

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE CHIPS DE  
LULO**

CLAUDIA ALEJANDRA ARTEAGA MEDINA  
LILIANA MERCEDES GUADIR TARAPUES  
LEYDI FABIOLA PEJENDINO PIANDROY  
NELFY LORENA MARÍN GORDILLO  
YURANI CÁRDENAS YELA

Grupo: 250112\_5

TUTORA:  
HELEY ESTEFANY CEPEDA FONSECA

DIRECTORA DE CURSO:  
CLEMENCIA ÁLAVA VITERI

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN EN DISEÑO DE NUEVOS PRODUCTOS  
ALIMENTARIOS  
CEAD PALMIRA

2019

## Tabla de contenido

INTRODUCCION.....	5
1. OBJETIVOS.....	6
2.1. Objetivo general.....	6
2.2. Objetivos específicos .....	6
3. Planteamiento del problema.....	7
4. Formulación del problema .....	8
5. Capitulo I.....	9
5.1. Planificar y diseñar un nuevo producto alimenticio. ....	9
Etapa empatía .....	10
Tabulación de las preguntas. ....	11
Etapa definir .....	15
Etapa idear .....	16
6. Capítulo II. Definición del nuevo producto .....	17
6.1. Normatividad aplicable para el nuevo producto .....	17
7. Capitulo III. Proceso de producción del nuevo producto.....	21
7.1. Diagrama de flujo .....	21
Diagrama de flujo del proceso de producción de chips de lulo:.....	21
7.2. Proceso productivo .....	22
7.3. Materias primas e insumos .....	22
Lulo; Propiedades funcionales: .....	22
Caracterización de Lulo: .....	22
7.4. Formulación.....	24
7.5. Tecnologías usadas en el proceso .....	25
7.6. Tecnologías emergentes propuestas.....	27

□	Deshidratación por ósmosis inversa.....	27
□	Fritura al vacío .....	28
7.7.	Ficha tecnica del producto .....	28
7.8.	Principales mecanismos de deterioro.....	35
7.9.	Conservacion del nuevo producto.....	36
7.10.	Determinación de vida útil del nuevo producto .....	36
7.11.	Predicción de vida útil del producto chips de lulo. ....	38
8.	Capitulo III. Empaque y embalaje.....	40
8.1.	Etiquetado .....	50
9.	Evaluación sensorial.....	52
10.	Costo de la formulación.....	58
11.	CONCLUSIONES.....	59
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60
13.	ANEXOS .....	71
13.1.	ANEXO 1 – encuesta aplicada.....	71
13.2.	ANEXO 2. hoja de control del proceso productivo .....	76

### Lista de figuras

<i>Figura 1</i>	. Resultados de la encuesta aplicada.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Figura 2</i>	. Diagrama de Flujo .....	21
<i>Figura 3</i>	. color del lulo de acuerdo a la madurez .....	24
<i>Figura 4</i>	. Propuesta diseño de la etiqueta.....	51
<i>Figura 5</i>	. Pruebas sensoriales empleadas en la industria Alimentaria .....	54
<i>Figura 6</i>	. Sensograma .....	55

<i>Figura 7. Formato de evaluación sensorial</i> .....	56
--	----

### **Lista de tablas**

Tabla 1. <i>Tabulación de las preguntas de la encuesta</i> .....	11
Tabla 2. <i>Normatividad aplicable al producto chips de lulo</i> .....	17
Tabla 3. <i>Composición nutricional del lulo</i> .....	22
Tabla 4. <i>Caracterización de Lulo</i> .....	23
Tabla 5. <i>Formulación</i> .....	24
Tabla 6. <i>Tecnología aplicada en cada una de las etapas del proceso.</i> .....	25
Tabla 7. <i>ficha técnica del material de empaque</i> .....	40
Tabla 8. <i>Ficha técnica de la caja de cartón corrugado</i> .....	43
Tabla 9. <i>Ficha técnica de la estiba</i> .....	47
Tabla 10. <i>Agentes microbianos en frutas y hortalizas deshidratadas</i> .....	36
Tabla 11. <i>factores de afectan el crecimiento de la salmonella spp</i> .....	37
Tabla 12. <i>Factores que afectan el crecimiento de la E. coli</i> .....	38
Tabla 13. <i>Simulador COMBASE</i> .....	39
Tabla 14. <i>Matriz normativa de evaluación sensorial</i> .....	52

## INTRODUCCION

El diseño de un nuevo producto alimentario es un proceso que presupone una fuerte interacción entre aspectos técnicos y comerciales, teniendo en cuenta variables como ingredientes, tecnologías a emplear para la producción y conservación del producto, desde el punto de vida técnico, los gustos y necesidades de los consumidores relacionado con lo comercial entre otros aspectos. Para ello, las fases generales que se siguen son la conceptualización, estudios previos, formulación y proceso, estudio de vida útil y validación sensorial. Por lo anterior se plantea como propuesta para el diseño de un nuevo producto alimentario los chips de lulo, siendo un producto innovador, que en su proceso productivo se aplican tecnologías como deshidratación osmótica y fritura al vacío que no afectan y contribuyen a la conservación de los nutrientes y las características del mismo.

Esta propuesta involucra el uso de tecnologías emergentes, buscando satisfacer necesidades detectadas de consumidores potenciales, mediante la aplicación de la estrategia Food Design.

Actualmente, en el mercado existe la necesidad de ofrecer productos alimentarios que contribuyan al bienestar y la buena salud de los consumidores, por lo cual cada día aumenta la tendencia del consumo de productos naturales, poco procesados, sin la adición de aditivos ni preservantes y que garanticen la conservación de sus propiedades nutricionales. De esta forma, este producto impulsaría económicamente la región, impactando positivamente a la comunidad que depende directamente del cultivo del lulo, contribuyendo a la preservación del medio ambiente.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta metodológica para el diseño de un producto alimenticio innovador y que satisfaga la necesidad o la expectativa del consumidor.

### 1.2. Objetivos específicos

- ✓ Implementar una estrategia que nos permita determinar las necesidades, expectativas y nuevas tendencias en el sector alimentario.
- ✓ Determinar la propuesta, diseño y desarrollo de un nuevo producto alimenticio que cumpla las características requeridas que se obtuvieron en el desarrollo de la estrategia.
- ✓ Establecer la formulación para el nuevo producto y las tecnologías que se utilizarían en el proceso.
- ✓ Determinar las características del nuevo producto, vida útil y un sistema de conservación para los chips de lulo.
- ✓ Plantear los diferentes mecanismos de deterioro del alimento, el sistema de conservación, comportamiento de m.o. patógenos y las implicaciones en la vida útil del nuevo producto.
- ✓ Establecer la legislación que se debe aplicar para el nuevo producto alimentario, definir tipo de empaque, embalaje y etiqueta.

## 2. Planteamiento del problema

De acuerdo con la agencia de promoción de inversión para Bogotá *Invest in Bogotá* (27, junio, 2019) el sector de alimentos en Colombia tiene un alto potencial de desarrollo, con un crecimiento estimado de aproximadamente el 25% entre 2017 y 2022. Sin embargo, esta industria tiene que sortear situaciones que van desde la falta de innovación y desgaste tecnológico hasta público mucho más informado que cambia tendencias de consumo (Salazar, 16, julio, 2018).

Por tal motivo, en el sector alimentario se ve la necesidad de crear nuevos productos, emplear tecnologías emergentes que permiten alargar la vida útil de los productos existentes o reducir su precio en el mercado, en términos generales, la necesidad de satisfacer las nuevas necesidades de los consumidores.

Es así como se llega a la innovación y puntualmente al diseño de nuevos productos alimentarios como solución a estas situaciones, sobre todo si se tiene en cuenta que en Colombia las oportunidades de innovar en el sector alimentario son altas, y con gran posibilidad de inmersión en mercados internacionales, con productos como ingredientes naturales, compuestos bioactivos, alimentos funcionales, alimentos médicos, nutraceuticos, suplementos dietarios, entre otros (Castrillón, 2018).

### **3. Formulación del problema**

¿Cuáles son los tipos de alimentos que, de acuerdo con las nuevas tendencias alimentarias pueden dar solución a las necesidades identificadas en la investigación realizada?



## 4. Capítulo I.

### 4.1. Planificar y diseñar un nuevo producto alimenticio.

#### Metodología

Para el desarrollo del nuevo producto alimentario e investigación de las nuevas tendencias alimentarias, la metodología utilizada fue más teórica que práctica, se realizó una investigación de las nuevas tendencias mediante un trabajo investigativo, teniendo en cuenta fuentes de información confiables; e investigación cuantitativa donde se utilizaron los resultados de las encuestas aplicadas que permitieron obtener la información para realizar el planteamiento del nuevo producto a elaborar teniendo en cuenta las necesidades establecidas. Para lo anterior se utilizó como herramienta la estrategia llamada Food Design (diseño de alimentos).

El Food Design es una disciplina emergente que, de acuerdo a Reissig (s.f.), “incluye toda acción deliberada que mejore nuestra relación con los alimentos / comida en los más diversos sentidos e instancias, tanto a nivel individual como colectivo. Estas acciones se pueden referir tanto al diseño del producto o material comestible en sí, como a su contexto, experiencias, procesos, salud, tecnologías, prácticas, entornos, sistemas, etc.”.

La información suministrada a continuación no corresponden a la elaboración de un producto tangible, si no elaborado de manera teórica y con el objetivo de desarrollar las actividades propuestas en el diplomado de profundización en diseño de nuevos productos alimentarios; que para efectos de la evaluación final corresponde a la propuesta de elaboración de Chips de Lulo enmarcado en un contexto hipotético donde se destacan las características funciones nutricional.

Aplicamos para el desarrollo del producto las 3 etapas definidas a continuación:

## ❖ **Etapa empatía**

En la etapa de empatía desarrollamos la capacidad de conocer y comprender las necesidades y expectativas de las personas, analizando cada detalle que nos permite obtener información para la propuesta de un producto que sea innovador, “es una herramienta que nos ayuda a entender mejor a nuestro cliente a través de un conocimiento más profundo del mismo, su entorno y su visión única del mundo y de sus propias necesidades” (Mergias, 2012, párr 6).

Inicialmente se aplica la etapa de Empatía, en la cual se desarrolla la capacidad de conocer y comprender las necesidades y expectativas de las personas, analizando cada detalle que permite obtener información para la propuesta de un producto que sea innovador, para la obtención de información se diseñó un cuestionario con 19 preguntas de respuesta cerrada (ver Anexo n°1), con la cual se pretende conocer la percepción de las personas frente a los productos alimenticios que se encuentran en el mercado y cuáles son las expectativas al momento de comprarlos.

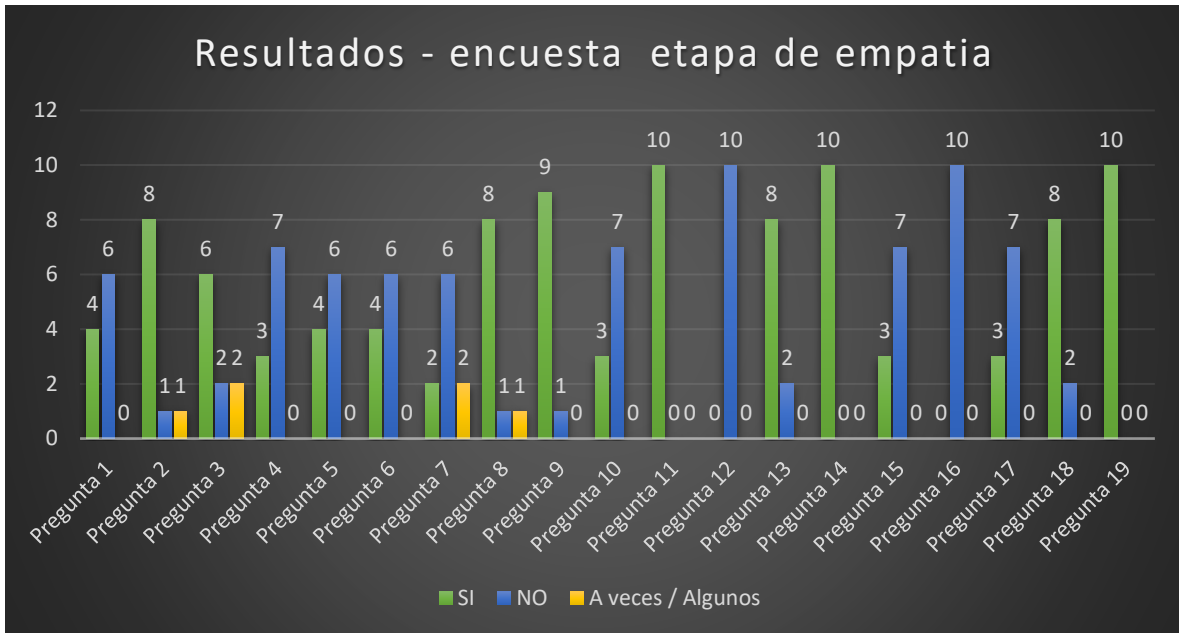
Al diseñar la encuesta se quiere indagar en aspectos relacionados con el diseño de nuevos productos alimenticios, con la cual se busca identificar la toma de decisiones de las personas al momento de consumir alimentos como: el deseo de cambio, decisiones de consumo economía; entre otros.

### **Resultados Obtenidos:**

**Total personas encuestadas**                      10

**Sexo**   Mujeres                      9

Figura 1. Resultados de la encuesta aplicada



Fuente: elaboración propia

**Tabulación de las preguntas.**

A continuación, un resumen mediante la siguiente tabla donde se va a encontrar, la pregunta, el resultado y la conclusión de la misma.

**Tabla 1. Tabulación de las preguntas de la encuesta**

Pregunta n°	Resultado (%)			Conclusión
	SI	NO	A veces	
1 ¿Sufro de alguna enfermedad que requiera dieta	40%	60%	-	De las personas encuestadas 4 persona requieren una dieta

especial? Ejemplo: diabetes, colon irritable, gastritis etc.				especial, 3 baja en sal y 1 baja en azúcar.
2. ¿Al comprar alimentos busco productos frescos y poco procesados?	80%	10%	10%	De las personas encuestadas el 80% prefieren productos frescos.
3. ¿Está familiarizado con los siguientes conceptos: Alimentos funcionales, Propiedades nutricionales, Tabla nutricional, Alérgeno?	60%	20%	20%	En los encuestados más de 50% conoce los conceptos básicos de los alimentos que son tendencia en el mercado actual. Podemos concluir que los conocen.
4. ¿Al comprar frutas y verduras prefiere seleccionar las que ya están empacadas en vez de las que están en la góndola a granel?	30%	70%	-	El 100% de los encuestados les gusta poder sentir y escoger las frutas al momento de comprarlas.
5. Cuando compro alimentos, ¿el precio es un factor importante y define mi decisión de compra así sea consiente que es un producto natural de excelente calidad?	40%	60%	-	Para el 40% es importante el precio al momento de la compra, es un factor fundamental que puede afectar notablemente el desarrollo del producto. El porcentaje es alto.
6. Si me ofrecen un producto en el supermercado similar al que llevo habitualmente, pero de una marca que no conozco, ¿lo compro?	40%	60%	-	Hay una tendencia entre los encuestados del 60% de no probar nuevos productos. Un punto a tener en cuenta ya que se debe buscar que el nuevo desarrollo tenga un referente con el que lo puedan asociar para generar confianza.
1. ¿Al comprar un alimento reviso en la etiqueta los aditivos,	20%	60%	20%	El 60% de los encuestados no revisan la parte nutricional, por lo cual se

	conservantes, propiedades nutricionales que contiene para decidir si realizo o no la compra?				puede deducir que la mayoría de los encuestados se fija en la cara frontal de los alimentos y la información que contenga.
2.	Cuando compro alimentos, ¿busco productos que contribuyan a la conservación del medio ambiente?	80%	10%	10%	La parte de conservación del ambiente es muy importante al momento de tomar la decisión de compra.
3.	Cuando compro alimentos, ¿busco beneficios adicionales, ejemplo prevención o tratamiento a enfermedades?	90%	10%	-	El 90% de los encuestados busca en los alimentos que consumen un beneficio a la salud.
4.	¿Para mí es importante consumir únicamente alimentos que sean preparados en casa?	30%	70%	-	El 70% de los encuestados no tienen inconvenientes en consumir alimentos procesados.
5.	¿Puedo admitir algún tipo de alimento procesado?	100%	0%	-	El 100% de los encuestados aceptan los productos procesados.
6.	¿Mis creencias o costumbres inciden de manera relevante en mis hábitos alimentarios y no me atrevo a romper las reglas? Por ejemplo, consumir carnes rojas.	0%	100%	-	Ninguna de las personas encuestadas tiene limitantes o restricciones al momento de comprar alimentos.
7.	Cuando preparo mis alimentos, ¿pienso en compartirlos con mi familia o cercanos y en	80%	20%	-	El 80% de los encuestados tiene la tendencia de compartir su alimento.

satisfacer los gustos  
alimenticios?

8. Cuando compro mis alimentos, ¿pienso en que sean saludables para mí y que en su proceso no atente contra el medio ambiente?	100%	0%	-	El total de los encuestados tiene una conciencia de buscar productos saludables y hay una mayor conciencia de cuidado al medio ambiente.
9. ¿Definitivamente los alimentos sin aditivos y conservantes industrializados, totalmente naturales son mi predilección y siempre estoy en búsqueda de ellos?	30%	70%	-	El 70% de los encuestados no le presta atención a la declaración de ingredientes, por lo cual no influye significativamente en la decisión de compra.
10. ¿Consumo con frecuencia alimentos importados?	0%	100%	-	El 100% de los encuestados no tienen preferencia y no muestran intención de compra por los productos importados
11. ¿Incluyo un producto alimenticio de una marca nueva regularmente al hacer mercado?	30%	70%	-	El 70% de los encuestados no muestra interés de compra por productos de marcas nuevas.
12. ¿Me gustaría ver en el mercado un producto novedoso que satisfaga mis necesidades?	80%	20%	-	El 80% de los encuestados muestran una intención positiva en cuanto a la compra de un nuevo producto que perciba que satisfagan las necesidades.
13. ¿Estaría dispuesto a reemplazar el producto que siempre consumo por otro que me aporta	100%	0%	-	El 100% de los encuestados muestran una actitud positiva frente a la posibilidad de comprar un

más beneficios a mi salud; siempre y cuando no sean modificadas sus características en su totalidad?

nuevo producto que vean como referente de otro.

*Fuente: elaboración propia*

### **Análisis general de resultados:**

Se identifican según la encuesta y los análisis encontrados en cada una de las preguntas una intención de compra positiva entre los encuestados frente a un nuevo producto que consideren les ofrezca un beneficio y contribuyan a la conservación del medio ambiente.

#### **❖ Etapa definir**

En esta etapa definimos el problema e iniciamos el proceso creativo, donde planteamos las ideas innovadoras que buscan dar respuesta al problema.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta y las tecnologías emergentes identificadas, se ve la necesidad en el mercado de encontrar ofertas de productos alimenticios novedosos con tecnología que aplique el uso de empaques inteligentes y contribuya a la inocuidad de los alimentos, también hay una tendencia generalizada de los consumidores que buscan alimentos frescos, poco procesados, inocuos, seguros, que ayuden a conservar el medio ambiente, lo cual va a la vanguardia de la industria alimentaria en cuanto a producción de nuevos productos que buscan no generar daños, además la mayor parte de la población desea encontrar alimentos que sean funcionales es decir; que al consumirlos generen un beneficios a su organismo y/o aporten de forma natural mejorar

una condición existente como diabetes, colon irritable, mejora en el sistema inmune, deficiencias en el sistema cardiovascular etc.

Se puede determinar que al momento de comparar un producto el precio es un factor que influye en la decisión de su compra; si el costo es considerado muy alto gran parte de las personas se abstendrán de adquirirlo; además la mayoría de la población encuestada prefiere no incluir alimentos de marcas no reconocidas o remplazarlos si son similares a los que siempre lleva.

Teniendo en cuenta lo anterior para el desarrollo de un nuevo producto y lograr la aceptación este debe llenar las expectativas de los consumidores, estos factores se tienen en cuenta en estudio de marketing.

### ❖ **Etapa idear**

En esta etapa se busca plantear soluciones factibles de acuerdo con los conceptos generados en la etapa 1.

Para el desarrollo del nuevo producto y la aplicación de la etapa 3 se genera una lluvia de ideas donde además del planteamiento de la propuesta para resolver el problema identificado, se debe tener en cuenta aspectos como; nutrición, que nuestro producto sea nutricionalmente aceptable y si es posible con propiedades funcionales, se relacione y de valor agregado a los productos de la región y se considere el uso de tecnología emergente en lo posible.

A través de las ideas de alimentos propuestas por los integrantes del proyecto se evaluó cada una de acuerdo a las características y las necesidades identificadas y la problemática planteada decidiendo desarrollar el producto chips de lulo ya que este es un producto



elaborado 100% a a partir de frutas fresca y en proceso productivo buscamos conservar las propiedades nutricionales y funcionales que pueda contener.

## **5. Capítulo II. Definición del nuevo producto**

Una vez analizada cada una de las propuestas en la lluvia de ideas se seleccionó el producto chips de lulo, que consideramos responde a las necesidades detectadas mediante la aplicación de la encuesta al ser un producto a base de frutas y poco procesado.

Producto a base de fruta deshidratada por fritura (lulo) que aprovecha su alto valor nutracéutico, por su contenido de antioxidantes y vitamina C. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015), (Criollo, 2013).

De acuerdo con la naturaleza y características del producto chips de lulo, este corresponde a la clasificación de frutas cocidas o fritas que, según el Codex Stan 192-1995, es la “fruta que se presenta al consumidor cocida al vapor, hervida, horneada o frita, con o sin recubrimiento.”

### **5.1. Normatividad aplicable para el nuevo producto**

La normatividad colombiana vigente de carácter legal y reglamentario que aplica al producto chips de lulo se relaciona en la tabla 2 a continuación:

*Tabla 2. Normatividad aplicable al producto chips de lulo*

<b>Norma</b>	<b>Aspecto regulado</b>
Decreto 2106 de 1983 Aditivos alimentarios	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en 10 referente a identidad, clasificación, usa, procesamiento, importación, transporte y comercialización de aditivos para alimentos.

Norma	Aspecto regulado
Decreto 1843 de 1991	Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII Y XI de la ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas.
Decreto 60 de 2002	Principios, prerequisites, contenido, implementación auditorias, obtención de la certificación, visita de verificación, vigencia de la certificación, cancelación, incentivos, utilización indebida de sello de certificación, integración de las actividades de vigilancia y control en el plan de atención, apoyo y capacitación vigilancia y control Modificación de requisitos del plan HACCP.
Resolución 16379 de 2003 Contenido neto	Por la cual se reglamenta el control metrológico del contenido del producto en pre empacados.
Resolución 5109 de 2005	Reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.
Resolución 2115 de 2007	Características físicas y químicas del agua para consumo humano, Características microbiológicas, Instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano, Procesos básicos de control de la calidad del agua para consumo humano.
Resolución 2906 de 2007	Establece los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR – en alimentos para consumo humano y piensos o forrajes. En la norma no se encuentran datos específicos para el lulo, por lo que se toma el límite máximo de residuos de plaguicidas LMR, en mg/kg, para frutas tropicales y subtropicales variadas de piel no comestible: glufosinato-amonio 0.05, paraquat 0.01, procloraz 7.0 (incorpora el tratamiento del producto después de la cosecha)

Norma	Aspecto regulado
Resolución 333 de 2011	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.
Resolución 683 de 2012	Por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.
Resolución 4142 de 2012	Reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano en el territorio nacional
Resolución 2674 de 2013	Requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura
Resolución 4506 de 2013	Establece los niveles máximos de contaminantes en los alimentos de consumo humano (Nitratos, Aflatoxina, arsénico, mercurio, plomo, otros)De acuerdo con esta resolución, para las frutas, excluidas las bayas y frutas pequeñas, el nivel máximo de arsénico es de 0,10 mg/kg peso fresco
Resolución 3929 de 2013	Por lo cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que debe cumplir las frutas y bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla que se procesen, empaquen, transporte, importen y comercialicen en el territorio nacional.
Resolución 3709 de 2015	Modifica los numerales 6,15,16,17,18,19,20 Y 21 de la Tabla 1, del artículo 4 de la Resolución 4506 de 2013.

<b>Norma</b>	<b>Aspecto regulado</b>
Resolución 719 de 2015	Por la cual se establece la clasificación de los alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública.
NTC 5778:2010	Define los requisitos que garanticen la inocuidad de las frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas en la recolección (cosecha), el manejo, empaque, almacenamiento, y transporte, en los lugares de acopio y postcosecha.
NTC 5093:2002	Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el lulo de castilla ( <i>solanum quitoense</i> ) destinado para el consumo fresco o como materia prima para la agroindustria.
Código De Prácticas De Higiene Para Alimentos Con Bajo Contenido De Humedad CAC/RCP 75-2015	Adoptado en 2016, establece controles específicos para alimentos con bajo contenido de humedad (por debajo de 85%), ya que en estas condiciones, a pesar de que los microorganismos no pueden multiplicarse, sus células pueden permanecer viables durante mucho tiempo.
CODEX STAN 192-1995	Norma general para los aditivos alimentarios Aplican datos para frutas cocidas o fritas Grasas y aceites comestibles para fritura industrial
NTC 3272:2013	Se debe tener en cuenta esta norma técnica ya que una de las etapas del proceso es la fritura al vacío

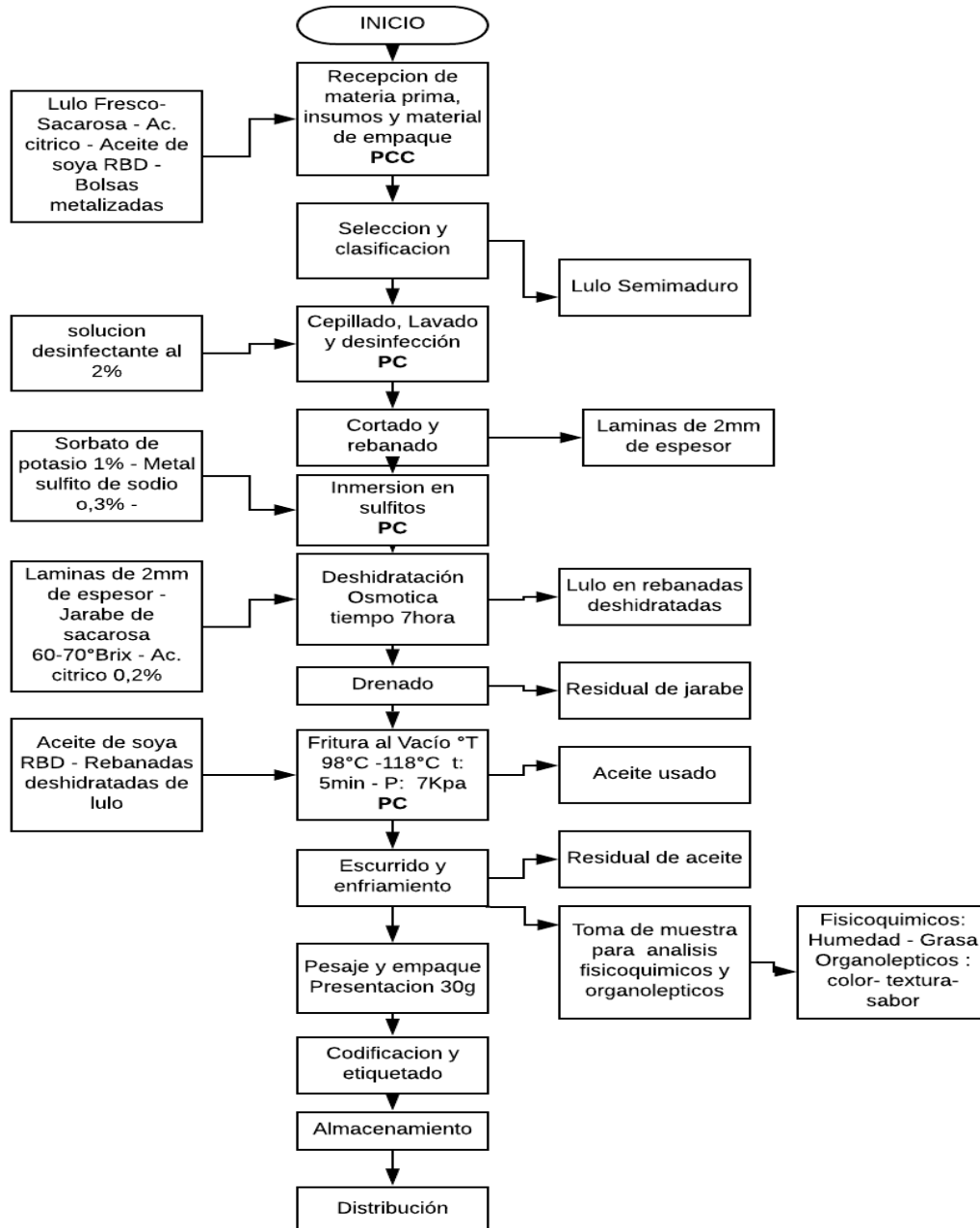
*Fuente: Elaboración propia*

## 6. Capítulo III. Proceso de producción del nuevo producto

### 6.1. Diagrama de flujo

Diagrama de flujo del proceso de producción de chips de lulo:

Figura 2: Imagen diagrama de flujo chips de lulo



Fuente: Diseño propio

## 6.2. Proceso productivo

Se realiza la descripción de cada uno de los pasos analizando los posibles peligros físicos, químicos y biológicos que podrían generarse y afectar la calidad e inocuidad de los chips de lulo utilizando como herramienta el árbol de decisiones del Codex Alimentario.

Se determina como PCC la etapa de recepción de los lulos, ya que por ser un producto del agro puede presentar residualidad en plaguicidas y pesticidas y una vez en proceso no tenemos una etapa posterior que elimine o minimice a niveles aceptables el peligro.

(Ver anexo 2) Matriz hoja de control

## 6.3. Materias primas e insumos

Lulo; Propiedades funcionales:

El Lulo contiene vitamina C y Hierro las cuales se les atribuye propiedades tonificantes que son ideales para el buen funcionamiento de los riñones. El jugo de lulo contribuye e disolver algunas toxinas en el organismo y es recomendado para las personas que sufren de gota, ya que disminuyen la acumulación de ácido úrico en la sangre al cual se le atribuye esta enfermedad. (Mosquera Rubiano, & Morera, 2006).

Caracterización de Lulo:

En la tabla 3 se presenta la composición nutricional del lulo.

Tabla 3. *Composición nutricional del lulo*

<b>Composición nutricional de lulo</b>	
Calorías	37 g
Proteína	0,7 g
Grasa	0,1 g

Ceniza	0,95%
Carbohidratos	8,4 g
Fibra	2,6%
Calcio	8,07 mg
Hierro	0,63 mg
Fosforo	13,5 mg
Vitamina C	24,9 mg

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

([FAO], 2014).

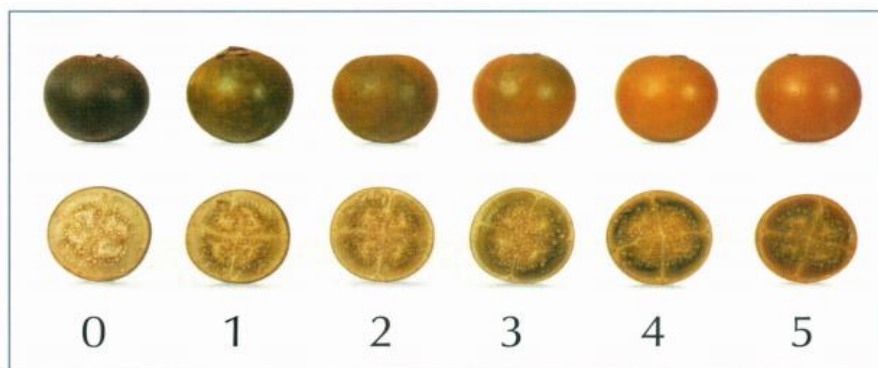
Tabla 4. Caracterización de Lulo

<b>Características fisicoquímicas</b>	
Variable	Especificación
°Brix	Min. 6.0
% de sólidos en suspensión	10 – 40
% de acidez (ac. Cítrico)	20 – 25
pH	3.0 – 3.5
<b>Características microbiológicas</b>	
Recuento de mesofilos (UFC/g)	Max. 200
Recuento de Hongos (UFC/g)	<10
Recuento de levaduras (UFC/g)	Max. 100
NMP de coliformes Totales (100ml)	Ausencia
NMP de coliformes fecales (100ml)	Ausencia
<b>Características organolépticas</b>	
Sabor	Agridulce
	De acuerdo al grado de madurez.
Color	Ver imagen 1.
Aroma	Característico al fruto fresco

	En forma de espera
Apariencia	
<b>Defectos generales</b>	
Fragmentos de insectos o cualquier otro animal	Ausencia
Sustancias agroquímicas	Ausencia
Daño mecánico	Ausencia
Daño por plagas	Ausencia

Fuente: Tabla de composición ICBF

**Figura 2. Imagen color del lulo de acuerdo a la madurez**



Fuente: NTC 5093 Frutas frescas. Lulo de castilla. Especificaciones (2002)

#### 6.4. Formulación

Tabla 5. *Formulación*

<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad (%)</b>
Lulo	100
<b>Insumos</b>	
Ácido Ascórbico	0,05
Ácido Cítrico	2,5
Azúcar	47,70
Sorbato de potasio	1



---

Metabisulfito de sodio                      0,30

### 6.5. Tecnologías usadas en el proceso

Se describen las tecnologías empleadas en cada una de las etapas para la producción de chips de lulo:

Tabla 6. *Tecnología aplicada en cada una de las etapas del proceso.*

<b>Etapas</b>	<b>Tecnología que aplica</b>
1. Recepción de materia prima e insumos	No Aplica
2. Selección y clasificación. Clasificación de la materia teniendo en cuenta tamaño y grado de madurez.	Equipo: Tolva en acero inoxidable y banda transportadora.
3. Cepillado, lavado y desinfección. Etapa en la cual se retira vello y pelusa característica del fruto mediante máquina con cepillos giratorios, circulación de agua y sistema aspersión del desinfectante.	Equipo: Máquina automática para cepillado, lavada por aspersión.
4. Corte. Se retira la cáscara y se reduce el tamaño del lulo con el fin de aumentar el área superficial, aumentando la eficiencia de los tratamientos.	Equipo: Máquina cortadora
5. Deshidratación osmótica Equipo necesario: cuba osmótica con agitación.	Inicialmente, se prepara la solución osmótica con agua y azúcar blanca hasta llegar una concentración de 60 °Brix a 70 °Brix. Para ello se somete la mezcla a calentamiento

<b>Etapa</b>	<b>Tecnología que aplica</b>
	<p>ligero con agitación continua hasta que el azúcar se disuelva completamente, se suspende el calentamiento y se procede al enfriamiento del jarabe (Zapata y Castro, s.f.). Inmersión del lulo en jarabe (solución de sacarosa), que por su alta presión osmótica genera un flujo de agua desde el interior del producto y un pequeño flujo de soluto hacia su interior, generando así el proceso de deshidratación (Zapata y Castro, s.f.). Es un proceso de bajo consumo energético, lo que reduce los impactos ambientales negativos generados (Benavides y Muvdi, 2014).</p>
<p>6. Extracción y enjuague Equipo necesario: centrífuga</p>	<p>Una vez transcurrido el tiempo de inmersión de la fruta, se la extrae del jarabe y con el fin de retirar el exceso de este, se somete el producto a un proceso de centrifugación a velocidad baja para no dañarlo (Parzanese, s.f).</p>
<p>7. Fritura al vacío Equipo para fritura al vacío</p>	<p>El tratamiento consiste en procesar el alimento bajo condiciones de presión reducida (subatmosférica) en un sistema cerrado, lo que permite disminuir el punto de ebullición del agua contenida en el alimento y conseguir así, temperaturas más bajas de fritura (Bravo, Sanjuán, Clemente, &amp; Mulet, 2011 referenciados por Coronel, 2014)</p>
<p>8. Escurrido y enfriamiento</p>	<p>No Aplica</p>
<p>9. Pesaje y empaque</p>	<p>Se lleva a cabo la medición de producto de acuerdo con la presentación correspondiente</p>

<b>Etapa</b>	<b>Tecnología que aplica</b>
	y posteriormente se realiza el empaque en bolsas metalizadas.
10. Codificación y etiquetado	No aplica.
11. Almacenamiento y comercialización	No aplica.

### **6.6. Tecnologías emergentes propuestas**

Las tecnologías emergentes que se propone emplear en la producción de chips de lulo son la deshidratación por ósmosis inversa y la deshidratación por fritura al vacío. La osmodeshidratación, como pretratamiento, permitirá que el producto final tenga mejores características nutricionales, sensoriales y funcionales (Torreggiani, 1993) y mediante la fritura al vacío es posible producir snacks más saludables que conservan las características particulares de la materia prima, debido a las bajas temperaturas de proceso y a una exposición menor al oxígeno (Coronel, 2014). De igual forma, se reducen los efectos adversos en la calidad del aceite de fritura, alargando su vida útil, teniendo menor impacto ambiental negativo que los procesos de fritura tradicionales.

#### **✓ Deshidratación por ósmosis inversa**

Consiste en sumergir un producto alimenticio en una solución con una alta presión osmótica, la cual generalmente está compuesta por azúcares y/o sales (Wais, 2011). Durante la inmersión se crea un gradiente de potencial químico entre el agua contenida en el alimento y el agua en la solución osmótica, originando el flujo de agua desde el interior del producto, para igualar los potenciales químicos del agua en ambos lados de las membranas de las células del vegetal (Lenart y Flink, 1984; Molano, Serna y Castaño, 1996 referenciados por Zapata y Castro, s.f.). De manera simultánea y en contracorriente a este

flujo de agua, se genera un flujo de los solutos desde la solución osmótica hacia el producto, incorporándose al tejido del alimento al ubicarse en los espacios extracelulares o entre la pared y la membrana celular (Wais, 2011).

La cantidad de agua que pierde el alimento puede superar el 50% de su peso inicial; sin embargo, no es posible obtener un producto seguro microbiológicamente, ya que la  $a_w$  final no es lo suficientemente baja como para inhibir el crecimiento de microorganismos, por lo que la deshidratación osmótica se emplea como pretratamiento para otros métodos de deshidratación (Rastogi et al., 2002 referenciado por Wais, 2011).

#### ✓ **Fritura al vacío**

De acuerdo con Hernández (2014), la fritura al vacío es el proceso de fritura que se lleva a cabo a una presión inferior a la presión atmosférica, preferiblemente inferiores a 6.65 kPa, en el cual el punto de ebullición del agua es menor debido a la disminución de la presión. En este proceso, que se lleva a cabo en un sistema cerrado, la temperatura promedio del aceite es de 110 °C (Coronel, 2014).

Las posibles ventajas del proceso de fritura al vacío son: reducción del contenido de grasa en el producto final; preservación de los colores y sabores naturales del producto, debido al control de la cantidad de oxígeno y bajas de temperaturas de operación; menores efectos en la calidad del aceite; disminución de la cantidad de acrilamida; y conservación de los compuestos nutricionales (Hernández, 2014).

### **6.7. FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO**

Para la elaboración de la ficha técnica del producto chips de lulo se tomó como referencia el Formato Único de Alimentos Registros Sanitarios o Permiso Sanitario o

Notificación Sanitaria y Tramites Asociados (Resolución 2674 de 2013, Resolución 3168 de 2015) del INVIMA.

### FICHA TECNICA DEL PRODUCTO TERMINADO

NOMBRE	Chips De Lulo
ALCANCE	Esta ficha técnica aplica los chips de Lulo elaborados en la empresa
REGISTRO SANITARIO	RSAV06Ixxxxx
INGREDIENTES	Lulos frescos, Azúcar, Ácido Cítrico, conservante (Sorbato de potasio), Ácido Ascórbico.
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL PRODUCTO	<p>Producto Obtenido a partir del proceso de deshidratación osmótica y posterior fritura al vacío de lulos verdes y pintones cortados de forma uniforme (láminas de 2mm) previamente seleccionados de acuerdo a las características de calidad establecidas.</p> <p>Los chips de lulo tiene una textura crujiente al paladar, aspecto agradable y con un alto valor nutritivo característico del lulo fresco que se ha conservado durante toda la etapa productiva</p> <p>El producto no presenta rancidez ni materiales extraños.</p>
REQUISITOS LEGALES DEL PRODUCTO	Ver Matriz Legal
ALÉRGENOS	No contiene

USO PREVISTO	MANIPULACIÓN APROPIADA	Ideal para consumir directamente o como acompañante en preparaciones culinarias.  Una vez abierta consúmase en el menor tiempo posible.			
	USO NO PREVISTO/ABUSO POTENCIAL	No identificado.			
	CONSUMIDORES PREVISTOS Y POBLACIÓN VULNERABLE	Público en general, Los niños menores de 3 años lo deben consumir con la supervisión de un adulto.			
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ANÁLISIS	ESPECIFICACIÓN			
	Apariencia	Lamina delgada, con forma irregular.  Libre de materiales extraños.			
	Color	Amarillo brillante característico de un producto frito.			
	Olor	Característico al producto.			
	Sabor	Característico al producto.			
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	Parámetro	Criterio de Aceptación			
		n	C	m	M
	Mohos (UFC/g)	5	2	100	1000

	Levadura (UFC/g)	5	2	100	1000
	Escherichia coli (UFC/g)	5	2	Menor de 10	-
	Detención de Salmonella sp /25g	5	0	Ausencia	
	<p>n: número de muestras por examinar</p> <p>m: índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.</p> <p>M: índice máximo para identificar nivel de aceptable calidad.</p> <p>C: Número máximo de muestras permitidas con resultados entre m y M</p> <p>UFC: unidades formadoras de colonia</p>				
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	Humedad (%)	4 ± 0,25			
	Contenido de grasa (%)	3.0 ± 1			
CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES	Ver tabla nutricional.				

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de materias primas e insumos.</li> <li>2. Selección y clasificación</li> <li>3. Cepillado lavado y desinfección</li> <li>4. Cortado</li> <li>5. Deshidratación osmótica</li> <li>6. Drenado</li> <li>7. Fritura al vacío</li> <li>8. Escurrido y enfriamiento</li> <li>9. Pesaje y empaque</li> <li>10. Codificación y etiquetado</li> <li>11. Almacenamiento y distribución</li> </ol>
ACEPTACIÓN Y RECHAZO	<p>Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para rechazar el lote.</p>
ADVERTENCIAS Y RECOMENDACIONES	<p>Consumir antes de la fecha indicada en el Empaque.</p> <p>El aire, la luz y el calor afectan la calidad el producto, motivo por el cual es conveniente conservarlo tapado a la temperatura recomendada y en un sitio alejado de la luz solar directa y de cualquier fuente de calor.</p>



CONSERVACIÓN	<p>Consérvese en un lugar limpio y seco, bien cerrada a temperatura ambiente. Que no supere los 28°C y una humedad relativa &lt;60%</p> <p>El producto se debe conservar en su empaque original.</p>	
VIDA ÚTIL	<p>El producto tendrá una vida útil estimada de diez (10) meses a partir del día de empaque siempre y cuando se mantengan las condiciones de almacenamiento recomendadas.</p>	
<p>ESPECIFICACIÓN DE MATERIAL DE EMPAQUE (Envase utilizado), EMBALAJE Y ROTULADO (Instrucciones de etiquetado)</p>	<p>El producto se empaca en bolsas metalizadas embaladas en cajas de cartón corrugado.</p> <p>Las etiquetas son adherible a las bolsas metalizadas, y debe contener lo siguiente: Información nutricional, contenido neto, título del producto “Chips de Lulo”, registro sanitario, fecha de Vencimiento, entre otros. Este debe cumplir con las resoluciones 5109 de 2005 por medio de las cuales se establecen los parámetros para el rotulado o etiquetado de productos alimenticios y 333 de 2011 de rotulado o etiquetado nutricional.</p>	
PRESENTACIONES COMERCIALES	PRESENTACIÓN	UNIDADES POR CAJA
	180 g	100
	320 g	80
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO,	<p>EL almacenamiento se realiza en bodegas a temperatura ambiente.</p>	

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	El transporte se realiza a temperatura ambiente, los carros deben cumplir las condiciones de higiene establecidas en la resolución 2674 de 2013 capitulo VII. Y debe tener el letrero en un lugar visible de “transporte de Alimentos”		
UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOTE Y FECHA DE VENCIMIENTO	El número de lote y la fecha de vencimiento van impresos bolsa metalizada la siguiente manera:  LOTE: No. Lote asignado a la materia prima (fecha de recibo del Lulo)  VENCE: DD/MMM/AA HORA: HH:MM  <i>Ejemplo: LOTE: 2805 VENCE: 28/Mar/20 14:51</i>		
INFORMACIÓN DEL FABRICANTE	Fabricado por XXXXXXXXX		
REFERENCIAS	CÓDIGO	DOCUMENTO	
	NTC 5093 2020-10-30	Frutas frescas. Lulo de castilla especificaciones.	
	Resolución 3929 de 2013	Frutas deshidratadas.	
HISTORIA DEL DOCUMENTO	Revisión	Fecha de la revisión	Motivo de la Revisión
	-	-	-

*Fuente: Diseño propio*

## **6.8. PRINCIPALES MECANISMOS DE DETERIORO**

De acuerdo con el nivel de actividad de agua, los alimentos pueden clasificarse en (Pucciarelli, 2018):

Alimentos con baja aw:  $< 0,6$

Alimentos con aw intermedia:  $0,6 < - < 0,85$

Alimentos con alta aw:  $0,85 < aw$

De esta forma, los chips de lulo son un alimento con baja actividad de agua, condiciones en las cuales los microorganismos sobreviven pero no se reproducen (Pucciarelli, 2018). De esta forma, la principal causa de deterioro del producto de estudio corresponde a la rancidez oxidativa (Carburos Metálicos, s.f.), por la reacción de los ácidos grasos insaturados presentes en el producto con el oxígeno presente en el medio.

La oxidación de los lípidos, de acuerdo con lo reportado por Yupanqui (2003), tiene efectos organolépticos (alterando el color, sabor y olor), nutricionales (sobre la energía aprovechable, los aminoácidos, los carbohidratos y las vitaminas) y tóxicos.

Otro mecanismo de deterioro sería la fractura del producto, ya que es un producto que se debe mantener crocante y entero, se llenaran las bolsas de gas inerte como nitrógeno, que prolongara la calidad de los chips de lulo, mientras es manipulado por toda la cadena de abastimientto.

Otros mecanismos de deterioro puede ser la proliferación de m.o, para determinar cuales se encuentran presentes en nuestro producto, hemos tomado como referencia los “Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo Humano (RM591-2008).

Tabla 7. Agentes microbianos en frutas y hortalizas deshidratadas

XVI Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas						
Agente microbiano	categoría	clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levadura	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	5	3	5	2	10	5 x10 <sup>3</sup>
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia /25g	-

### 6.9. CONSERVACIÓN DEL NUEVO PRODUCTO

La conservación de alimentos puede definirse como todo método de tratamiento de los mismos que prolongan su duración, de forma que mantengan en grado aceptable su calidad, incluyendo color, textura y aroma. Esta definición comprende métodos muy variados que proporcionan un amplio margen de tiempo de conservación que incluyen los de corta duración, cuando se trata de métodos domésticos de cocción y refrigeración, hasta el enlatado, congelación y deshidratación que permiten ampliar la vida del producto durante varios años, todas las técnicas de conservación incluyen alguna forma de envasado para evitar el deterioro del producto por la contaminación microbiana (Hodsworth, 1988).

### 6.10. DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL DEL NUEVO PRODUCTO

La determinación de la vida útil del producto Chips de Lulo se realizó mediante el software Combase, teniendo en cuenta los microorganismos salmonella y escherichia coli.

### SALMONELLA Y ESCHERICHIA COLI

El género *Salmonella* pertenece a la familia Enterobacteriaceae. Son bacilos gram negativos, de 0,7-1,5 x 2-5  $\mu\text{m}$ , anaerobios facultativos, no formadores de esporas, generalmente móviles por flagelos peritricos (excepto *S. gallinarum*). Fermentan glucosa, maltosa y manitol, pero no fermentan lactosa ni sacarosa. Son generalmente catalasa positiva, oxidasa negativa y reducen nitratos a nitritos. Son viables en diferentes condiciones ambientales, sobreviven a la refrigeración y congelación y mueren por calentamiento (mayor a los 70 °C).

Las medidas de control son: (1) Calentar el alimento hasta llegar a una temperatura suficiente para eliminar la bacteria, mínimo de 65 °C a 74 °C (149 °F a 165 °F); (2) conservar los alimentos a temperaturas inferiores a 5 °C (41 °F); (3) prevenir la contaminación cruzada después de la cocción y (4) evitar que personas con síntomas de salmonelosis o portadores trabajen en la manipulación de alimentos. Los parámetros que limitan el crecimiento de *Salmonella* en los alimentos están en la Tabla 5. Debe observarse que estos datos son genéricos, pudiendo variar entre diferentes autores, cepas y condiciones de realización del experimento.

**Tabla 8 factores de afectan el crecimiento de la salmonella spp**

<i>Factores que afectan el crecimiento de la Salmonella spp</i>	
Temperatura mínima	0±2,0°C (32 ± 33,5°F)
Temperatura Máxima	45,6°C (114°F)
pH Mínimo	3,7
pH Máximo	9,5
Aw mínima	0,945

% máxima de NaCl	8
------------------	---

**Tabla 9. Factores que afectan el crecimiento de la E. coli**

<i>Factores que afectan el crecimiento de la E. coli</i>	
Temperatura mínima	2,5°C (36,5°F)
Temperatura Máxima	49,4°C (121°F)
pH Mínimo	4,0
pH Máximo	9,0
Aw mínima	0,95
% máxima de Nacl	Dato no disponible

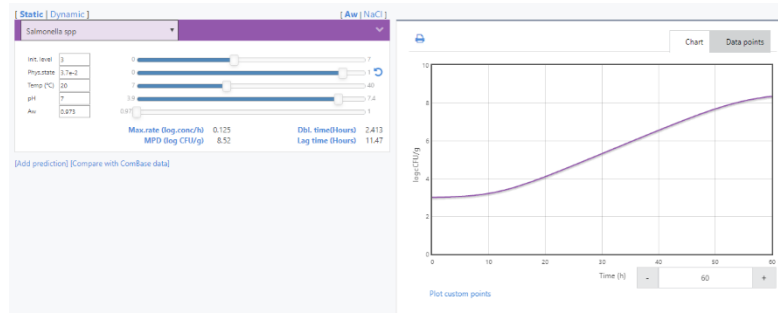
### **6.11. Predicción de vida útil del producto chips de lulo.**

Realizamos la simulación para el microorganismo patógeno involucrado en el deterioro del alimento de diseño, teniendo en cuenta la naturaleza del mismo. Entonces, hemos identificado como el principal MO patógeno del deterioro del alimento a la salmonella. Lo anterior debido a que tuvimos en cuenta que los parámetros óptimos de crecimiento de la Salmonella y el E coli referente a Temperatura y Aw son casi idénticos y el único parámetro que es variable de manera considerable es el Ph. Teniendo en cuenta que el Ph para nuestro producto es de 7.2 y el mismo corresponde al rango de condición óptima de crecimiento de la salmonella nos basamos en este parámetro para escogerlo como principal microorganismo del deterioro en lugar del E coli.

**Tabla 10 Simulador COMBASE**

<p align="center"><b>Tabla de análisis simulación COMBASE</b></p>																													
<p>Comportamiento del crecimiento microbiano teniendo en cuenta aw y NaCl.</p>	 <table border="1" data-bbox="974 504 1201 840"> <thead> <tr> <th>Tiempo (h)</th> <th>Conc. (log10 UHaba / g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>3</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>3</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>3.01</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>3.02</td></tr> <tr><td>1</td><td>3.03</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>3.04</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>3.02</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>3.02</td></tr> <tr><td>1.8</td><td>3.03</td></tr> <tr><td>2</td><td>3.03</td></tr> <tr><td>2.2</td><td>3.04</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>3.04</td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (h)	Conc. (log10 UHaba / g)	0	3	0.2	3	0.4	3	0.6	3.01	0.8	3.02	1	3.03	1.2	3.04	1.4	3.02	1.6	3.02	1.8	3.03	2	3.03	2.2	3.04	2.4	3.04
Tiempo (h)	Conc. (log10 UHaba / g)																												
0	3																												
0.2	3																												
0.4	3																												
0.6	3.01																												
0.8	3.02																												
1	3.03																												
1.2	3.04																												
1.4	3.02																												
1.6	3.02																												
1.8	3.03																												
2	3.03																												
2.2	3.04																												
2.4	3.04																												
<p>Mediante el simulador se determina que la Salmonella tiene un rango de crecimiento de 30 a 37°C</p>	 <table border="1" data-bbox="649 1144 966 1207"> <tr> <td>Max.rate (log conc./h)</td> <td>0.549</td> <td>DBL time (hours)</td> <td>0.463</td> </tr> <tr> <td>MFD (log CFU/g)</td> <td>7.39</td> <td>Lag time (hours)</td> <td>4.48</td> </tr> </table>	Max.rate (log conc./h)	0.549	DBL time (hours)	0.463	MFD (log CFU/g)	7.39	Lag time (hours)	4.48																				
Max.rate (log conc./h)	0.549	DBL time (hours)	0.463																										
MFD (log CFU/g)	7.39	Lag time (hours)	4.48																										
<p>Tiempo de crecimiento de la Salmonella es 14 horas.</p>	 <table border="1" data-bbox="649 1533 982 1575"> <tr> <td>Max.rate (log conc./h)</td> <td>0.509</td> <td>DBL time (hours)</td> <td>0.591</td> </tr> <tr> <td>MFD (log CFU/g)</td> <td>7.39</td> <td>Lag time (hours)</td> <td>5.72</td> </tr> </table>	Max.rate (log conc./h)	0.509	DBL time (hours)	0.591	MFD (log CFU/g)	7.39	Lag time (hours)	5.72																				
Max.rate (log conc./h)	0.509	DBL time (hours)	0.591																										
MFD (log CFU/g)	7.39	Lag time (hours)	5.72																										

se observa que la tasa máxima de crecimiento, alcanza un mayor valor a mayor Aw, pero tiene un crecimiento optimo a 0.99



### 7. Capítulo III. Empaque y embalaje

Se propone para el empaque bolsas metalizadas elaboradas de películas biodegradables, para ver tabla 7 ficha técnica del material.

Tabla 11. *Ficha técnica del material de empaque*

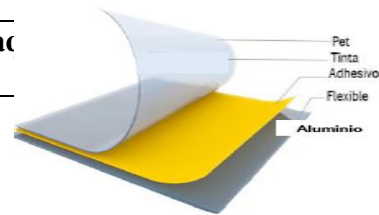
#### Ficha técnica de material de empac

**Nombre:**

Bolsas metalizadas PET elaboradas con películas metalizadas biodegradables

**Fabricante:**

Alico SAS



**Descripción:**



---

La Bolsa metalizada tipo Pet elaborada a partir de una película metalizada apta para estar en contacto con el alimento. La capa interna ofrece excelentes propiedades físicas y mecánicas como flexibilidad, barrera contra la luz, agua, olores y ha desarrolla propiedades de degradación.

Este tipo de bolsa se degrada por el proceso de oxo-biodegradación convirtiéndose en fragmentos pequeños que absorben agua y los polímeros rompen la estructura molécula y se convierten en partículas pequeñísimas que permiten que los microorganismos ingieran los productos degradados y produzcan dióxido de carbono, agua y biomasa; retornando de esta manera al medio ambiente como productos orgánicos.

(SÁENZ, 2009)

Está compuesta por un recubrimiento que ofrece una avanzada barrera al vapor de agua, es sellable en frío y fácilmente imprimible haciendo uso tanto de tintas base solvente, agua, como UV.

La capa externa es de apariencia brillante que contribuye a la calidad de impresión.

---

#### **Aplicación:**

Las bolsas metalizadas PET, son resistentes al desgarró, más flexibles y ligeras. Es una solución ideal para la preservación del sabor y la frescura. Este material se puede utilizar para el empaque al vacío, atmosfera modificada, para refrigerar y congelar. Este material no es garantizado para procesos térmicos ni llenado a temperaturas superiores a 80 °C.

---

#### **Composición**

---

<b>Material</b>	<b>Calibre</b>	<b>Gramaje (g/m2)</b>
PET	3,2	3,2
Aluminio	-	7,8
Tinta	-	2
Adhesivo	-	2

---

Flexible	7,5		80	
<b>Propiedad</b>	<b>Valor</b>	<b>Tolerancia</b>	<b>Unidades</b>	<b>Norma o Procedimiento</b>
Ancho	13	± 0,5	cm	PPD06
Largo	18	± 0,5	cm	PPD06
Fuelle de fondo abierto	6	± 0,5	cm	PPD06
Calibre	80	± 10%	µm	PPD01
Gramaje	80	± 10%	g/m <sup>2</sup>	---
<b>Barrera</b>				
<b>OTR</b>				
(transmisión de oxígeno)	< 70	-	cc/(m <sup>2</sup> *24h*atm)	ASTM D3985 23 °C 0% HR*
<b>WVTR</b>				
(transmisión vapor de agua)	< 70	-	g/(m <sup>2</sup> *24h*atm)	ASTM F1249, 38° C 90% HR*
<b>Físico – Mecánicas</b>				
Temperatura de sellado	140	±20	°C	P-STP-003
Fuerza de sellado	>2,5	-	kgf/in	P-STP-003
Fuerza de laminación	>200	-	gf/pulgada	P-STP-004

---

### Condiciones de Almacenamiento

---

El material de empaque debe almacenarse en un lugar limpio y seco, protegido de los rayos solares de forma directa y de las fuentes de calor. Debe estar aislado de materiales con aromas fuerte o expuesto a vapores.

Se debe almacenar sobre estibas plásticas limpias y en buen estado.

Las bolsas deben conservarse dentro de las cajas de embalaje y evitar la exposición al ambiente.

---

### Vida útil

---

2 a 4 años, siempre que se cumplan con las condiciones de almacenamiento mencionadas.

(SÁENZ, 2009).

Ciclo de vida de los empaques laminados de polipropileno y polipropileno

El ciclo de vida es un concepto que permite medir el impacto ambiental de un producto desde que sus materias primas son extraídas de la naturaleza hasta que regresa a ella como un desecho o residuo. (Martinez M, Herrera A, Sánchez A, 2011).

---

*Fuente: Alico S.A. Empaques flexibles*

**Tabla 12. Ficha técnica de la caja de cartón corrugado**

---

### Ficha técnica

#### caja de cartón corrugado como embalaje

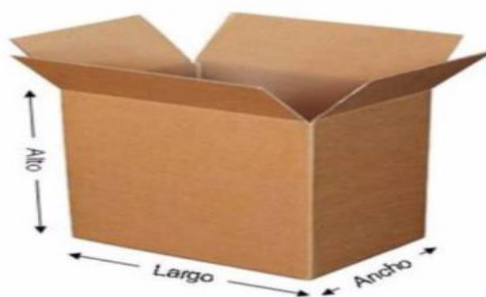
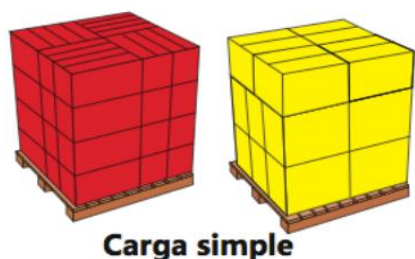
---

**Nombre:** Caja de cartón corrugado doble cara

---

---

**Fabricante: Carvajal**



---

### **Descripción**

La caja está elaborada a base de cartón corrugado que es una combinación de lo que se conoce como liner, gruesa lámina plana y la acanalada que va adherida al liner mediante goma, presión y calor, el cual puede estar elaborado a base de pulpa de papel de pino o papel reciclado y tiene como base celulosa, sustancia sólida, blanca, amorfa, inodora sin sabor, e insoluble en agua, alcohol y éter; que es utilizada para la elaboración de papel.

El cartón corrugado está constituido por la unión de dos caras lisas y una hoja ondulada que mantiene una distancia entre ellos logrando obtener fuerza adicional en las cajas mediante los dobles, uniones y perforaciones especiales que se les dan para sus respectivos diseños estructurales, los cuales se realizan teniendo en cuenta el uso que se les dará (Kartos, 2014).

---

### **Aplicación**

Utilizadas como embalajes es decir cajas para transportar, conservar y almacenar todo tipo de productos, que cuenta con estructuras de un diseño complejo las cuales se adaptan a todos los medios de transporte y almacenamiento que cuenta con una amplia gama de productos que van enfocados a todo tipo de industria.

---

---

**Propiedades físicas**

---

<b>Material</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Normatividad</b>
Materia prima	Pulpa de papel de pino o Reciclaje de papel y cartón	NTC 452 DE 2005 Cajas de cartón corrugado especificaciones
Calibre	2.0 +- 0.10 mm	NTC 452 DE 2005 Cajas de cartón corrugado especificaciones
Color	Café claro, obtenido dela mezcla de materiales plegadiza y cartón corrugado.	NTC 452 DE 2005 Cajas de cartón corrugado especificaciones
Humedad	7.5% +-1.0%	NTC 452 DE 2005 Cajas de cartón corrugado especificaciones
pH	7.0	NTC 452 DE 2005 Cajas de cartón corrugado especificaciones
Gramaje	1.914 g/m2	NTC 452 DE 2005 Cajas de cartón corrugado especificaciones
Peso	1.340 +- 20 gramo	NTC 452 DE 2005 Cajas de cartón corrugado especificaciones

---

Presentación	Largo 46.5 cm x 30 cm ancho x 20 cm alto	-
Capacidad	29 paquetes de chips de lulo de 18 cm alto x 13 cm largo x 3.5 cm de ancho	-
<b>Propiedades en tracción</b>		
<b>Prueba</b>	<b>Denominación y procedimiento</b>	<b>Normatividad</b>
Método para determinar la resistencia a la compresión vertical del cartón corrugado	Prueba de columna corta TAPPI T811	NTC 973
Determinación de la resistencia al aplastamiento horizontal del cartón corrugado	TAPPI T808	NTC 1066
Determinación de las dimensiones internas de las cajas	Método de galga ASTMD 2658	NTC 3473 embalaje de papel cartón
Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión vertical del cartón corrugado utilizando probetas en forma de cuello.	TAPPI T838	NTC 4183
Método para determinar las dimensiones de construcción de las cajas	TAPPI T 827	NTC 4208 .
Resistencia a la compresión vertical del cartón corrugado usando el método de mordaza	Prueba de columna corta. TAPPI T839	NTC 5272

<b>Propiedades de barrera</b>			
<b>Propiedad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Valor</b>	<b>Normatividad</b>
<b>OTR</b>	<b>Transmisión de oxígeno</b>	< 75 cc/(m <sup>2</sup> *24hr*atm)	NTC 452 DE 2005
<b>WVTR</b>	<b>Transmisión de agua</b>	< 75 g/(m <sup>2</sup> *24h*atm)	NTC 452 DE 2005

#### **Aptitud para uso alimentario**

Cartón corrugado material más usados para la fabricación de envases y embalajes, se ocupan para una variada gama de productos que van desde alimentos, aparatos electrodomésticos o maquinaria industrial. NTC 452 DE 2005

#### **Condiciones de Almacenamiento**

Almacenarse en un lugar limpio y seco, protegido de los rayos solares de forma directa y de las fuentes de calor, Aislado de materiales con aromas fuerte o expuesto a vapores.

Se debe almacenar sobre estibas plásticas limpias.

#### **Vida útil**

Un año cumpliendo con las condiciones de almacenamiento.

*Fuentes: Codex Alimentarius (1995), Cartonal (2016), Kartos (18, febrero 2014) y Marco*

*(2019)*

**Tabla 13. Ficha técnica de la estiba para embalaje de cajas**

#### **Ficha técnica**

#### **Estiba como embalaje para cajas**

---

**Nombre:** Estiba ISO 3394

**Fabricante:** CARVAJAL



---

### Descripción

Las estibas tienen dos tipos de diseños de tres entradas o de dos entradas la cual puede ser de madera para latino américa y en caso de exportaciones a Europa solo se es permitido las europalets de plástico por seguridad y para evitar que los alimentos se contaminen por astillas en la madera al momento de averías.

---

### Aplicación

Utilizadas como embalajes es decir para transportar cajas y/o almacenarlas.

---

### Propiedades físicas

Material	Especificaciones	Normatividad
Materia prima	Plástico o Madera	NTC ISO 3394 Estibas
Aéreo	L:120 cm	NTC ISO 3394 Estibas
	A:80 cm	
	H max: 12 a 15 cm	
	Altura de estiba más Carga 165 cm	



	L:120 cm	NTC ISO 3394 Estibas
Terrestre y	A:100 cm	
Marítimo	H max: 12 a 15 cm	
	Altura de estiba más Carga 165 cm.	
	Estibas Modular: <b>L: 120</b> cm. <b>A:</b> 112 cm. <b>h:</b> 13 cm	NTC ISO 3394 Estibas
Tamaño de estibas por regiones:	Estibas Americana: <b>L: 121.9</b> cm. <b>A:</b> 101.6 cm. <b>h:</b> 12 cm	
	Estibas Europeas: <b>L:</b> 120 cm. <b>A:</b> 80 cm. <b>h:</b> 12-15 cm	
	Estibas japonesa: <b>L:</b> 110 cm. <b>A:</b> 110 cm. <b>h:</b> 12 cm	

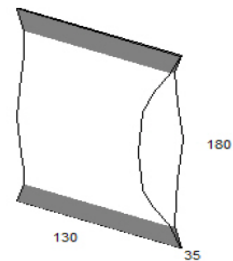
### **Embalaje para paquetes de chips de lulo**

Bolsa Metalizadas

Largo: 130 mm

Ancho: 35 mm

Alto: 180 mm



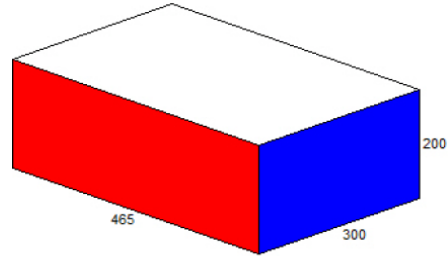
---

### Medidas de la caja:

Largo: 465 mm

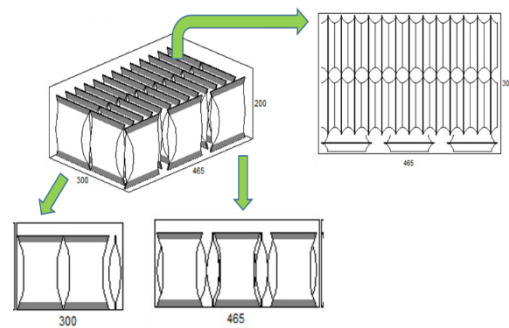
Ancho: 300 mm

Alto: 200 mm



### Organización del producto en las cajas

(embalaje) Cada caja se organiza 29 paquetes de chips de Lulo así



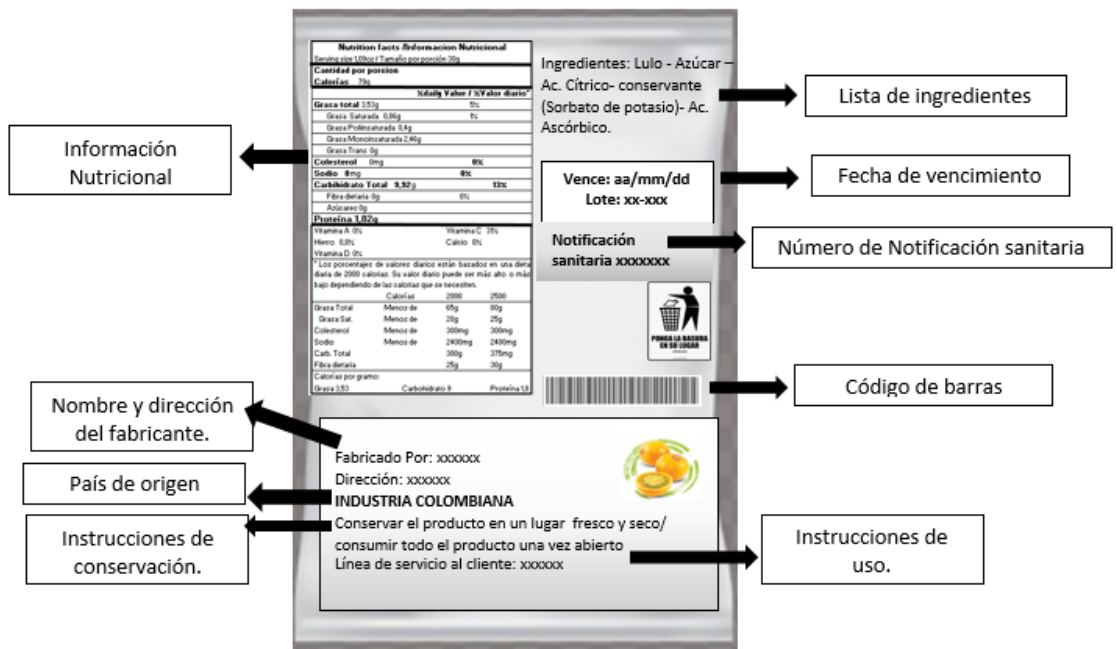
---

*Fuente: Propia Autoria*

### 7.1. Etiquetado

La etiqueta propuesta, presentada en la ilustración 4, se diseñó teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la Resolución 5109 de 2005.

Figura 3: Imagen de propuesta diseño de la etiqueta



Fuente: Diseño propio

## 8. EVALUACIÓN SENSORIAL

Inicialmente se debe tener en cuenta que el análisis sensorial corresponde a un examen de los atributos físicos y químicos de un producto que pueden ser percibidos por los órganos de los sentidos (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC], 2014).

Los 5 sentidos se clasifican en:

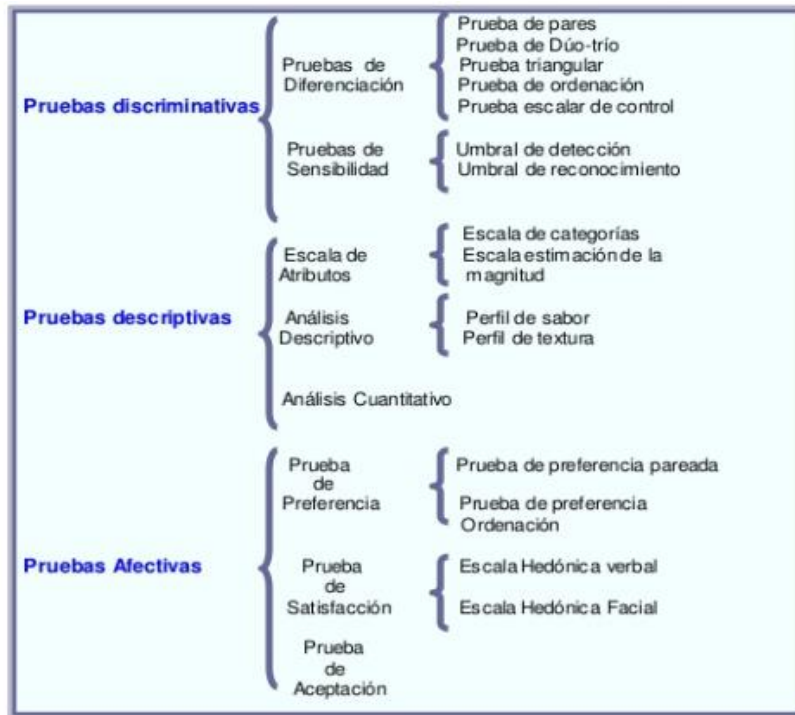
- Químicos: Olfato y gusto
- Físicos: Vista, Tacto y oído

**Tabla 14. Matriz normativa de evaluación sensorial**

NTC 3501 Análisis sensorial. Vocabulario	Esta norma presenta el listado de términos y definiciones relacionados con el análisis sensorial.
NTC 3929 Análisis sensorial. Metodología. Métodos de perfil de sabor	Esta Norma describe una familia de métodos para descripción y valoración del sabor de productos alimenticios por evaluadores calificados y entrenados.
GTC 165 Metodología. Guía general	Esta guía describe de forma general el uso del análisis sensorial.  Describe las siguientes que generalmente son las más usadas: <ul style="list-style-type: none"><li>- Pruebas de discriminación.</li><li>- Prueba triangular</li><li>- Prueba Dúo- Trio</li><li>- Prueba A – No A</li></ul>

<p>GTC 226 Análisis sensorial</p> <p>Guía general para el diseño de cuartos de prueba.</p>	<p>Esta guía describe los requisitos para el diseño de cuartos de prueba para análisis sensorial, incluyendo un área de prueba, un área de preparación, un área de preparación y una oficina.</p>
<p>GTC 178-1 Análisis Sensorial</p> <p>Guía general para el personal de laboratorio de evaluación Sensorial.</p> <p>Parte 1: Responsabilidad del personal</p>	<p>Esta guía proporciona de forma general la función del personal con el fin de mejorar la organización de un laboratorio de evaluación sensorial, para optimizar el uso del personal y mejorar la eficiencia en los ensayos sensoriales.</p>
<p>GTC 178-2 Análisis sensorial</p> <p>Guía general para el personal de laboratorio de evaluación Sensorial.</p> <p>Parte 2: reclutamiento y formación de líderes de panel.</p>	<p>Esta guía describe directrices para el reclutamiento y formación de líderes de panel. Además describe las actividades principales y responsabilidades de un líder.</p>

#### Ilustración 4 Pruebas sensoriales empleadas en la industria Alimentaria



Fuente: Hernández. 2005

Para la evaluación sensorial de los chips de Lulo se elige la prueba sensorial de tipo descriptivo. Estas pruebas se utilizan con mayor frecuencia en la industria alimentaria y nos ayudan en la detención y descripción de los aspectos sensoriales.

Lo que buscamos en la evaluación de los chips de lulo es identificar las características sensoriales, propias ya que es un nuevo producto, y que nos permitan estandarizar la formula y las condiciones de proceso para medir de manera objetiva el producto terminado.

La evaluación se realiza con panelistas expertos entrenados.

Cada panelista debe probar la muestra y calificar los atributos establecidos de acuerdo a la naturaleza del producto en una escala de 1 a 5 establecida de la siguiente manera:

1= No se percibe

2= Se percibe levemente

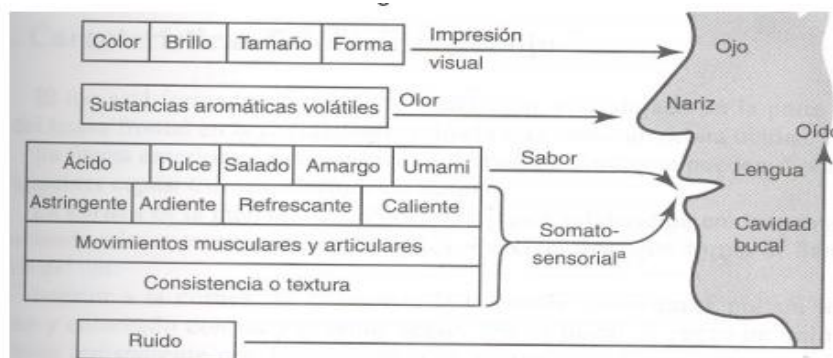
3= Moderado (es el adecuado)

4= Fuerte

5 = Muy fuerte

En la ilustración 6. Se presentan las percepciones de un producto alimenticio:

**Ilustración 5. Sensograma**



Fuente: Hernández, 2005

### Ilustración 6. Formato de evaluación sensorial

FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL																	
<b>Fecha</b>																	
<b>Nombre del panelista</b>																	
<p>Importante: Antes de realizar el análisis asegúrese de no tener ningún sabor residual en su boca (alimentos, bebidas, chicle, cigarrillo etc.) Que pueda afectar su percepción frente a la muestra. <b>Su opinión es muy valiosa para el Éxito de nuestros productos.</b></p> <p>Por favor evalúe las características organolépticas del producto, marque con una X, teniendo en cuenta la siguiente escala de calificación:</p>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ESCALA DE CALIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>No se percibe</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Se percibe levemente</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Fuerte</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Muy fuerte</td> </tr> </tbody> </table>						ESCALA DE CALIFICACIÓN		1	No se percibe	2	Se percibe levemente	3	Moderado	4	Fuerte	5	Muy fuerte
ESCALA DE CALIFICACIÓN																	
1	No se percibe																
2	Se percibe levemente																
3	Moderado																
4	Fuerte																
5	Muy fuerte																
Identificación de la muestra																	
ATRIBUTO	1	2	3	4	5												
<b>SABOR</b>																	
Dulce																	
Amargo																	
Salado																	
Metalico																	
Acido																	
<b>TEXTURA</b>																	
Crujiente																	
Grasosa																	
Dura																	
Grumosa																	
Sequedad																	
Adhesivilidad al paladar																	
<b>COLOR</b>																	
Color uniforme																	
Bordes oscuros																	
Pálido																	
Oscuro																	
Presencia de manchas																	
<b>OLOR</b>																	
Quemado																	
Rancio																	
Fritura fresca																	
Observaciones																	

Fuente: diseño propio



Se trabajará las evaluaciones sensoriales con un máximo de 15 panelistas entrenados conformado por empleados (grupo multidisciplinario), entrenados por un panelista líder (persona externa experta) quien es contratado para el entrenamiento del grupo de acuerdo con la normatividad vigente y desarrollar las habilidades sensoriales requeridas para el proceso.

Una vez los panelista cumplen con la formación sensorial y son educados con el producto (chips de lulo), se realizan las pruebas descriptivas implementadas.

Las muestras servidas son aproximadamente de 15 g y los panelistas no evaluarán más de 3 muestras en una misma sección para evitar la fatiga sensorial.

Las muestras son servidas a temperatura ambiente, temperatura de conservación de los chips de Lulo.

Características de los panelistas:

- 1- Compromiso: es importante que se demuestra un interés constante y generen confiabilidad en los resultados, hacer las pruebas concentrados, sin afanes.
- 2- Habilidad: es la cualidad para diferenciar sabores, texturas, ect.
- 3- Desempeño: es el grado de aciertos frente a las pruebas donde se analiza que los juicios emitidos no se han tan desviados frente a lo esperado de acuerdo con la naturaleza del producto que está evaluando.
- 4- La información obtenida al tabular los resultados de las pruebas sensoriales nos permiten tomar decisiones, frente a la fórmula, condiciones de empaque y almacenamiento.

## 9. COSTO DE LA FORMULACION

Kg materia prima para proceso	Kg prima obtenida para proceso	Paquetes de chips de lulo por 30 gr
21	15,7	210

Concepto	Cantidad empleada	Unidad medida	Costo unitario	Total costo
Materia prima	21000	g	4,28	89.880,00
Empaque	104	Und.	10,59	1.101,36
Agua	21000	ml	0,037	777,00
Ácido ascórbico	7,85	g	89,17	700,00
Ácido cítrico	78,5	g	12,74	1.000,00
Sorbato de potasio	47,7	g	67,09	3.200,00
Metabisulfito de sodio	4,1	g	317,07	1.300,00
Azúcar	7,3	kg	2000,00	14.600,00
Aceite de soya	10	L	4500,00	45.000,00
<b>Costo total</b>				<b>157.558,36</b>
<b>Costo total por porción por 30g</b>				<b>750,27790</b>
<b>Total kg obtenidos de fruta deshidratada</b>				<b>6300</b>

Al costo por paquete de \$ 750,277 se le aumenta el 12% para cubrir los gastos de mano de obra (MO) y los costos indirectos de fabricación (CIF) y el 25% que sería la utilidad.

Descripción	COSTO	
	TOTAL/Unid	% Particip / Costo
MATERIA PRIMA	\$ 428,00	50%
INSUMOS	\$ 317,03	37%
MATERIAL DE EMPAQUE	\$ 104,00	12%
<b>Costo Unitario</b>	<b>\$ 849,03</b>	
<b>Precio de Venta Sugerido</b>	<b>\$ 1.300</b>	

## 10. CONCLUSIONES

Durante la investigación para el desarrollo del producto encontramos gran variedad en tipos y materiales de empaque, pero lamentablemente son muchos los que por su naturaleza no contribuyen a la preservación del medio ambiente, pero aún no se desarrollan de forma masiva y a precios asequibles alternativas amigables que cumplan con la funcionalidad requerida para la preservación de alimento que contienen y contribuyan a la calidad e inocuidad del mismo. Como alternativa para el empaque de los chips de lulo optamos por seleccionar bolsas metalizadas, ya que el producto por su naturaleza contiene un residual de grasa propio al proceso de fritura que es sometido, pero buscamos la minimización del impacto ambiental trabajando un calibre muy bajo.

El proyecto permite aplicar los conocimientos en la investigación de nuevos productos alimentarios como es la elaboración de los Chips de Lulo donde se desarrolla la metodología requerida en la formulación, la ficha técnica del producto, el material de empaque, las condiciones de almacenamiento y transporte, las condiciones de conservación, el análisis

sensorial que son importantes para garantizar la calidad e inocuidad, propiedades nutricionales del alimento.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benavides-Prada, O.; Muvdi-Nova, C. (2014). Evaluación de la ósmosis inversa y de la evaporación de película ascendente como técnicas de concentración de hidrolizados de almidón de yuca. *Revista ION*, vol. 27, núm. 1, enero-junio, 2014, pp. 59-70.

Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3420/342031331007.pdf>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *Manual Lulo*. Bogotá: autor. Recuperado de <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14317/Lulo.pdf?sequence=1>

Carburos Metálicos. (s.f.). *Todo lo que debe saber sobre el Envasado en Atmósfera Protectora (EAP)*. Recuperado de [www.carburos.com/microsite/es/eap/MAP\\_handbook.PDF](http://www.carburos.com/microsite/es/eap/MAP_handbook.PDF)

Castrillón, M. (2018). *Estudio sobre la Bioeconomía como fuente de nuevas industrias basadas en el capital natural de Colombia*. Recuperado de [https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%20/ANEXO%20\\_An%C3%A1lisis%20sector%20alimentos%20y%20bebidas.pdf](https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%20/ANEXO%20_An%C3%A1lisis%20sector%20alimentos%20y%20bebidas.pdf)

Cerón Carrillo, T. G.; Palou, E. y López Malo, A. (2010). Pulsos eléctricos: fundamentos y aplicaciones en alimentos. *Temas selectos de Ingeniería de alimentos* 4 - 1, 2010, pp. 9-26. Recuperado de [https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4\(1\)-Ceron-Carrillo-et-al-2010.pdf](https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4(1)-Ceron-Carrillo-et-al-2010.pdf)

Chel Guerrero, L. y Betancur Ancona, D. (2008). Biopéptidos alimenticios: nuevos promotores de la salud. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 2008, 9(2). Recuperado de [respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/download/214/196](http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/download/214/196)

Codex Alimentarius. (1995). *Norma general para los aditivos alimentarios. CODEX STAN 192-1995. Revisión 2018*. Recuperado de [http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS\\_192s.pdf](http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS_192s.pdf)

Codex Alimentarius. (2015). *Código de prácticas de higiene para alimentos con bajo contenido de humedad CAC/RCP 75-2015*. Recuperado de [www.fao.org/input/download/standards/13921/CXP\\_075s\\_2015.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/13921/CXP_075s_2015.pdf)

Comisión Regional de la Competitividad de Nariño. (s.f.). *Plan Regional de Competitividad de Nariño 2010-2032*. Recuperado de [https://es.scribd.com/doc/219281307/Plan-Regional-de-Competitividad-de-Narino-1?doc\\_id=219281307&order=464818079](https://es.scribd.com/doc/219281307/Plan-Regional-de-Competitividad-de-Narino-1?doc_id=219281307&order=464818079)

Corabastos. (10, julio, 2019). *Boletín diario de precios*. Recuperado de <https://www.corabastos.com.co/sitio/historicoApp2/reportes/BoletinDescarga.php>

Coronel, M. (2014). Fritura al Vacío: un enfoque nutricional. *Enfoque UTE*, V.5-N.3, Sep.

2014: pp. 15-24. Recuperado de

[ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/41](http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/41)

Criollo, H. (2013). *Estudios orientados a la regeneración de plantas de lulo (Solanum*

*quitoense Lam.) a través de la embriogénesis somática*. Recuperado de

<http://www.bdigital.unal.edu.co/11375/1/07797058.2013.pdf>

De la Fuente Salcido, N.; Barboza Corona, J. (2010). Inocuidad y bioconservación de

alimentos *Acta Universitaria*, vol. 20, núm. 1, enero-abril, 2010, pp. 43-52.

Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/416/41613084005.pdf>

EcuRed. (s.f.). *Lulo*. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Lulo>

Grompone, M. (2005). *Algunas precisiones y dificultades para la determinación y*

*evaluación de la vida útil de aceites y grasas*. Recuperado de

<http://www.oleosegorduras.org.br/site/assets/arquivo/0f75ab01298915ffa0a3518dd9f23096.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. (2002). *NTC 5093.*

*Frutas frescas. Lulo de castilla especificaciones*. Bogotá: autor.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. (2010). *NTC 5778*.

*Buenas prácticas agrícolas para frutas, Hierbas aromáticas culinarias y hortalizas, frescas cosecha y poscosecha*. Bogotá: autor.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. (2013). *NTC 3272*.

*Grasas y aceites comestibles para fritura industrial*. Bogotá: autor.

Invest in Bogotá. (27, junio, 2019). *Alimentos y bebidas*. Recuperado de

<https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/alimentos-y-bebidas-en-bogota>

Lorenzo Fuentes-Berrio, Diofanor Acevedo-Correa, Victor Manuel Gelvez- Ordoñez.

(2015). *Alimentos Funcionales: Impacto Y Retos Para El Desarrollo Y Bienestar De La Sociedad Colombiana*. Recuperado de

<http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v13n2/v13n2a16.pdf>

Mercado, R. Z. (19 de 2 de 2011). Preparación de jarabes de sacarosa mediante mediciones

mediciones volumetricas. *Acta Nova* 1(5), marzo 2011, pp. 110-137 Recuperado de

<http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v5n1/v5n1a06.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobernación de Nariño, Fondo Nacional de

Fomento Hortofrutícola, Asociación Hortofrutícola de Colombia, Sociedad de

Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca. (2006). *Plan Frutícola Nacional -*

*Desarrollo de la fruticultura en Nariño*. Recuperado de

[http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca\\_110\\_Pan%20Frut%20NARI%C3%91O.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_110_Pan%20Frut%20NARI%C3%91O.pdf)

Ochoa-Reyes, E., de Jesús Ornelas-Paz, J., Ruiz-Cruz, S., Ibarra-Junquera, V., Pérez-Martínez, J. D., Guevara-Arauza, J. C., & Aguilar, C. N. (2013). Tecnologías de deshidratación para la preservación de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Biotecnia*, 15(2), 39-46. Recuperado de <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/viewFile/148/140>

OfiMax Centro Gráfico (s.f.). *Bolsas metalizadas sin impresión*. Recuperado de <http://ofimax.org/empaques/laminadosmetalizados.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (2014). *Hoja de balance de alimentos Colombiana*. Bogotá: autor. Recuperado de <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/files/Hoja%20de%20Balance%20de%20Alimentos%20Colombiana%20-HBA%202010%20vf%20FAO-ICBF.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO. (1997). *Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/x5029s/X5029S0a.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1998). *Ingeniería Económica Aplicada a la Industria Pesquera*. Roma: autor. Recuperado de <http://www.fao.org/3/v8490s/v8490s06.htm>



Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Análisis peligros puntos críticos de control*.

Recuperado de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/food-safety-hacpp-cha-analisis-peligros-puntos-criticos-control.pdf>

Parzanese, M. (s.f.). *Tecnologías para la industria alimentaria - Deshidratación osmótica -*

*ficha No. 6*. Recuperado de

[http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha\\_06\\_Osmotica.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_06_Osmotica.pdf)

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en lo referente a identidad, clasificación, uso, procesamiento, importación, transporte y comercialización de aditivos para alimentos (Decreto 2106) (26, julio, 1983). *Diario oficial*, 36320, 1983, 23, agosto.

Por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos III, V, VI, VII y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas (Decreto 1843) (22, julio, 1991). *Diario oficial*, 39.991, 1991, 26, agosto.

Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones (Decreto 3075) (23, diciembre, 1997). *Diario oficial*, 43205, 1997, 31, diciembre.

Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - Haccp en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación (Decreto 60) (18, enero, 2002). *Diario oficial*, 44686, 2002, 24, enero.

Por la cual se reglamenta el control metrológico del contenido de producto en preempacados (Resolución 16379) (18, junio, 2003). *Diario oficial*, 45230, 2003, 26, junio.

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano (Resolución 5109) (29, diciembre, 2005). *Diario oficial*, 46.150, 2006, 13, enero.

Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano (Resolución 2115) (22, junio, 2007). *Diario oficial*, 46679, 2007, 4, julio.

Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas -LMR- en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes (Resolución 2906) (22, agosto, 2007). *Diario oficial*, 46.735, 2007, 29, agosto.

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano (Resolución 333) (10, febrero, 2011). *Diario oficial*, 47.984, 2011, 15, febrero.

Por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano (Resolución 683) (28, marzo, 2012). *Diario oficial*, 48388, 2012, 30, marzo.

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano en el territorio nacional (Resolución 4142) (7, diciembre, 2012). *Diario oficial*, 48.642, 2012, 12, diciembre.

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional (Resolución 3929) (2, octubre, 2013). *Diario oficial*, 48933, 2013, 4, octubre.

Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones (Resolución 2674) (22, julio, 2013). *Diario oficial*, 48.862, 2013, 25, julio.

Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones (Resolución 4506) (30, octubre, 2013). *Diario oficial*, 48960, 2013, 31, octubre.

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional (Resolución 3929) (2, octubre, 2013). *Diario oficial*, 48.933, 2013, 4, octubre.

Por la cual se modifica parcialmente la Resolución número 4506 de 2013 modificada por la Resolución número 2671 de 2014 (Resolución 3709) (23, septiembre, 2015). *Diario oficial*, 49.645, 2015, 24, septiembre.

Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública (Resolución 719) (11, marzo, 2015). *Diario oficial*, 49.452, 2015, 13, marzo.

Pinedo, S. G. (s.f.). *Efecto de las condiciones de fritura a vacío en el procesado de chips de kiwi (Actidinia chinensis)* (tesis de maestría). Universidad Politecnica de Valencia, Valencia, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/28119/EFFECTOS%20DE%20LAS%20CONDICIONES%20DE%20FRITURA%20A%20VAC%3%8DO%20EN%20EL%20PROCESADO%20DE%20CHIPS%20DE%20KIWI.pdf?sequence=1>

Reissig, P. (s.f.). *Bienvenidos al Food Design (Diseño y Alimentos): un compendio de referencia*. Recuperado de [http://www.fdxo.org/docs/Bienvenidos\\_al\\_FD.pdf](http://www.fdxo.org/docs/Bienvenidos_al_FD.pdf)

Rodríguez G., Ruiz V., Zuluaga L. (2013). Evaluación de parámetros fisicoquímicos en el proceso de fritura de banano osmodehidratado. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 1(11). pp 123-129. Enero - Junio 2013. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n1/v11n1a15.pdf>

Rodríguez Saucedo, R.; Rojo Martínez, G. E.; Martínez Ruiz, R.; Piña Ruiz, H. H.; Ramírez Valverde, B.; Vaquera Huerta, H.; Cong Hermida, M. (2014). Envases Inteligentes Para La Conservación De Alimentos. *Ra Ximhai*, vol. 10, núm. 6, julio-diciembre, 2014, pp. 151-173. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132135012.pdf>

Salazar, A. (16, julio, 2018). ¿Cuáles problemas son los que enfrenta la industria alimentaria? *Ialimentos*. Recuperado de <https://revistaialimentos.com/noticias/cuales-problemas-son-los-que-enfrenta-la-industria-alimentaria/>

Torreggiani, D. (1993). Osmotic dehydration in fruits and vegetable processing. *Food Research International*, 26, 59-68. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/096399699390106S>

- Velasco, C. y García-Peris, P. (2014). Tecnología de alimentos y evolución en los alimentos de textura modificada; del triturado o el deshidratado a los productos actuales. *Nutrición Hospitalaria*, 2014, 29(3), pp. 465-469. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v29n3/01articuloespecial01.pdf>
- Vasquez, J. E. (2008). *Contribución al estudio de la fritura al vacío*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18212>
- Wais, N. (2011). *Secado combinado de frutas: deshidratación osmótica y microondas* (tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38494/Documento\\_completo.%20Wais%20-%20Tesis%20Doctoral%20\(2011\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38494/Documento_completo.%20Wais%20-%20Tesis%20Doctoral%20(2011).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Yupanqui, R. (2003). *Oxidación Química de Lípidos. Principal causa del deterioro de alimentos*. (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. Recuperado de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/7751>
- Zapata, J.; Castro, G. (s.f.). *Deshidratación Osmótica de Frutas y Vegetales*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/26219/1/23782-83113-1-PB.pdf>

## 12. ANEXOS

### 12.1. ANEXO 1 – ENCUESTA APLICADA

Por favor lea detenidamente cada una de las preguntas y a continuación conteste marcando con una X de acuerdo a su estilo de vida y hábitos alimenticios.

Sexo: Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Sufro de alguna enfermedad que requiera dieta especial? Ejemplo: diabetes, colon irritable, gastritis etc.

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

En caso afirmativo, especifique el tipo de dieta:

---

2. ¿Al comprar alimentos busco productos frescos y poco procesados?

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

A veces \_\_\_\_\_

3. Está familiarizado con los siguientes conceptos:

- Alimentos funcionales

- Propiedades nutricionales
- Tabla nutricional
- Alérgeno

SI \_\_\_

NO

Algunos\_\_

4. Al comprar frutas y verduras prefiere seleccionar las que ya están empacadas en vez de las que están en la góndolas a granel?

SI \_\_\_

NO \_\_\_

5. ¿Cuándo compro alimentos el precio es un factor importante y define mi decisión de compra así sea consiente que es un producto natural de excelente calidad?

SI \_\_\_

NO \_\_\_

6. Si me ofrecen un producto en el supermercado similar al que llevo habitualmente, pero de una marca que no conozco. ¿lo compro?

SI \_\_\_

NO \_\_\_

7. ¿Al comprar un alimento reviso en la etiqueta los aditivos, conservantes, propiedades nutricionales que contiene para decidir si realizo o no la compra?



SI \_\_\_

NO

A veces\_\_\_

8. Cuando compro alimentos, ¿busco productos que contribuyan a la conservación del medio ambiente?

SI \_\_\_

NO

A veces\_\_\_

9. Cuando compro alimentos, ¿busco beneficios adicionales, ejemplo prevención o tratamiento a enfermedades?

SI \_\_\_

NO

A veces\_

10. ¿Para mí es importante consumir únicamente alimentos que sean preparados en casa?

SI \_\_\_

NO \_\_\_

11. ¿Puedo admitir algún tipo de alimento procesado?

SI \_\_\_

NO \_\_\_

12. ¿Mis creencias o costumbres inciden de manera relevante en mis hábitos alimentarios y no me atrevo a romper las reglas; ¿por ejemplo, consumir carnes rojas?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

13. Cuando preparo mis alimentos, ¿pienso en compartirlos con mi familia o cercanos y en satisfacer los gustos alimenticios?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

14. Cuando compro mis alimentos, ¿pienso en que sean saludables para mí y que en su proceso no atente contra el medio ambiente?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

15. ¿Definitivamente los alimentos sin aditivos y conservantes industrializados, totalmente naturales son mi predilección y siempre estoy en búsqueda de ellos?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

16. ¿Consumo con frecuencia alimentos importados?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

17. ¿Incluyo un producto alimenticio de una marca nueva regularmente al hacer mercado?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

18. ¿Me gustaría ver en el mercado un producto novedoso que satisfaga mis necesidades?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

19 ¿Estaría dispuesto a reemplazar el producto que siempre consumo por otro que me aporta más beneficios a mi salud; siempre y cuando no sean modificadas sus características en su totalidad?

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

## 12.2. ANEXO 2. HOJA DE CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO

Item	Etapas del proceso*por ejemplo: Recepción de materia prima, estandarización, filtración, homogenización etc.	Operación unitaria involucrada en la etapa (Coloquela en donde aplique). *Si se requiere, inserte filas para una misma etapa	Variables: En cada etapa inserte las filas necesarias para incluir las variables que se deben controlar. Ejemplo: Acidez, pH, materia grasa, *Baumé, temperatura, tiempo	Valores	Desde la inocuidad: Puntos de control (PC) - Puntos críticos de control (PCC)-coloquelos en donde aplique	Justificación de PC - PCC	Medidas Preventivas de control
1	Recepcion de materia prima e Insumos	No aplica	Daño mecanico (magulladuras, golpes, segregación de líquidos, perforación, etc.)	Ausencia	-	-	Se aplican las BPM y se realiza control de proveedores, se verifica el cumplimiento de la BPA
			Estado de Maduración	Verde y pinton - fruta madura se rechaza	-		
			Deterioro patologico ocasionado por hongos, bacterias, y Levaduras.	Ausencia	-		
			<b>Plagas y enfermedades</b> (Neoleucinodes elegantales, mosca; Anastrepha, gorgojo de tallo, piojo blanco, acaros, cucarron de follaje, palomilla)	Ausencia	-		
			Residual de plaguicidas y pesticidas	Ausencia	<b>PCC</b>		
2	Selección y Clasificación	Transferencia de momentum- movimiento mecanico de la banda transportadora por donde pasan los lulos que son seleccionados a la siguiente etapa.	pH (Fruto verde y pinton)	Verde : 2,9 - 3,2 Pinton: 3,1 - 3,3	-	-	Aplicación de las BPM y estandarización del proceso.
			Firmeza ( equipo Penetrometro)	Verde: 15, 2 Maduro: 9,5	-		
			<b>Atributos fisicos:</b> sin cortes, Abraciones, magulladuras, afectaciones, por plagas y enfermedades	Ausencia	-		

3	Cepillado, Lavado y desinfección	Transferencia de momentum- movimiento mecánico de la banda transportadora provista de cepillos giratorios y recirculación de agua potable a temperatura ambiente.	Atributo de Calidad	Ausencia de pelusa y vellosidad del fruto	-	-	
			Analisis microbiologicos del agua potable: Escherichia Coli y coliformes totales - giardia y Cryptosporidium	Ausencia	PC	Se debe realizar la limpieza con agua potable garantizando que cumpla con los requerimientos de la Resolución 2115 de 2007 y no se introduzcan peligros patógenos que puedan contaminar el equipo y los lulos.	Capacitación al personal - pruebas fisicoquímicas y microbiológicas al agua - certificado de calidad del proveedor - Cumplimiento de las BPM- implementación de HACCP
			Cloro residual libre para el agua potable	0,3 y 2,0 mg/L	PC		
			Desinfección: se utiliza una solución desinfectante ácido peracético y ácido peroxetanoico al 2%.	Solución desinfectante 2%	PC	Si no se prepara la solución desinfectante a la concentración requerida se puede generar 2 consecuencias graves: 1- una concentración por debajo de lo establecido puede generar supervivencia microbiana. 2- si la concentración queda por encima de lo establecido se puede generar una contaminación química al dejar residualidad en los lulos.	Aplicación de las BPM y controles preventivos para peligros físicos, químicos y biológicos. - Mantenimiento preventivo del equipo - Capacitación del personal
4	Ecurrido	Filtración	No aplica	-	-	-	-
5	Cortado o rebanado	Corte (reducción de tamaño)	Corte en láminas de 2mm de espesor	láminas de 2mm	-	-	-
6	Inmersión en solución de sulfito	Concentración	% sorbato de potasio	1	PC	Método de barreras que se aplica con el objetivo de evitar el crecimiento de carga microbiana y contribuye para evitar el pardeamiento durante el proceso.	--
			% metasulfito de sodio	0,3			
			tiempo exposición mn	5 mn			
7	Deshidratación osmótica	Transferencia de masa: Agua se transfiere desde el producto hacia la solución osmótica y solutos se transfieren desde la solución osmótica hacia el producto.	Jarabe de Azúcar	60 - 70 °Brix	-	La deshidratación Osmótica es un tratamiento aplicado a nivel industrial con el objetivo de reducir el contenido de agua del alimento conservando sus características organolépticas, nutricionales y funcionales, contribuye a disminuir la AW y a su vez el peligro de la proliferación microbiana.	Estandarización del proceso- capacitación del personal- pruebas fisicoquímicas - cumplimiento de las BPM.
			Ácido cítrico (%)	0,20%			
			Tiempo	7 horas%			
			Humedad Con respecto a la inicial del fruta	70% y 80%			
8	Drenado	filtración	Cantidad residual de jarabe	Ausencia	-	-	-
9	Fritura	Deshidratación - Transferencia de calor directa desde el aceite caliente al alimento - Evaporación, la humedad del alimento se convierte en vapor.	Temperatura del aceite de soya	98°C - 118°C	PC	La fritura al vacío contribuye con la evaporación de agua y al ser un tratamiento térmico con temperaturas mayores a 60°C hay una muerte microbiana de patógenos si estuviera el riesgo. presente	Estandarización del proceso- capacitación del personal- pruebas fisicoquímicas y microbiológicas- cumplimiento de las BPM.
			Tiempo	5 minutos			
			Presión	7Kpa			

10	Enfriamiento y escurrido	-	Pruebas organolépticas	<b>Color:</b> Característico al fruto Frito <b>Sabor:</b> Característico del lulo, crujiente, sin residual de grasa, <b>Color:</b> Dorado cracterisitico de la fritura	-	-	-
			Contenido de Grasa	15 - 18%			
			Humedad	1,5 - 3,0%			
			Temperatura ambiente	20°C - 27°C			
11	Pesaje y empaque	-	Peso producto empacado	Bolsas metalizadas de 180g y 320g	-	-	normatividad - entrenamiento del personal- la normatividad que aplica es: Resolución 5109 de 2005 Rotulado general de alimentos, Resolución 333 de 2011 Rotulado nutricional, Resolución 16379 Contenido neto
12	Codificación y etiquetado	-	Información de etiquetado	DE acuerdo a lo establecido en la Resolución 333 y resolución 5109	-	-	-
13	Almacenamiento	-	se almacena a temperatura ambiente		-	-	-