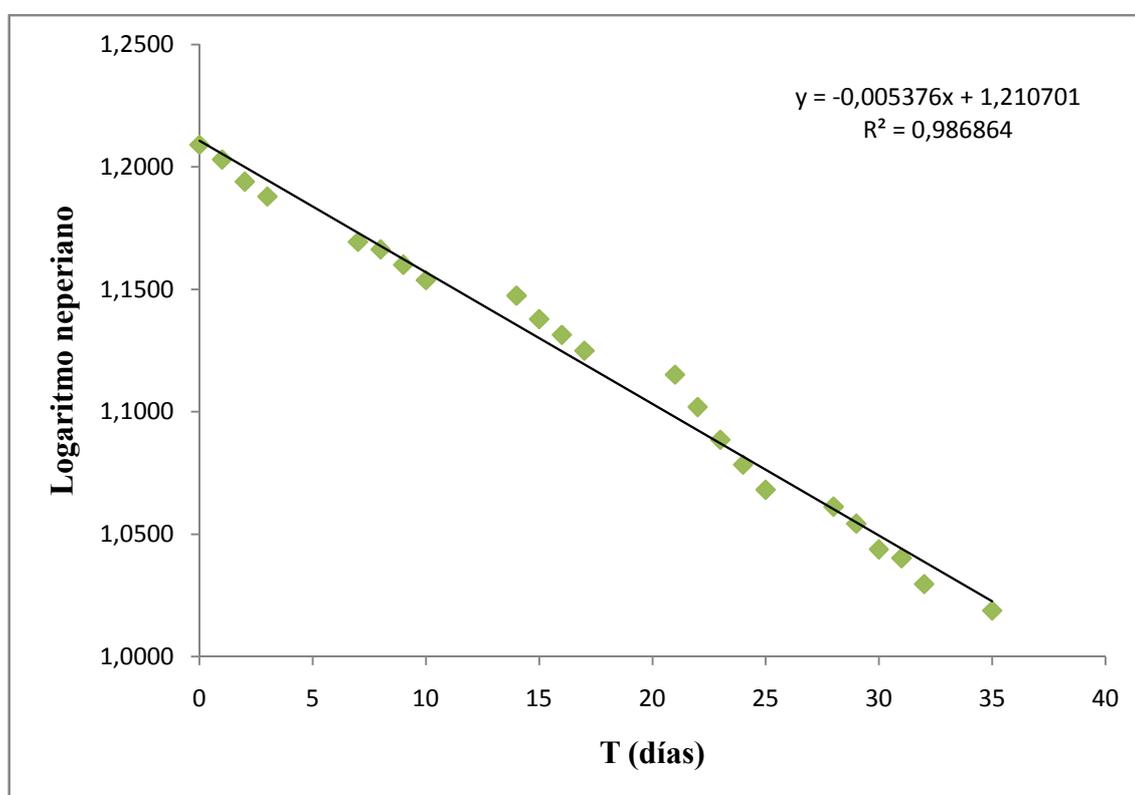


Figura N° 14: Logaritmo neperiano del pH vs días de almacenamiento en la cámara de 35°C.

El gráfico indica una reducción en el valor del pH del producto a lo largo de los días de almacenamiento en la cámara de 35°C.

En la Tabla N° 23 se presentan los valores de pH y logaritmo neperiano del producto en la cámara de 15°C.

Tabla N° 23: Valores de pH y logaritmo neperiano en la cámara de 15°C.

15°C		
T(días)	pH	ln neperiano
0	3,35	1,208960346
1	3,35	1,208960346
2	3,33	1,202972304
3	3,33	1,202972304
7	3,3	1,193922468
8	3,3	1,193922468
9	3,29	1,190887565
10	3,29	1,190887565
14	3,27	1,184789985
15	3,27	1,184789985
16	3,27	1,184789985
17	3,26	1,181727195
21	3,25	1,178654996
22	3,25	1,178654996
23	3,25	1,178654996
24	3,23	1,172482137
25	3,23	1,172482137
28	3,21	1,166270937
29	3,21	1,166270937
30	3,21	1,166270937
31	3,2	1,16315081
32	3,2	1,16315081
35	3,18	1,156881197

Se observó que el valor de pH para el día 35 en la cámara de 15°C permaneció dentro del rango de 2,8 a 3,5 según Arthey y Ashurst (1997).

En la Figura N° 15 se presenta el logaritmo neperiano del pH y los días de almacenamiento del producto en la cámara de 15°C.

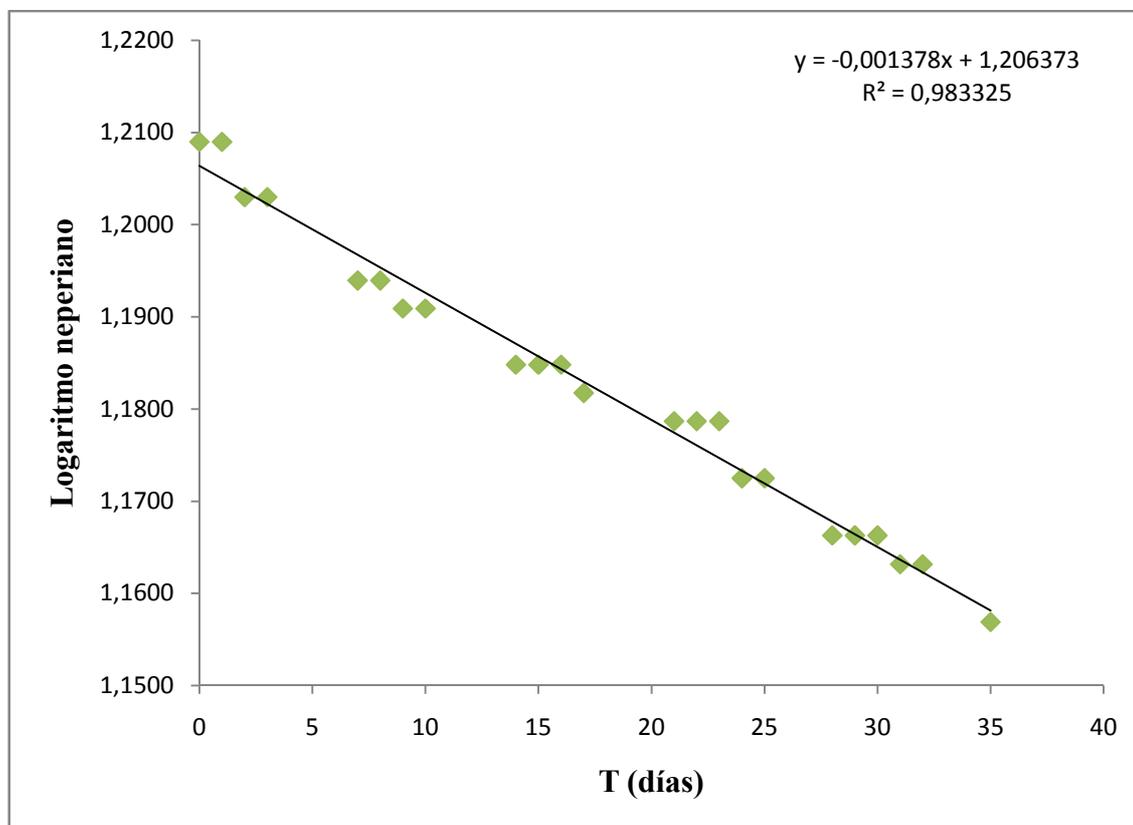


Figura N° 15: Logaritmo neperiano del pH vs días de almacenamiento en la cámara de 15°C.

Se observó que existió una reducción en el valor del pH del producto a lo largo de los días de almacenamiento en la cámara de 15°C. Sin embargo, fue menor a la reducción que se observó en la cámara de 35°C.

En la Tabla N° 24 se presentan los valores de pH y logaritmo neperiano del producto en la cámara de 4°C.

Tabla N° 24: Valores de pH y logaritmo neperiano en la cámara de 4°C.

4°C		
T (días)	pH	ln Neperiano
0	3,35	1,208960346
1	3,35	1,208960346
2	3,35	1,208960346
3	3,35	1,208960346
7	3,34	1,205970807
8	3,34	1,205970807
9	3,33	1,202972304
10	3,33	1,202972304
14	3,3	1,193922468
15	3,3	1,193922468
16	3,3	1,193922468
17	3,29	1,190887565
21	3,27	1,184789985
22	3,27	1,184789985
23	3,27	1,184789985
24	3,26	1,181727195
25	3,26	1,181727195
28	3,25	1,178654996
29	3,25	1,178654996
30	3,25	1,178654996
31	3,25	1,178654996
32	3,25	1,178654996
35	3,23	1,172482137

Al igual que en la cámara de 15°C, el valor de pH para el día 35 en la cámara de 4°C, permaneció dentro del rango de 2,8 a 3,5 según Arthey y Ashurst (1997).

En la Figura N° 16 se presenta el logaritmo neperiano del pH y los días de almacenamiento del producto en la cámara de 4°C.

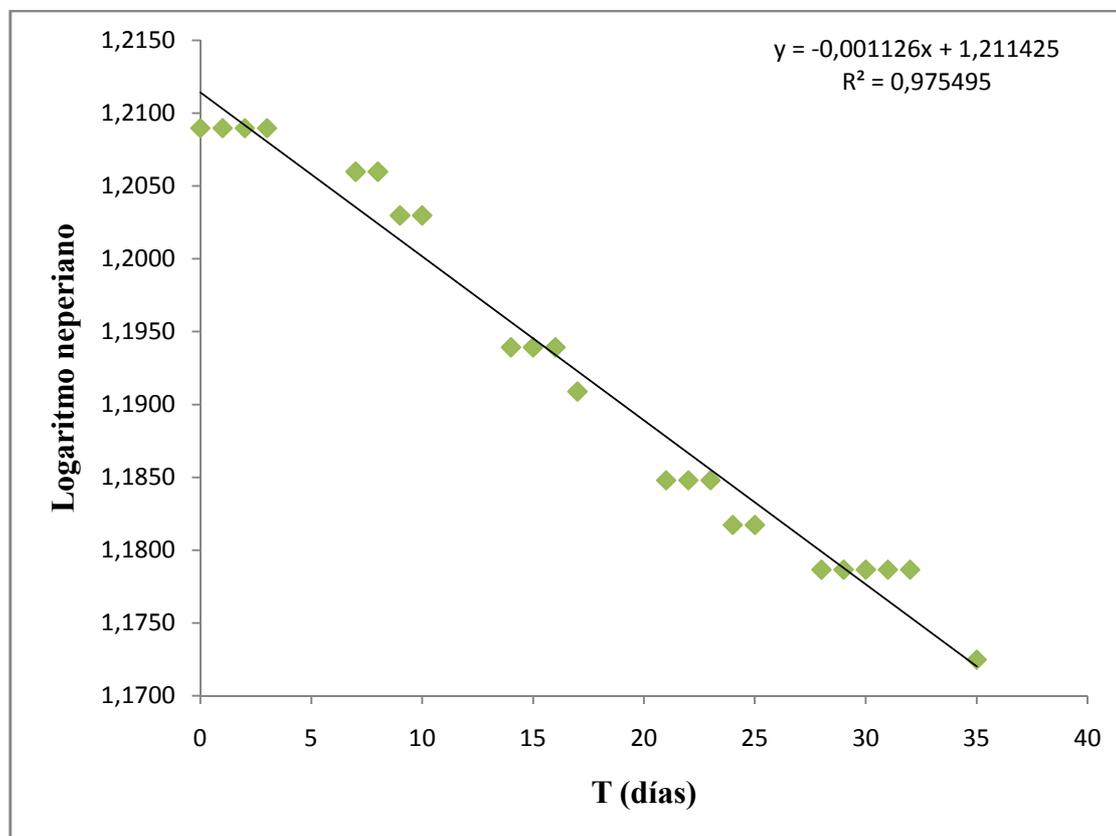


Figura N° 16: Logaritmo neperiano del pH vs días de almacenamiento en la cámara de 4°C.

Existió una reducción en el valor del pH del producto a lo largo de los días de almacenamiento en la cámara de 4°C. Sin embargo, fue menor a la reducción que se observó en la cámara de 35°C y 15°C.

Cálculo del Tiempo de Vida Útil

En la Tabla N° 25 se presentan los datos para predicción de vida útil, los cuales incluyen: valores de temperatura en grados Kelvin, valores K que corresponden a la pendiente de la recta y valores de $1/T$ para las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.

Tabla N° 25: Recolección de datos para predicción de vida útil.

	T (°K)	m = -K	ln K	1/T
35°C	308	0,005376	-5,225810676	0,00324675
15°C	288	0,001378	-6,587122106	0,00347222
4°C	277	0,001126	-6,789083749	0,00361011

En la Figura N° 17 se observa el valor del logaritmo neperiano de K en función $1/T$ para las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.

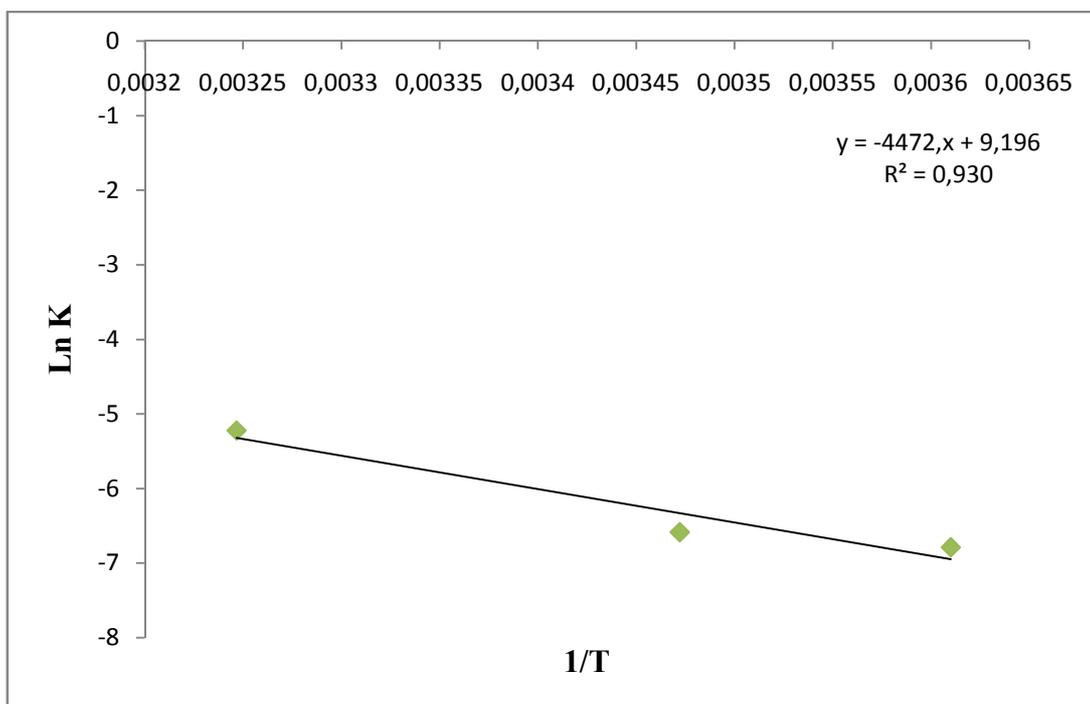


Figura N° 17: Logaritmo neperiano de K vs $1/T$ para las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.

A partir de la Figura N° 17 se obtuvo el valor de la pendiente de la recta, con lo cual se calculó el valor E_a , se aplicó la siguiente fórmula:

$$m = \frac{E_a}{R}$$

En donde: m = pendiente de la recta de $\ln K$ en función $1/T$ (Figura N° 17).

E_a = es la energía de activación expresado en J/mol.

R = constante universal de los gases (8,3144 J/mol*K) (Rahman, 2002).

E_a	37181,9968
R	8,3144

A partir del valor de E_a se calculó el valor de K_0 para las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C, posteriormente se calculó el valor K_0 promedio. Se aplicó la ecuación de Arrhenius:

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

En donde: K = pendiente de la recta para las cámaras de 35°C, 15°C y 4°C.

K_0 = es la constante de la ecuación de Arrhenius.

T = temperatura absoluta expresada en Kelvin (Rahman, 2002).

T (Kelvin)	K_0	Promedio K_0
308	10868,9985	10021,7892
288	7636,20225	
277	11560,1669	

Se obtuvo el valor K a partir del valor promedio K_0 con la temperatura real de almacenamiento del producto, para lo cual se utilizó la ecuación de Arrhenius descrita anteriormente.

Para el cálculo del tiempo de almacenamiento, se utilizó el valor de K con la temperatura real de almacenamiento del producto, aplicándose la siguiente fórmula:

$$\text{Ln} \left(\frac{D_o}{D_t} \right) = K \times t$$

En donde: D_o = valor inicial del parámetro.

D_t = valor final del parámetro.

t = tiempo de almacenamiento del producto.

En la Tabla N° 26 se presenta el valor de pH inicial y pH final en la cámara de 35°C, el valor de D_o/D_t , el logaritmo de D_o/D_t , el tiempo y lugar de almacenamiento del producto.

Tabla N° 26: Tiempo de almacenamiento del producto.

		D_o/D_t	$\ln D_o/D_t$	tiempo almacenamiento (días)	Lugar de almacenamiento
pH inicial	3,35	1,20938628	0,190113026	105	Ambiente
pH final	2,77				

Finalmente, se obtuvo el tiempo de almacenamiento a temperatura ambiente (15°C) del producto que fue de 105 días.

9.6 Análisis Microbiológico

Se realizaron análisis de mohos y levaduras y recuento de coliformes (Tabla N° 27). Los análisis microbiológicos del producto fueron realizados por duplicado en el laboratorio de microbiología de la USFQ.

Tabla N° 27: Recolección de datos de los análisis de mohos y levaduras y recuento de coliformes del producto.

Tiempo	Medición	Mohos y levaduras (UFC/g)*	Coliformes Totales (UFC/g)*
Tiempo 0	1	0	Ausencia
	2	0	Ausencia

* Unidades formadoras de colonias por gramo.

Los resultados indican que el producto fue elaborado correctamente y bajo los lineamientos establecidos por las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

9.7 Análisis Físico-químico

Los análisis físico-químicos del producto fueron realizados por triplicado en el laboratorio de análisis de alimentos de la USFQ.

Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH): Método potenciométrico.

Norma NTE INEN 389:1986.

Medición	pH
1	3,12
2	3,15
3	3,13
Promedio	3,13

Determinación de sólidos solubles mediante refractómetro de mesa Abbe: Método Refractométrico. AOAC 932,12 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Grados Brix (g/100 g)
1	65,4
2	65,7
3	65,1
Promedio	65,4

Determinación de acidez: AOAC 942,15 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Acidez (g/100 g como ácido cítrico)
1	1,167
2	1,171
3	1,168
Promedio	1,168

Determinación de azúcares reductores originales: AOAC 925,36 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Azúcares reductores originales (g/100 g)
1	22,05
2	21,96
3	22,47
Promedio	22,16

Determinación de azúcares totales: AOAC 925,35 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Azúcares totales (g/100 g)
1	58,99
2	60,169
3	60,17
Promedio	59,77

Determinación de sólidos insolubles: AOAC 920,15 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Sólidos insolubles (g/100 g)
1	0,199
2	0,1943
3	0,1798
Promedio	0,1910

Determinación de contenido de fruta: AOAC 953 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Contenido de fruta (g/100 g)
1	39,8
2	38,86
3	35,96
Promedio	38,20

Determinación de cenizas: AOAC 940,26 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Cenizas (g/100 g)
1	0,45
2	0,43
3	0,458
Promedio	0,446

Determinación de pectina: AOAC 924,09 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Pectina (g/100 g como pectato de calcio)
1	0,90
2	0,75
3	1,03
Promedio	0,89

Determinación de ácido ascórbico: AOAC 967,21 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Medición	Ácido ascórbico (mg/100 g)
1	5,33
2	4,80
3	6,40
Promedio	5,51

A continuación se presenta la Tabla N° 28 con el resumen de resultados de los análisis físico-químicos del producto.

Tabla N° 28: Resumen de resultados de los análisis físico-químicos.

Análisis	Contenido*	Método de Referencia
pH	3,13	INEN 389
Sólidos solubles (grados Brix)	65,40 g/100 g	AOAC 932,12
Acidez (como ácido cítrico)	1,168 g/100 g	AOAC 942,15
Azúcares reductores originales	22,16 g/ 100 g	AOAC 925,36
Azúcares totales	59,77 g/100 g	AOAC 925,35
Sólidos insolubles	0,191 g/100 g	AOAC 920,15
Contenido de fruta	38,20 g/100 g	AOAC 953
Cenizas	0,446 g/100 g	AOAC 940,26
Pectina	0,89 g/100 g	AOAC 924,09
Ácido ascórbico (vitamina C)	5,51 mg/100 g	AOAC 967,21
Carbohidratos totales	67,55 g/100 g	INEN 1334-2:2000
Humedad**	32,00 g/100 g	INEN 164
Calcio**	26,87 mg/100 g	A. Atómica
Hierro**	0,86 mg/100 g	AOAC 2001,11
Vitamina A**	0,00 UI/100 g	AOAC 922,06

*Media de tres determinaciones.

** Análisis realizados en laboratorio SEIDLA (Anexo 25).

9.8 Tabla Nutricional

En la Tabla N° 29 se presenta la información nutricional de la jalea de guanábana con polidextrosa.

Tabla N° 29: Información nutricional del producto.

Información Nutricional	
Tamaño por porción	1 cucharada (20 g)
Porciones por envase	15
Cantidad por porción	
Energía 209,5 kJ (50 kcal)	
Energía de la grasa 0 kJ (0 kcal)	
	% Valores Diarios*
Grasa Total 0g	0 %
Sodio 0 mg	0 %
Carbohidratos Totales 13 g	4 %
Azúcares 12 g	
Proteína 0 g	
Vitamina A 0%	Vitamina C 2%
Calcio 0%	Hierro 0%
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).	
kJ por gramo (kcal por gramo):	
Grasa 37 kJ (9 kcal)	Carbohidratos 17 kJ (4 kcal) Proteína 17 kJ (4 kcal)

9.9 Estudio de Costos de Materias Primas

Se estima que se producirá 150 frascos de jalea de guanábana con povidexrosa diarios, dando un total de 3000 frascos mensuales produciéndose en 20 días laborables. Cada frasco contendrá 300 g de producto neto.

A continuación se presenta la Tabla N° 30 con los costos de materias primas y envase por mes.

Tabla N° 30: Costos de materias primas y envase por mes.

Materias primas	Cantidad (kg)	Costo Unitario	Costo Total (USD)
Guanábana (kg)	342,37	2,07 USD/kg	708,70
Azúcar (kg)	540	0,77 USD/kg	415,8
Pectina (kg)	4,5	25,50 USD/kg	114,75
Ácido cítrico (kg)	4,95	1,96 USD/kg	9,70
Benzoato de sodio (kg)	0,072	1,70 USD/kg	0,12
Povidexrosa "Litesse" (kg)	8,1	7 USD/kg	56,7
Frascos de vidrio (unidad)	3000	0,38USD/unidad	1140
Etiquetas (Unidad)	3000	0,20 USD/unidad	600
Total costos materias primas			3045,77

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo de materias primas}}{\text{Número de frascos producidos mensualmente}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{3045,77}{3000} = \mathbf{1,02 \text{ USD}}$$

El producto tendrá un costo de 1,02 dólares considerando solamente el valor de las materias primas y el envase.

9.10 Análisis de Puntos Críticos

9.10.1 Objetivo

Determinar los riesgos de inocuidad en la elaboración de la jalea de guanábana con povidexrosa, desde la etapa de recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado, de tal manera establecer los Puntos Críticos de Control y medidas de prevención.

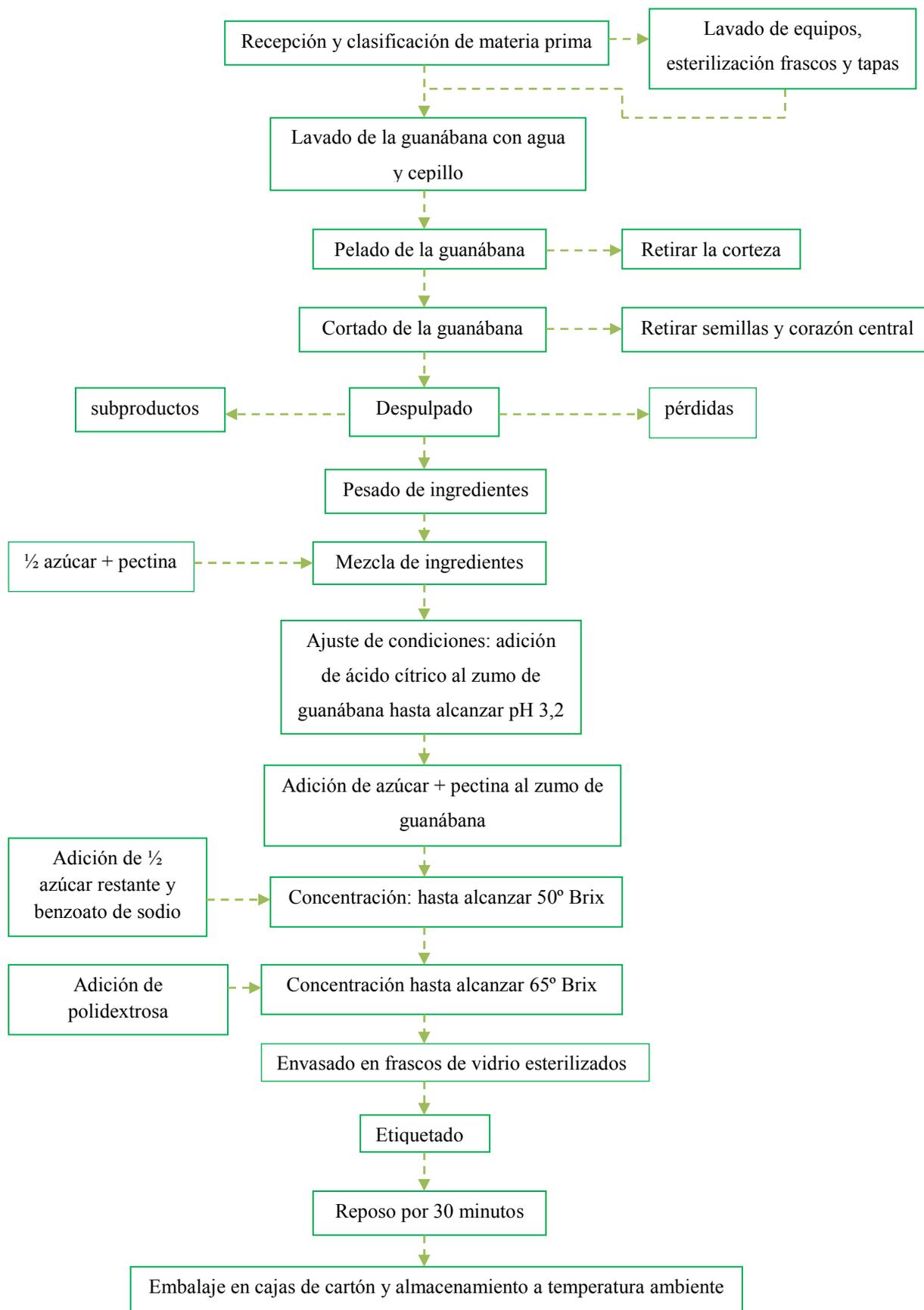
9.10.2 Descripción del Producto

En la Tabla N° 31 se presenta la descripción del producto, características y proceso de elaboración.

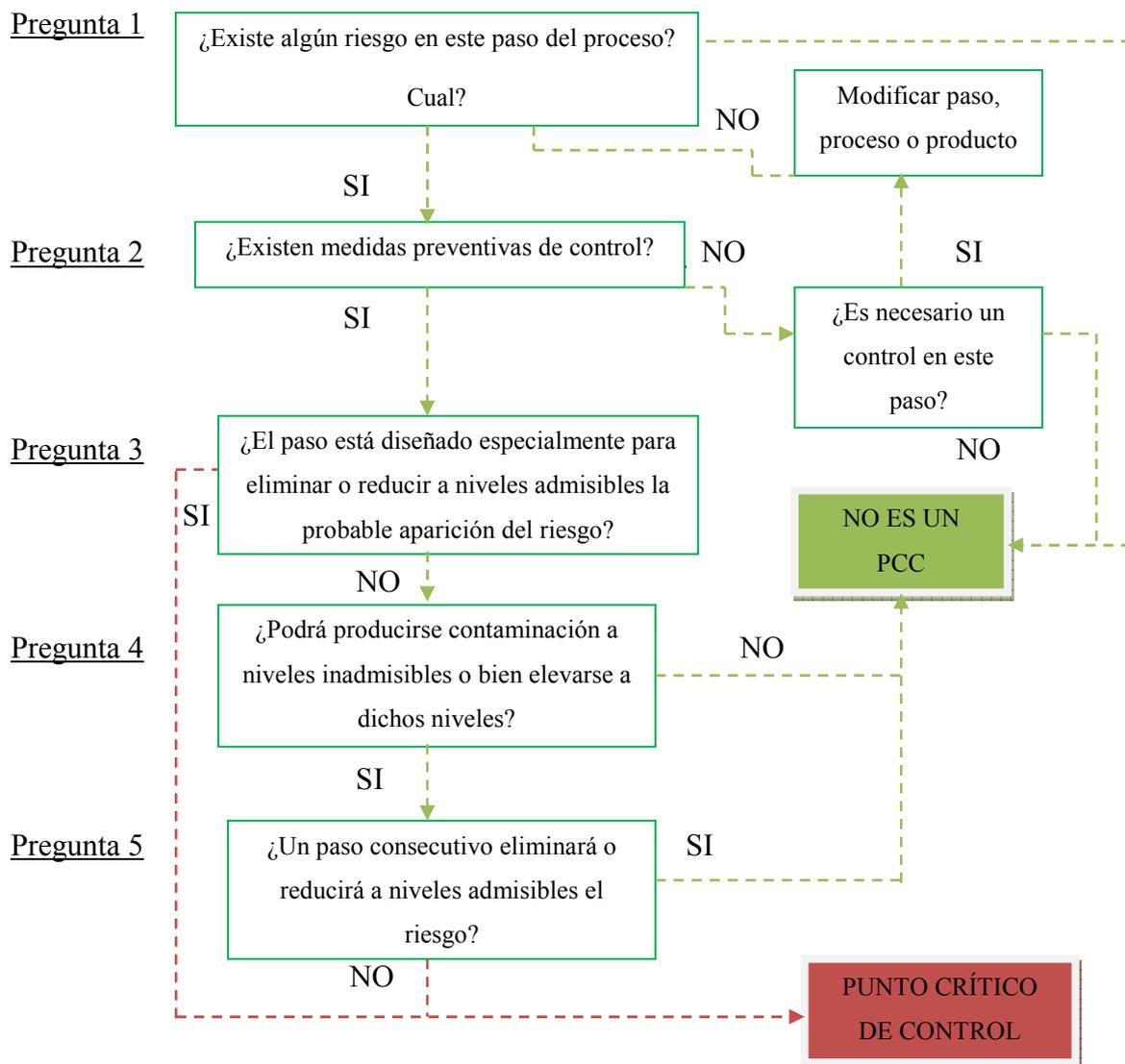
Tabla N° 31: Descripción de la jalea de guanábana con povidexrosa.

Nombre del producto	Jalea de guanábana con povidexrosa.
Definición del producto	Es el producto obtenido por cocción de zumo filtrado extraído a partir de la guanábana, mezclado con azúcar, pectina, ácido cítrico, povidexrosa, benzoato de sodio y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada, envasado en frascos de vidrio distribuido en presentaciones de 300 g.
Forma de recepción de materia prima	La guanábana debe ser recogida bajo condiciones sanitarias y lejos de sustancias nocivas. La recepción de la fruta se realizará en camiones.
Descripción del proceso	Recepción y clasificación de materia prima. Lavado de equipos, esterilización de frascos y tapas. Lavado de la guanábana con agua y cepillo. Pelado y cortado de la guanábana. Despulpado, pesado y mezcla de ingredientes: separación de azúcar en dos partes iguales, mezcla de pectina con la primera parte de azúcar. Ajuste de condiciones: adición de ácido cítrico al zumo de guanábana hasta pH 3,2. Adición de azúcar + pectina al zumo. Adición de ½ azúcar restante y benzoato de sodio. Adición de povidexrosa. Concentración hasta 65° Brix. Envasado en frascos de vidrio esterilizados. Etiquetado, reposo por 30 minutos. Embalaje en cajas de cartón y almacenamiento a temperatura ambiente.
Características del producto final	La jalea de guanábana con povidexrosa se rige a los parámetros físico-químicos y microbiológicos que regulan el mercado, basándose en la Norma CODEX STAN 296 - 2009.
Embalaje, almacenamiento y conservación	El producto se envasará en frascos de vidrio. Almacenar a temperatura ambiente (15° C) una vez abierto, mantener en refrigeración (4° C). En el proceso se adicionará ácido cítrico como regulador de pH y benzoato de sodio como conservante.
Vida útil	Almacenado a temperatura ambiente (15° C) dura un periodo de 4 meses.
Uso previsto por el consumidor	Lo habitual es que se consuma directamente como conserva: como en preparaciones que se requiera de dulce de guanábana. Una vez abierto conservar en refrigeración.
Consumidor potencial	Será consumido por la población de 18 a 60 años de edad, con excepción de personas que presenten diabetes.

9.10.3 Diagrama de Flujo



9.10.4 Árbol de Decisión



9.10.5 Identificación de Puntos Críticos (PC) y Puntos Críticos de Control (PCC)

En la Tabla N° 32 se presentan los riesgos existentes en el proceso de fabricación de la jalea de guanábana con povidexrosa.

Tabla N° 32: Riesgos en el proceso de fabricación del producto.

ETAPA	RIESGO	RIESGO POTENCIAL	CAUSA	PROB	GRAV	MED. PREVEN	C1	C2	C3	C4	C5	PCC/PC
Recepción y clasificación de materia prima	BIOLÓGICO Bacterias, levaduras y plagas: <i>Coliformes fecales, E. Coli, Stafilococcus Aureus,</i> Esporos de <i>Clostridium.</i> Mosca blanca de la fruta.	SI	Manipulación Transporte Malas prácticas agrícolas Cosecha	A	M	Lavado, posterior concentración Proveedores calificados	S	N	N	S	S	PC
	QUÍMICO Herbicidas Fungicidas Insecticidas	SI	Malas prácticas agrícolas	B	A	Proveedores calificados	S	N	N	N	S	PC
	FÍSICO Cuerpos extraños, tierra	N/A	Ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Lavado de equipos, esterilización de frascos y tapas	BIOLÓGICO Contaminación cruzada	SI	Malas prácticas de higiene	B	M	Capacitación de personal Limpieza de utensilios Cumplimiento de BPM, SSOP y SOP	S	N	N	S	S	PC
	QUÍMICO Restos de amonio cuaternario en desinfección de equipos	SI	Falta de entrenamiento. Malas prácticas de manufactura	B	A	Inspección 100%	S	N	N	S	S	PC
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-

Lavado de guanábana	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Pelado de la guanábana	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO Restos de corteza	SI	Malas prácticas de manufactura	B	M	Capacitación de personal, cumplimiento de BPM, SSOP y SOP	S	N	N	S	S	PC
Cortado de la guanábana	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO Restos de semillas	SI	Malas prácticas de manufactura	B	A	Capacitación de personal, cumplimiento de BPM, SSOP y SOP	S	N	N	S	S	PC
Despulpado	BIOLÓGICO <i>Mohos y Levaduras</i>	SI	Malas prácticas de manufactura	M	A	Enjuague y sanitización de equipos	S	S	N	S	S	PC
	QUÍMICO Residuos de limpieza	SI	Malas prácticas de manufactura	B	M	Inspección 100%	S	N	N	S	S	PC
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Pesado de ingredientes	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO Benzoato de sodio	SI	Malas prácticas de manufactura	B	A	Mantenimiento preventivo, calibración de balanzas	S	S	N	N	-	PC
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	--	--	--	--	--	--
Mezcla de ingredientes	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	--	--	--	--	--	---

Ajuste de condiciones hasta pH 3,2	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Adición de ingredientes al zumo	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Adición de polidextrosa	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Concentración hasta 65° Brix	BIOLÓGICO <i>Coliformes</i> <i>Mohos y levaduras</i>	SI	Malas prácticas de manufactura, concentración incompleta	B	A	Capacitación del personal, cumplimiento de BPM, SSOP y SOP	S	S	S	-	-	PCC
	QUÍMICO N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	--	--	--	--	---	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Envasado en frascos de vidrio	BIOLÓGICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Etiquetado	BIOLÓGICO N/A	N/A	Ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-

Reposo por 30 minutos	BIOLÓGICO N/A	N/A	Ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
Embalaje y almacenamiento a temperatura ambiente	BIOLÓGICO N/A	N/A	Ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	QUÍMICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-
	FÍSICO N/A	N/A	ninguno	N/A	N/A	N/A	-	-	-	-	-	-

PCC: Punto crítico de control

A: Alta

PC: Punto crítico

M: Media

N/A: No existe riesgo

B: Baja

Luego del análisis e identificación de puntos críticos y puntos críticos de control se encontró que la etapa de concentración del producto es el único punto crítico de control, el mismo que se detalla a continuación (Tabla N° 33).

9.10.6 Plan HACCP

En la Tabla N° 33 se presentan los límites para el punto crítico de control, monitoreo y medidas de control.

Tabla N° 33: Etapa de peligro y establecimiento de límites del punto crítico de control.

PCC	Peligro	Límite Crítico	Monitoreo				Correcciones	Acción Correctiva	Verifica	Registros
			Qué	Cómo	Cuándo	Quién				
ETAPA 1 Concentración hasta 65° Brix	Biológico	Ausencia de <i>coliformes</i> y máximo 10 UFC/g de <i>mohos</i> y <i>levaduras</i>	Tiempo temperatura	Tiempo en llegar a 65° Brix	Cada lote	Responsable proceso	Ajustar temperatura y tiempo	Capacitación de operarios. Calibración de termómetros. Control de tiempo y temperatura.	Verifica Jefe de planta una vez cada lote	Nombre del encargado de registro

9.10.7 Verificación del HACCP

En la verificación del plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), se debe controlar que se cumplan todas las obligaciones al momento de realizar los procesos de fabricación y los registros que se deben llevar. Todos los registros de producción deben ser almacenados por el lapso de 1 año (Bejarano BPM 3253, 2002).

Entre las principales verificaciones que se debe efectuar están las siguientes:

- Revisar semestralmente el plan HACCP.
- Revisión del diagrama de flujo de proceso del producto.
- Revisión de los registros de monitoreo que correspondan a PCC.
- Revisión de registros de acciones correctivas.
- Ejecución de plan de muestreo y trazabilidad según se indica en la Norma INEN 1750 1994-09.
- Desarrollar cronogramas que permitan realizar las verificaciones (Bejarano BPM 3253, 2002).

En el Anexo 26 se presenta la hoja de verificación del HACCP a ser aplicada en la fabricación del producto.

9.11 Seguridad Alimentaria

9.11.1 Objetivos

- Garantizar el derecho a la salud por medio de la seguridad alimentaria.
- Elaborar un producto terminado que esté sujeto a las Buenas Prácticas de Manufactura.

Aplicar un Reglamento de Registro y Control Sanitario durante la fabricación de productos alimenticios es de vital importancia para garantizar su inocuidad y preservar la salud de los consumidores. Según el Decreto Ejecutivo BPM 3253 del gobierno de Gustavo Noboa Bejarano, las Buenas Prácticas de Manufactura facilitan el control a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y comercialización del producto, así como el comercio internacional, acorde a los avances científicos y tecnológicos (Bejarano BPM 3253, 2002).

Los reglamentos de control son aplicados tanto para las empresas que opten por la obtención del Registro Sanitario, a través de certificación de Buenas Prácticas de Manufactura, como para las actividades de vigilancia y control señaladas en el capítulo IX del Reglamento de Registro y Control Sanitario, publicado en el Registro Oficial N° 349 del 18 de junio del 2001 (Bejarano BPM 3253, 2002).

Uno de los principales propósitos de la aplicación de los Reglamentos de Registro y Control Sanitario es prevenir, disminuir y eliminar los riesgos de trabajo, con ello lograr un mejoramiento del medio de trabajo y fabricación de los productos alimenticios (Bejarano BPM 3253, 2002).

9.11.2 Metodología

El reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados indica los requisitos necesarios para fabricar un producto alimenticio, así como las condiciones en las cuales se debe procesar.

A continuación se presenta la Tabla N° 34 con una comparación de los reglamentos ejecutados en los gobiernos de León Febres Cordero y Gustavo Noboa Bejarano.

Tabla N° 34: Comparación de los reglamentos de BPM en los gobiernos de León Febres Cordero y Gustavo Noboa Bejarano.

Instalaciones	Reglamentos		
	Gustavo Noboa Bejarano N° 3253 de 2002	León Febres Cordero N° 984 de 1988	León Febres Cordero N° 565 de 1986
Distribución de áreas	Flujo hacia adelante, desde recepción de materias primas hasta despacho del alimento.	Las instalaciones deben ser de construcción sólida debidamente protegidos del medio exterior.	Edificios de construcción sólida. Los locales de trabajo tendrán tres metros de altura del piso al techo como mínimo y dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador.
Pisos, paredes, techos y drenajes	Se deben limpiar adecuadamente. Se debe evitar la acumulación de polvo.	El piso deberá tener una pendiente mínima del 2% que permita un buen drenaje hacia los sifones de desagüe. Paredes de material impermeable, no poroso, revestidas con material de superficie hasta 1,80 metros cuando el proceso lo requiera.	El pavimento constituirá un conjunto homogéneo liso y continuo. Los techos y tumbados deberán reunir condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores. Las paredes serán lisas, pintadas de tonos claros, tendrán un enlucido firme para evitar desprendimiento de materiales.
Ventanas, puertas y otras aberturas	Ventanas de material no astillable, no deben tener cuerpos huecos.	Puertas de material impermeable, de cierre automático. Las ventanas deben estar protegidas con mallas de dieciséis hiladas por pulgada cuadrada.	La limpieza de ventanas y tragaluces se efectuará con regularidad e intensidad necesaria.

Escaleras, elevadores y estructuras complementarias	No deben causar contaminación al alimento. Deben ser de material durable. Deben tener barreras a cada lado para evitar caída de objetos y material extraño a los alimentos.	Las instalaciones eléctricas deberán estar empotradas, las líneas de fluido como tuberías se identificarán con un color distintivo para cada una de ellas, de acuerdo al Código Internacional de Colores.	Las escaleras, plataformas y descansos ofrecerán suficiente resistencia para soportar carga móvil no menor de 500 kilogramos por metro cuadrado y un coeficiente de seguridad de cuatro.
Calidad del aire y ventilación	Deben evitar el paso de aire desde un área contaminada a un área limpia. Las aberturas para circulación de aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo. Se debe filtrar el aire.	Sistema de ventilación adecuado a la superficie del edificio, directamente proporcional al número de empleados.	_____
Control de temperatura y humedad ambiental	Se debe controlar la temperatura y humedad del ambiente.	_____	Se regularán los periodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de globo y bulbo húmedo.
Instalaciones sanitarias	Servicios higiénicos, duchas y vestuarios independientes para hombres y mujeres. Las áreas de servicios higiénicos, duchas y vestidores no pueden tener acceso directo a las áreas de producción. Deben constar de dispensador de jabón, equipos automáticos de secado de manos y recipientes cerrados para depósito del material usado.	Los servicios sanitarios deben estar correctamente ubicados y deben mantener independencia de las otras áreas de la planta. Estar separados por sexo y constarán por lo menos de un inodoro, un urinario, un lavamanos y una ducha por cada diez empleados. Deben estar provistos de papel higiénico jabón, toallas desechables o secado automático.	El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos. Inodoros 1 por cada 25 varones 1 por cada 15 mujeres. Urinarios 1 por cada 25 varones. Duchas 1 por cada 30 varones y 1 por cada 30 mujeres Lavabos 1 por cada 10 trabajadores.

Iluminación

A continuación se presenta la Tabla N° 35 con una comparación en cuanto a los reglamentos de iluminación dictados en los gobiernos de León Febres Cordero y Gustavo Noboa Bejarano.

Tabla N° 35: Comparación de los reglamentos de iluminación en los gobiernos de León Febres Cordero y Gustavo Noboa Bejarano.

Iluminación	Reglamentos		
	Gustavo Noboa Bejarano N° 3253 de 2002	León Febres Cordero N° 984 de 1988	León Febres Cordero N° 565 de 1986
Iluminación mínima	Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuese posible, y cuando se necesite de luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficazmente.	Tendrá una adecuada iluminación, con luz natural siempre que sea posible y cuando se necesite luz artificial, esta será lo más semejante a la luz natural que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente.	<p>20 Luxes: Pasillos, patios y lugares de paso. 50 Luxes: Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.</p> <p>100 Luxes: Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.</p> <p>200 Luxes: Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.</p> <p>300 Luxes: Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.</p> <p>500 Luxes: Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.</p>

Iluminación artificial	Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.	_____	En zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural.
Iluminación localizada	_____	_____	Cuando la índole del trabajo exija iluminación intensa de un lugar determinado.
Iluminación fluorescentes	_____	_____	Los focos serán como mínimo dobles.
Iluminación de socorro y emergencia	_____	_____	En donde se realicen labores nocturnas o que por su características no se disponga de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores.

9.11.3 Operaciones de Limpieza e Higiene

Se deberá aplicar la Norma CODEX CAC/RCP 53 – 2003. Código de Prácticas de Higiene para frutas y hortalizas.

Las instalaciones se deberán sanitizar de la siguiente manera:

- Aplicar solución con detergente para desprender impurezas.
- Enjuagar con agua potable.
- Desinfectar con amonio cuaternario y enjuagar.
- Los pisos y paredes después de haber sido colocado el detergente se deben enjuagar con agua, desinfectar con amonio cuaternario, enjuagar con abundante agua (Bejarano BPM 3253, 2002).

Antes del proceso de fabricación realizar la limpieza de las instalaciones. El personal debe vestir uniformes adecuados, deben tener el mandil limpio, es obligatorio el uso de cofia en el cabello, no deben portar joyas, se deberán lavar las manos cada hora, no se permitirá el consumo de chicle durante el proceso de producción (Bejarano BPM 3253, 2002).

10. DOCUMENTACIÓN

10.1 Especificaciones y Normas de Control de Materias Primas

La materia prima que se utilizará en la elaboración del producto debe regirse a la siguiente especificación:

Azúcar blanco: Norma del Codex para los azúcares (CODEX STAN – 212 – 1999).

10.2 Especificaciones del Producto

El producto terminado debe regirse a los lineamientos establecidos por la Norma CODEX STAN 296 – 2009 para las confituras, jaleas y mermeladas.

10.3 Planes de Muestreo

El muestreo del producto terminado se realizará mediante las directrices establecidas por el CODEX (CAC/GL 50-2004).

Según la Norma del CODEX CAC/GL 50-2004, un muestreo representativo es el procedimiento que se emplea para obtener una muestra representativa del lote. El muestreo aleatorio consiste en la recolección de n elementos de un lote, con ello todas las combinaciones posibles de n elementos deben tener la misma posibilidad de ser seleccionadas. La aleatoriedad se puede conseguir utilizando una tabla de números aleatorios. Si el lote es heterogéneo, no se debe realizar un muestreo aleatorio, pues no sería representativo del lote (Plan de muestreo CAC/GL 50-2004).

Se debe realizar una preparación de la muestra, para ello se debe escoger una muestra primaria, que es “la porción de producto extraída de un lote durante la primera fase del proceso de muestreo” (Plan de muestreo, CAC/GL 50-2004). Con la finalidad de facilitar la ejecución de los análisis de laboratorio, se debe tomar una cantidad suficiente de

muestra primaria de tamaño semejante. Si el plan de muestreo requiere que se tome una muestra compuesta, se debe combinar con cuidado las muestras primarias de un lote. La muestra a granel debe constituir la muestra final, la misma que deberá ser analizada en el laboratorio (Plan de muestreo, CAC/GL 50-2004).

Los pasos que se deben seguir al momento de realizar un muestreo son los siguientes:

- Selección de un plan de muestreo.
- Extracción de incrementos del lote.
- Preparación de muestras de ensayo.
- Extracción de porciones de ensayo para su medición.
- Medición de la característica de calidad especificada en las porciones de ensayo.
- Determinación de la aceptabilidad del lote (Plan de muestreo, CAC/GL 50-2004).

10.4 Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT) Métodos Analíticos de Control del Producto

Los métodos analíticos que se utilizarán en los análisis del producto son los siguientes:

Determinación de acidez: Método potenciométrico. Método de la AOAC 942,15 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990). Norma NTE INEN 381:1986 Conservas vegetales. Determinación de acidez titulable. Método potenciométrico de referencia.

Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH): Método potenciométrico. Norma NTE INEN 389:1986 Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH).

Determinación de azúcares totales: Método de Lane y Eynon. Método de la AOAC 925,35 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Determinación de azúcares reductores originales: Método de la AOAC 925,36 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Determinación de sólidos solubles mediante Refractómetro de mesa Abbe: Método Refractométrico. Método de la AOAC 932,12 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990). Norma NTE INEN 0380:1986 Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico.

Determinación de cenizas: Método de la AOAC 940,26 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990). Norma NTE INEN 0401:1986 Conservas vegetales. Determinación de cenizas.

Determinación de extracto seco: Norma NTE INEN 382:1986 Conservas vegetales. Determinación del extracto seco (sólidos totales).

Determinación de pectina: Método de la AOAC 924,09 (15 Edición, 1990) (Helrich, 1990).

Determinación de volumen ocupado por el producto: Norma NTE INEN 394:1986 Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto.

Ensayos microbiológicos: Norma NTE INEN 386:1986 Conservas Vegetales. Ensayos microbiológicos. Mohos y levaduras.

Los resultados de los análisis del producto deberán ser registrados en las hojas de control con esfero, no se permitirá el uso de lápices para escribir los registros.

10.5 Normas de Control de Envases y Embalajes

El control de calidad de los frascos de vidrio se realizará bajo los lineamientos de la Norma Venezolana Covenin 1922-85. Los análisis que se realizarán son los siguientes:

- Método de ensayo para determinar la capacidad de los envases de vidrio (Norma Venezolana Covenin 925-78).
- Método de ensayo de choque térmico para envases de vidrio (Norma Venezolana Covenin 582-78).

Para realizar el control de calidad de las cajas de cartón como embalaje secundario del producto se utilizará la Norma Covenin 2307-85.

11. LEGAL

11.1 Diseño de la Etiqueta

Elaborado bajo Norma CODEX STAN 296

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Tamaño por porción	1 cucharada (20 g)
Porciones por envase	15
Cantidad por porción	
Energía	209,5 kJ (50 kcal)
Energía de la grasa	0 kJ (0 kcal)
% Valores Diarios*	
Grasa Total 0 g	0 %
Sodio 0 mg	0 %
Carbohidratos Totales 13 g	4 %
Azúcares 12 g	
Proteína 0 g	
Vitamina A 0 %	Vitamina C 2 %
Calcio 0 %	Hierro 0 %

*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).

kJ por gramo (kcal por gramo):
Grasa 37 kJ (9 kcal) Carbohidratos 17 kJ (4 kcal) Proteína 17 kJ (4 kcal)

Ingredientes
Guanábana, azúcar, pectina, ácido cítrico, benzoato de sodio, povidona "Litesse"

Peso Neto
300 g



Guanandina

Jalea de guanábana
con povidona

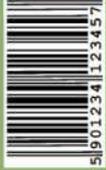
Almacénesse en un lugar fresco y seco

Consérvese en refrigeración después de abierto

Consumir Antes de:
F. Elab.:
P.V.P. \$2,00

Sabías qué?

La povidona es un carbohidrato que aporta 1kcal/g y actúa como fibra soluble en el organismo. Es decir, ayuda a la digestión.

Lote:  51901234123457

Producido por  COOPERATIVA S.A.

Km 2 vía a Lumbisí
Quito - Ecuador
telf.: (02) 3810407

11.2 Situación Legal

11.2.1 Requisitos para Constituir una Compañía

Existen dos clases de compañías, las compañías de responsabilidad limitada y las compañías de sociedad anónima.

Compañía de Responsabilidad Limitada

Si se requiere constituir una compañía de responsabilidad limitada se deben cumplir los siguientes requisitos:

- **El Nombre:** Debe consistir en una razón social, la misma que debe ser aprobada por la Secretaría General de la Ofical Matriz de la Superintendencia de Compañías. “Las denominaciones sociales se rigen por los principios de “propiedad y de “inconfundibilidad” o “peculiaridad según el artículo 16” (Constitución de compañía, 2010).
- **Solicitud de aprobación:** Se debe presentar tres copias certificadas de la escritura de constitución de la compañía a la Superintendencia de Compañías.
- **Socios:** Se requiere de capacidad civil para contratar, siendo así que no podrán hacerlo entre padres e hijos no emancipados ni entre cónyuges. La compañía se constituirá con dos socios como mínimo, hasta un máximo de quince, según el primer inciso del Artículo 92 de la Ley de Compañías.
- **Capital:** La compañía de responsabilidad limitada se constituye con un capital mínimo de cuatrocientos dólares de los Estados Unidos de América.
- **Participaciones:** Son los aportes de capital, los mismos que son acumulativos e indivisibles. La compañía se encargará de entregar un certificado de aportación en el que constará su carácter de no negociable.

- **El objeto social:** La compañía de responsabilidad limitada podrá tener como objetivo la realización de toda clase de actos civiles o de comercio y operaciones mercantiles permitidas por la Ley (Constitución de compañía, 2010).

Compañía Anónima

Para la conformación de una compañía anónima se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- **Nombre:** La compañía anónima a diferencia de la compañía de responsabilidad limitada no puede llevar un nombre con razón social.
- **Constitución simultánea:** “Se constituirá en un solo acto por convenio entre los que otorguen la escritura y suscriben las acciones, los mismos que serán los fundadores” (Constitución de compañía, 2010).
- **Constitución sucesiva:** “Por suscripción pública de acciones, los iniciadores de la compañía que firmen la escritura de promoción serán promotores” (Constitución de compañía, 2010).
- **Solicitud de aprobación:** Se debe presentar tres copias certificadas de la escritura de constitución de la compañía a la Superintendencia de Compañías.
- **Accionista:** Para participar en la conformación de una compañía anónima en calidad de promotor o fundador se requiere de capacidad civil para contratar. Sin embargo, no podrán hacerlo entre cónyuges ni entre hijos no emancipados.
- **Número de accionistas:** La compañía deberá constituirse con dos o más accionistas según lo dispuesto por el Artículo 147 de la Ley de Compañías.

- **Capital:** El capital mínimo necesario para proceder a la constitución de la compañía es de ochocientos dólares de los Estados Unidos de América (Constitución de compañía, 2010).

11.3 Requisitos para Obtener el Registro Sanitario

Según el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical “Leopoldo Izquieta Pérez” los requisitos necesarios para obtener el registro sanitario de un producto alimenticio son los siguientes:

- Se debe realizar una solicitud dirigida al Director General de Salud, se debe realizar una solicitud independiente para cada producto sujeto a Registro Sanitario.
- Se debe adquirir el permiso de funcionamiento, el cual debe estar actualizado y debe ser otorgado por la Autoridad de Salud.
- Certificación otorgada por la autoridad de salud competente, asegurando que el establecimiento reúne las disponibilidades técnicas que permitan la fabricación del producto.
- Presentar la información técnica relacionada con el proceso de elaboración del producto y la descripción del equipo que se utilice.
- Exponer la fórmula cuali-cuantitativa, en la cual se incluyan los aditivos utilizados en la elaboración del producto, todos los ingredientes deben incluir el porcentaje referido a 100 g y deben encontrarse en orden decreciente.
- Un certificado de análisis de control de calidad del producto con la respectiva firma del Técnico Responsable.
- Las especificaciones químicas del material utilizado en la manufactura del envase con la firma del Técnico Responsable.
- Proyecto de rotulado a utilizar por cuadruplicado.

- Interpretaciones del código de lote con la firma del Técnico Responsable.
- Pago de la tasa por el análisis de control de calidad, previo a la emisión del registro sanitario.
- Documentos que prueben la constitución, existencia y representación legal de la entidad solicitante, siempre y cuando se trate de personas jurídicas.
- Presentar tres muestras del producto envasado en su presentación final y pertenecientes al mismo lote (Izquieta Pérez, 1998).

El registro sanitario será otorgado posterior al informe técnico favorable y tendrá una vigencia de 10 años a partir de la fecha de emisión. Además, se debe realizar el pago de una tasa de inscripción con la finalidad de cubrir los gastos administrativos generados (Izquieta Pérez, 1998).

12. CONCLUSIONES

- Se seleccionó el tratamiento que contenía 60 g de azúcar y 0,9 g de polidextrosa por cada 100 g de producto como formulación final.
- El producto elegido como formulación final fue de agrado de los consumidores, obteniendo un promedio de 7 en la escala hedónica del 1 al 9.
- La vida útil del producto fue de 4 meses almacenado a temperatura ambiente (15° C).
- Mediante el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) de la fabricación del producto, se observó que la etapa de concentración es el único punto crítico de control.

13. RECOMENDACIONES

- Realizar análisis cuantitativos de povidexrosa de acuerdo a la Norma Oficial de la AOAC 2000.11.
- Se debería realizar un estudio de factibilidad y campañas de marketing previo al lanzamiento del producto al mercado.
- Analizar la capacidad antioxidante de la guanábana debido al porcentaje de vitamina C encontrado en el producto.

14. BIBLIOGRAFÍA

Albornoz, A. (1997). “La guanábana: revolución en la medicina natural”. Medicina tradicional Herbaria. <http://www.agrytec.com/agricola/index.php.htm>. (Agosto 2011).

AOAC 2000.11. (2003). “Determination of Polydextrose in Foods by AOAC Method 2000.11. Application Note 147”. DIONEX. Sunnyvale, CA.

Arango, T. (1975). “La guanábana”. Revista Esso Agrícola Vol. 21 año 2 (abril – junio).

Arthey, D. y Ashurst, P. R. (1997). Procesado de Frutas. Zaragoza: Ed. Acribia.

ASTM International Designation: E 2262 – 03. (2003). “Standard Practice for Estimating Thurstonian Discriminal Distances”. United States.

Avilan, L., Leal, F. y Bautista, D. (1992). Manual de fruticultura. Segunda edición Tomo I. Venezuela: Ed. América.

Bailey, M. (1928). Cultivo de plantas tropicales y subtropicales. Tolima: Cyclopedia.

Bi, Jian. (2006). “Statistical Analyses for R – Index”. Sensometrics Research and Service Richmond, VA 23236. Journal of Sensory Studies. Blackwell Publishing. Accepted for Publication April 13, 2006.

Bi y O'Mahony, M. (2006). Manual of Lecture Notes for Food Sensory Science: Food Science and Technology 107: FST 107. Journal of Sensory Studies, 1993, 8, 353 – 370.

CODEX STAN CAC/GL 50 -2004. “Directrices Generales Sobre Muestreo”.
http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10141/CXG_050s.pdf
(Agosto 2011).

CODEX STAN 212 – 1999. “Norma del Codex para los azúcares”.
http://www.codexalimentarius.net/download/standards/338/CXS_212s_u.pdf
(Agosto 2011).

CODEX STAN CAC/RCP 53 – 2003. “Norma del Codex – código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas”
www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXP_053s.pdf (Agosto 2011).

CODEX STAN 296 - 2009. “Norma del Codex para las confituras, jaleas y mermeladas”
http://www.codexalimentarius.net/download/standards/11254/CXS_296s.pdf
(Agosto 2011).

“Comercial Ferbera. Danisco” (2005). Ficha técnica: Polidextrosa “Litesse”. Guadalajara.

Conservas Vegetales: Determinación de la Concentración del ion hidrógeno (pH) (1985).
Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 389. Primera revisión. Ecuador.

Conservas Vegetales: Determinación de Sólidos Solubles. Método Refractométrico (1985).
Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 380. Primera revisión. Ecuador.

- Constitución de Compañía. (2010) “Constitución”.
http://www.supercias.gov.ec/Documentacion/SectorSocietario/MarcoLegal/instructivo_soc.pdf. (Agosto 2011).
- Coronado, T. M. y Hilario, R. (2001). “Elaboración de mermeladas/ procedimiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales” Lima, CIED, EDAC, CEPGO. <http://www.infoagro.net/shared/docs/as.pdf>. (Agosto 2011).
- Craig, F., Holden, J., Troup, M., Averbach, H. y Frier, I. (1998). “Polydextrose as Soluble Fiber: Physiological and Analytical Aspects”. Publication no. W-1998 – 0427 – 03 F. American Association of Cereal Chemists. Vol. 43, No. 5.
- “Food and Agriculture Organization” (FAO) (2004). Codex Alimentarius commission “Food additives and contaminants” Thirty-sixth Session. Rotterdam, The Netherlands, 22 -26. CX/FAC 04/36/9.
ftp://ftp.fao.org/Codex/ccfac36/fa36_09e.pdf. (Enero 2011).
- FAO. (2006). “Segunda parte: Materias primas, equipos, materiales y operaciones de procesamiento en la elaboración de diversos productos a partir de frutas y hortalizas”. <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/.htm>. (Enero 2011).
- Febres Cordero, León. “Reglamento de alimentos” Lexis S.A. Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana en Internet. Registro Oficial 984: Ecuador, 1988.
- Febres Cordero, León: “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo” Lexis S.A. Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana. Registro Oficial 565. Decreto Ejecutivo 2393: Ecuador, 1986.

Guzmán, F. (1981). “Eficiencia de la polimerización artificial en las flores de *Annona Muricata* L”. Universidad de Tolima. Ibequé.

Helrich, Kenneth. (1990). Official Methods of Analysis 15th Edition Volume 2. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2010). “Quintiles de ingreso” <http://www.inec.gov.ec/home/>. (Junio 2011).

Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical “Leopoldo Izquieta Pérez”. (1998). “Requisitos y Trámites para Obtener el Registro Sanitario”. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Farmacia y Control Sanitario. Ecuador.

Jie, Zhong., Bang- yao, Luo., Ming – jie, Xiang., Hai – wei, Liu., Zu-kang, Zhai., Ting-song, Wang. y Craig, Stuart. (2010). “Studies on the Effects of Polydextrose Intake on Physiologic Functions in Chinese People” *The American Journal of Clinical Nutrition*. 72 (6): 1503. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/72/6/1503>. (Enero 2011).

Noboa, Gustavo. “Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados” Decreto Ejecutivo 3253 Código de la Salud. Registro Oficial 696: Ecuador, 2002.

Norma Mexicana NOM – 130 – SSAI (1995). Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y comestibles a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias. [http://www.colpos.mx/banco de normas/index.php?option_bookmarks CI temid 40 & catid](http://www.colpos.mx/banco_de_normas/index.php?option_bookmarks CI%20temid%2040%20&catid). (Junio 2011).

Norma Venezolana Covenin 2307-85. “Cajas de cartón corrugado: guía práctica para su paletizado” <http://www.sencamer.gov.ve/sencamer/normas/2307-85.pdf>. (Agosto 2011).

Norma Venezolana Covenin 1922-85. “Envases de vidrio para cervezas y bebidas carbonatadas (retornables)”. Primera revisión.
<http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/1922-85.pdf>. (Agosto 2011).

Ott, Dana.(1992). Manual de laboratorio de ciencia de los alimentos. Zaragoza: Acribia.

Ojeda, G., Coronado, J., Nava, R., Sulbarán, B., Araujo, D. y Cabrera, L. (2007)
“Caracterización fisicoquímica de la pulpa de guanábana (*Annona Muricata*) cultivada en el occidente de Venezuela”. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas. Vol. 41, N° 2. Universidad de Zulia. Venezuela.
<http://revistas.luz.edu.ve/index.php/bcib/article/viewFile/3305/3188> (Agosto 2011).

Rahman, M. Shafiur (2002). Manual de Conservación de Alimentos. Zaragoza: Ed. Acribia.

Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado Nutricional. Requisitos. (2008). Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1334-2. Primera revisión. Ecuador.

Sánchez-Otero, Julio. (2010). Introducción al Diseño Experimental. Ecuador: PUCE.

Tharanathan, R.N. y Mahadevamma, S. (2003). “Grain Legumes – a boon to human nutrition”. Trends in Food Science Technology. Vol. 14.

15. ANEXOS

Anexo 1

Mediciones de penetrabilidad (dureza del gel) para cada uno de los tratamientos

Tratamientos	Repeticiones	Datos penetrabilidad (1/10 mm)	Σ Tratamientos	\bar{x} Tratamientos (1/10 mm)
1 (50,00 g azúcar / 0,00 g polidextrosa)	1	156	461	153,7
	2	155		
	3	150		
2 (50,00 g azúcar / 0,30 g polidextrosa)	1	166	493	164,3
	2	163		
	3	164		
3 (50,00 g azúcar / 0,60 g polidextrosa)	1	154	463	154,3
	2	153		
	3	156		
4 (50,00 g azúcar / 0,90 g polidextrosa)	1	187	560	186,7
	2	188		
	3	185		
5 (55,00 g azúcar / 0,00 g polidextrosa)	1	142	433	144,3
	2	146		
	3	145		
6 (55,00 g azúcar / 0,30 g polidextrosa)	1	175	526	175,3
	2	174		
	3	177		
7 (55,00 g azúcar / 0,60 g polidextrosa)	1	150	464	154,7
	2	158		
	3	156		
8 (55,00 g azúcar / 0,90 g polidextrosa)	1	185	551	183,7
	2	182		
	3	184		
9 (60,00 g azúcar / 0,00 g polidextrosa)	1	157	467	155,7
	2	154		
	3	156		
10 (60,00 g azúcar / 0,30 g polidextrosa)	1	158	471	157,0
	2	156		
	3	157		
11 (60,00 g azúcar / 0,60 g polidextrosa)	1	178	532	177,3
	2	175		
	3	179		
12 (60,00 g azúcar / 0,90 g polidextrosa)	1	189	561	187,0
	2	185		
	3	187		

Anexo 2

Tabla auxiliar para totales de niveles de A y B. Variable penetrabilidad (dureza del gel)

		(B) Contenido de povidexrosa					
		0,00 g	0,30 g	0,60 g	0,90 g	ΣA	$\bar{x} A$
Contenido de azúcar	(A) 50,00 g	461	493	463	560	1977	164,8
	55,00 g	433	526	464	551	1974	164,5
	60,00 g	467	471	532	561	2031	169,3
	ΣB	1361	1490	1459	1672	5982	
	$\bar{x} B$	151,2	165,6	162,1	185,8		166,2

Cálculos

$$FC = \frac{5982^2}{36} = 994009$$

$$SC \text{ Total} = 1001536 - 994009 = 7527$$

$$SC \text{ Tratamiento} = \frac{3004276}{3} - 994009 = 7416,33$$

$$SC A = \frac{11930166}{12} - 994009 = 171,5$$

$$SC B = \frac{8996686}{9} - 994009 = 5622,77$$

$$SC A \times B = 7416,33 - 171,5 - 5622,77 = 1622,06$$

$$SC \text{ Error Experimental} = 7527 - 7416,33 = 110,67$$

Anexo 3

Mediciones de pH para cada uno de los tratamientos

Tratamientos	Repeticiones	Datos pH	Σ Tratamientos	\bar{x} Tratamientos
1 (50,00 g azúcar/ 0,00 g povidexrosa)	1	3,08	9,23	3,08
	2	3,03		
	3	3,12		
2 (50,00 g azúcar/ 0,30 g povidexrosa)	1	3,17	9,46	3,15
	2	3,16		
	3	3,13		
3 (50,00 g azúcar/ 0,60 g povidexrosa)	1	3,13	9,46	3,15
	2	3,15		
	3	3,18		
4 (50,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa)	1	3,24	9,76	3,25
	2	3,27		
	3	3,25		
5 (55,00 g azúcar/ 0,00 g povidexrosa)	1	3,22	9,68	3,23
	2	3,26		
	3	3,2		
6 (55,00 g azúcar/ 0,30 g povidexrosa)	1	3,26	9,62	3,21
	2	3,19		
	3	3,17		
7 (55,00 g azúcar/ 0,60 g povidexrosa)	1	3,12	9,38	3,13
	2	3,11		
	3	3,15		
8 (55,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa)	1	3,22	9,75	3,25
	2	3,28		
	3	3,25		
9 (60,00 g azúcar/ 0,00 g povidexrosa)	1	3,14	9,5	3,16
	2	3,16		
	3	3,18		
10 (60,00 g azúcar/ 0,30 g povidexrosa)	1	3,13	9,53	3,18
	2	3,18		
	3	3,22		
11 (60,00 g azúcar/ 0,60 g povidexrosa)	1	3,18	9,51	3,17
	2	3,14		
	3	3,19		
12 (60,00 g azúcar/ 0,90 g povidexrosa)	1	3,21	9,66	3,22
	2	3,19		
	3	3,26		

Anexo 4

Tabla auxiliar para totales de niveles de A y B. Variable pH

		(B) Contenido de povidexrosa					
		0,00 g	0,30 g	0,60 g	0,90 g	ΣA	$\bar{x}A$
(A)	50,00 g	9,23	9,46	9,46	9,76	37,9	3,16
Contenido de azúcar	55,00 g	9,68	9,62	9,38	9,75	38,4	3,20
	60,00 g	9,5	9,53	9,51	9,66	38,2	3,18
	ΣB	28,4	28,6	28,3	29,2	114,5	
	$\bar{x} B$	3,15	3,18	3,15	3,24		3,18

Cálculos

$$FC = \frac{114,5^2}{36} = 364,17$$

$$SC \text{ Total} = 364,42 - 364,17 = 0,25$$

$$SC \text{ Tratamiento} = \frac{1093,22}{3} - 364,17 = 0,237$$

$$SC A = \frac{4370,21}{12} - 364,17 = 0,014$$

$$SC B = \frac{3278,72}{9} - 364,17 = 0,132$$

$$SC A \times B = 0,237 - 0,014 - 0,132 = 0,091$$

$$SC \text{ Error Experimental} = 0,25 - 0,237 = 0,01372$$

Anexo 5

Mediciones de grados Brix para cada uno de los tratamientos

Tratamientos	Repeticiones	Datos grados Brix	Σ Tratamientos	\bar{x} Tratamientos
1 (50,00 g azúcar/ 0,00 g povidextrosa)	1	65,5	194,9	64,97
	2	65		
	3	64,4		
2 (50,00 g azúcar/ 0,30 g povidextrosa)	1	65,4	195,6	65,2
	2	64,8		
	3	65,4		
3 (50,00 g azúcar/ 0,60 g povidextrosa)	1	66	196,6	65,53
	2	65		
	3	65,6		
4 (50,00 g azúcar/ 0,90 g povidextrosa)	1	66,2	196,6	65,53
	2	65,4		
	3	65		
5 (55,00 g azúcar/ 0,00 g povidextrosa)	1	66	197	65,67
	2	66		
	3	65		
6 (55,00 g azúcar/ 0,30 g povidextrosa)	1	65,5	196,1	65,37
	2	65,6		
	3	65		
7 (55,00 g azúcar/ 0,60 g povidextrosa)	1	67,2	201	67
	2	67		
	3	66,8		
8 (55,00 g azúcar/ 0,90 g povidextrosa)	1	66	199,2	66,40
	2	66,3		
	3	66,9		
9 (60,00 g azúcar/ 0,00 g povidextrosa)	1	67,6	201,8	67,27
	2	67,2		
	3	67		
10 (60,00 g azúcar/ 0,30 g povidextrosa)	1	66,2	200	66,67
	2	67		
	3	66,8		
11 (60,00 g azúcar/ 0,60 g povidextrosa)	1	65,8	195,8	65,27
	2	65		
	3	65		
12 (60,00 g azúcar/ 0,90 g povidextrosa)	1	65,1	196,1	65,37
	2	65,8		
	3	65,2		

Anexo 6

Tabla auxiliar para totales de niveles de A y B. Variable grados Brix

(B) Contenido de povidexrosa

		0,00 g	0,30 g	0,60 g	0,90 g	ΣA	$\bar{x}A$
(A)	50,00 g	194,9	195,6	196,6	196,6	783,7	65,31
Contenido de azúcar	55,00 g	197	196,1	201	199,2	793,3	66,11
	60,00 g	201,8	200	195,8	196,1	793,7	66,14
	ΣB	593,7	591,7	593,4	591,9	2370,7	
	$\bar{x} B$	65,97	65,74	65,93	65,77		65,85

Cálculos

$$FC = \frac{2370,7^2}{36} = 156117,18$$

$$SC \text{ Total} = 156141,53 - 156117,18 = 24,35$$

$$SC \text{ Tratamiento} = \frac{468410,43}{3} - 156117,18 = 19,63$$

$$SC A = \frac{1873470,27}{12} - 156117,18 = 5,34$$

$$SC B = \frac{1405057,75}{9} - 156117,18 = 0,35$$

$$SC A \times B = 19,63 - 5,34 - 0,35 = 13,94$$

$$SC \text{ Error Experimental} = 24,35 - 19,63 = 4,72$$

Anexo 7

Aleatorización de los tratamientos para el Diseño Experimental

Repeticiones		
I	II	III
Tratamiento 9	Tratamiento 12	Tratamiento 8
Tratamiento 4	Tratamiento 2	Tratamiento 11
Tratamiento 6	Tratamiento 10	Tratamiento 9
Tratamiento 10	Tratamiento 7	Tratamiento 12
Tratamiento 8	Tratamiento 4	Tratamiento 3
Tratamiento 11	Tratamiento 5	Tratamiento 1
Tratamiento 7	Tratamiento 8	Tratamiento 4
Tratamiento 1	Tratamiento 11	Tratamiento 2
Tratamiento 12	Tratamiento 3	Tratamiento 5
Tratamiento 2	Tratamiento 6	Tratamiento 7
Tratamiento 5	Tratamiento 9	Tratamiento 10
Tratamiento 3	Tratamiento 1	Tratamiento 6

Anexo 8: Puntos de la distribución F, para alfa = 0,05 y alfa = 0,01 (Sánchez-Otero, 2010)

TABLA 2. Puntos de la Distribución F (continuación)
para $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$ (en negrita)

$v_1 \backslash v_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
14	4.60 8.86	3.74 6.51	3.34 5.56	3.11 5.03	2.96 4.69	2.85 4.46	2.77 4.28	2.70 4.14	2.65 4.03	2.60 3.94	2.56 3.86	2.53 3.80	2.48 3.70	2.44 3.62	2.39 3.51	2.35 3.43	2.31 3.34	2.27 3.26	2.24 3.21	2.21 3.14	2.19 3.11	2.16 3.06	2.14 3.02	2.13 3.00
15	4.54 8.68	3.68 6.36	3.29 5.42	3.06 4.89	2.90 4.56	2.79 4.32	2.70 4.14	2.64 4.00	2.59 3.89	2.55 3.80	2.51 3.73	2.48 3.67	2.43 3.56	2.39 3.48	2.33 3.36	2.29 3.29	2.25 3.20	2.21 3.12	2.18 3.07	2.15 3.00	2.12 2.97	2.10 2.92	2.08 2.89	2.07 2.87
16	4.49 8.53	3.63 6.23	3.24 5.29	3.01 4.77	2.85 4.44	2.74 4.20	2.66 4.03	2.59 3.89	2.54 3.78	2.49 3.69	2.45 3.61	2.42 3.55	2.37 3.45	2.33 3.37	2.28 3.25	2.24 3.18	2.20 3.10	2.16 3.01	2.13 2.96	2.09 2.89	2.07 2.86	2.04 2.80	2.02 2.77	2.01 2.75
17	4.45 8.40	3.59 6.11	3.20 5.18	2.96 4.67	2.81 4.34	2.70 4.10	2.62 3.93	2.55 3.79	2.50 3.68	2.45 3.59	2.41 3.52	2.38 3.45	2.33 3.35	2.29 3.27	2.23 3.16	2.19 3.08	2.15 3.00	2.11 2.92	2.08 2.86	2.04 2.79	2.02 2.76	1.99 2.70	1.97 2.67	1.96 2.65
18	4.41 8.28	3.55 6.01	3.16 5.09	2.93 4.58	2.77 4.25	2.66 4.01	2.58 3.85	2.51 3.71	2.46 3.60	2.41 3.51	2.37 3.44	2.34 3.37	2.29 3.27	2.25 3.19	2.19 3.07	2.15 3.00	2.11 2.91	2.07 2.83	2.04 2.78	2.00 2.71	1.98 2.68	1.95 2.62	1.93 2.59	1.92 2.57
19	4.38 8.18	3.52 5.93	3.13 5.01	2.90 4.50	2.74 4.17	2.63 3.94	2.55 3.77	2.48 3.63	2.43 3.52	2.38 3.43	2.34 3.36	2.31 3.30	2.26 3.19	2.21 3.12	2.15 3.00	2.11 2.92	2.07 2.84	2.02 2.76	1.96 2.70	1.96 2.63	1.94 2.60	1.91 2.54	1.90 2.51	1.88 2.49
20	4.35 8.10	3.49 5.85	3.10 4.94	2.87 4.43	2.71 4.10	2.60 3.87	2.52 3.71	2.45 3.56	2.40 3.45	2.35 3.37	2.31 3.30	2.28 3.23	2.23 3.13	2.18 3.05	2.12 2.94	2.08 2.86	2.04 2.77	1.99 2.69	1.96 2.63	1.92 2.56	1.90 2.53	1.87 2.47	1.85 2.44	1.84 2.42
21	4.32 8.02	3.47 5.78	3.07 4.87	2.84 4.37	2.68 4.04	2.57 3.81	2.49 3.65	2.42 3.51	2.37 3.40	2.32 3.31	2.28 3.24	2.25 3.17	2.20 3.07	2.15 2.99	2.09 2.88	2.05 2.80	2.00 2.72	1.96 2.63	1.93 2.58	1.89 2.51	1.87 2.47	1.84 2.42	1.82 2.38	1.81 2.36
22	4.30 7.94	3.44 5.72	3.05 4.82	2.82 4.31	2.66 3.99	2.55 3.76	2.47 3.59	2.40 3.45	2.35 3.35	2.30 3.26	2.26 3.18	2.23 3.12	2.18 3.02	2.13 2.94	2.07 2.83	2.03 2.75	1.98 2.67	1.93 2.58	1.91 2.53	1.87 2.46	1.84 2.42	1.81 2.37	1.80 2.33	1.78 2.31
23	4.28 7.88	3.42 5.66	3.03 4.76	2.80 4.26	2.64 3.94	2.53 3.71	2.45 3.54	2.38 3.41	2.32 3.30	2.28 3.21	2.24 3.14	2.20 3.07	2.14 2.97	2.10 2.89	2.04 2.78	2.00 2.70	1.96 2.62	1.91 2.53	1.88 2.48	1.84 2.41	1.82 2.37	1.79 2.32	1.77 2.28	1.76 2.26
24	4.26 7.82	3.40 5.61	3.01 4.72	2.78 4.22	2.62 3.90	2.51 3.67	2.43 3.50	2.36 3.36	2.30 3.25	2.26 3.17	2.22 3.09	2.18 3.03	2.13 2.93	2.09 2.85	2.02 2.74	1.98 2.66	1.94 2.58	1.89 2.49	1.86 2.44	1.82 2.36	1.80 2.33	1.76 2.27	1.74 2.23	1.73 2.21
25	4.24 7.77	3.38 5.57	2.99 4.68	2.76 4.18	2.60 3.86	2.49 3.63	2.41 3.46	2.34 3.32	2.28 3.21	2.24 3.13	2.20 3.05	2.16 2.99	2.11 2.89	2.06 2.81	2.00 2.70	1.96 2.62	1.92 2.54	1.87 2.45	1.84 2.40	1.80 2.32	1.77 2.29	1.74 2.23	1.72 2.19	1.71 2.17
26	4.22 7.72	3.37 5.53	2.98 4.64	2.74 4.14	2.59 3.82	2.47 3.59	2.39 3.42	2.32 3.29	2.27 3.17	2.22 3.09	2.18 3.02	2.15 2.96	2.10 2.86	2.05 2.77	1.99 2.66	1.95 2.58	1.90 2.50	1.85 2.41	1.82 2.36	1.78 2.28	1.76 2.25	1.72 2.19	1.70 2.15	1.69 2.13

TABLA 2. Puntos de la Distribución F (continuación)
 para $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$ (en negrita)

$\nu_1 \backslash \nu_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
50	4.03 7.17	3.18 5.06	2.79 4.20	2.56 3.72	2.40 3.41	2.29 3.18	2.20 3.02	2.13 2.88	2.07 2.78	2.02 2.70	1.98 2.62	1.95 2.56	1.90 2.46	1.85 2.39	1.78 2.26	1.74 2.18	1.69 2.10	1.63 2.00	1.60 1.94	1.55 1.86	1.52 1.82	1.48 1.76	1.46 1.71	1.44 1.68
55	4.02 7.12	3.17 5.01	2.78 4.16	2.54 3.68	2.38 3.37	2.27 3.15	2.18 2.98	2.11 2.85	2.05 2.75	2.00 2.66	1.97 2.59	1.93 2.53	1.88 2.43	1.83 2.35	1.76 2.23	1.72 2.15	1.67 2.06	1.61 1.96	1.58 1.90	1.52 1.82	1.50 1.78	1.46 1.71	1.43 1.66	1.41 1.64
60	4.00 7.08	3.15 4.98	2.76 4.13	2.52 3.65	2.37 3.34	2.25 3.12	2.17 2.95	2.10 2.82	2.04 2.72	1.99 2.63	1.95 2.56	1.92 2.50	1.86 2.40	1.81 2.32	1.75 2.20	1.70 2.12	1.65 2.03	1.59 1.93	1.56 1.87	1.50 1.79	1.48 1.74	1.44 1.68	1.41 1.63	1.39 1.60
65	3.99 7.04	3.14 4.95	2.75 4.10	2.51 3.62	2.36 3.31	2.24 3.09	2.15 2.93	2.08 2.79	2.02 2.70	1.98 2.61	1.94 2.54	1.90 2.47	1.85 2.37	1.80 2.30	1.73 2.18	1.68 2.09	1.63 2.00	1.57 1.90	1.54 1.84	1.49 1.76	1.46 1.71	1.42 1.64	1.39 1.60	1.37 1.56
70	3.98 7.01	3.13 4.92	2.74 4.08	2.50 3.60	2.35 3.29	2.23 3.07	2.14 2.91	2.07 2.77	2.01 2.67	1.97 2.59	1.93 2.51	1.89 2.45	1.84 2.35	1.79 2.28	1.72 2.15	1.67 2.07	1.62 1.98	1.56 1.88	1.53 1.82	1.47 1.74	1.45 1.69	1.40 1.62	1.37 1.56	1.35 1.53
80	3.96 6.96	3.11 4.88	2.72 4.04	2.48 3.56	2.33 3.25	2.21 3.04	2.12 2.87	2.05 2.74	1.99 2.64	1.95 2.55	1.91 2.48	1.88 2.41	1.82 2.32	1.77 2.24	1.70 2.11	1.65 2.03	1.60 1.94	1.54 1.84	1.51 1.78	1.45 1.70	1.42 1.65	1.38 1.57	1.35 1.52	1.32 1.49
100	3.94 6.90	3.09 4.82	2.70 3.98	2.46 3.51	2.30 3.20	2.19 2.99	2.10 2.82	2.03 2.69	1.97 2.59	1.92 2.51	1.88 2.43	1.85 2.36	1.79 2.26	1.75 2.19	1.68 2.06	1.63 1.98	1.57 1.89	1.51 1.79	1.48 1.73	1.42 1.64	1.39 1.59	1.34 1.51	1.30 1.46	1.28 1.43
125	3.92 6.84	3.07 4.78	2.68 3.94	2.44 3.47	2.29 3.17	2.17 2.95	2.08 2.79	2.01 2.65	1.95 2.56	1.90 2.47	1.86 2.40	1.83 2.33	1.77 2.23	1.72 2.15	1.65 2.03	1.60 1.94	1.55 1.85	1.49 1.75	1.45 1.68	1.39 1.59	1.36 1.54	1.31 1.46	1.27 1.40	1.25 1.37
150	3.91 6.81	3.06 4.75	2.67 3.91	2.43 3.44	2.27 3.14	2.16 2.92	2.07 2.76	2.00 2.62	1.94 2.53	1.89 2.44	1.85 2.37	1.82 2.30	1.76 2.20	1.71 2.12	1.64 2.00	1.59 1.91	1.54 1.83	1.47 1.72	1.44 1.66	1.37 1.56	1.34 1.51	1.29 1.43	1.25 1.37	1.22 1.33
200	3.89 6.76	3.04 4.71	2.65 3.88	2.41 3.41	2.26 3.11	2.14 2.90	2.05 2.73	1.98 2.60	1.92 2.50	1.87 2.41	1.83 2.34	1.80 2.28	1.74 2.17	1.69 2.09	1.62 1.97	1.57 1.88	1.52 1.79	1.45 1.69	1.42 1.62	1.35 1.53	1.32 1.48	1.26 1.39	1.22 1.33	1.19 1.28
400	3.86 6.70	3.02 4.66	2.62 3.83	2.39 3.36	2.23 3.06	2.12 2.85	2.03 2.69	1.96 2.55	1.90 2.46	1.85 2.37	1.81 2.29	1.78 2.23	1.72 2.12	1.67 2.04	1.60 1.92	1.54 1.84	1.49 1.74	1.42 1.64	1.38 1.57	1.32 1.47	1.28 1.42	1.22 1.32	1.16 1.24	1.13 1.19
1000	3.85 6.66	3.00 4.62	2.61 3.80	2.38 3.34	2.22 3.04	2.10 2.82	2.02 2.66	1.95 2.53	1.89 2.43	1.84 2.34	1.80 2.26	1.76 2.20	1.70 2.09	1.65 2.01	1.58 1.89	1.53 1.81	1.47 1.71	1.41 1.61	1.36 1.54	1.30 1.44	1.26 1.38	1.19 1.28	1.13 1.19	1.08 1.11
∞	3.84 6.64	2.99 4.60	2.60 3.78	2.37 3.32	2.21 3.02	2.09 2.80	2.01 2.64	1.94 2.51	1.88 2.41	1.83 2.32	1.79 2.24	1.75 2.18	1.69 2.07	1.64 1.99	1.57 1.87	1.52 1.79	1.46 1.69	1.40 1.59	1.35 1.52	1.28 1.41	1.24 1.36	1.17 1.25	1.11 1.15	1.00 1.00

Anexo 9: Puntos porcentuales superiores de la amplitud estudentizada Q_p para $\alpha = 0,05$ y $\alpha = 0,01$ (Sánchez-Otero, 2010)

TABLA 4. Puntos porcentuales superiores de la amplitud estudentizada Q_p para $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$ (en negrita) (Continuación)

$p \backslash u$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	$p \backslash u$
16	3.00 4.13	3.65 4.78	4.05 5.19	4.33 5.49	4.56 5.72	4.74 5.92	4.90 6.08	5.03 6.22	5.15 6.35	5.26 6.46	5.35 6.56	5.44 6.66	5.52 6.74	5.59 6.82	5.66 6.90	5.72 6.97	5.79 7.03	5.84 7.09	5.90 7.15	16
17	2.98 4.10	3.63 4.74	4.02 5.14	4.30 5.43	4.52 5.66	4.71 5.85	4.86 6.01	4.99 6.15	5.11 6.27	5.21 6.38	5.31 6.48	5.39 6.57	5.47 6.66	5.55 6.73	5.61 6.80	5.68 6.87	5.74 6.94	5.79 7.00	5.84 7.05	17
18	2.97 4.07	3.61 4.70	4.00 5.09	4.28 5.38	4.49 5.60	4.67 5.79	4.82 5.94	4.96 6.08	5.07 6.20	5.17 6.31	5.27 6.41	5.35 6.50	5.43 6.58	5.50 6.65	5.57 6.72	5.63 6.79	5.69 6.85	5.74 6.91	5.79 6.96	18
19	2.96 4.05	3.59 4.67	3.98 5.05	4.25 5.33	4.47 5.55	4.65 5.73	4.79 5.89	4.92 6.02	5.04 6.14	5.14 6.25	5.23 6.34	5.32 6.43	5.39 6.51	5.46 6.58	5.53 6.65	5.59 6.72	5.65 6.78	5.70 6.84	5.75 6.89	19
20	2.95 4.02	3.58 4.64	3.96 5.02	4.23 5.29	4.45 5.51	4.62 5.69	4.77 5.84	4.90 5.97	5.01 6.09	5.11 6.19	5.20 6.29	5.28 6.37	5.36 6.45	5.43 6.52	5.49 6.59	5.55 6.65	5.61 6.71	5.66 6.76	5.71 6.82	20
24	2.92 3.96	3.53 4.54	3.90 4.91	4.17 5.17	4.37 5.37	4.54 5.54	4.68 5.69	4.81 5.81	4.92 5.92	5.01 6.02	5.10 6.11	5.18 6.19	5.25 6.26	5.32 6.33	5.38 6.39	5.44 6.45	5.50 6.51	5.54 6.56	5.59 6.61	24
30	2.89 3.89	3.49 4.45	3.84 4.80	4.10 5.05	4.30 5.24	4.46 5.40	4.60 5.54	4.72 5.65	4.83 5.76	4.92 5.85	5.00 5.93	5.08 6.01	5.15 6.08	5.21 6.14	5.27 6.20	5.33 6.26	5.38 6.31	5.43 6.36	5.48 6.41	30
40	2.86 3.82	3.44 4.37	3.79 4.70	4.04 4.93	4.23 5.11	4.39 5.27	4.52 5.39	4.63 5.50	4.74 5.60	4.82 5.69	4.91 5.77	4.98 5.84	5.05 5.90	5.11 5.96	5.16 6.02	5.22 6.07	5.27 6.12	5.31 6.17	5.36 6.21	40
60	2.83 3.76	3.40 4.28	3.74 4.60	3.98 4.82	4.16 4.99	4.31 5.13	4.44 5.25	4.55 5.36	4.65 5.45	4.73 5.53	4.81 5.60	4.88 5.67	4.94 5.73	5.00 5.79	5.06 5.84	5.11 5.89	5.16 5.93	5.20 5.98	5.24 6.02	60
120	2.80 3.70	3.36 4.20	3.69 4.50	3.92 4.71	4.10 4.87	4.24 5.01	4.36 5.12	4.48 5.21	4.56 5.30	4.64 5.38	4.72 5.44	4.78 5.51	4.84 5.56	4.90 5.61	4.95 5.66	5.00 5.71	5.05 5.75	5.09 5.79	5.13 5.83	120
∞	2.77 3.64	3.31 4.12	3.63 4.40	3.86 4.60	4.03 4.76	4.17 4.88	4.29 4.99	4.39 5.08	4.47 5.16	4.55 5.23	4.62 5.29	4.68 5.35	4.74 5.40	4.80 5.45	4.85 5.49	4.89 5.54	4.93 5.57	4.97 5.61	5.01 5.65	∞

Anexo 10**Cuestionario Evaluación Sensorial**

Edad: _____ Estudiantes USFQ _____ Colegio _____

Género: F _____ M _____ Staff USFQ _____

- Se le presentan tres muestras.
- Por favor, sírvase probar de izquierda a derecha. Indique con una X cuál es su nivel de agrado para cada una de las muestras. Luego de probar cada una de las muestras sírvase tomar agua

	_____	_____	_____
Me gusta muchísimo	_____	_____	_____
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta moderadamente	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____
Me disgusta moderadamente	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____
Me disgusta muchísimo	_____	_____	_____

¿Compraría el producto que usted considera de mayor agrado? SI _____ NO _____

Comentarios _____

Anexo 11

Procedimiento para aplicar Modelo Thurstoniano en categoría de escala

1. Se determinó el valor de la media en cada una de las muestras a partir de los datos originales. Para lo cual se ordenaron los datos obtenidos de los 100 jueces de menor a mayor, atendiendo a la escala 1 como el menor valor y 9 el mayor valor.
2. Se realizó una tabla de frecuencia de respuesta en cada categoría de la escala.
3. La escala se divide en dos a partir de la media de cada una de las muestras.
4. La escala en la que se encontraban los datos mayores, se categorizó como “muestra A”. La escala en la que se encontraban los datos menores, se categorizó como “muestra diferente de A o No A” para los pares de muestras.
5. Se realizó una sumatoria tanto de los valores de la “muestra A” como de la muestra “No A”. Se dividió cada valor para el número total de jueces.
6. Se sacó el valor d' , el mismo que se observó de la Tabla X1.9 que se encuentra en el Apéndice de la Norma ASTM E 2262-03. El valor d' se obtuvo a partir del número P_a , el cual está conformado por el valor obtenido de la “muestra A” dividido para el número de jueces. Así como también, el número P_{na} que corresponde al valor de la muestra “No A” dividido para el número de jueces.
7. Se obtuvo el valor de la varianza de d' a partir del valor B, el mismo que se encuentra en la Tabla X1.10 del Apéndice de la Norma ASTM 2262-03. Se obtuvo el valor de la varianza de d' aplicando el mismo procedimiento que se detalla en el punto número 6.

Los límites máximo y mínimo para comparar las d' se obtuvieron a partir de la fórmula especificada en la Norma ASTM 2262-03.

Anexo 12: Tabla de valores críticos del Índice *R* (Bi y O'Mahony, 2006)

TABLE 1
CRITICAL VALUES, EXPRESSED IN PERCENTAGES, OF *R*-INDEX-50%

One-sided	$\alpha = 0.200$	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.001
Two-sided	$\alpha = 0.400$	0.200	0.100	0.050	0.020	0.010	0.002
N	%	%	%	%	%	%	%
5	15.21	21.67	26.06	29.22	32.27	34.01	36.91
6	13.91	20.01	24.26	27.40	30.48	32.26	35.30
7	12.89	18.68	22.80	25.89	28.97	30.78	33.91
8	12.07	17.59	21.58	24.61	27.67	29.49	32.68
9	11.39	16.67	20.53	23.51	26.54	28.36	31.58
10	10.81	15.88	19.63	22.54	25.54	27.36	30.60
11	10.31	15.19	18.84	21.69	24.65	26.46	29.71
12	9.88	14.59	18.13	20.93	23.85	25.64	28.89
13	9.49	14.05	17.50	20.24	23.12	24.90	28.14
14	9.15	13.57	16.93	19.62	22.46	24.22	27.45
15	8.84	13.13	16.42	19.05	21.85	23.59	26.81
16	8.56	12.74	15.95	18.53	21.29	23.01	26.21
17	8.31	12.38	15.51	18.05	20.77	22.48	25.65
18	8.08	12.04	15.11	17.61	20.28	21.98	25.13
19	7.86	11.74	14.74	17.19	19.83	21.51	24.64
20	7.66	11.45	14.40	16.80	19.41	21.07	24.17
21	7.48	11.19	14.08	16.44	19.02	20.65	23.74
22	7.31	10.94	13.78	16.11	18.64	20.26	23.32
23	7.15	10.71	13.50	15.79	18.29	19.89	22.93
24	7.00	10.49	13.23	15.49	17.96	19.55	22.56
25	6.86	10.29	12.98	15.21	17.65	19.21	22.20
26	6.72	10.09	12.75	14.94	17.35	18.90	21.86
27	6.60	9.91	12.52	14.68	17.07	18.60	21.54
28	6.48	9.74	12.31	14.44	16.79	18.32	21.23
29	6.37	9.57	12.11	14.21	16.54	18.04	20.93
30	6.26	9.42	11.92	13.99	16.29	17.78	20.65
31	6.16	9.27	11.73	13.78	16.06	17.53	20.38
32	6.06	9.12	11.56	13.58	15.83	17.29	20.11
33	5.97	8.99	11.39	13.39	15.61	17.06	19.86
34	5.88	8.86	11.23	13.21	15.41	16.84	19.62
35	5.80	8.74	11.08	13.03	15.21	16.63	19.38
36	5.72	8.62	10.93	12.86	15.02	16.42	19.16
37	5.64	8.50	10.79	12.70	14.83	16.22	18.94
38	5.57	8.39	10.65	12.54	14.65	16.03	18.73
39	5.49	8.29	10.52	12.39	14.48	15.85	18.52
40	5.43	8.19	10.39	12.24	14.32	15.67	18.33
45	5.12	7.72	9.82	11.58	13.57	14.87	17.43
50	4.85	7.33	9.33	11.02	12.92	14.18	16.65
55	4.63	7.00	8.91	10.53	12.36	13.57	15.96
60	4.43	6.70	8.55	10.10	11.87	13.04	15.36
65	4.26	6.44	8.22	9.72	11.43	12.56	14.82
70	4.10	6.21	7.93	9.38	11.04	12.14	14.33
75	3.96	6.01	7.66	9.08	10.68	11.75	13.89
80	3.84	5.82	7.42	8.80	10.36	11.40	13.49
85	3.72	5.65	7.21	8.54	10.06	11.08	13.12
90	3.62	5.49	7.01	8.31	9.79	10.79	12.78
95	3.52	5.34	6.82	8.10	9.54	10.51	12.46
100	3.43	5.21	6.65	7.89	9.31	10.26	12.17

Anexo 13

Procedimiento para calcular el Índice R en la diferenciación entre dos estímulos (Bi y O'Mahony, 2006)

1. Se ordenó los resultados de cada muestra de acuerdo a la calificación dada por los jueces.
2. Se realizó una transformación de datos, la muestra con mayor valor obtuvo la posición de 1, la segunda con mayor valor la posición 2 y la muestra con el menor valor la posición 3. Cuando se presentó empate entre muestras se siguieron las siguientes instrucciones: Si llegase a existir empate entre los valores de dos muestras con el mayor valor, ambas muestras deben tomar la posición de 1,5 y consecuentemente, la muestra con menor valor la posición de 3. Si el empate se da entre muestras con los segundos valores más altos, ambas muestras deben tomar la posición de 2,5 y la muestra con mayor valor sigue siendo 1. Si se da un empate entre los valores en las tres muestras, todas deben tomar la posición de 1,5 (Bi y O'Mahony, 2006).
3. Se calculó la frecuencia que cada muestra tuvo para cada calificación.
4. Se distribuyeron las muestras por pares: A-B, A-C y B-C.
5. Se utilizó la siguiente ecuación, y se determinó el valor del Índice R .

$$IR = \frac{a(e+f) + b(f) + (ad + be + cf) \frac{1}{2}}{N_1 N_2}$$

Fuente: (Bi y O'Mahony, 2006)

6. El valor de R crítico se obtuvo a partir del Anexo 12 (Bi y O'Mahony, 2006) para ello se tomó en cuenta el nivel de significancia y si fue de una o dos colas.

Anexo 14

Aleatorización de las muestras para Evaluación Sensorial

juez	orden 1	orden 2	orden 3
1	394	170	622
2	622	394	170
3	170	622	394
4	170	394	622
5	394	622	170
6	622	170	394
7	170	394	622
8	394	622	170
9	622	170	394
10	394	170	622
11	622	394	170
12	170	622	394
13	622	394	170
14	170	622	394
15	394	170	622
16	394	622	170
17	170	394	622
18	622	170	394
19	170	394	622
20	622	170	394
21	394	622	170
22	170	622	394
23	394	170	622
24	622	394	170
25	170	394	622
26	622	170	394
27	394	622	170
28	394	170	622
29	170	622	394
30	622	394	170
31	170	622	394
32	622	394	170

33	394	170	622
34	622	170	394
35	394	622	170
36	170	394	622
37	622	394	170
38	394	170	622
39	170	622	394
40	170	394	622
41	622	170	394
42	394	622	170
43	394	170	622
44	170	622	394
45	622	394	170
46	622	170	394
47	394	622	170
48	170	394	622
49	622	170	394
50	170	394	622
51	394	622	170
52	622	394	170
53	170	622	394
54	394	170	622
55	170	622	394
56	394	170	622
57	622	394	170
58	170	394	622
59	394	622	170
60	622	170	394
61	394	622	170
62	622	170	394
63	170	394	622
64	170	622	394
65	622	394	170
66	394	170	622
67	622	394	170
68	170	622	394
69	394	170	622
70	394	622	170

71	622	170	394
72	170	394	622
73	394	622	170
74	170	394	622
75	622	170	394
76	394	170	622
77	170	622	394
78	622	394	170
79	394	170	622
80	170	622	394
81	622	394	170
82	622	170	394
83	394	622	170
84	170	394	622
85	622	394	170
86	394	170	622
87	170	622	394
88	622	170	394
89	170	394	622
90	394	622	170
91	394	170	622
92	170	622	394
93	622	394	170
94	394	622	170
95	622	170	394
96	170	394	622
97	170	394	622
98	622	170	394
99	394	622	170
100	170	622	394

Anexo 15

Tabulación de datos de la Evaluación Sensorial

Juez	Muestras			Intención de compra		Edad	Género		Lugar			
	394 (A)	170 (B)	622 (C)	SI	NO		F	M	USFQ estudiantes	USFQ Staff	Barrio "Altamira"	Colegio SSCC
1	8	9	9	1		24		1	1			
2	8	7	7	1		22		1	1			
3	5	8	8	1		21	1		1			
4	7	5	7		1	21	1		1			
5	7	8	4		1	21	1		1			
6	6	5	6	1		22	1		1			
7	8	8	8	1		20	1		1			
8	8	7	6	1		21		1	1			
9	8	7	8	1		21		1	1			
10	7	7	8	1		20	1		1			
11	3	7	8	1		20	1		1			
12	7	9	9	1		21		1	1			
13	9	8	8	1		22		1	1			
14	2	3	6	1		21		1	1			
15	6	8	6	1		24		1	1			
16	7	7	8	1		23		1	1			
17	6	9	6	1		22		1	1			
18	7	6	8	1		22	1		1			
19	8	9	7	1		20	1		1			
20	4	8	9	1		21	1		1			
21	6	5	7	1		21	1		1			
22	8	8	8	1		21	1		1			
23	6	7	6	1		21	1		1			
24	9	7	8	1		23	1		1			
25	6	7	8	1		22	1		1			
26	8	7	8	1		23	1		1			
27	8	4	8		1	24		1	1			
28	6	7	3	1		20	1		1			
29	6	7	7		1	20	1		1			
30	9	8	7	1		23		1	1			
31	7	7	6	1		23		1	1			
32	4	6	7		1	21	1		1			
33	9	8	7	1		25	1		1			
34	5	5	6	1		20		1	1			
35	9	8	8	1		20	1		1			
36	7	9	6	1		20	1		1			
37	6	4	7		1	21		1	1			
38	8	8	7	1		33		1		1		
39	8	7	8	1		43		1		1		
40	8	7	8	1		21	1		1			
41	8	8	8	1		45		1		1		
42	7	7	7		1	29	1			1		
43	8	8	4	1		47		1		1		
44	8	7	7	1		49		1		1		
45	8	8	8	1		41	1			1		

46	9	9	9	1		37	1			1		
47	8	6	7	1		24		1		1		
48	6	7	6	1		22	1		1			
49	8	8	7	1		41		1		1		
50	6	5	8	1		22		1	1			
51	7	4	7	1		26	1			1		
52	6	7	7	1		33		1		1		
53	4	7	6		1	56		1		1		
54	9	8	8	1		36	1			1		
55	8	9	7	1		18	1				1	
56	7	6	7	1		35		1			1	
57	7	7	7	1		27	1				1	
58	8	8	7	1		47	1				1	
59	8	4	7	1		31	1				1	
60	7	5	6	1		48		1			1	
61	8	8	9	1		55		1			1	
62	7	7	8	1		18	1				1	
63	7	7	8	1		52		1			1	
64	6	6	8	1		19		1			1	
65	8	9	9	1		54	1				1	
66	9	9	9	1		47	1				1	
67	8	8	9	1		44		1			1	
68	8	9	9	1		19	1				1	
69	9	9	9	1		18	1				1	
70	7	7	9	1		22		1				1
71	6	8	7	1		37		1				1
72	5	4	2		1	27	1					1
73	8	8	8	1		40		1				1
74	8	8	8	1		55		1				1
75	6	6	6		1	31		1				1
76	9	8	9	1		40	1					1
77	6	6	8	1		38	1					1
78	7	6	9	1		30	1					1
79	6	8	5	1		30		1				1
80	8	8	7	1		51	1					1
81	3	6	5		1	24	1					1
82	4	7	8	1		29	1					1
83	7	6	7	1		39	1					1
84	6	5	7	1		24	1					1
85	5	5	7	1		19	1					1
86	8	6	8	1		29		1				1
87	8	7	7	1		34	1					1
88	8	7	7	1		42		1				1
89	7	7	7	1		43	1					1
90	5	9	9	1		28	1					1
91	7	8	7	1		32	1					1
92	9	9	9	1		38		1				1
93	8	9	6		1	39	1					1
94	7	8	8	1		60	1					1
95	8	7	6	1		58		1				1
96	6	9	7	1		48		1				1
97	8	8	8	1		59		1				1
98	6	6	8	1		50	1					1
99	8	7	7	1		30	1					1
100	5	8	9	1		21	1					1
Total	700	712	729	88	12		57	43	40	14	15	31

Anexo 16

Transformación de datos para cálculo de Índice *R*

Juez	Datos Originales			Transformación de Datos		
	Muestra A (394)	Muestra B (170)	Muestra C (622)	Muestra A (394)	Muestra B (170)	Muestra C (622)
1	8	9	9	3	1,5	1,5
2	8	7	7	1	2,5	2,5
3	5	8	8	3	1,5	1,5
4	7	5	7	1,5	3	1,5
5	7	8	4	2	1	3
6	6	5	6	1,5	3	1,5
7	8	8	8	1,5	1,5	1,5
8	8	7	6	1	2	3
9	8	7	8	1,5	3	1,5
10	7	7	8	2,5	2,5	1
11	3	7	8	3	2	1
12	7	9	9	3	1,5	1,5
13	9	8	8	1	2,5	2,5
14	2	3	6	3	2	1
15	6	8	6	2,5	1	2,5
16	7	7	8	2,5	2,5	1
17	6	9	6	2,5	1	2,5
18	7	6	8	2	3	1
19	8	9	7	2	1	3
20	4	8	9	3	2	1
21	6	5	7	2	3	1
22	8	8	8	1,5	1,5	1,5
23	6	7	6	2,5	1	2,5
24	9	7	8	1	3	2
25	6	7	8	3	2	1
26	8	7	8	1,5	3	1,5
27	8	4	8	1,5	3	1,5
28	6	7	3	2	1	3
29	6	7	7	3	1,5	1,5
30	9	8	7	1	2	3

31	7	7	6	1,5	1,5	3
32	4	6	7	3	2	1
33	9	8	7	1	2	3
34	5	5	6	2,5	2,5	1
35	9	8	8	1	2,5	2,5
36	7	9	6	2	1	3
37	6	4	7	2	3	1
38	8	8	7	1,5	1,5	3
39	8	7	8	1,5	3	1,5
40	8	7	8	1,5	3	1,5
41	8	8	8	1,5	1,5	1,5
42	7	7	7	1,5	1,5	1,5
43	8	8	4	1,5	1,5	3
44	8	7	7	1	2,5	2,5
45	8	8	8	1,5	1,5	1,5
46	9	9	9	1,5	1,5	1,5
47	8	6	7	1	3	2
48	6	7	6	2,5	1	2,5
49	8	8	7	1,5	1,5	3
50	6	5	8	2	3	1
51	7	4	7	1,5	3	1,5
52	6	7	7	3	1,5	1,5
53	4	7	6	3	1	2
54	9	8	8	1	2,5	2,5
55	8	9	7	2	1	3
56	7	6	7	1,5	3	1,5
57	7	7	7	1,5	1,5	1,5
58	8	8	7	1,5	1,5	3
59	8	4	7	1	3	2
60	7	5	6	1	3	2
61	8	8	9	2,5	2,5	1
62	7	7	8	2,5	2,5	1
63	7	7	8	2,5	2,5	1
64	6	6	8	2,5	2,5	1
65	8	9	9	3	1,5	1,5
66	9	9	9	1,5	1,5	1,5
67	8	8	9	2,5	2,5	1
68	8	9	9	3	1,5	1,5

69	9	9	9	1,5	1,5	1,5
70	7	7	9	2,5	2,5	1
71	6	8	7	3	1	2
72	5	4	2	1	2	3
73	8	8	8	1,5	1,5	1,5
74	8	8	8	1,5	1,5	1,5
75	6	6	6	1,5	1,5	1,5
76	9	8	9	1,5	3	1,5
77	6	6	8	2,5	2,5	1
78	7	6	9	2	3	1
79	6	8	5	2	1	3
80	8	8	7	1,5	1,5	3
81	3	6	5	3	1	2
82	4	7	8	3	2	1
83	7	6	7	1,5	3	1,5
84	6	5	7	2	3	1
85	5	5	7	2,5	2,5	1
86	8	6	8	1,5	3	1,5
87	8	7	7	1	2,5	2,5
88	8	7	7	1	2,5	2,5
89	7	7	7	1,5	1,5	1,5
90	5	9	9	3	1,5	1,5
91	7	8	7	2,5	1	2,5
92	9	9	9	1,5	1,5	1,5
93	8	9	6	2	1	3
94	7	8	8	3	1,5	1,5
95	8	7	6	1	2	3
96	6	9	7	3	1	2
97	8	8	8	1,5	1,5	1,5
98	6	6	8	2,5	2,5	1
99	8	7	7	1	2,5	2,5
100	5	8	9	3	2	1

Anexo 17**Encuesta Estudio de Mercado**

Por favor, sírvase responder a las siguientes preguntas:

1. Es usted consumidor regular de mermeladas y/o jaleas* SI NO

*Si su respuesta fue SI, por favor continúe a la siguiente pregunta, si fue NO gracias.

2. Estaría usted dispuesto a consumir una jalea de guanábana con fibra* SI NO

*Si su respuesta fue SI, por favor continúe con la encuesta, si fue NO gracias.

3. Indique con qué frecuencia estaría dispuesto usted a consumir este producto.

8 veces al mes

4 veces al mes

2 veces al mes

1 vez al mes

4. ¿Cuánto es lo que consumiría del producto cada vez que lo consuma?

1 cucharadita

2 cucharaditas

5. Indique en qué presentación le gustaría encontrar a usted este producto

100 g

300 g

600 g

6. Indique cuánto estaría dispuesto a pagar usted por la presentación que escogió

\$ 1,00 -- \$ 1,50

\$ 1,50 -- \$ 2,00

\$ 2,00 -- \$ 2,50

(Continúa)

7. ¿Dónde le gustaría encontrar el producto?

Supermercados

Tiendas

Delicatessen

8. Edad: _____

9. Género: F M

A fin de hacer un estudio socio técnico, por favor conteste la siguiente pregunta:

10. Su ingreso familiar está entre

De \$ 250 a \$ 400

De \$ 400 a \$ 1000

Más de \$ 1000

Gracias por su colaboración

Anexo 18

Tabulación Encuesta Preliminar de Mercado

Consumidor	Frecuencia de consumo (veces por mes)	Cantidad g/vez	Total (g/mes)
1	2	5	10
2	2	5	10
3	8	10	80
4	4	5	20
5	8	10	80
6	4	5	20
7	4	10	40
8	1	10	10
9	4	5	20
10	2	5	10
11	4	10	40
12	1	5	5
13	2	10	20
14	4	10	40
15	4	10	40
16	4	10	40
17	2	10	20
18	2	10	20
19	1	5	5
20	2	10	20
21	4	10	40
22	8	10	80
23	8	5	40
24	4	10	40
25	4	10	40
26	4	5	20
27	8	10	80
28	8	10	80
29	8	10	80
30	4	5	20
Total			1070

Anexo 19

Tabulación Encuesta Estudio de Mercado

Consumidor	edad	género		Preguntas														
				3 Frecuencia de consumo (veces por mes)				4 cantidad de consumo cucharaditas de café		5 Presentación (g)			6 Precio (\$)			7 Lugar		
		F	M	8	4	2	1	1	2	100	300	600	1,00 - 1,50	1,50 - 2,00	2,00 - 2,50	Super merca dos	tiendas	deli cate sen
1	18	1		1					1			1			1	1		
2	22	1				1		1		1				1			1	
3	28		1			1			1		1			1		1		
4	26	1		1				1			1				1	1		
5	25	1					1	1			1			1		1	1	
6	31		1		1			1			1			1			1	
7	22	1					1	1		1			1			1		
8	38		1		1			1			1				1	1	1	
9	40		1				1	1				1		1		1		
10	45	1			1				1		1			1			1	
11	29	1			1				1		1			1		1		
12	27	1				1			1		1			1			1	
13	18	1				1			1	1				1		1		1
14	44	1			1				1	1					1	1	1	1
15	22	1					1		1		1			1		1		
16	20	1				1			1		1			1		1		
17	19	1		1					1		1				1	1	1	1
18	26	1		1					1		1		1				1	
19	20	1		1					1		1		1			1		
20	21		1		1				1			1			1	1		
21	27		1	1					1			1		1		1		
22	35	1			1				1		1			1		1		
23	19	1				1		1		1			1					1
24	35	1		1					1		1			1			1	
25	21	1					1		1		1				1	1	1	
26	22		1		1				1		1			1		1		
27	21	1		1					1	1				1		1	1	1
28	37	1			1			1		1				1		1		
29	23		1		1				1		1			1			1	
30	36	1			1				1		1			1				1
31	38		1		1			1		1				1		1		
32	54	1		1					1		1			1		1	1	
33	55	1		1					1		1			1		1		
34	24	1				1		1			1			1		1		
35	22	1		1					1		1				1	1		
36	27	1				1		1		1			1					1
37	30		1		1			1		1			1		1			
38	19	1					1	1		1					1		1	
39	19	1			1			1			1			1		1		
40	18	1		1					1	1				1			1	
41	23	1				1			1	1				1		1	1	
42	19	1				1		1			1			1		1		

43	31	1			1			1			1			1	1		
44	23	1			1			1		1				1	1		
45	18	1					1		1		1			1	1		
46	25	1		1				1	1					1	1		
47	22	1				1			1	1				1	1		
48	31		1	1				1			1			1	1		1
49	23	1					1	1		1				1	1		
50	24	1					1	1		1			1		1		
51	21	1			1			1		1				1			1
52	28		1		1			1		1				1	1		
53	32	1		1				1			1			1	1		
54	40		1		1			1		1				1	1		
55	25	1					1		1		1			1	1		
56	22		1		1			1		1			1		1		
57	22	1				1			1		1			1	1		
58	24	1			1			1	1				1		1	1	1
59	27	1			1			1			1			1	1		
60	22	1		1				1		1				1	1		
61	22	1		1				1		1				1	1		
62	23	1			1			1		1				1	1		
63	48	1					1		1		1			1	1		
64	22	1		1				1		1				1	1		
65	33	1		1				1		1				1			1
66	27	1			1			1		1			1		1		
67	43		1			1		1		1			1		1		
68	47		1			1		1		1			1		1		
69	22		1		1			1		1			1		1		
70	43	1					1	1		1			1		1		
71	43		1	1				1	1				1				1
72	24	1				1		1		1			1		1		
73	19	1				1		1		1			1		1		
74	40	1					1	1		1			1				1
75	19		1		1			1				1	1		1		
76	32	1				1		1		1			1				1
77	60		1			1		1		1			1				1
78	50		1		1			1		1			1		1		
79	33	1					1	1		1			1				1
80	56	1			1			1		1			1				1
81	26	1				1		1		1			1				1
82	20		1		1			1		1			1				1
83	27	1					1	1		1			1				1
84	32	1					1	1		1			1				1
85	41	1					1	1		1			1				1
86	37	1					1	1		1			1				1
87	33	1				1		1		1			1				1
88	19	1				1		1		1			1				1
89	35		1		1			1		1			1				1
90	43	1				1		1		1			1				1
91	43		1				1	1		1			1		1	1	
92	46		1			1		1		1			1		1		
93	42	1			1			1		1			1	1			1
94	37	1				1		1		1			1		1		
95	28	1		1				1				1		1			1
96	60		1			1		1		1			1				1
97	30		1				1	1		1			1				1
98	24		1			1		1	1				1		1		
99	34		1			1		1	1				1				1

100	40		1			1			1	1			1			1		
101	44	1				1			1		1			1		1	1	1
102	32	1			1				1	1				1			1	
103	23		1	1				1		1			1			1		
104	18		1				1	1		1			1				1	
105	19	1				1		1			1		1			1		
106	27		1			1		1		1			1			1		
107	30	1				1		1			1		1			1		
108	30	1		1					1		1			1			1	
109	42	1				1		1			1		1				1	
110	46		1			1		1		1			1			1		
111	47	1			1			1			1		1			1		
112	43		1				1	1			1		1				1	
113	22		1			1			1	1				1		1	1	1
114	22		1			1		1			1			1		1		1
115	23	1			1				1		1			1		1	1	
116	24	1		1				1			1				1	1		1
117	23		1				1		1		1				1	1		
118	22	1				1			1	1				1		1		
119	18		1		1				1	1			1			1		
120	22	1					1		1		1			1		1	1	
121	22	1					1		1		1			1		1		
122	31		1			1		1		1			1					1
123	48		1		1			1		1				1		1		
124	23	1				1			1		1			1		1		
125	23	1			1			1			1			1			1	
126	23	1					1		1		1				1	1		
127	26		1			1		1			1			1		1		1
128	41	1			1			1			1			1			1	
129	47	1		1					1		1				1		1	
130	21		1				1	1			1			1		1	1	1
131	23	1				1			1	1				1			1	
132	22	1				1			1	1			1			1		
133	25	1				1			1	1				1		1		
134	20	1					1		1	1				1			1	
135	18		1	1					1		1			1		1		
136	19	1				1			1		1			1		1		
137	24	1				1			1		1			1		1		
138	21	1			1			1			1			1		1		
139	18	1			1			1		1				1				1
140	22	1				1			1	1			1			1		
141	18	1				1			1	1				1				1
142	23		1		1			1			1			1		1		
143	41	1		1				1			1				1	1		
144	21	1					1		1	1			1			1	1	
145	19	1				1		1			1			1			1	
146	20	1				1			1		1			1		1		
147	26	1				1			1	1					1	1		
148	35	1		1				1		1				1		1	1	1
149	22	1		1					1	1				1		1		
150	19	1			1				1		1				1	1		
151	18		1		1				1	1				1		1		
152	20	1			1			1		1				1		1		
153	24		1			1			1		1				1	1		
154	35	1		1				1			1			1		1		
155	21	1			1				1		1			1		1		
156	23	1		1				1		1				1		1		

157	21	1					1		1		1			1		1		
158	24	1				1		1			1			1		1		
159	18		1			1		1			1			1			1	
160	23		1		1				1		1				1			1
161	21	1				1			1	1			1			1		
162	21	1			1			1			1			1		1		
163	24	1					1		1		1		1			1		
164	22	1					1	1		1			1			1		
165	23	1		1					1		1			1		1		1
166	36		1	1				1		1			1			1		
167	40	1		1				1				1			1	1		
168	32	1		1					1		1			1		1		
169	36	1			1			1		1			1			1		
170	38	1			1			1			1			1		1		1
171	36		1	1				1		1			1		1		1	
172	40		1		1				1		1			1		1		
173	28	1			1				1		1			1		1		1
174	41		1	1				1			1			1		1		1
175	47		1	1				1			1				1	1		
176	24	1		1				1		1			1			1		
177	37	1		1				1			1			1		1		1
178	39	1		1				1			1			1		1		
179	42	1			1				1		1				1		1	
180	23	1			1				1		1				1	1		
181	18		1				1		1		1			1		1		
182	23	1		1				1		1					1	1		
183	23	1					1	1			1			1			1	
184	18		1	1				1			1		1			1		1
185	19	1		1				1		1				1		1		
186	23	1			1				1		1			1		1		
187	20	1		1				1				1			1			1
188	20		1		1				1		1			1		1		
189	22	1			1				1		1			1		1		
190	21	1					1		1		1				1	1		
191	24	1			1			1		1			1				1	1
192	23	1		1					1		1				1		1	
193	29	1					1			1	1			1			1	
194	40		1		1			1			1			1			1	1
195	20	1		1					1			1			1			1
196	18	1					1	1		1			1				1	
197	25		1		1			1		1			1			1	1	1
198	28	1			1			1		1			1			1	1	
199	21	1					1		1		1				1	1		
200	45	1					1		1		1			1		1		

Anexo 20

Ficha técnica de la pectina de alta metoxilación



ANALYSIS CERTIFICATE

Ref certificat 81223

PRODUCT: **UNIPECTINE RS 150**
CITRUS

Batch N°: **091222601/1**



EX WORKS 07 JANUARY 2010

1. ANALYTICAL CHARACTERISTICS:

ASPECT: a white cream to light brown powder

PARTICLE SIZE 315µ	%	<1
LOSS ON DRYING (2h at 105°C)	%	7
PH 1% SOLUTION IN DE-IONIZED WATER(20°C)	pH	3.4
ESTERIFICATION DEGREE of the lot	%	72
SAG Value		152

2. STATISTICAL CHARACTERISTICS:**HEAVY METALS:**

Arsenic(AS) : under 3 ppm	
Copper(Cu)+Zinc(Zn) : under 50 ppm	Including Zn : under 25 ppm
Lead(Pb) : under 5 ppm	
Cadmium : under 1 ppm	
Mercury : under 1 ppm	

BACTERIOLOGY:

Total innocuous germs(per gram) :	under 1000/g
Pathogen germs (E.Coli in 1 gram, Salmonella in 25 grams) :	Negative by tests
Yeasts and moulds:	under 100/g

3. OTHER INFORMATIONS:

PRODUCTION DATE : ✓10 DECEMBER 2009
SHELF LIFE : ✓10 DECEMBER 2010

Cargill Texturizing Solutions
Cargill France SAS
Société par Actions Simplifiée au capital de 6 000 000 Euros
18/20, rue des Gaudines - BP 8215
78108 Saint-Germain-en-Laye (France)
Tél : +33 1 30 61 35 00 - Fax : +33 1 30 61 35 50

Quality Manager
Redon plant
08 JANUARY 2010

Anexo 21

Ficha técnica del ácido cítrico



JEBSEN & JESSEN

Hanseatic Trade Center · Kehrvieler 11 · 20457 Hamburg
 Telefon: 040/30 14 01 · Telefax: 040/32 70 91
 E-Mail: jj@jebesen-jessen.de · www.jebesen-jessen.de
 Deutsche Bank AG, Hamburg, BLZ 200 700 00, acc.-no. 040 1208
 IBAN: DE 57200700000040120800 · Swift-Code: DEUTDEHH
 USt.-IdNr.: DE 118 900 187 · ILN Nr. 40 15363 00000 6

Jebesen & Jessen (GmbH & Co.) KG · PO. Box 111313 · 20413 Hamburg

Hamburgo, 12.01.2010

CERTIFICADO DE ANALISIS



25 tn Acido Citrico anhidro

Product	: Citric Acid Anhydrous BP98/USP24
Batch No.	: 200912AF16
Manufacturing Date	: Dec. 2009
Expiry Date	: Dec. 2011
Description	: pass the test
Solubility	: pass the test
Identification	: pass the test
Clarity and Colour of solution	: pass the test
Heavy Metals	: 5 ppm max
Oxalate	: 100 ppm max
Sulphate	: 50 ppm max
Readily Carbonizable substances	: pass the test
Residue on ignition	: 0.02 %
Water	: 0.08 %
Content	: 99.90 %
Aluminium	: 0.2 ppm max
Bacterial endotoxins	: 0.5 I.U./mg max
Organic volatilization impurity	: pass the test
Arsenic	: 0.5 ppm max

- Analysis as received from our supplier -

JEBSEN & JESSEN (GmbH & Co.) KG

Anexo 22

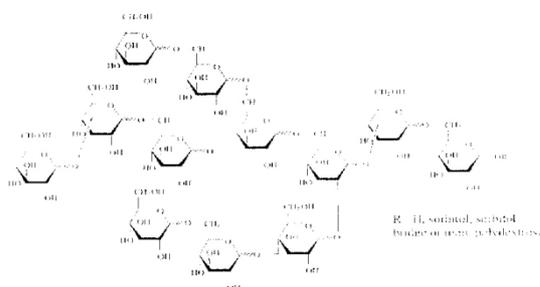
Ficha técnica de la polidextrosa “Litesse”



ESPECIFICACION TECNICA

LITESSE® II

Polidextrosa Super Mejorada FCC - Polvo



DESCRIPCION: Litesse® II en polvo (Polidextrosa Super Mejorada FCC) es un polímero condensado con uniones aleatorias de polímeros de D-glucosa con algunos enlaces de sorbitol y ácido. Polvo de color crema claro que es desodorizado.

SOLUBILIDAD: Muy soluble en agua (aproximadamente 80g/100ml @ 20°C), pero parcialmente soluble e insoluble en solventes orgánicos.

ALMACENAMIENTO: Litesse® II debe ser almacenado en contenedores cerrados en lugar seco por debajo de 40°C

ESPECIFICACIONES:	LIMITES:	METODO
Identificación **	Meets test	FCC
Determinación, como Polidextrosa*	Min. 90.0%	HPLC
1.6 Anhydro-D-Glucosa (Levoglucosa)*	Max. 4.0%	HPLC
Glucosa*	Max. 4.0%	HPLC
Sorbitol *	Max. 2.0%	HPLC
Agua	Max. 4.0%	FCC
Peso molecular (High-Molecular-Weight Polymer [max 22,000 MW]) 5- Hydroxymethyl Furfural *	Meets Test	HPLC
Metales Pesados**	Max.0.1%	FCC
Plomo**	Max. 5 ppm	FCC
pH (10% w/v aq.)	Max. 0.5 ppm	FCC
Cenizas	3.5 - 5.0	FCC
	Max. 0.3%	FCC

* Calculado en anhidro, bases de ceniza. **

El contenido de esta ficha esta basada en información disponible por nosotros y se cree exacta. Sin embargo, no se expresa ni se implica en una garantía de la exactitud de esta información o sobre los resultados obtenidos de su uso. Los usuarios deberán hacer sus propias investigaciones para determinar la idoneidad de la información para sus intereses particulares. Para valores actuales favor referirse al Certificado de Análisis.

Julio 28/ 2005

Anexo 23

Ficha técnica del benzoato de sodio



Biesterfeld
Biesterfeld International GmbH



DIN EN ISO 9001:2000
Zertifikat Nr. 07 100 625/1

CERTIFICATE OF ANALYSIS



La Casa de los Químicos
Av. América N16-17 y Asimiladas
2 500-415 / 2 500-426
QUITO - ECUADOR

Hamburg, 30.12.2009
Quantity: 16,5 mt
Ref, 32.152

Sodium Benzoate		Batch No. 091207
Quality Standard: BP 98		Manuf. date: December 2009
		Exp. date: December 2011
Item	Specification	Result of Analysis
Identification	Test A (<i>reac. of benzoates</i>) and B (<i>reac. of sodium</i>)	complies
Appearance of solution	Clear and not more intensely coloured than reference solution Y ₆	complies
Acidity or alkalinity	not more than 0.2 ml of 0.1 M sodium hydroxide or 0.1 M hydrochloric acid per 1.0 g	complies
Halogenated compounds ionised chlorine	not more than 200 ppm	complies
total chlorine	not more than 300 ppm	complies
Heavy metals	not more than 10 ppm	complies
Loss on drying	not more than 2.0%	1.27%
Assay	99.0% to 100.5%, calculated with reference to the dried substance	99.95%

Remarks

The above identified product conforms to the agreed standard with regard to all requirements mentioned herein. Results as delivered by our pre-deliverer.
Above information does not relieve the customer from controlling the product on delivery.



La Casa de los Químicos
Av. América N16-17 y Asimiladas
2 500-415 / 2 500-426
QUITO - ECUADOR

Quality Assurance Manager

Patricia Jacobs

Anexo 24

Norma CODEX STAN 296 - 2009 para las confituras, jaleas y mermeladas

CODEX STAN 296

Página 1 de 1

NORMA DEL CODEX PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009)

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 Esta Norma se aplica a las confituras, jaleas y mermeladas, según se definen en la Sección 2 *infra*, que están destinadas al consumo directo, inclusive para fines de hostelería o para reenvasado en caso necesario. Esta Norma no se aplica a:

- (a) los productos cuando se indique que están destinados a una elaboración ulterior, como aquellos destinados a la elaboración de productos de pastelería fina, pastelillos o galletitas; o
- (b) los productos que están claramente destinados o etiquetados para uso en alimentos para regímenes especiales; o
- (c) los productos reducidos en azúcar o con muy bajo contenido de azúcar;
- (d) productos donde los productos alimentarios que confieren un sabor dulce han sido reemplazado total o parcialmente por edulcorantes.

1.2 Los términos en inglés “*preserve*” o “*conserve*” se utilizan algunas veces para señalar a los productos regulados por esta Norma. Por ello y para efectos de esta Norma, de aquí en adelante los términos indicados anteriormente deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta Norma para la confitura y la confitura “extra”.

2 DESCRIPCIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Producto	Definición
Confitura¹	Es el producto preparado con fruta(s) entera(s) o en trozos, pulpa y/o puré de fruta(s) concentrado y/o sin concentrar, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada.
Jalea	Es el producto preparado con el zumo (jugo) y/o extractos acuosos de una o más frutas, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa semisólida.
Mermelada de agrios	Es el producto preparado con una o una mezcla de frutas cítricas y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada. Puede ser preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta(s) entera(s) o en trozos, que pueden tener toda o parte de la cáscara eliminada, pulpa(s), puré(s), zumo(s) (jugo(s)), extracto acuosos y cáscara que están mezclados con productos alimentarios que confiere un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua.
Mermelada sin frutos cítricos	Es el producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2 hasta obtener un producto semi-líquido espeso/viscoso.
Mermelada tipo jalea	Es el producto descrito en la definición de mermelada de agrios de la que se le ha eliminado todos los sólidos insolubles pero que puede o no contener una pequeña proporción de cáscara finamente cortada.

¹ La confitura de cítricos puede obtenerse a partir de la fruta entera cortada en rebanadas y/o en tiras delgadas.

Esta Norma reemplaza las normas individuales para la mermelada de agrios (CODEX STAN 80-1981) y las compotas (conservas de frutas) y jaleas (CODEX STAN 79-1981).

2.2 OTRAS DEFINICIONES

Para los fines de esta Norma también se aplicarán las definiciones siguientes:

Producto	Definición
Fruta	Se entiende por "fruta" todas las frutas y hortalizas reconocidas como adecuadas que se usan para fabricar confituras, incluyendo, pero sin limitación a aquellas frutas mencionadas en esta Norma ya sean frescas, congeladas, en conserva, concentradas, deshidratadas (desechadas), o elaboradas y/o conservadas de algún modo, que son comestibles, están sanas y limpias, presentan un grado de madurez adecuado pero están exentas de deterioro y contienen todas sus características esenciales excepto que han sido recortadas, clasificadas y tratadas con algún otro método para eliminar cualquier mancha (mancha), magulladura, parte superior, restos, corazón, pepitas (hueso/carozo) y que pueden estar peladas o sin pelar.
Pulpa de fruta	La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas y partes similares, cortada en rodajas (rebanadas) o machacadas pero sin reducirla a un puré.
Puré de fruta	La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas, y partes similares, reducida a un puré por tamizado (cribado) u otros procesos.
Extractos acuosos	El extracto acuoso de las frutas que, sujeto a las pérdidas que ocurren necesariamente durante un proceso de elaboración apropiado, contiene todos los componentes solubles en agua de la fruta en cuestión.
Zumos (jugos) de frutas y concentrados	Productos según se definen en la Norma General del Codex para Zumos (jugos) y Néctares de Frutas (CODEX STAN 247-2005).
Frutos cítricos	Frutas de la familia Citrus L.
Productos alimentarios que confieren (al alimento) un sabor dulce	<ul style="list-style-type: none"> (a) Todos los azúcares según se definen en la Norma del Codex para los Azúcares (CODEX STAN 212-1999); (b) Azúcares extraídos de frutas (azúcares de fruta); (c) Jarabe de fructosa; (d) Azúcar morena; (e) Miel según se define en la Norma del Codex para la Miel (CODEX STAN 12-1981).

3 FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

3.1 COMPOSICIÓN

3.1.1 Ingredientes básicos

- (a) Fruta, según se define en la Sección 2.2, en las cantidades establecidas en las Secciones 3.1.2 (a) – (d) presentadas más abajo.

En el caso de las jaleas, las cantidades, según corresponda, deberán calcularse después de deducir el peso del agua utilizada en la preparación de los extractos acuosos.

- (b) Productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2.

3.1.2 Contenido de fruta

Para las confituras y jaleas se deberán aplicar los siguientes porcentajes de contenido de fruta según se especifican en las Secciones 3.1.2 (a) o (b) y deberán etiquetarse de conformidad con las disposiciones de la Sección 8.2.

- (a) Los productos, según se definen en la Sección 2.1, deberán elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor 45% en general a excepción de las frutas siguientes:
- 35% para grosellas negras, mangos, membrillos, rambután, grosellas rojas, escaramujo, hibisco, serba (bayas del serbal de cazadores/serbal silvestre) y espino falso (espino amarillo)
 - 30% para la guanábana (cachimón espinoso) y arándano;
 - 25% para la banana (plátano), “cempedak”, jengibre, guayaba, jaca y zapote;
 - 23% para las manzanas de acajú;
 - 20% para el durián;
 - 10% para el tamarindo;
 - 8% para la granadilla y otras frutas de gran acidez y fuerte aroma.²

Cuando se mezclen distintas frutas, el contenido mínimo deberá ser reducido en proporción a los porcentajes utilizados.

o

- (b) Los productos, según se definen en la Sección 2.1, deberán elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor 35% en general a excepción de las frutas siguientes:
- 25% para grosellas negras, mangos, membrillos, rambután, grosellas rojas, escaramujo, hibisco, serba (bayas del serbal de cazadores/serbal silvestre) y espino falso (espino amarillo);
 - 20% para la guanábana (cachimón espinoso) y arándano;
 - 16% para la manzana de acajú;
 - 15% para la banana (plátano), “cempedak”, guayaba, jaca y zapote;
 - 11 - 15% para el jengibre;
 - 10% para el durián;
 - 6% para la granadilla y el tamarindo y otras frutas de gran acidez y fuerte aroma.¹

Cuando se mezclen distintas frutas, el contenido mínimo deberá ser reducido en proporción a los porcentajes utilizados.

En el caso de la confitura de uva “Labrusca”, cuando se añadan, como ingredientes facultativos, zumo (jugo) de uva o su concentrado, los mismos podrán constituir parte del contenido de fruta requerido.

(c) *Mermelada de agrios*

El producto, según se define en la Sección 2.1, deberá elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en la elaboración de 1000 g de producto terminado no deberá ser menor 200 g de los cuales al menos 75 g. se deberán obtener del endocarpio³.

² Frutas que cuando se utilizan en porcentajes elevados pueden dar como resultado un producto de sabor desagradable al paladar de acuerdo con las preferencias del consumidor en el país de venta al por menor.

³ En el caso de las frutas cítricas se entiende por endocarpio la pulpa de la fruta que normalmente está subdividida en segmentos y vesículas (envolturas) que contienen el zumo (jugo) y las semillas.

Además, el término “mermelada tipo jalea”, según se define en la Sección 2.1, se puede utilizar cuando el producto no contiene materia insoluble; sin embargo, puede contener pequeñas cantidades de cáscara finamente cortada.

(d) **Mermelada sin frutos cítricos**

El producto, según se define en la Sección 2.1, deberá elaborarse de tal manera que la cantidad de fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor al 30% en general a excepción de las frutas siguientes:

- 11% para el jengibre.

3.1.3 Otros ingredientes autorizados

En los productos cubiertos por esta Norma, se puede utilizar cualquier ingrediente apropiado de origen vegetal. Estos incluyen frutas, hierbas, especias, nueces (cacahuets), bebidas alcohólicas, aceites esenciales y grasas y aceites comestibles de origen vegetal (utilizados como agentes antiespumantes) en tanto que no se utilicen para enmascarar la mala (baja) calidad del producto y engañar al consumidor. Por ejemplo, el zumo (jugo) de frutas rojas (rojizas) y de remolacha (betarraga) puede agregarse únicamente a las confituras hechas de uva espinas, ciruelas, frambuesas, grosellas rojas, ruibarbo, escaramujos, hibisco o fresas (frutillas) tal como se define en las secciones 3.1.2 (a) y (b).

3.2 SÓLIDOS SOLUBLES

El contenido de sólidos solubles para los productos terminados definidos en las Secciones 3.1.2 (a) al (c), deberá estar en todos los casos entre el 60 al 65% o superior.⁴ En el caso del producto terminado que se define en la Sección 3.1.2 (d), el contenido de sólidos solubles deberá estar entre el 40 - 65% o menos.

3.3 CRITERIOS DE CALIDAD

3.3.1 Requisitos generales

El producto final deberá tener una consistencia gelatinosa adecuada, con el color y el sabor apropiados para el tipo o clase de fruta utilizada como ingrediente en la preparación de la mezcla, tomando en cuenta cualquier sabor impartido por ingredientes facultativos o por cualquier colorante permitido utilizado. El producto deberá estar exento de materiales defectuosos normalmente asociados con las frutas. En el caso de la jalea y la jalea “extra”, el producto deberá ser suficientemente claro o transparente.

3.3.2 Defectos y tolerancias para las confituras

Los productos regulados por las disposiciones de esta Norma deberán estar en su mayoría exentos de defectos tales como la presencia de materia vegetal como: cáscara o piel (si se declara como fruta pelada), huesos (carozo) y trozos de huesos (carozo) y materia mineral. En el caso de frutas del grupo de las moras, la granadilla y la pitahaya (fruta “dragón”), las semillas (pepitas) se considerarán como un componente natural de la fruta y no como un defecto a menos que el producto se presente como “sin semillas (pepitas)”.

3.4 CLASIFICACIÓN DE ENVASES “DEFECTUOSOS”

Los envases que no cumplan uno o más de los requisitos pertinentes de calidad que se establecen en la Sección 3.3.1 se considerarán “defectuosos”.

3.5 ACEPTACIÓN DEL LOTE

Se considerará que un lote cumple los requisitos pertinentes de calidad a los que se hace referencia en la Sección 3.3.1 cuando el número de envases “defectuosos”, tal como se definen en la Sección 3.4, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6.5.

4 ADITIVOS ALIMENTARIOS

Solo las clases de aditivos alimentarios indicadas abajo están tecnológicamente justificadas y puede ser empleadas en productos amparados por esta Norma. Dentro de cada clase de aditivo solo aquellos aditivos alimentarios indicados abajo, o relacionados, pueden ser empleados y solo para aquellas funciones, dentro de los límites, especificados.

4.1 En los alimentos regulados por la presente Norma podrán emplearse reguladores de acidez, antiespumantes, endurecedores, conservantes y espesantes de conformidad con el Cuadro 3 de la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios (CODEX STAN 192-1995).

4.2 REGULADORES DE LA ACIDEZ

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
334; 335(i), (ii); 336(i), (ii); 337	Tartratos	3.000 mg/kg

4.3 AGENTES ANTIESPUMANTES

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
900a	Polidimetilsiloxano	10 mg/kg

4.4 COLORANTES

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
100(i)	Curcumina	500 mg/kg
101(i), (ii)	Riboflavinas	200 mg/kg
104	Amarillo de quinoleína	100 mg/kg
110	Amarillo ocazo FCF	300 mg/kg
120	Carmines	200 mg/kg
124	Ponceau 4R (Rojo de cochinilla A)	100 mg/kg
129	Rojo allura AC	100 mg/kg
133	Azul brillante FCF	100 mg/kg
140	Clorofilas	BPF
141(i), (ii)	Clorofilas y clorofilinas, complejos cúpricos	200 mg/kg
143	Verde sólido FCF	400 mg/kg
150a	Caramelo I - caramelo puro	BPF
150b	Caramelo II - caramelo al sulfito	80.000 mg/kg
150c	Caramelo III - caramelo al amoníaco	80.000 mg/kg
150d	Caramelo IV - caramelo al sulfito amónico	1.500 mg/kg
160a(i)	Carotenos, <i>beta</i> -, sintéticos	500 mg/kg solos o combinados
160a(iii)	Carotenos, <i>beta</i> -, <i>Blakeslea trispora</i>	
160e	Carotenal, <i>beta</i> -apo-8'-	
160f	Éster etílico del ácido <i>beta</i> -apo-8'-carotenoico	
160a(ii)	Carotenos, <i>beta</i> -, vegetales	1.000 mg/kg
160d(i), 160d(iii)	Licopenos	100 mg/kg
161b(i)	Luteína de <i>Tagetes erecta</i>	100 mg/kg
162	Rojo de remolacha	BPF
163(ii)	Extracto de piel de uva	500 mg/kg
172(i)-(iii)	Óxidos de hierro	200 mg/kg

4.5 CONSERVANTES

No. SIN	Nombre del aditivo alimentario	Dosis máxima
200-203	Sorbatos	1.000 mg/kg
210-213	Benzoatos	1.000 mg/kg
220-225, 227, 228, 539	Sulfitos	50 mg/kg como SO ₂ residual en el producto final, a excepción de cuando están elaborados con fruta sulfitada, donde la dosis máxima permitida es de 100 mg/kg en el producto final

4.6 AROMATIZANTES

En los productos regulados por la presente Norma podrán emplearse los siguientes aromatizantes de conformidad con las buenas prácticas de fabricación y con las Directrices del Codex para el uso de aromatizantes (CAC/GL 66-2008): las sustancias aromatizantes naturales extraídas de las frutas designadas en el producto respectivo; aroma natural de menta (hierbabuena); aroma natural de canela; vainillina; vainilla; o extractos de vainilla.

5 CONTAMINANTES

5.1 Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

5.2 Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

6 HIGIENE

6.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969) y otros textos pertinentes del Codex tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

6.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

7 PESOS Y MEDIDAS

7.1 LLENADO MÍNIMO

7.1.1 Llenado del envase

El envase deberá llenarse bien con el producto que deberá ocupar no menos del 90% de la capacidad de agua del envase (menos cualquier espacio superior necesario de acuerdo a las buenas prácticas de fabricación). La capacidad de agua del envase es el volumen de agua destilada a 20°C, que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.

7.1.2 Clasificación de envases "defectuosos"

Los envases que no cumplan los requisitos de llenado mínimo indicados en la Sección 7.1.1 se considerarán "defectuosos".

7.1.3 Aceptación del lote

Se considerará que un lote cumple los requisitos de la Sección 7.1.1 cuando el número de envases “defectuosos”, que se definen la Sección 7.1.2, no sea mayor que el número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo con un NCA de 6,5.

8 ETIQUETADO

8.1 Los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma deberán etiquetarse de conformidad con Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985). Además, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

8.2 NOMBRE DEL PRODUCTO

8.2.1 El nombre del producto deberá ser:

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (a):

- Confitura;
- Confitura “Extra”;
- Confitura con alto contenido de fruta;
- Jalea;
- Jalea “Extra”.

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (b):

- Confitura (o fruta para untar);
- Jalea (o fruta para untar).

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (c):

- Mermelada o mermelada tipo jalea.

En el caso del producto según se define en la Sección 3.1.2 (d):

- Mermelada de “X” (donde “X” es una fruta diferente a los agrios).

El nombre utilizado deberá estar de conformidad con la legislación del país de venta al por menor.

8.2.2 El nombre del producto deberá indicar la(s) fruta(s) utilizada(s), en orden decreciente de acuerdo al peso de la materia prima utilizada. En el caso de los productos elaborados con tres o más frutas distintas, se podrá utilizar la frase “mezcla de frutas” u otras palabras similares o por el número de frutas.

8.2.3 El nombre del producto puede indicar la variedad de fruta utilizada, p.ej. ciruela “Victoria” y/o puede incluir un adjetivo que describa las características específicas del producto, p.ej., “sin semillas (pepitas)”, “sin hebras (fibras)”.

8.3 DECLARACIÓN DE LA CANTIDAD DE FRUTA Y AZÚCAR

8.3.1 De acuerdo con la legislación o con los requisitos del país de venta al por menor, los productos regulados por las disposiciones de esta Norma pueden indicar el contenido de fruta utilizada como ingrediente, mediante la frase: “elaborado con X g de fruta por 100 g” y el contenido total de azúcar con la frase: “contenido total de azúcar de X g por 100 g”. Si se indica el contenido de fruta, éste deberá estar en relación con la cantidad y tipo de fruta utilizada como ingrediente en el producto a la venta, con la deducción del peso del agua utilizada en la preparación de los extractos acuosos.

8.4 ETIQUETADO DE LOS ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, excepto que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador, así como las instrucciones para el almacenamiento, deberán aparecer en el envase. Sin embargo, la identificación del lote y el nombre y dirección del fabricante, el envasador, el distribuidor o el importador podrán sustituirse por una marca de identificación, a condición de que dicha marca sea claramente identificable en los documentos que lo acompañan.

9 MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Disposición	Método	Principio	Tipo
Llenado del envase	CAC/RM 46-1972 (Método General del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Pesaje	I
Llenado del envase en envases metálicos	ISO 90.1:1999	Pesaje	I
Sólidos solubles	AOAC 932.14C ISO 2173:2003 (Método General del Codex para las frutas y hortalizas elaboradas)	Refractometría	I

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE AGUA DEL RECIPIENTE
(CAC/RM 46-1972)**

1 ÁMBITO

Este método se aplica a los recipientes de vidrio.

2 DEFINICIÓN

La capacidad de agua de un recipiente es el volumen de agua destilada a 20°C que cabe en el recipiente cerrado cuando está completamente lleno.

3 PROCEDIMIENTO

3.1 Elegir un recipiente que no presente ningún defecto.

3.2 Lavar, secar y pesar el recipiente vacío.

3.3 Llenar el recipiente con agua destilada, a 20°C, hasta el nivel superior y pesar el recipiente llenado de este modo.

4 CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Restar el peso encontrado en el 3.2 del peso encontrado en 3.3. La diferencia debe considerarse como el peso de agua necesaria para llenar el recipiente. Los resultados se expresan en mililitros de agua.

Planes de Muestreo

El nivel apropiado de inspección se selecciona de la siguiente manera:

NIVEL DE INSPECCIÓN I Muestreo Normal

NIVEL DE INSPECCIÓN II Disputas

tamaño de la muestra para fines de arbitraje en el marco del Codex

cumplimiento o necesidad de una mejor estimación del lote.

PLAN DE MUESTREO 1

(Nivel de inspección I, NCA = 6,5)

EL PESO NETO ES MENOR O IGUAL A 1 KG (2,2 LB)		
Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la Muestra (n)	Número de aceptación (c)
4.800 o menos	6	1
4.801 - 24.000	13	2
24.001 - 48.000	21	3
48.001 - 84.000	29	4
84.001 - 144.000	38	5
144.001 - 240.000	48	6
más de 240.000	60	7
EL PESO NETO ES MAYOR QUE 1 KG (2,2 LB) PERO NO MÁS QUE 4,5 KG (10 LB)		
Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la Muestra (n)	Número de aceptación (c)
2.400 o menos	6	1
2.401 - 15.000	13	2
15.001 - 24.000	21	3
24.001 - 42.000	29	4
42.001 - 72.000	38	5
72.001 - 120.000	48	6
más de 120.000	60	7
EL PESO NETO ES MAYOR QUE 4,5 KG (10 LB)		
Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la Muestra (n)	Número de aceptación (c)
600 o menos	6	1
601 - 2.000	13	2
2.001 - 7.200	21	3
7.201 - 15.000	29	4
15.001 - 24.000	38	5
24.001 - 42.000	48	6
más de 42.000	60	7

PLAN DE MUESTREO 2
(Nivel de inspección II, NCA = 6,5)

EL PESO NETO ES MENOR O IGUAL A 1 KG (2,2 LB)		
Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la Muestra (n)	Número de aceptación (c)
4.800 o menos	13	2
4.801 - 24.000	21	3
24.001 - 48.000	29	4
48.001 - 84.000	38	5
84.001 - 144.000	48	6
144.001 - 240.000	60	7
más de 240.000	72	8
EL PESO NETO ES MAYOR QUE 1 KG (2,2 LB) PERO NO MÁS QUE 4,5 KG (10 LB)		
Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la Muestra (n)	Número de aceptación (c)
2.400 o menos	13	2
2.401 - 15.000	21	3
15.001 - 24.000	29	4
24.001 - 42.000	38	5
42.001 - 72.000	48	6
72.001 - 120.000	60	7
más de 120.000	72	8
EL PESO NETO ES MAYOR QUE 4,5 KG (10 LB)		
Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la Muestra (n)	Número de aceptación (c)
600 o menos	13	2
601 - 2.000	21	3
2.001 - 7.200	29	4
7.201 - 15.000	38	5
15.001 - 24.000	48	6
24.001 - 42.000	60	7
más de 42.000	72	8

Anexo 25

Resultados determinación de vitamina A, calcio y hierro del producto

SEIDLA SERVICIO INTEGRAL
DE LABORATORIOLaboratorio acreditado por:
American Association For Laboratory Accreditation

Certificados N° 2102-01/02

LABORATORIO ACREDITADO BAJO DE CALIDAD ISO 17025

INFORME DE ENSAYO NR. 57734

TIPO MUESTRA: declarada por el cliente como: MERMELADA

CODIGO LABORATORIO: 57734- 1

TIPO DE PRODUCTO: MERMELADA

CLIENTE: SRTA. MARIA JOSE ROSERO

DIRECCION: CARLOS BUSTAMANTE PEREZ, URB. LA DOLOROSA

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE : FRASCO DE VIDRIO CON TAPA

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 11/08/24

FECHA INICIO ENSAYO: 11/08/24

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 400 g

FECHA DE ELABORACION: ND

FECHA DE CADUCIDAD: ND

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura 21 ° C Humedad relativa 42 %

FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS FISICO QUIMICOS	METODOS	UNIDAD	RESULTADOS
Calcio*	A. ATOMICA	mg/100g	26,87
Hierro	AOAC 2001.11	mg/100g	0,86
Vitamina A	AOAC 922.06	UI/100g	0,0**

Los ensayos marcados con () no están incluidos en el alcance de la acreditación *

NS: No solicita el cliente / ND: No declara

Datos tomados del cuaderno FQ 35 pág 240 A- 240 B / Vitaminas # 2 pág. 30 B

**Corresponde a <20 UI/100g

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote. Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

• Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Atentamente,

Dra. Pilar Córdoba

Director Técnico

11/09/07

FECHA EMISION

