

**Universidad San Francisco de Quito**

**Desarrollo de producto: Jalea de Tomate Riñón**

**Lourdes Cecilia Ruiz Salvador**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del Título de Ingeniería en  
Alimentos

Quito

Mayo de 2009

© Derechos de Autor  
Lourdes Cecilia Ruiz Salvador  
2009

## **Agradecimientos**

A mi familia por su incondicional apoyo: Mamá, Mamia, hermanas: Cristina y Paola.

A los profesores de la Universidad San Francisco de Quito, en especial a los del Colegio de Agricultura Alimentos y Nutrición. A mi director de tesis Javier Garrido.

## **Resumen**

El presente trabajo detalla el desarrollo de Jalea de Tomate Riñón. Este producto es nuevo en el mercado ecuatoriano, ya que el tomate no es un ingrediente tradicionalmente utilizado en la fabricación de jaleas o de productos dulces. Es más bien utilizado en la preparación de productos salados como por ejemplo la pasta o la salsa de tomate. El desarrollo de este nuevo producto comienza en la cocina experimental, probando diferentes formulaciones para luego fabricar el producto a mayor escala en la planta piloto de la Universidad San Francisco de Quito. Logrando como resultado un producto de calidad que cumple con las normas establecidas para este producto.

## **Abstract**

In this work is presented the development of a new product, Tomato Jam. It is made with tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) which are not commonly used as ingredients in products such as marmalades or jams. This work started in the kitchen trying with different formulations, then in a semi industrial plant. The outcome is the final formulation for making quality analyses. As a result, the product complies with the official standards required for jams.

## Tabla de Contenido

<b>1. Definición del Producto</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>2</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>3</b>
<b>4. Grupo Objetivo</b>	<b>4</b>
<b>5. Formulación</b>	<b>5</b>
5.1 Selección de Proveedores de Materias Primas	5
5.2 Formulación Inicial	5
5.3 Elaboración de Prototipos	7
5.4 Diseño Experimental	10
<b>6. Análisis Preliminar de Mercado</b>	<b>14</b>
<b>7. Estudio Sensorial y Aceptación del Producto</b>	<b>18</b>
<b>8. Producción Industrial</b>	<b>24</b>
8.1 Formulación Final	24
8.2 Diagrama de Flujo	25
8.3 Estudio Económico	28
8.4 Análisis Físico Químico	30
8.5 Análisis Microbiológicos	33
8.6 Tabla Nutricional	35
8.7 Estudio de Estabilidad	35
8.8 Análisis de Puntos Críticos	38
8.9 Seguridad Alimentaria	49
<b>9. Documentación</b>	<b>54</b>
<b>10. Legal</b>	<b>57</b>
10.1 Etiquetado	57
10.2 Diseño de la Etiqueta	58
10.3 Situación Legal	59
<b>11. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>61</b>
<b>12. Bibliografía</b>	<b>62</b>
<b>13. Anexos</b>	<b>64</b>

## Lista de Figuras

### Gráficas

Gráfica 1: Rango de edades consumidores que participaron en el Análisis de Mercado

Gráfica 2: Resultados Pregunta 1 Análisis de Mercado: ¿Cuántas veces a la semana consumiría la Jalea de Tomate Riñón.

Gráfica 3: Resultados Pregunta 2 Análisis de Mercado: ¿En qué presentación le agradaría comprar la Jalea de Tomate Riñón?

Gráfica 4: Resultados Pregunta 3 Análisis de Mercado: ¿Qué precio pagaría por la presentación?

Gráfica 5: Resultados Pregunta 4 Análisis de Mercado: ¿Dónde le gustaría comprar este producto?

Gráfica 6: Resultados Análisis Sensorial Género Femenino

Gráfica 7: Resultados Análisis Sensorial Género Masculino

Gráfica 8: Resultados Análisis Sensorial USFQ

Gráfica 9: Resultados Análisis Sensorial Barrio “ La Ofelia”

Gráfica 10: Resultados Análisis Sensorial Total

Gráfica 11: Resultados Intención de Compra

Gráfica 12: Tiempo vs UFC/ gramos para la Jalea de Tomate a 35°C y ecuación

Gráfica 13: Diseño Etiqueta

### Tablas

Tabla 1: Ingredientes y proporciones Fórmula Inicial

Tabla 2: Ingredientes y proporciones del Prototipo A

Tabla 3: Ingredientes y proporciones del Prototipo B

Tabla 4: Ingredientes y proporciones del Prototipo C

Tabla 5: Mediciones de penetrabilidad de las muestras de jalea de tomate riñón y de mermelada de mora tipo jalea.

Tabla 6: Análisis de Varianza (ANOVA) de la penetrabilidad de las muestras.

Tabla 7: Dureza de los tratamientos (Prueba de Tukey)

Tabla 8: Ingredientes y proporciones para la fabricación industrial de Jalea de Tomate Riñón

Tabla 9: Costos de materias primas para la producción mensual de Jalea de Tomate Riñón.

Tabla 10: Comparación resultados análisis de Jalea de Tomate Riñón y Norma INEN para Jalea de Frutas.

Tabla 11: Tabla Nutricional Jalea de Tomate Riñón

Tabla 12: Resultados determinaciones de mohos y levaduras (Estudio Estabilidad)

Tabla 13: Riesgos presentes en el proceso de fabricación de Jalea de Tomate Riñón

Tabla 14: Puntos críticos de calidad, monitoreo y acciones correctivas

Tabla 15: Puntos críticos de control (PCC), límites críticos, medidas preventivas y acciones correctivas.

## **1. Definición del Producto**

Es el producto obtenido por la cocción del zumo del tomate riñón de la especie *Lycopersicum esculentum* , clarificado por filtración o por algún otro medio mecánico; mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.(Norma INEN 415)

## **2. Objetivos:**

### **Objetivo General**

- Desarrollar un producto con valor agregado, innovador en el mercado.

### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar la fórmula correcta que cumpla con los requisitos de la norma INEN; y que a su vez sea de calidad y de agrado para el consumidor.
- Realizar pruebas de aceptación a consumidores del producto.
- Realizar pruebas de estabilidad del producto.
- Fabricar el producto a nivel de planta piloto.

### **3. Justificación**

La idea de desarrollar un producto como la jalea de tomate riñón se debe a que es un producto nuevo e innovador, que no se encuentra en el mercado. A parte, esta fruta no se la utiliza para fabricar jaleas o mermeladas, tampoco en productos dulces. También es una buena forma de conservar frutas por mucho más tiempo.

El valor nutricional también es importante. Contiene licopeno, es un antioxidante al que se le atribuyen propiedades anticancerígenos (Web1). Puede reducir las probabilidades de cáncer de próstata, pulmón, estómago y vejiga. Es importante mencionar que este compuesto aparece en tomates cocinados ya que la cocción lo libera y ayuda a la absorción por parte del organismo. Por lo que consumir jaleas o mermeladas de esta fruta da beneficios al consumidor. Sin mencionar que este es un producto con valor agregado.

#### **4. Grupo Objetivo**

La jalea de tomate riñón esta dirigida a personas:

- Rango de edad  
17 a 60 años.
- Clase Social  
Media, media alta.
- Excepciones  
Personas que sufran de Diabetes o de regimenes especiales.

## 5. Formulación

### 5.1 Selección de proveedores de materias primas

- Tomate Riñón

Agrícola “El Rosario”. Avenida Colón 1149 y Amazonas. Quito - Ecuador

- Azúcar

Compañía Azucarera Valdez. Junín 114 y Panamá. Guayaquil - Ecuador

- Pectina y Acido Cítrico

Casa de los Químicos. Avenida América 723 y Asunción. Quito- Ecuador

- Envases de Vidrio

NAVCA. Gonzalo Zaldumbide Lt 59 y Capitán Ramos. Quito – Ecuador

### 5.2 Formulación Inicial

Ingredientes	Proporción g/100 g producto
Azúcar	63
Zumo	38
Agua	25
Pectina	0.08
Acido Cítrico	0.9

Tabla 1: Ingredientes y proporciones de la Fórmula Inicial.

#### Procedimiento

- Lavado

Se lava la fruta con agua clorada con el fin de eliminar tierra o piedras que puedan venir en el tomate.

- Escaldado

Se colocan los tomates en agua a ebullición por 30 segundos. Este procedimiento tiene dos funciones: reducir la carga microbiana y facilitar el pelado de la fruta.

- Pelado y troceado

Después del proceso de escaldado se colocan los tomates en agua fría. Se pelan con las manos y se cortan en trozos pequeños.

- Licuado

Estos trozos se licuan para obtener el zumo del tomate.

- Clarificación

Se procede a separar las pepas del zumo por un medio de un tamiz

- Pesado de los materiales

En este momento se pesan los materiales de acuerdo a la Tabla 1

- Ajuste de condiciones

Después de que todos los ingredientes estén pesados. Se mide el pH del zumo de tomate riñón con tiras de pH. El valor de pH es 4, por lo que se agrega ácido cítrico hasta que su pH sea 3. En este caso se agregó 0.9 gramos por 100 gramos de producto final. El azúcar se divide en dos partes, una de estas se mezcla con la pectina. Se mezcla el zumo de tomate, con el agua y la parte del azúcar con la pectina. A la mezcla se la lleva a concentrar por medio de cocción.

- Concentración hasta 65 ° brix

Cuando la mezcla alcance 50° brix se añade la otra parte del azúcar y se concentra la mezcla hasta 65° Brix

- Lavado de envases

Se hierven los frascos por 15 minutos a fuego medio (Web2)

- Envasado

Al alcanzar la mezcla los grados brix deseados se envasa en frascos de vidrio de 300 gramos previamente lavados y se los tapa inmediatamente. Los frascos se enfrían con agua potable a temperatura ambiente.

### Resultados

Esta formulación dio como resultado un producto con cierta viscosidad pero sin lograr la gelificación deseada. El pH fue 2.85 y los grados brix fueron 65. De acuerdo a los resultados obtenidos se elaboraron otros prototipos que se presentan a continuación con diferentes concentraciones de pectina y se redujo a la mitad la cantidad de ácido cítrico utilizado. Aunque el pH del producto cumple con la norma INEN para jaleas existe la posibilidad de que se de sinéresis.

### **5.3 Elaboración de prototipos**

Se elaboraron tres prototipos: A, B y C siguiendo el procedimiento detallado anteriormente. Se redujo a la mitad el ácido cítrico y se cambiaron las concentraciones de pectina al 0.2%, 0.5% y 1%.

#### Prototipo A

Ingredientes	Proporción g/100g producto
Azúcar	63
Zumo	38
Agua	15
Pectina	0,2
Acido Cítrico	0.45

Tabla 2: Ingredientes y proporciones del Prototipo A

Observaciones:

El prototipo A tuvo una viscosidad mayor a la de la formulación inicial pero no logró formar un gel. Se redujo el porcentaje de agua para que la concentración sea más rápida. El pH fue 3.38. Los grados brix 65

### Prototipo B

Ingredientes	Proporción en peso g/100g
Azúcar	63
Zumo	38
Agua	15
Pectina	0,5
Acido Cítrico	0.45

Tabla 3: Ingredientes y proporciones del Prototipo B

Observaciones:

El prototipo B dio como resultado un gel con buena consistencia. El pH fue 3.38. Los grados Brix 65.

### Prototipo C

Ingredientes	Proporción en peso g/100g
Azúcar	63
Zumo	38
Agua	15
Pectina	1
Acido Cítrico	0.45

Tabla 4: Ingredientes y proporciones del Prototipo C

Observaciones:

El prototipo 3 dio como resultado un gel más duro que el prototipo 2. El pH fue 3.38. Los grados Brix 65.

### Conclusiones

- Al disminuir la cantidad de ácido cítrico el pH sube evitando que se produzca sinéresis.
- El valor de pH de la Jalea de Tomate Riñón se encuentra dentro de la norma INEN para jaleas de frutas.
- Se logró formar un gel aumentando la concentración de pectina, manteniendo el valor de pH y los grados brix.

## 5.4 Diseño Experimental

### Objetivo General:

- Determinar el porcentaje adecuado de pectina para obtener un producto con la consistencia que el consumidor espera encontrar en una jalea

### Objetivos Específicos:

- Medir la penetrabilidad de la jalea de tomate riñón con tres concentraciones diferentes de pectina y de un testigo que es la mermelada de mora tipo jalea.

### Hipótesis Nula

No hay diferencia significativa entre las muestras de jalea de tomate y mermelada de mora tipo jalea, por lo que se puede utilizar cualquier porcentaje de pectina para la elaboración de la jalea.

### Hipótesis Alternativa

Si existe diferencia significativa entre las muestras de jalea de tomate y mermelada de mora tipo jalea.

### Descripción del Experimento.

El tipo de diseño que se utilizó para este experimento fue completamente al azar. Se prepararon muestras de jalea de tomate con 0.5 %, 0.8% y 1.1% de pectina, siguiendo el método de preparación descrito anteriormente en “Elaboración de Prototipos”. Sin variar las demás proporciones de los ingredientes. También se utilizó mermelada de mora tipo jalea marca “Supermaxi”. Se escogió esta muestra ya que cumple con la definición de Jalea en la cual se usa el zumo o la pulpa de la fruta para la elaboración del producto y no contiene pedazos de fruta en el interior. Se midió la penetrabilidad de las muestras por triplicado en un penetrómetro manual marca “Koehler”, modelo K19500.

## Resultados

En la tabla 5 se presentan las mediciones de dureza realizadas para cada uno de los tratamientos.

Muestra	Nº de Medición	Dureza (1/10 divisiones de mm)
0,5% de pectina	1	196
	2	198
	3	205
0,8% de pectina	1	178
	2	185
	3	186
1,1 % de pectina	1	160
	2	163
	3	166
Mora	1	195
	2	198
	3	192

Tabla 5: Mediciones de penetrabilidad de las muestras de jalea de tomate riñón y de la mermelada de mora tipo jalea.

### Análisis Estadístico.

Se realizó el Análisis de Varianza (ANOVA), a continuación se presentan los resultados

Factor de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor F calculado
Total	11	2536,92		
Tratamiento	3	2424,25	808,08	57,38
EE	8	112,67	14,08	

Tabla6: Análisis de Varianza (ANOVA) de la penetrabilidad de las muestras

El valor calculado de F es 57.38. El valor F obtenido de la tabla de distribución F es 4.07 para 5% de error (ver Anexo 2). El valor de F calculado es mayor al de F tabular por lo que se concluye que si existen diferencias significativas entre las muestras.

### Prueba de Tukey

Ya que el valor F es significativo se realizó la prueba de Tukey de separación de medias, con igual número de repeticiones. Para 5% de error.

Cálculos:

$$T = Q S_x$$

$$T = 4.68 * 2.17$$

$$T = 9.82$$

T: valor T con el que se comparan las medias.

Q: valor obtenido de la tabla Q para 5% de error (ver anexo 3)

Sx: desviación estándar de las medias.

En la Tabla 7 se presentan las medias de dureza de cada uno de los tratamientos y los resultados de la prueba de Tukey.

Muestra	Media de Dureza *(1/10 divisiones de mm)	
0,5% Pectina	199,67	a
0,8% Pectina	182,00	b
1,1% Pectina	163,00	c
Mora	195,00	a

Tabla7: Dureza de los tratamientos.

\*: Medias obtenidas de 3 repeticiones

Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre si al 5% por la prueba de Tukey.

Conclusiones:

- La prueba de Tukey indica que la muestra testigo (mora) y la muestra con 0.5% de pectina no difieren entre si estadísticamente al 5% de significancia.
- Los tratamientos con 0.8% y 1.10% de pectina son diferentes al testigo, difieren entre si y con la muestra de 0.5% de pectina.
- Se escoge la jalea de tomate riñón con 0.5% de pectina para las pruebas posteriores.

## **6. Análisis preliminar de mercado.**

### **6.1 Objetivos:**

Tentativamente explorar:

- Si el consumidor acepta la Jalea de Tomate Riñón y cuantas veces a la semana la consumiría.
- La presentación en la cual se comercializará la Jalea de Tomate Riñón.
- El precio que el consumidor estaría dispuesto a pagar por la presentación escogida de Jalea de Tomate Riñón.
- El lugar en donde se comercializará la Jalea de Tomate Riñón.

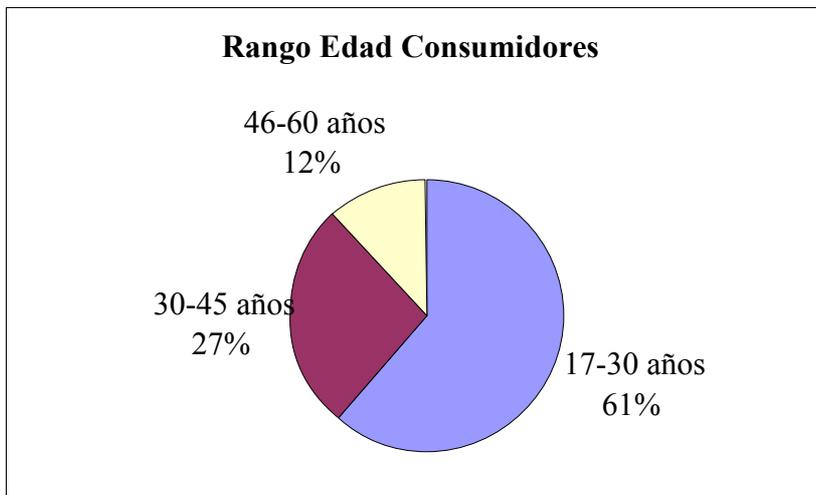
### **6.2 Procedimiento**

Se realizó una encuesta de 4 preguntas (Anexo 4) a 97 consumidores potenciales de la Jalea de Tomate Riñón (Norma IRAM 20002:1995). Atendiendo a las siguientes características:

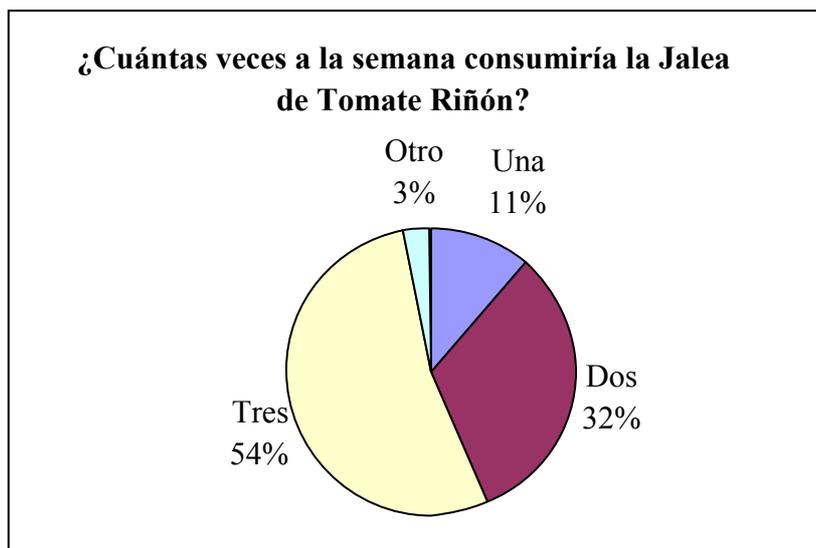
- Rango de Edad: 17-60 años
- Nivel Económico: medio- medio alto.

Las encuestas se realizaron de 10 a 11 de la mañana en la Universidad San Francisco de Quito a personal administrativo y a estudiantes; y al norte de Quito en el barrio “La Ofelia”. Se les dio a probar el producto en una tostada de sabor natural. Para las preguntas 2 y 3 se les mostró los recipientes en los que se va a envasar el producto para que escojan su opción preferida.

### 6.3 Resultados

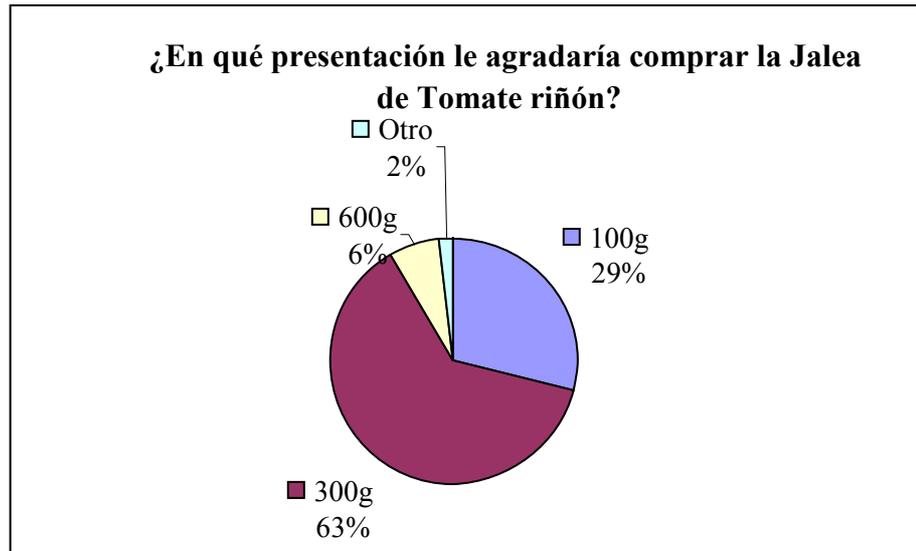


Gráfica 1: Rango de edades consumidores que participaron en el Análisis de Mercado



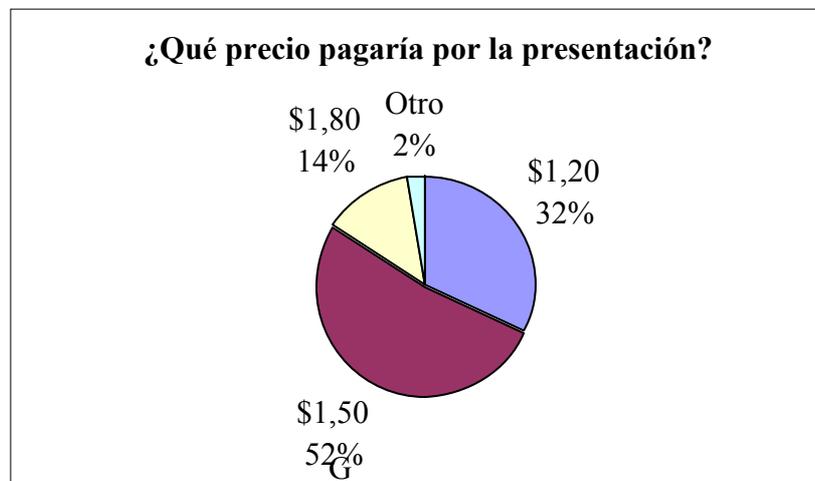
Gráfica 2: Resultados Pregunta 1

Como se puede apreciar en la gráfica 2 el 54% de los encuestados consumirían la Jalea de tomate riñón tres veces a la semana y el 32% dos veces a la semana.



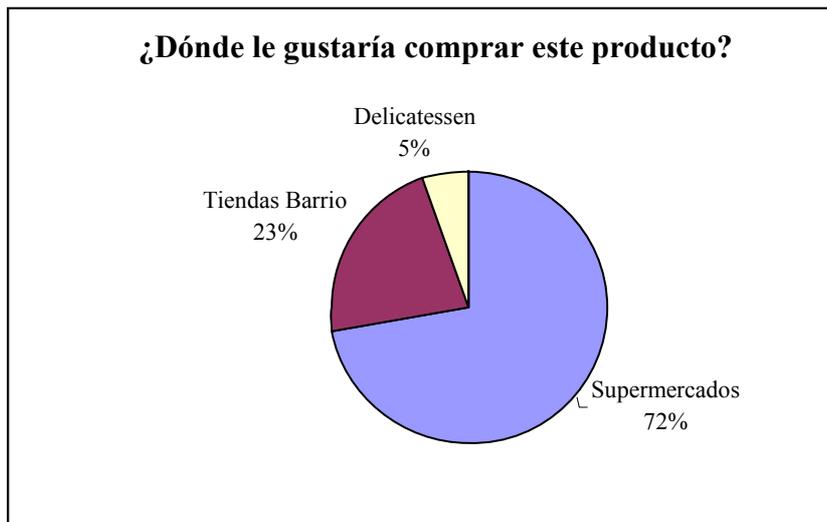
Gráfica 3: Resultados Pregunta 2

Como se puede apreciar en la gráfica 3 el 63% de los encuestados prefiere comprar la Jalea de tomate Riñón en una presentación de 300gramos.



Gráfica 4: Resultados Pregunta 3

La gráfica 4 indica que la mayoría de los encuestados pagarían por la presentación de Jalea de Tomate Riñón escogida en la pregunta 2 (300g) un precio de \$1.50.



Gráfica 5: Resultados Pregunta 4

La gráfica 5 indica que la mayoría de los encuestados prefieren comprar la Jalea de Tomate Riñón en supermercados.

#### 6.4 Conclusiones:

- La Jalea de Tomate Riñón podría ser consumida de 2 a 3 veces por semana. Lo cual indica que el consumidor con un rango de edad de 17- 60 años de nivel socio económico medio – medio alto acepta este producto y lo incluiría en su dieta.
- La Jalea de Tomate Riñón podría comercializarse en frascos de vidrio con una capacidad de 300 gramos.
- El precio de venta al público tentativo para la presentación de 300gramos de Jalea de Tomate Riñón puede ser \$1.50
- Se comercializaría la Jalea de Tomate Riñón principalmente en supermercados.
- Al ser este un sondeo preliminar de mercado hay un margen de error no determinado presumiblemente alto. Para el lanzamiento del producto se requiere realizar un estudio de mercado atendiendo el segmento de la población al cual este dedicado este producto.

## **7. Estudio Sensorial y Aceptación del Producto**

### **7.1 Objetivos**

- Establecer el nivel de agrado de la Jalea de Tomate Riñón por parte de los consumidores potenciales.
- Determinar la aceptación del producto y su intención de compra.

### **7.2 Procedimiento**

Para el análisis sensorial de la Jalea de Tomate Riñón se aplicó un método afectivo en el cual se utilizó la prueba de medición del grado de satisfacción con una escala hedónica verbal modificada de 5 puntos (Chambers y Baker, 1996). Esta prueba mide de forma más objetiva datos subjetivos como son las respuestas de jueces o consumidores acerca de cuanto les gusta o disgusta un alimento (Anzaldúa, 1994). Cuando se evalúa una sola muestra se puede eliminar las categorías de la escala hedónica de 9 a 5 (Espinosa, 2007); ya que es suficiente conocer si la muestra agrada, desagrada o es indiferente al consumidor. Este estudio se realizó a 108 consumidores potenciales con un rango de edad de 17 a 60 años, 66 mujeres y 42 hombres (anexo 6). Esta prueba se efectuó de 10 a 11 de la mañana que es el horario recomendado para realizar estudios sensoriales (Anzaldúa, 1994); en la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) a personal administrativo (28 personas), estudiantes (32 personas) y al norte de Quito en el Barrio “La Ofelia” a 48 personas.

Los consumidores degustaron la Jalea de Tomate Riñón, utilizando como vehículo tostadas de sabor natural, se les pidió que calificaran el producto atendiendo a su nivel de agrado e intención de compra.

### 7.3 Resultados

Para interpretar los resultados del análisis sensorial se realizó una transformación numérica de los puntos de la escala hedónica como se presenta a continuación:

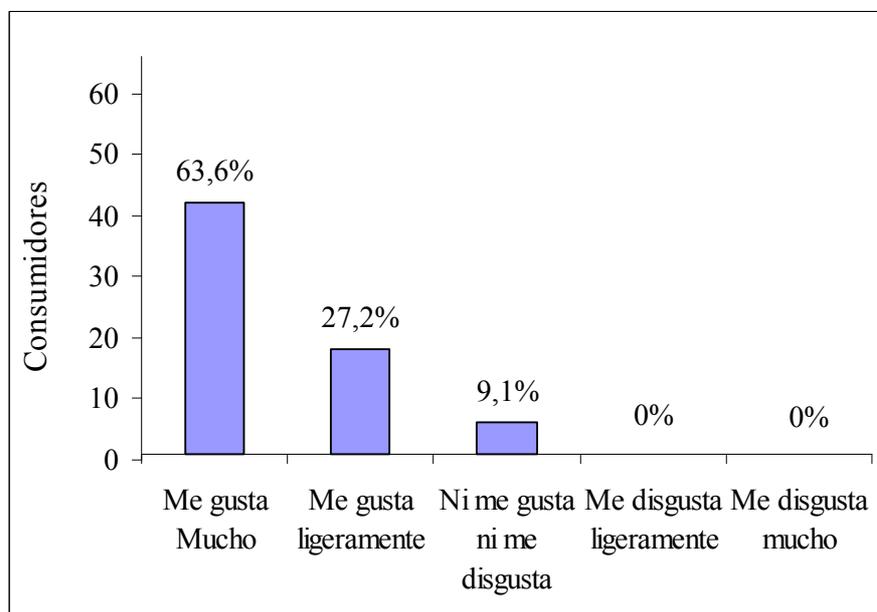
Escala	Equivalencia
Me gusta mucho	5
Me gusta ligeramente	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

Para el análisis de una sola muestra se recomienda calcular como medida de evaluación, el promedio y la desviación estándar (Pedrero y Pangborn, 1997) obteniendo los siguientes resultados:

Promedio	4,5
Desv. Estándar	0,7

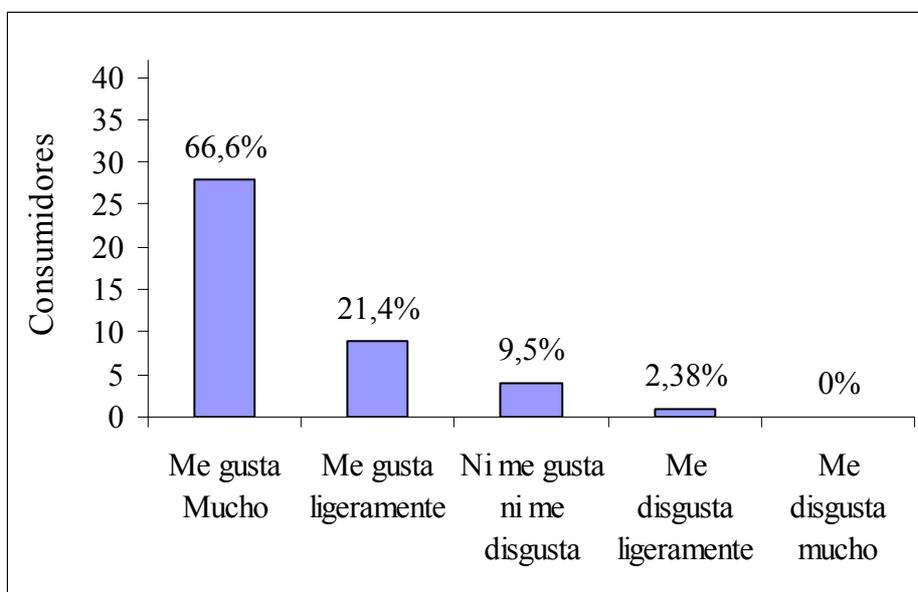
De acuerdo al valor promedio 4.5, el nivel de agrado de la Jalea de Tomate Riñón se encuentra en la parte superior de la escala hedónica que es “me gusta mucho” y “me gusta ligeramente”. Lo cual indica que a la mayoría de los consumidores les agrada el producto evaluado. El valor de la desviación estándar indica que el valor promedio es confiable ya que los datos no son dispersos y se encuentran cerca de la media.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el estudio sensorial de acuerdo al género de los consumidores.



Gráfica 6: Resultados Análisis Sensorial Género Femenino

La gráfica 5 indica que al 91% de las mujeres que participaron en el estudio sensorial les gustó el producto mientras que nadie le disgustó.

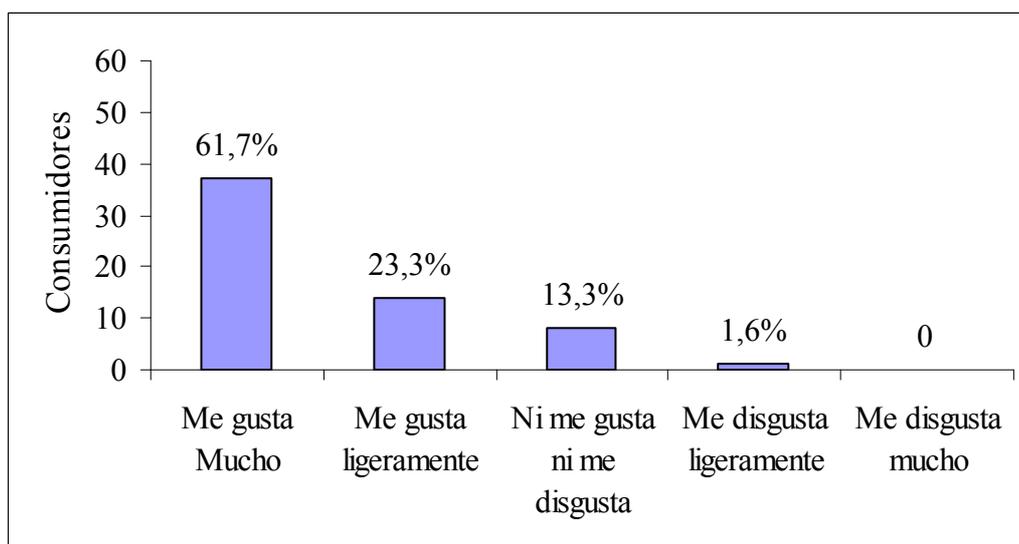


Gráfica 7: Resultados Análisis Sensorial Género Masculino

La gráfica 6 muestra que al 89% de los hombres que degustaron la Jalea de Tomate Riñón les gustó; mientras que al 2% le disgusta ligeramente y a nadie le disgustó mucho.

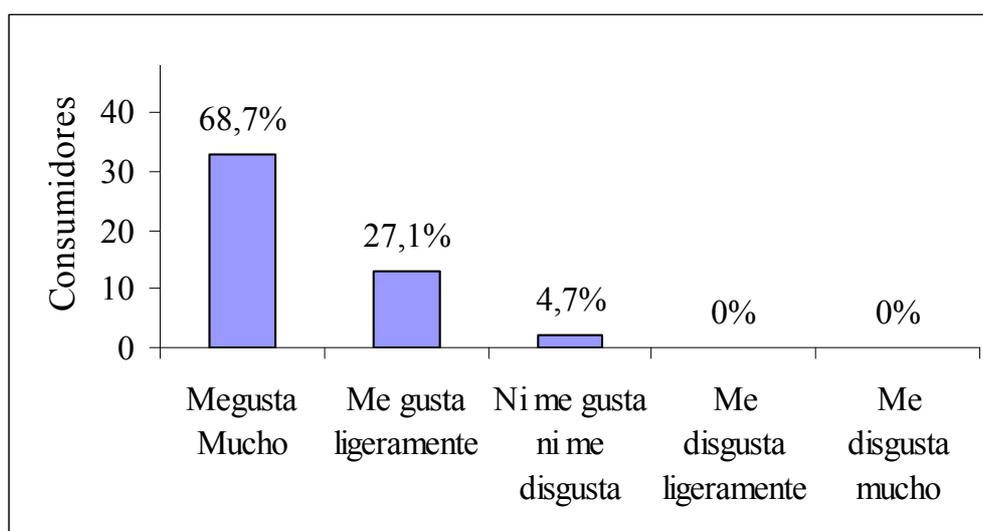
Las gráficas 5 y 6 indican que el nivel de agrado de la jalea de tomate riñón no difiere entre género, ya que a más del 60% de hombres y mujeres les gusta mucho el producto.

Se analizaron los datos de acuerdo al lugar en el cual se realizó el estudio sensorial. Los resultados se presentan a continuación.



Gráfica 8: Resultados Análisis Sensorial USFQ

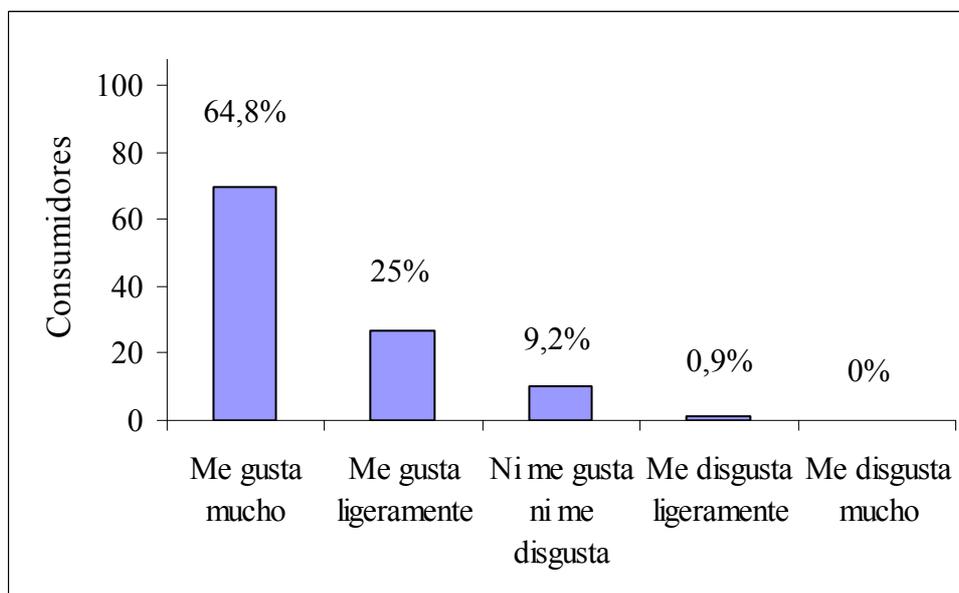
La grafica 7 muestra que al 85% de los consumidores que realizaron el estudio sensorial en la USFQ les gustó el producto, mientras que al 1.6% le disgustó ligeramente y a ninguno le disgustó mucho.



Gráfica 9: Resultados Análisis Sensorial Barrio " La Ofelia"

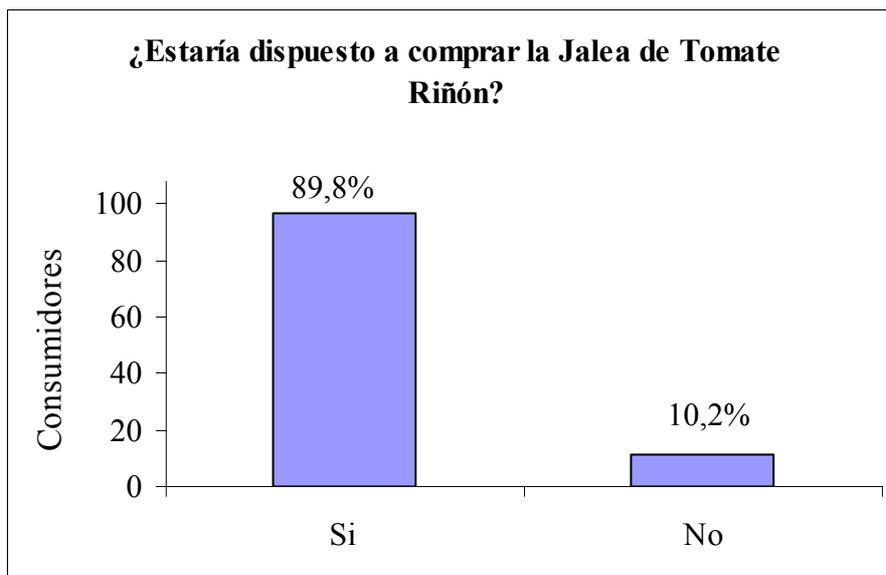
La gráfica 8 indica que al 96% de los consumidores que degustaron el producto en el Barrio “La Ofelia” les gustó el producto, mientras que a nadie le disgustó.

Las gráficas 7 y 8 indican que el nivel de agrado de la jalea de tomate riñón no difiere entre los lugares en los cuales se realizó el estudio. A más del 60% de los consumidores que fueron parte del estudio en la USFQ y en el barrio “La Ofelia” les gusta mucho el producto.



Gráfica 10: Resultados Análisis Sensorial Total

La gráfica 9 indica que al 90% de los consumidores les gustó la Jalea de Tomate Riñón, mientras que solo el 1% les disgustó ligeramente. Estos resultados concuerdan con los obtenidos para el género y el lugar donde se llevó a cabo el análisis sensorial.



Gráfica 11: Resultados intención de compra.

La gráfica 10 muestra que la intención de compra de los consumidores que participaron en el estudio sensorial es aproximadamente 90%. Lo que indica que la Jalea de Tomate Riñón es aceptada por los consumidores.

#### 7.4 Conclusiones

- El análisis sensorial demuestra que al 64.8% de los consumidores que participaron en el estudio les gustó mucho la Jalea de Tomate Riñón.
- El 90% de consumidores potenciales aceptan la Jalea de Tomate Riñón.
- Tanto hombres como mujeres, consumidores en la Universidad San Francisco y el barrio “ La Ofelia” les gusta el producto. Por lo tanto el género y el lugar en el cual se realizó el estudio sensorial son aspectos que no afectan el nivel de agrado de la Jalea de Tomate Riñón.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de la intención de compra, se puede concluir que los consumidores estarían dispuestos a comprar el producto y lo aceptan.

## 8. Producción Industrial

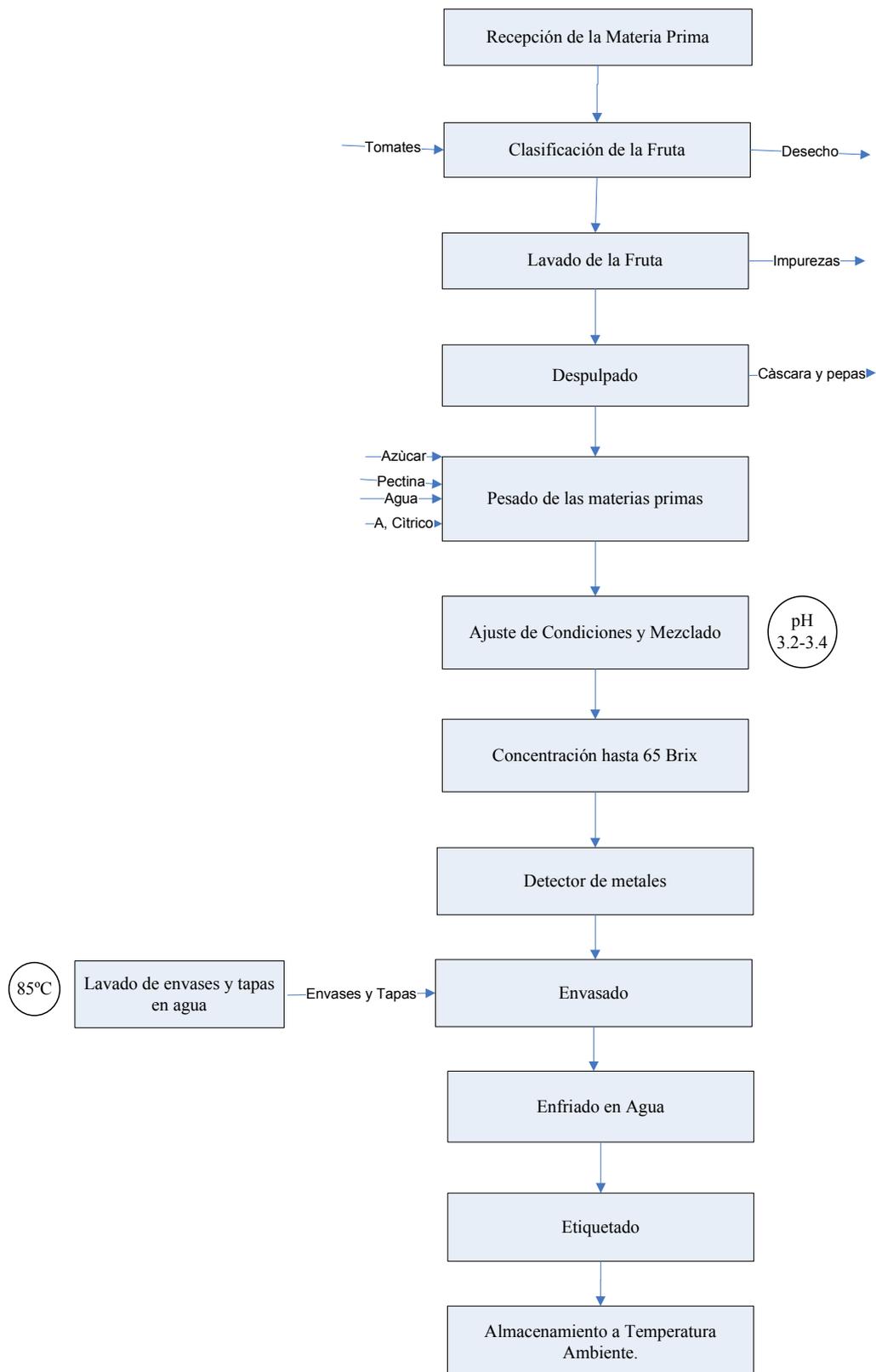
### 8.1 Formulación Final

La formulación utilizada para la fabricación industrial es la que se obtuvo del diseño experimental y que se detalla a continuación:

Ingredientes	Proporción g/100g
Azúcar	63
Zumo	38
Agua	15
Pectina	0.5
Acido Cítrico	0.45

Tabla8: Ingredientes y proporciones para la fabricación industrial de Jalea de Tomate Riñón.

## 8.2 Diagrama de Flujo Proceso de Fabricación de Jalea de Tomate Riñón (*Lycopersicum esculentum*)



## **8.2.1 Descripción del Proceso de Producción:**

### 1. Recepción del la Materia Prima

Se recibe la Materia Prima:

- Tomates
- Azúcar
- Acido Cítrico
- Pectina.
- Envases y tapas
- Etiquetas

### 2. Clasificación de la Fruta

Antes de que los tomates pasen al proceso de producción se seleccionan los tomates que estén en perfecto estado y en etapa de maduración 5 o 6 (ver Anexo 8).

### 3. Lavado de la Fruta

Primero se lavan los tomates con agua potable con el fin de eliminar cualquier impureza, luego de esto se sumergen en agua clorada (15 ppm de cloro activo) durante 5 minutos. Por último se enjuagan con agua potable para eliminar cualquier residuo de cloro.

### 4. Despulpado

A los tomates lavados se los coloca en la despulpadora en donde se obtiene el zumo y se desechan las cáscaras y pepas.

### 5. Pesado de las Materias Primas

Se pesan las materias primas de acuerdo a las proporciones de la Tabla 8.

### 6. Ajuste de condiciones y Mezclado

Se mezcla el zumo de tomate con el ácido cítrico y el agua. Se mide el pH de la mezcla esta debe estar entre 3.2 - 3.4.

Se divide en dos partes el azúcar pesado anteriormente:

- El 60% del azúcar pesado se mezcla con la pectina. A esta parte de azúcar con pectina se une con la mezcla de zumo de tomate riñón, ácido cítrico y agua.

- El 40% restante se lo deja aparte para ser añadido cuando la mezcla alcance 50° brix debido a la cocción.

#### 7. Concentración

A la mezcla se la concentra por medio de cocción, cuando alcanza 50° brix se agrega la otra parte del azúcar. Se detiene la cocción cuando la mezcla alcanza 65° brix.

#### 8. Detector de Metales

La mezcla que se obtuvo de la concentración se somete al detector de metales para evitar cualquier riesgo físico.

#### 9. Lavado de envases y tapas

Se lavan los envases de vidrio y tapas con agua a 85°C durante 30 minutos (Web3).

#### 10. Envasado

Se envasa la mezcla en caliente en frascos de vidrio y se tapa para formar el vacío.

#### 11. Enfriado

Se enfrían los envases en agua potable a temperatura ambiente.

#### 12. Etiquetado

#### 13. Almacenamiento

Los envases fríos se los almacena a temperatura ambiente, en un lugar fresco, limpio y seco.

### 8.3 Estudio Económico.

#### Producción Mensual

Se trabajará 20 días laborables por mes. Se estima que se producirán 3000 kilogramos de Jalea de tomate riñón. Los cuales serán envasados en frascos de vidrio de 300gramos. Es decir 10000 frascos de Jalea de tomate riñón.

#### Producción Diaria

Se producirán 150 kilogramos de Jalea de tomate riñón diaria en una jornada de 8 horas diarias. Es decir 500 frascos al día.

#### Costos de Producción

Materias Primas	Cantidad	Precio US\$	Total US\$
Azúcar (Kg)	1893	0,65	1230,45
Tomate (Kg)	1140	0,6	684
Pectina(Kg)	15	35	525
Acido Cítrico (Kg)	13,5	3,05	41,18
Envases (Unidad)	10000	0,35	3500
Etiquetas (Unidad)	10000	0,02	200
		Total	6180,63

Tabla 9: Costos de las materias primas para la producción mensual de Jalea de Tomate Riñón.

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Materias Primas}}{\# \text{ Frascos producidos mensualmente}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{6180.63}{10000} = \text{US\$ } 0.62$$

### Conclusión

- El costo de cada frasco tomando en cuenta los costos de las materias primas y de empaque es US\$0.62.

#### 8.4 Análisis Físico Químico de la Jalea de Tomate Riñón.

Estas determinaciones se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de la Universidad San Francisco de Quito.

Medición de pH: 3.38

Determinación de Acidez- AOAC-942.15 (15 Edición, 1990)

Medición	% Acidez
1	0,99
2	1,11
3	0,94
Promedio	1,01

Determinación de Azúcares Totales-AOAC-925.35 (15 Edición, 1990)

Medición	% Azúcares Totales
1	60,07
2	66,60
3	63,36
Promedio	63,34

Determinación de Azúcares reductores originales- AOAC-925.36 (15 Edición, 1990)

Medición	% Azúcares Reductores Originales
1	41,68
2	42,94
3	41,64
Promedio	42,09

Determinación Sólidos Solubles (Refractómetro de Mano) - AOAC-932.12 (15 Edición, 1990)

Medición	% Sólidos Solubles
1	66
2	66
3	66
Promedio	66

Determinación Sólidos Solubles (Refractómetro Abbe)- AOAC-932.12 (15 Edición, 1990)

Medición	%Sólidos Solubles
1	65,00
2	65,80
3	66,00
Promedio	65,60

Determinación Sólidos Insolubles-AOAC-920.151(15 Edición, 1990)

Medición	% Sólidos Insolubles
1	1,57
2	1,53
Promedio	1,55

Determinación del contenido de Fruta-AOAC-953.16(15 Edición, 1990)

Medición	% Fruta
1	42,72
2	42,25
Promedio	42,49

Determinación Pectina- AOAC- 924.09 (15 Edición, 1990)

Medición	% Pectina
1	1,08
2	1,05
3	0,00
Promedio	0,71

Determinación de Ceniza- AOAC-940.26 (15 Edición, 1990)

Medición	% Ceniza
1	0,17
2	0,17
3	0,27
Promedio	0,20

Determinación Ácido Ascórbico - AOAC- 967.21 (15 Edición, 1990)

Medición	A. Ascórbico (mg/Kg)
1	0,00
2	0,00
3	0,00
Promedio	0,00

**8.5 Análisis Microbiológicos**

Este análisis se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Universidad San Francisco de Quito.

Determinación de mohos y levaduras

Medición	Mohos (UFC/ g)
1	0,00
2	0,00
Promedio	0,00

Determinaciones	Norma INEN de Jalea de Frutas			Resultado Análisis
	Unidad	Mínimo	Máximo	
Sólidos Solubles (20°C)	% m/m	65		65,6
pH		2,8	3,5	3,38
Acido Ascórbico	mg/Kg		500	0
Dióxido de Azufre	mg/Kg		100	*
Benzoato sódico, ácido sórbico, sorbato potásico solos o combinados	mg/Kg		1000	*
Mohos	%campos positivos		30	0

Tabla 10: Comparación resultados análisis de Jalea de Tomate Riñón y Norma INEN para Jalea de Frutas.

Como se puede observar en la Tabla 16 la Jalea de Tomate Riñón cumple con las especificaciones de la Norma INEN para Jaleas de Frutas. Las determinaciones de dióxido de Azufre, benzoato sódico, ácido sórbico, sorbato potásico solos o combinados; no se realizaron ya que para la fabricación de la Jalea de Tomate Riñón no se agregaron ninguno de estos ingredientes.

## 8.6 Tabla Nutricional

<b>Información Nutricional</b>	
Tamaño por porción: 1 cucharada (15 g)	
Porciones por envase:20	
<b>Cantidad por porción</b>	
<b>Calorías 41</b>	<b>Calorías de la grasa 0</b>
<b>%Valores Diarios*</b>	
<b>Grasa total 0g</b>	<b>0%</b>
Grasa saturada 0g	
<b>Colesterol 0mg</b>	<b>0%</b>
<b>Sodio 0mg</b>	<b>0%</b>
<b>Carbohidratos Totales 10g</b>	<b>3%</b>
Azúcares 10g	
<b>Proteína 0g</b>	<b>0%</b>
*Los porcentajes de los Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de las necesidades calóricas	

Tabla 11: Tabla Nutricional Jalea de Tomate Riñón.

## 8.7 Estudio de Estabilidad

Este estudio se lo realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad San Francisco de Quito.

### Procedimiento

Se colocaron varios frascos de Jalea de Tomate a diferentes temperaturas:

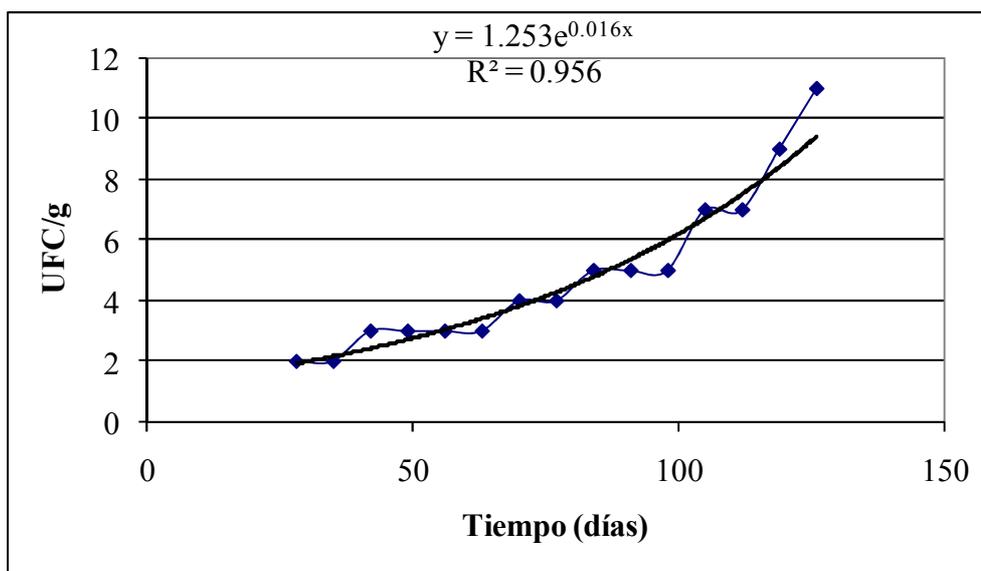
- 4°C
- Temperatura ambiente (15°C -20°C)
- 35°C

Cada semana se realizaron las determinaciones de mohos y levaduras. Hasta que el conteo de mohos y levaduras superó 10 UFC/ gramo de acuerdo a la norma mexicana (Web5).

Resultados

Tiempo (días)	UFC/gr		
	4°C	Temp. Ambiente	35°C
0	0	0	0
7	0	0	0
14	0	0	0
21	0	0	0
28	0	0	2
35	0	0	2
42	0	0	3
49	0	0	3
56	0	0	3
63	0	0	3
70	0	0	4
77	0	0	4
84	0	0	5
91	0	0	5
98	0	0	5
105	0	0	7
112	0	0	7
119	0	0	9
126	0	0	11

Tabla12: Resultados determinaciones de mohos y levaduras



Gráfica 12: Tiempo vs UFC/gramos para la Jalea de Tomate a 35°C y ecuación

$$y = 1.2534e^{0.016x}$$

$$\ln y = \ln 1.2534 + 0.016x \ln e$$

$$\ln 10 = 0.225859858 + 0.016x$$

$$2.302585093 = 0.225859858 + 0.016x$$

$$2.302585093 - 0.225859858 = 0.016x$$

$$x = 129.79 \text{ días}$$

Conclusión:

- El tiempo de vida útil de la Jalea de Tomate es 129.79 días, por lo que su fecha de vencimiento será 4 meses.

## **8.8 Análisis de Puntos Críticos**

### **8.8.1 Creación del Grupo HACCP**

El equipo HACCP tiene que ser multidisciplinario por lo que será conformado por personas con conocimientos en las siguientes áreas:

- Microbiología de Alimentos
- Procesamiento de Alimentos
- Higiene Industrial

Estas personas deben tener experiencia con el producto y el proceso de producción. Tienen la responsabilidad de implantar y desarrollar el plan HACCP.

### **8.8.2 Descripción del Producto**

Jalea de Tomate Riñón es el producto obtenido de la cocción del zumo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), mezclado con azúcar blanca, ácido cítrico y pectina y que estará envasado en frascos de vidrio con capacidad de 300 gramos.

### **8.8.3 Uso del Producto**

La jalea de tomate riñón no requiere preparación previa a su consumo. Una vez abierto el producto se debe mantener en refrigeración. Puede ser consumido por el público en general con excepción de personas que padezcan de Diabetes o tengan regímenes especiales.

### 8.8.4 Análisis de Riesgos

Etapas del Proceso	Tipo de Riesgo		
	Físico	Químico	Microbiológico
Recepción de la Materia Prima	X	X	
Clasificación Fruta	X		X
Lavado de Fruta		X	X
Despulpado	X		X
Pesado Materias Primas	X		X
Ajuste de Condiciones y Mezclado			X
Concentración			X
Detector de Metales	X		
Lavado de Envases y Tapas			X
Envasado	X		X
Enfriado			X
Etiquetado			
Almacenamiento		X	X

Tabla13: Riesgos presentes en el proceso de fabricación de la Jalea de Tomate Riñón.

### 8.8.5 Identificación de Puntos de Control Críticos (PCC)

1. Recepción de Materia Prima.- No es un PCC ya que la calidad de la materia prima estará garantizada por los proveedores, estos deberán cumplir con los

requerimientos establecidos por las buenas prácticas de manufactura (BPM) y las especificaciones de materias primas descritas en el presente trabajo.

2. Clasificación de la Fruta.- No es un PCC ya que los empleados deberán cumplir con buenas prácticas de manufactura, sistemas operacionales estandarizados de sanitización (SSOP) y procedimientos operacionales estandarizados (SOP) para esta etapa del proceso de producción.
3. Lavado de la Fruta.- No es un PCC ya que la fruta primero será lavada con agua potable para eliminar impurezas y tierra, luego será sumergida en agua clorada (15 ppm de cloro activo) por 5 minutos. Para finalmente ser enjuagada con agua potable hasta que el cloro residual del agua de enjuague sea menor a 1 ppm de cloro activo.
4. Despulpado.- No es un PCC ya que este proceso será controlado con BPM, SSOP y SOP.
5. Pesado de las Materias Primas.- No es un PCC ya que se controla utilizando BPM, SSOP y SOP.
6. Ajuste de Condiciones y Mezclado: PCC
7. Concentración: PCC
8. Lavado de Envases: No es un PCC ya que se controlará este punto con BPM, SSOP y SOP
9. Detector de Metales: PCC
10. Enfriado: No es un PCC ya que los envases deberán ser enfriados con agua potable y se utilizarán BPM, SSOP y SOP.
11. Envasado y Almacenamiento: No son PCC ya que se controlan con BPM, SSOP y SOP.

### 8.8.6 Establecimiento de Límites en los Puntos de Control Críticos y de Calidad, Monitoreo y Medidas de Control

<b>Etapas del Proceso</b>	<b>Peligros</b>	<b>¿Qué?</b>	<b>¿Cómo?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>¿Quién?</b>	<b>Acciones Correctivas</b>
Recepción de Materia Prima	-Físico -Químico	- Los proveedores de deben asegurar la calidad de las materias primas. - Materias primas deben cumplir con normas y especificaciones establecidas por la compañía. - Calificación de proveedores.	Inspección de la Materia Prima al momento de ser entregada.	Cada vez que sea entregada la materia prima	Jefe de Planta	Se buscarán y calificarán a nuevos proveedores.
Clasificación Fruta	Microbiológico	-Retirar la fruta que no esté en perfecto estado - Realizar análisis microbiológico de una muestra de la fruta que no cumpla con los parámetros de la compañía.	-Mediante parámetros de calidad impuestos por la compañía, basados en la norma INEN para Jaleas y la norma del Codex para tomate. - Análisis Microbiológico de una muestra de fruta que no cumpla con los parámetros establecidos.	Cada lote	Obrero que esté a cargo de esta etapa del proceso.	-Clasificar nuevamente a la fruta. - Desechar la fruta contaminada.

Lavado de Fruta	-Físico -Microbiológico	- Eliminar impurezas, restos de hojas, tallos. - Eliminar microorganismos por medio del lavado de la fruta con agua clorada.	- Cumpliendo correctamente el procedimiento de lavado. - Siguiendo BPMs durante todo el proceso	Cada lote	Obrero encargado de esta etapa del proceso	- Volver a lavar la fruta.
Despulpado	-Físico -Microbiológico	- Lavado de la despulpadora antes de comenzar el proceso. - Correcto funcionamiento del equipo	- Seguir correctamente el procedimiento de lavado del equipo. - Cumpliendo con BPMs durante todo el proceso	Cada lote	Operador de la maquina despulpadora	- Revisión del procedimiento de limpieza de la despulpadora. - Revisión del proceso. - Realizar los cambios necesarios a los procedimientos. - Revisión del funcionamiento de la despulpadora
Pesado Materias Primas	-Físico -Microbiológico	- Pesado siguiendo el procedimiento y BPMs	Seguir BPMs durante todo el proceso	Cada lote	Obrero encargado de esta etapa del proceso	- Revisión del procedimiento, realizar los cambios necesarios al proceso. - Calibración de las balanzas.

Envasado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Físico</li> <li>- Microbiológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envasar la jalea de acuerdo a los BPMs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siguiendo correctamente el procedimiento de envasado y BPMs</li> </ul>	Cada lote	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desechar el producto contaminado.</li> </ul>
Lavado de envases y tapas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microbiológico</li> </ul>	<p>Tiempo y temperatura del agua de lavado de los envases y tapas (85-90°C durante 30 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Siguiendo correctamente el procedimiento de lavado.</li> <li>-Medición constante de la temperatura del agua.</li> <li>- Medición del tiempo de duración del proceso.</li> <li>- Análisis microbiológico de la superficie interior de los envases y tapas.</li> </ul>	Cada lote	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la temperatura del agua durante el proceso es menor a 85° C , se aumentará la temperatura hasta alcanzar el límite establecido y se empezará de nuevo el proceso.</li> <li>- Revisión del proceso.</li> <li>- Si hay presencia de bacterias como resultado de la prueba microbiológica, se tomará una muestra del producto terminado envasado en los frascos y se realizará un análisis microbiológico (conteo aerobios). Si existe presencia de bacterias se desechará el producto.</li> </ul>

Enfriamiento	- Microbiológico	- Enfriar con agua potable.	- Seguir correctamente el procedimiento y BPMs	Cada lote	Obrero encargado de esta etapa del proceso.	- Desechar el producto contaminado
Almacenamiento	- Microbiológico	- Seguir correctamente las normas de almacenamiento.	BPMs	Cada lote	Obrero encargado de esta etapa del proceso.	Si alguna de las normas de almacenamiento se ha incumplido se realizará recuento microbiológico de hongos y levaduras de una muestra del lote. Si el recuento es mayor a 10UFC/ gramo (Norma Mexicana) se desecha el producto.

Tabla 14: Puntos críticos de calidad, monitoreo y acciones correctivas.

En la siguiente tabla se presentan los puntos críticos de control (PCC), monitoreo y acciones correctivas.

<b>Etapas del Proceso</b>	<b>Límites Críticos</b>	<b>¿Qué?</b>	<b>¿Cómo?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>¿Quién?</b>	<b>Acciones Correctivas</b>
Ajuste de Condiciones y Mezclado	-Rango de pH de la mezcla 3.2-3.4 - Justificación: A pH de 4.2 o menor se controlan casi todos los microorganismos que producen intoxicaciones alimentarias (Rahman, 1998).	pH de la mezcla de zumo de tomate riñón, ácido cítrico, agua y azúcar	- Medidor de pH - Realizar correctamente el procedimiento de medición de pH - Anotar las mediciones en la hoja de registro (ver anexo 9)	Cada lote	Obrero encargado de esta etapa del proceso	-Si el valor medido de pH es menor a 3.2 se agrega bicarbonato de sodio hasta que el pH de la mezcla sea 3.2 - Si el pH de la mezcla es mayor a 3.4 se agregará ácido cítrico hasta que el pH esté entre los límites críticos establecidos. - Se revisará el procedimiento de pesado de materias primas.

Concentración	Grados Brix de la mezcla: 65-66	Grados Brix de la mezcla al final del proceso de concentración.	<p>-Refractómetro de mano</p> <p>- Realizar correctamente el procedimiento de medición de grados Brix.</p> <p>- Anotar las mediciones en la hoja de registro (ver anexo 9)</p>	Cada Lote	Obrero encargado de esta etapa del proceso.	<p>-Si la mezcla tiene menos grados brix que los límites establecidos anteriormente, esta será concentrada hasta obtener los grados brix deseados.</p> <p>- Si la mezcla tiene más grados brix que los límites establecidos, la mezcla será desechada y se revisará el procedimiento de concentración</p>
---------------	---------------------------------	---	--	-----------	---	---

Detector de Metales	No se debe detectar la presencia de fragmentos metálicos en el producto.	Presencia de fragmentos metálicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de ser envasado el producto debe pasar por el detector de metales.</li> <li>- Anotar las observaciones en la hoja de registro (ver anexo 10)</li> </ul>	Cada Lote	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Obrero encargado de esta etapa del proceso</li> <li>- Operador del detector de metales</li> </ul>
---------------------	--	-----------------------------------	--	-----------	---

Tabla 15: Puntos críticos de control (PCC), límites críticos, medidas preventivas y acciones correctivas.

### **8.8.7 Verificación Plan HACCP**

La primera verificación del Plan HACCP se realizará para ratificar el mismo. Los operarios deben conocer las obligaciones que deben cumplir al momento de controlar los procesos y los registros que deben llevar. Los registros de cada punto crítico de control o etapa del proceso serán guardados por un año.

Se realizará una verificación diaria de los puntos críticos de control por parte del jefe de planta revisando los registros y una verificación periódica del plan HACCP cada 6 meses. Además se deberá ejecutar una verificación accidental por lo menos una vez al año, también cuando existan dudas sobre la seguridad del producto. Todo esto será documentado.

Para llevarse a cabo estas verificaciones se realizarán los siguientes procedimientos de acuerdo al tipo de verificación que se este efectuando (Web 5).

- Desarrollo de cronogramas para la verificación
- Revisión del plan HACCP
- Revisión in situ del diagrama de flujo
- Revisión de los registros de monitoreo que corresponden a los PCCs
- Revisión de los registros sobre desviaciones y acciones correctivas.
- Validación de los límites críticos para confirmar si estos son adecuados para controlar los riesgos.
- Revisión de las modificaciones al plan HACCP

## 8.9 Seguridad Alimentaria

Como se indicó anteriormente en el Análisis de Puntos Críticos; antes, durante y después de la fabricación de Jalea de Tomate Riñón se seguirán las Buenas Prácticas de Manufactura que se detallan a continuación (Web3).

### Antes del Proceso de Fabricación

- Se verificará la limpieza de las instalaciones, equipos y utensilios
- La limpieza y el orden en las instalaciones se deben mantener durante todo el proceso de producción.
- El personal que elabore la jalea debe haberse sometido a un reconocimiento médico y tener el carné de salud del ministerio de salud pública que le permite manipular alimentos.
- No se permitirá manipular los productos al personal que padezca de una enfermedad infecciosa que pueda ser transmitida por los alimentos, como gripe, tuberculosis, alguna infección de las vías respiratorias o de la piel. Se debe tener especial precaución con las heridas o laceraciones en la piel, principalmente en las manos.
- No se permite fumar, masticar chicle, ni consumir alimentos o bebidas en el área donde se elaboran las jaleas.
- El personal debe mantener el cabello cubierto totalmente, mantener las uñas cortas y sin esmalte.
- El personal no debe portar joyas o bisutería ni puede usar maquillaje durante todo el proceso de fabricación.
- El personal debe vestir uniformes adecuados lavables o desechables que incluyan mandil o delantal, malla para cubrir la cabeza, gorra, mascarilla o cubre bocas y zapatos cerrados o botas de caucho.

- Todo el personal debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el proceso de producción, cada vez que use los servicios sanitarios y cada vez que salga y regrese del lugar de elaboración de las jaleas.
- Los equipos en los cuales se va a producir la Jalea de Tomate y las mesas de trabajo deben ser de acero inoxidable.

### Instalaciones

- Las instalaciones deben facilitar el control efectivo de plagas y dificultar el acceso y refugio de las mismas.
- Las instalaciones deben estar alejadas de focos de infección como basureros, lugares de crianza de animales, entre otros.
- Las instalaciones se deben limpiar después de terminar la jornada de trabajo y cada vez que se requiera.
- Debe existir una adecuada iluminación, ya sea con luz natural o artificial.
- Debe existir suficiente ventilación.
- Los servicios higiénicos no tendrán acceso directo al área de producción.
- Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución de agua potable.
- Todas las áreas de producción deben permitir fácil mantenimiento, limpieza y desinfección.
- Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de desechos.
- Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas.
- Las áreas de desperdicio deben estar ubicadas fuera del área de producción.

### Equipos y Materiales

- Todos los equipos y materiales que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Su superficie en contacto con el producto debe ser lisa, sin grietas, no debe ser tóxica.
- Los equipos deben ser contruidos con materiales, en los cuales sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores, ni sabores y que no reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación de jaleas.
- Los equipos deben ser lavados luego de ser utilizados haciendo uso de detergente que no dañe los mismos.

### Proceso de Producción

#### Clasificación de la Fruta:

Se clasifica al tomate riñón por grado de madurez y estado de la fruta. Se utilizan los tomates en etapa 5 o 6 de maduración es decir del 60- 90% de la superficie del tomate presenta coloración roja (ver anexo 8). Para clasificar por el estado de la fruta, el tomate debe cumplir con los siguientes requisitos (Norma Codex para el Tomate):

- Deben estar exentos de podredumbre
- Prácticamente exentos de plagas y daños causados por estas
- No deben presentar humedad externa anormal
- No deben poseer olor extraño

#### Lavado:

Antes de comenzar el proceso de lavado del tomate riñón se deben sacar las hojas, si las tuviera. Luego, lavarlo con abundante agua potable para eliminar la tierra y cualquier impureza, después se sumerge a la fruta en agua clorada (15ppm de cloro activo) por 5

minutos y se enjuaga con agua potable para eliminar cualquier residuo de cloro. Esta agua debe cumplir con la norma INEN para agua potable.

Despulpado:

Se debe realizar un mantenimiento preventivo del equipo, revisando cada 6 meses su correcto funcionamiento y cuando se sospeche de algún problema en el mismo.

Antes de comenzar el proceso se lavará al equipo de acuerdo al procedimiento de limpieza para el mismo.

Pesado:

Se calibrarán las balanzas cada 6 meses y cuando se sospeche de algún problema en estas.

Antes de pesar las materias primas se verificará el correcto funcionamiento de las mismas.

Envasado:

La Jalea de Tomate debe ser envasada en frascos previamente lavados con agua caliente 85-90°C. El envasado se debe realizar en caliente para generar el vacío.

Enfriamiento:

Se enfrían los envases teniendo cuidado que el agua de enfriamiento no entre en contacto con el producto terminado. El agua utilizada para este proceso debe ser agua potable y cumplir con la norma INEN para agua potable.

Almacenamiento

- Se hará en cartones que sean fáciles de cargar y manipular.
- El área de almacenamiento de la Jalea de Tomate debe ser limpia, ventilada para evitar la descomposición o contaminación posterior del producto.
- El almacenamiento se hará a temperatura ambiente.
- El producto terminado no deberá estar en contacto con el piso.
- La ubicación de las cajas debe permitir el fácil acceso al personal de limpieza

### Operaciones de Limpieza e Higiene

Los procedimientos de limpieza de los equipos, materiales e instalaciones consistirán en uno o más de los siguientes aspectos (Norma Codex Código de Prácticas de Higiene para las frutas y hortalizas frescas CAC/ RCP 53 - 2003 )

- Aplicar una solución detergente para desprender la capa de suciedad y mantenerla en suspensión.
- Enjuagar con agua potable para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente.
- Lavar en seco para quitar y recoger residuos y desechos.
- De ser necesario desinfectar y posteriormente enjuagar.
- Los pisos y paredes después de haber sido agregado el detergente y enjuagado se desinfectará con cloro.

En los programas de limpieza se especificará lo siguiente:

- Superficies, elementos del equipo y materiales que se van a limpiar.
- Responsables de cada una de las tareas de limpieza.
- Método y frecuencia de limpieza.

Los materiales químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberán almacenarse separados de los alimentos en envases claramente identificados para evitar la contaminación de las materias primas y el producto final.

## 9. Documentación

### 9.1 Especificaciones de Materias Primas

La calidad de las materias primas que se utilizan para la producción de Jalea de Tomate Riñón debe ser garantizada por cada uno de los proveedores de las mismas. A pesar de esto, antes de que la materia prima pase al proceso de producción se debe verificar que se cumplan con las especificaciones descritas a continuación.

Las materias primas e insumos deben almacenarse en un lugar donde se evite contaminación, alteración de su composición y daños físicos (Web3).

#### Tomate Riñón

- Debe ser de la especie *Lycopersicum esculentum* .
- No debe tener rasguños, golpes o malos olores.
- Debe estar maduro pero firme.
- No debe estar en mal estado o en proceso de putrefacción.

#### Azúcar

Se utiliza azúcar blanca para mantener las características de color y sabor de la fruta. No debe contener impurezas.

#### Agua

- Debe poseer olor y sabor agradable
- pH: 6.5-8.5
- Sólidos Totales disueltos 1000 mg/L
- Concentración de aerobios mesófilos no debe ser superior a 100UFC/ml

#### Acido Cítrico

El ácido cítrico debe ser apto para la fabricación de alimentos. Debe ser granulado para facilitar el mezclado. No debe contener impurezas.

#### Pectina

Se utiliza pectina cítrica de alto grado de metoxilación. No debe contener impurezas.

### Envases y Tapas

Los envases deben ser de vidrio, nuevos, limpios, sin rajaduras. Aptos para envasar producto alimenticios. Las tapas deben ser tipo “twist off” ya que son fáciles de abrir y cerrar como también resistentes para los procesos de calentamiento (Web6).

## **9.2 Especificaciones del Producto Final**

De acuerdo a la Norma INEN para Jalea de Frutas, la Jalea de Tomate Riñón debe tener el color y sabor característico del tomate. Debe presentar un color translucido brillante, distribuido uniformemente en toda su masa. Debe poseer una consistencia adecuada, ser fácilmente untable. No debe contener materias vegetales extrañas.

## **9.3 Normas de control de materias primas**

La calidad de las materias primas utilizadas para la fabricación del la Jalea de Tomate Riñón estarán garantizadas por cada uno de los proveedores. Sin embargo se les pedirá que sigan las directrices de las normas presentadas a continuación.

- Tomate Riñón: Norma del Codex para el Tomate (CODEX STAN- 293-2008)
- Azúcar Blanca: Norma del Codex para los Azúcares (CODEX STAN-212-1999)
- Agua: Norma INEN 1108:06 para agua potable.

#### **9.4 Normas de Control del Producto Final**

El producto final deberá seguir la norma INEN 415 para Jalea de Frutas. A parte de esto a cada lote se le realizarán las siguientes determinaciones:

##### Medición de la concentración del Ion Hidrógeno (pH)

La medición del pH se la realizará de acuerdo al procedimiento descrito en la norma INEN 389 (ver Anexo 1).

##### Medición de los Grados Brix

Antes de medir los grados brix, se verifica el punto de la jalea dejando caer una gota de esta en un vaso de agua fría; si se desintegra se debe continuar cocinando, de lo contrario se detendrá la cocción (Web3). Para medir los grados brix del producto final se lo realizará de acuerdo al procedimiento descrito en la norma INEN 380 (ver anexo 1).

#### **9.5 Planes de Muestreo**

Se realizaran de acuerdo a la norma Codex: Directrices generales de Muestreo (CAC/GL 50-2004)

## **10. Legal**

### **10.1 Etiquetado**

Cumpliendo con la norma INEN para Jalea de Frutas la etiqueta tendrá impresa en caracteres legibles e indelebles la siguiente información:

- Designación del producto
- Marca Comercial
- Número de lote o código
- Razón social de la empresa
- Contenido neto en unidades del sistema internacional
- Fecha del tiempo máximo de consumo
- Número de Registro Sanitario
- Lista de ingredientes
- Precio de venta al público
- País de origen
- Norma técnica INEN de referencia
- Forma de conservación

## 10.2 Diseño de la Etiqueta.

La etiqueta presentada a continuación es un modelo básico. La etiqueta definitiva contendrá toda la información que requiere la norma INEN para Jalea de Frutas.

<b>Información Nutricional</b>	
Tamaño por porción: 1 cucharada (15 g)	
Porciones por envase: 20	
Cantidad por porción	
Calorías 41	Calorías de la grasa 0
	%Valores Diarios*
Grasa total 0g	0%
Grasa saturada 0g	
Colesterol 0mg	0%
Sodio 0mg	0%
Carbohidratos Totales 10g	3%
Azúcares 10g	
Proteína 0g	0%
*Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de las necesidades calóricas	

# Jalea de



# Tomate Riñón

**Ingredientes:**  
 Zumo de Tomate Riñón,  
 Azúcar, Pectina,  
 Acido Cítrico

**Peso Neto: 300g**

Gráfica 13: Diseño de Etiqueta.

### **10.3 Situación Legal**

#### Requisitos para la Constitución de una Compañía

Para constituir cualquier tipo de compañía se necesita de los siguientes aspectos (Web 8):

- Se necesita firmar un contrato, el cual se lo debe suscribir por escritura pública.
- Este contrato debe someterse a la aprobación de la Superintendencia de Compañías.
- Luego se inscribe el contrato en el Registro Mercantil
- Se debe constituir la compañía con un capital no inferior a USD\$ 800
- La compañía debe tener un nombre en el cual se identifique la razón social de la misma.
- La compañía debe tener un periodo de duración.
- Se debe fijar el domicilio de la compañía.

#### Requisitos para la Obtención del Registro Sanitario

Para obtener el Registro Sanitario se deben presentar los siguientes documentos (Web 9):

- Solicitud dirigida al Director General de Salud.
- Permiso de funcionamiento: Actualizado y otorgado por la Autoridad de Salud (Dirección Provincial de Salud de la jurisdicción en la que se encuentra ubicada la fábrica) (Original a ser devuelto y una copia).
- Certificación otorgada por la autoridad de salud competente de que el establecimiento reúne las disponibilidades técnicas para fabricar el producto. (Original a ser devuelto y una copia); corresponde al acta que levanta la Autoridad de Salud una vez que realiza la inspección del establecimiento.

- Información técnica relacionada con el proceso de elaboración y descripción del equipo utilizado.
- Fórmula Cualitativa-Cuantitativa: Incluyendo aditivos, en orden decreciente de las proporciones usadas (en porcentaje referido a 100 g. ó 100 ml.). Original.
- Certificado de Análisis de Control de Calidad del Producto: Con firma del Técnico Responsable. Original. (Obtenido en cualquier Laboratorio de Control de Alimentos, incluidos los Laboratorios de Control de Calidad del Instituto de Higiene "Leopoldo Izquieta Pérez").
- Especificaciones Químicas del Material Utilizado en la Manufactura del Envase. (Otorgado por el fabricante o proveedor de los envases). Con firma del Técnico Responsable. Original.
- Proyecto de rótulo a utilizar por cuadruplicado: Dos Originales.
- Interpretación del código de lote: Con firma del Técnico Responsable.
- Pago de la tasa por el análisis de control de calidad, previo a la emisión del Registro Sanitario: Cheque certificado a nombre del Instituto de Higiene y Malaria Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" por el valor fijado en el respectivo Reglamento.
- Documentos que prueben la constitución, existencia y representación legal de la entidad solicitante, cuando se trate de persona jurídica. Original.
- Tres muestras del producto envasado en su presentación final y perteneciente al mismo lote.

## **11. Conclusiones y Recomendaciones**

- Se logró cumplir con los objetivos propuestos al inicio del proyecto.
- Se obtuvo un producto innovador, de calidad que es del agrado del consumidor y que cumple con los parámetros que indican normas nacionales e internacionales.
- Se desarrolló un proceso de producción en el que se minimizan los riesgos de contaminación química, física y microbiológica. Lo que le da al consumidor una garantía de que el producto es seguro y de calidad.
- Se recomienda realizar estudios sobre el contenido de licopeno en la Jalea de Tomate Riñón para utilizar este atributo del tomate riñón como ventaja competitiva sobre productos similares a este.
- El análisis de mercado y el estudio económico efectuados en este trabajo son preliminares. Se deben realizar estudios de mercado y económico completos antes del lanzamiento y comercialización del producto.

## 12. Bibliografía:

- Anzaldúa- Morales, Antonio (1944). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia
- Chambers, Edgar y Baker- Wolf, Mona (1995). Sensory Testing Methods. Segunda Edición.
- Espinosa, Julia (2007). Evaluación Sensorial de los Alimentos. Editorial Universitaria.
- Pedrero, Daniel y Pangborn, Rose Marie (1997). Evaluación Sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos. México DF: Alambra.
- Rahman Shafiur M (1998). El pH en la conservación de los alimentos. Auckland.
- Association of Official Analytical Chemists (1990). Official Methods of Analysis Volume two. 15 Edición.
- Norma Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) 20002:1995: Análisis Sensorial. Directivas Generales para Metodología.
- Normas Codex : Azúcar, Tomate, Norma para Compotas (conservas de frutas) y Jaleas, Código Internacional de Prácticas Recomendado para Principios Generales de Higiene de los Alimentos, Código Internacional de Prácticas Recomendado de Higiene para las Frutas y Hortalizas en Conserva.  
<http://www.codexalimentarius.net>
- Web 1: Botanical On Line. “Propiedades de los tomates”. <http://www.botanical-online.com/tomates.htm>. 16 septiembre 2008

- Web2: Proconsumer. “Como esterilizar frascos.” [http://www.proconsumer.org.ar/Alimentacion\\_COMO\\_ESTERILIZA\\_R\\_%20FRASCO](http://www.proconsumer.org.ar/Alimentacion_COMO_ESTERILIZA_R_%20FRASCO). 20 octubre 2008
- Web3: Hernando Riveros, Margarita Baquero. “Buenas Prácticas de Manufactura en el procesamiento de Mermeladas Artesanales.” [http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTC/agroindustria/Documentos%20Agroindustria%20Rural/cartilla\\_merm.pdf](http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTC/agroindustria/Documentos%20Agroindustria%20Rural/cartilla_merm.pdf). 06 octubre 2008.
- Web4: Norma Oficial Mexicana NOM-130-SSA1-1995. [www.colpos.mx/bancodenormas/index.php?option=com\\_bookmarks&Itemid=40&catid](http://www.colpos.mx/bancodenormas/index.php?option=com_bookmarks&Itemid=40&catid). 17 febrero 2009
- Web 5 : Asprocer. “Manual de Implementación HACCP” [http://www.asprocer.cl/index/download.asp?tipo=1&carpeta=archivos\\_public&id\\_archivo=84](http://www.asprocer.cl/index/download.asp?tipo=1&carpeta=archivos_public&id_archivo=84). 25 abril 2009
- Web 6: “Ecoenvases”. <http://www.ecoenvases.com.ec>. 06 octubre 2008
- Web 7: “Constitución”. [http://www.supercias.gov.ec/Documentacion/Sector%20Societario/Marco%20Legal/instructivo\\_soc.pdf](http://www.supercias.gov.ec/Documentacion/Sector%20Societario/Marco%20Legal/instructivo_soc.pdf). 31 marzo 2009
- Web 8: “Requisitos y Trámites para Obtener el Registro Sanitario” [http://www.fedexpor.com/img/req\\_permiso\\_sanitario.pdf](http://www.fedexpor.com/img/req_permiso_sanitario.pdf). 31 marzo 2009

