

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

IMPLEMENTACION DE ENVASADO EN ATMOSFERA  
MODIFICADA, PARA AUMENTAR LA VIDA UTIL DEL  
KINGKONG DE MANJARBLANCO EN LA EMPRESA,  
INVERSIONES HUERTA GRANDE EIRL TRUJILLO

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional  
de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Henry Isidro Gomez Morillo  
Sofia Elizabeth Perez Calderon

Asesor:  
Ing. Dr. Mg. Lic. Carlos Pedro Saavedra López  
Trujillo - Perú

2021

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto a:

Mis padres por mostrarme el camino a la superación y apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

A mis hermanos, a mis abuelitos que son mis ángeles en el cielo y mis familiares gracias por ser parte de mi vida y permitirme ser parte de su orgullo.

Mis amigas Cecilia y Marie por permitirme aprender más de la vida a su lado, esto es posible gracias a ustedes.

A mis amigos Zulma y Kito, gracias por sus consejos y enseñanzas y por siempre darme ánimos para superarme y ser mejor.

A mi pequeña Julieta, por estar conmigo en todas mis noches de estudio.

Sofia Pérez

Dedico

El presente trabajo a Dios por haberme dado la vida, a mi madre Andrea y esposa Cynthia por ser mi guía y parte primordial de mi día a día, que siempre me impulsaron a salir adelante cruzando barreras en este camino para sobresalir.

A mi familia en general por sus buenas intenciones y porque siempre impulsaron a seguir creciendo.

A mis compañeros de trabajo muy importante por su apoyo para poder estudiar.

Henry Gómez

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar nuestros caminos cada día,  
al apoyo incondicional de amigos y familiares.

A nuestro asesor Ing. Carlos Saavedra López por su apoyo incondicional en todo el  
proceso para la obtención de nuestro título.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS .....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
I.1. Realidad problemática.....	13
I.2. Reseña de la empresa .....	19
I.3. Formulación del problema .....	25
I.4. Problemas Específicos .....	26
I.5. Objetivos .....	26
I.6. Hipótesis.....	27
I.7. Justificación.....	28

I.8.	Limitaciones.....	29
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>		<b>30</b>
II.1.	Antecedentes .....	30
II.2.	Bases Teóricas.....	31
II.3.	Definición de envasado en atmósfera modificada .....	35
II.4.	Generalidades de empaque.....	38
II.5.	Maquinaria .....	40
II.6.	Definición de términos básicos .....	43
<b>CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>		<b>46</b>
III.1.	Descripción de la experiencia profesional en la empresa .....	46
III.2.	Área donde se realizó la experiencia profesional.....	47
III.3.	Alternativas de solución .....	47
<b>CAPITULO IV. RESULTADOS .....</b>		<b>58</b>
IV.1.	Viabilidad operacional .....	58
IV.2.	Inversión.....	63
IV.3.	Después de la mejora .....	65
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>88</b>
V.1.	Conclusiones .....	88
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>91</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>96</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Lista de productos elaborados en fábrica.....	22
<b>Tabla 2</b> Propiedades físicas, ventajas e inconvenientes de los principales gases utilizados en el envasado en atmósfera protectora.....	37
<b>Tabla 3</b> Alternativas de solución.....	48
<b>Tabla 4</b> Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2017 .....	59
<b>Tabla 5</b> Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2017 .....	60
<b>Tabla 6</b> Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2017 .....	62
<b>Tabla 7</b> Análisis y físico organoléptico y pruebas de procesamiento para determinar nivel de calidad de la producción seleccionada, en función del kingkong de manjarblanco .....	67
<b>Tabla 8</b> Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2018 .....	68
<b>Tabla 9</b> Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2018.....	70
<b>Tabla 10</b> Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2018.....	72
<b>Tabla 11</b> Ahorro con la implementación del proceso envasado en atmosfera modificada año 2018 .....	73
<b>Tabla 12</b> Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2019 .....	74
<b>Tabla 13</b> Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2019.....	75
<b>Tabla 14</b> Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2019.....	77
<b>Tabla 15</b> Ahorro con la implementación del proceso envasado en atmosfera modificada año 2019 .....	78
<b>Tabla 16</b> Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2020 .....	79
<b>Tabla 17</b> Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2020.....	81
<b>Tabla 18</b> Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2020.....	83

<b>Tabla 19</b> Ahorro con la implementación del proceso envasado en atmosfera modificada año 2020 .....	85
<b>Tabla 20</b> Valor neto actual y Tasa interna de retorno .....	85
<b>Tabla 21</b> Calculo Costo/ Beneficio .....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama de los distintos impactos esperados de la implementación de la tecnología de envasado en atmósfera modificada .....	19
<b>Figura 2</b> Organigrama Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL .....	21
<b>Figura 3</b> Principales factores intrínsecos que pueden afectar a la vida útil en relación con el crecimiento microbiano .....	34
<b>Figura 4</b> Proceso de empacado con atmósfera modificada.....	35
<b>Figura 5</b> Envases más utilizados en el envasado en atmósfera protectora de productos alimenticios.....	39
<b>Figura 6</b> Esquemas de films para envasado al vacío.....	40
<b>Figura 7</b> Envasadora de campana .....	41
<b>Figura 8</b> Máquina de campana de sobremesa .....	42
<b>Figura 9</b> Envasadoras de doble campana .....	42
<b>Figura 10</b> Envasadoras de cinta con campana .....	43
<b>Figura 11</b> Diagrama de proceso de implementación de la atmosfera modificada .....	51
<b>Figura 12</b> Cantidad de unidades devueltas por mes.....	58
<b>Figura 13</b> Resultados de calificación de proveedores.....	64
<b>Figura 14</b> Comparación de costos de implementación .....	64
<b>Figura 15</b> Tiempo de vida útil en muestras envasadas sin atmosfera modificada (Envasado tradicional) .....	65
<b>Figura 16</b> Duración de muestras con atmósfera modificada con 0.9 s de Nitrógeno .....	66



## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación N° 1 Precio de Venta.....	44
------------------------------------	----

## ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

<b>Fotografía 1</b>	Kingkong de Manjarblanco envasado al vacío .....	49
<b>Fotografía 2</b>	Kingkong de Manjarblanco envasado en atmosfera modificada .....	49
<b>Fotografía 3</b>	Galletas de kingkong.....	52
<b>Fotografía 4</b>	Galleta con manjarblanco .....	52
<b>Fotografía 5</b>	Film de poligrasa.....	53
<b>Fotografía 6</b>	Kingkong con film de poligrasa.....	53
<b>Fotografía 7</b>	BOLSA PA/PE - 90 $\mu$ .....	54
<b>Fotografía 8</b>	Kingkong dentro de BOLSA PA/PE - 90 $\mu$ .....	54
<b>Fotografía 9</b>	Maquina envasado de atmosfera modificada con nitrógeno .....	55
<b>Fotografía 10</b>	Kingkong dentro de la máquina de atmosfera modificada .....	55
<b>Fotografía 11</b>	Kingkong envasado en atmosfera modificada .....	56

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Ficha evaluación de proveedor HENKELMAN .....	96
<b>Anexo 2</b> Ficha evaluación de proveedor MULTIVAC .....	97
<b>Anexo 3</b> Ficha evaluación de proveedor QUICKPACK .....	98
<b>Anexo 4</b> Costo de implementación HENKELMAN .....	99
<b>Anexo 5</b> Costo de implementación MULTIVAC.....	99
<b>Anexo 6</b> Costo de implementación QUICKPACK .....	100
<b>Anexo 7</b> Bolsa de vacío multivac pa/pe.....	101
<b>Anexo 8</b> Ficha técnica nitrógeno grado alimentario.....	102

## RESUMEN EJECUTIVO

El estudio realizado bajo la modalidad de suficiencia profesional tuvo como objetivo general la implementación del envasado en atmosfera modificada para aumentar la vida útil del kingkong de manjarblanco en la empresa Inversiones Huerta Grande EIRL, para ello se realizó el diagnóstico inicial sobre la vida útil del producto sin envasado en atmosfera modificada, se obtuvieron resultados de cuantos días duraba el kingkong y de cuantos productos han sido devueltos por caducar antes de la fecha de vencimiento.

Se realizaron pruebas del producto en proceso de envasado al vacío y envasado en atmosfera modificada, siendo este último el elegido para nuestro producto porque mantenía intactas sus características físicas.

Se demuestra la viabilidad de la implementación con una tasa de retorno del 21% que representa que el proyecto es rentable y viable, también se demuestra el costo – beneficio obteniendo como resultado económico positivo.

Finalmente se determina que la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada tiene un resultado satisfactorio y favorable, obteniendo un aumento de producción y mejorando la rentabilidad de la empresa.

Palabras clave: Atmosfera modificada, envasado al vacío, vida útil

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

### I.1. Realidad problemática

Cryovac® desarrolló el primer sistema de empaçado al vacío en 1960 el cual revolucionó la industria y el mercado de productos perecederos debido al aumento significativo de la vida útil de los alimentos: cárnicos, lácteos, frutas y vegetales. Los procesadores de productos lácteos buscaron desarrollar máquinas especiales para empaçar quesos con el propósito de controlar e inyectar gases dentro de los empaques y analizar el comportamiento de los productos bajo estas características. Paralelamente, se desarrolló la industria de los plásticos para mantener el gas o mezcla de gases dentro del empaque por un tiempo prolongado.

El almacenamiento de alimentos, bebidas y muchos otros productos ha ido cambiando y sigue evolucionando constantemente, en la antigüedad se tenían muchos problemas de conservación, actualmente con la aparición de nuevos y sofisticados envases esto ha mejorado y se puede prolongar la vida útil de los alimentos.

La tecnología del empaquetado en atmósfera modificada actualmente se aplica a una gran variedad de productos, para lo cual este tipo de envasado resulta muy adecuado para los alimentos frescos, productos procesados y los platos preparados.

#### *I.1.1. Referencias Internacionales*

Salazar Urvina (2006) en la ciudad de Zamorano, Honduras, en su tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial en el grado académico de Licenciatura, "Evaluación de tres atmósferas modificadas con N<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en el empaque para queso cheddar en la Empresa Universitaria de Industrias Lácteas de Zamorano, Honduras" realizó un estudio sobre el

comportamiento del queso cheddar, en una atmósfera modificada, donde él evaluó el efecto de tres atmósferas modificadas como el N<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> (100% N<sub>2</sub>, 100% CO<sub>2</sub> y 50% N<sub>2</sub> -50 % CO<sub>2</sub>) en rancidez, color y textura durante 45 días de almacenamiento en una temperatura de 4 °C y 86.7% de humedad relativa en donde concluye:

- El tratamiento con 100% de N<sub>2</sub> en el empaque preservó las características del queso Cheddar durante los 45 días de evaluación.
- El queso Cheddar empacado con atmósfera modificada con 100% N<sub>2</sub> presentó el menor grado de rancidez a los 45 días de evaluación.
- La rancidez del queso cheddar detectada por los panelistas aumentó significativamente durante los cuarenta y cinco días de evaluación.
- El queso Cheddar empacado con 100% de CO<sub>2</sub> preservó el color durante el período de evaluación. (pág. 32)
- Por último, da las siguientes recomendaciones:
- Purificar el CO<sub>2</sub> antes del empacado debido a los hidrocarburos volátiles que este puede tener.
- Realizar pruebas de planta para determinar el tiempo óptimo del proceso de empacado.
- Diferenciar los recortes de queso cheddar para tener un producto estándar.
- Realizar pruebas de mercado para muestrear la anuencia de compra del nuevo producto.
- Realizar pruebas microbiológicas para obtener un indicador de degradación biológica del queso Cheddar.
- Analizar el comportamiento con diferentes mezclas de gases que reduzcan el costo y uso de CO<sub>2</sub>. (pág. 33)

Dayron Sora et al. (2006) en la ciudad de Bogotá, Colombia, en su estudio de  
“ALMACENAMIENTO REFRIGERADO DE FRUTOS DE MORA DE CASTILLA  
(RUBUS GLAUCUS BENTH.) EN EMPAQUES CON ATMÓSFERA MODIFICADA”

Concluyen:

- El almacenamiento de los frutos de mora de Castilla bajo la técnica de atmósferas modificadas activas, más el uso de películas plásticas, conserva las condiciones físico-químicas y fisiológicas del producto.
- El almacenamiento de frutos de mora de Castilla bajo las condiciones de atmósfera modificada activa y con el uso de películas de polímero aumenta la vida útil del producto hasta 6 d después de la cosecha y les mantiene los atributos sensoriales y la calidad, comparado con la técnica de refrigeración convencional, que aumenta la vida útil hasta 3d.
- Los resultados indican que los empaques con atmósferas modificadas activas disminuyen los procesos de maduración de la mora. (pág. 315).

Rivera Perugachi, (2014) en la ciudad de Quito, Ecuador, en su tesis para optar el Título de Ingeniera Comercial, “Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora de ensaladas frías de vegetales empacadas al vacío, y su comercialización en la ciudad de Quito” sostiene que el empaque al vacío es evidente que la composición de la atmósfera es muy importante en relación con la vida útil o capacidad de conservación de los alimentos. De todas formas, su acción depende del grupo de alimentos y, dentro de cada grupo, de los diferentes productos. Así: En frutas, verduras y hortalizas las AM mantienen la calidad y alargan la vida útil porque: a) disminuyen la tasa de respiración y, por tanto, la velocidad de maduración, siendo importante en productos que maduran muy rápidamente una vez iniciado el proceso (p. ej., plátanos). Hay que recordar que a menor respiración se

genera menos calor, b) la disminución de O<sub>2</sub> o el aumento de CO<sub>2</sub> detiene la síntesis de etileno y 3) se controla la multiplicación de mohos. (págs. 8-9).

### ***1.1.2. Referencias Nacionales***

Villanueva Quijano (2014) en la ciudad de Nuevo Chimbote, Perú, en su tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial, “CONSERVACIÓN DE MANGO (Mangifera indica L.) ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA” realizó un estudio del uso combinado de bajas temperaturas y de atmósfera modificada (AM) pasiva, con el empleo de envases polietileno de baja densidad con la finalidad de conservar los frutos de mango permitiendo mantener la calidad comercial y vida útil para su consumo.

Donde su objetivo fue el evaluar el comportamiento pos cosecha del mango variedad Kent envasado en atmósfera modificada pasiva, utilizando material de envase polietileno de baja densidad, permeables espesores de 40 y 60 a una temperatura de refrigeración (8 y 1 O °C) (pág. 3.)

Donde concluye condiciones favorables para conservar el fruto del mango en atmosfera modificada; utilizando material de envasé polietileno de baja densidad espesores de 40 y 60 micras respectivamente.

Por último, recomienda:

Aplicar correctamente el tratamiento hidrotérmico en frutos, para evitar daños de escaldado y pérdida de la calidad durante su almacenaje.

Conocer el grado de madurez del fruto antes de ser recolectado y clasificarlo por daño mecánico, frío, sanidad u otros aspectos para el empleo de conservación en atmósfera modificada (AM.)



Desarrollar algunas técnicas de atmósfera modificada con otros tipos de envases permeables biodegradables que permitan comercializar frutas u hortalizas en equilibrio con el medio ambiente y permitan satisfacer las necesidades de los consumidores. (pág. 154)

Honorio Guzman (2017) en la Ciudad de Lima, Perú, en su Trabajo monográfico “EMPACADO DE VERDURAS Y FRUTAS FRESCAS” realizo un estudio cuyo objetivo principal fue:

Puntualizar la importancia del empaque en la conservación de frutas y verduras para su comercialización y prolongar la vida útil.

Dar a conocer la experiencia lograda sobre el procesamiento y empackado del esparrago verde fresco para exportación, realizada en la empresa INKA GOLD (págs. 9 y 10)

Finalmente concluye que los empaques permiten conservar y mantener la calidad comestible de frutas y hortalizas. (pág. 56)

Liceta Llanco et al. (2018) En la ciudad de Lima, Perú, en su artículo para Scientia Agropecuaria Facultad de Ingeniería Universidad San Ignacio de Loyola, “Efecto del empaque, atmósfera modificada y temperatura de almacenamiento en la conservación de humitas asadas”.

Concluyen en que los envases utilizados mostraron hermeticidad y buena retención del gas N<sub>2</sub> inyectado (con una pérdida promedio menor al 1%), la temperatura de almacenamiento influyó significativamente en el contenido de humedad y actividad de agua de las humitas, las muestras congeladas reportaron mayores valores que los refrigerados.

El perfil de textura sensorial, realizado a los 90 días de almacenamiento, indicó que se perdieron dos de las seis características texturales identificadas por los jueces: la masticabilidad y la granulosis; sin embargo la combinación de una atmósfera de vacío,

empaque metalizado y almacenamiento en congelación, logró mantener la mayor parte de las características de textura en forma muy similares a la humita asada recién preparada, siendo éste el tratamiento recomendado para extender la conservación de humitas asadas hasta por 90 días.

Finalmente recomiendan comparar métodos de congelación lenta, rápida y ultrarrápida y su influencia en la conservación de las características sensoriales de humitas asadas. (Págs. 244-245)

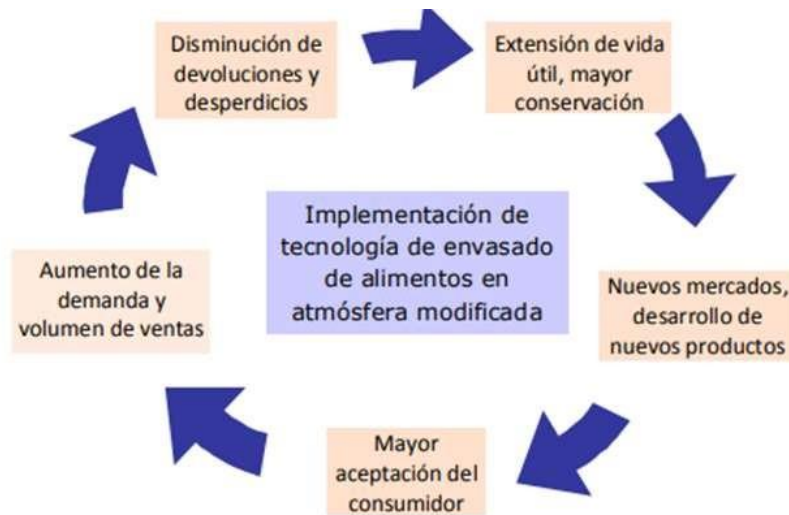
Hoy en día las empresas San Roque S. A y Lambayecano son fábricas con alto nivel tecnológico y con ventas internacionales quienes utilizan el envasado en atmosfera modificada para aumentar la vida útil de sus productos por al menos 90 días desde la fecha de producción, pero actualmente la mayoría de empresas mantiene su estilo tradicional, desde la elaboración del producto hasta su envasado, que es de forma manual utilizando films de polipropileno.

El King Kong es un producto reconocido como patrimonio de la región Lambayeque, pero no de exclusiva elaboración en esta ciudad, cuya comercialización es diaria siendo de gran aceptación a nivel nacional e internacional por su sabor, siendo envasado en papel celofán cristal de polipropileno, teniendo una vida útil no mayor a 25 días.

Los productos empacados al vacío tienen muchas ventajas, su duración es más prolongada puede ser de semanas y meses según su conservación, de esta manera los productos pueden ser transportados a lugares de mayor distancia y éste llegar en óptimas condiciones. Siendo una manera de solucionar el problema para la conservación de alimentos ya que el empaque estará libre de oxígeno logrando la preservación de los mismos.

**Figura 1**

*Diagrama de los distintos impactos esperados de la implementación de la tecnología de envasado en atmósfera modificada*



## **I.2. Reseña de la empresa**

### ***I.2.1. Descripción de la empresa***

La empresa de estudio Inversiones Huerta Grande EIRL es una empresa fundada en la ciudad de Trujillo en el año 1998 cuyos principales servicios es la elaboración de dulces artesanales trujillanos entre ellos el kingkong, produciendo todos los años hasta la actualidad.

Uno de los puntos débiles de la empresa es la durabilidad de este producto llevándole a pérdidas económicas importantes y debido a la alta competencia, agresividad del mercado la empresa no puede tener estas pérdidas.

### ***I.2.2. Información de la empresa***

RUC: 20482637478

Razón Social: INVERSIONES HUERTA GRANDE EIRL

Nombre comercial: Dulcería Zela

Dirección: Jr. Fco. de Zela 733 chicago – Trujillo – La Libertad

Rubro: Venta al por mayor de alimentos

### ***I.2.3. Misión***

Llevar al consumidor productos de calidad a un precio accesible, con un servicio de excelencia, estableciéndonos como la mejor opción en la adquisición de nuestros productos.

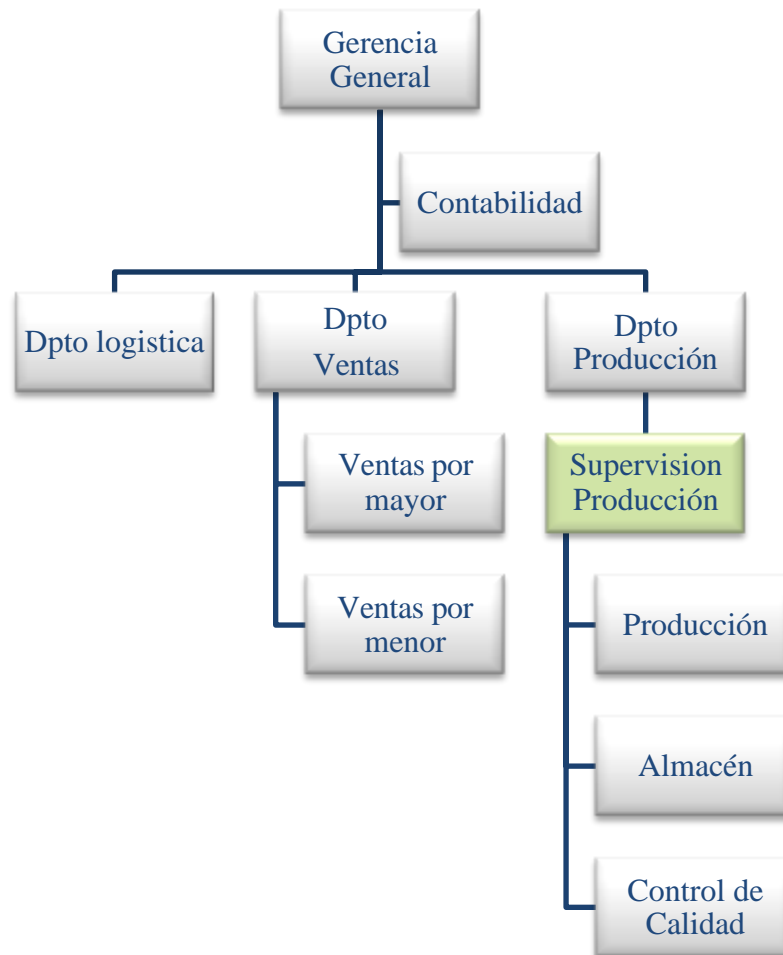
### ***I.2.4. Visión***

Ser una empresa altamente competitiva, innovadora y sobresaliente en el mercado nacional en el mismo rubro alcanzando un alto nivel de desarrollo humano y tecnológico.

### 1.2.5. Organigrama

Figura 2

Organigrama Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL










Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL

*I.2.6. Productos elaborados en la fábrica*

**Tabla 1**

*Lista de productos elaborados en fábrica*

<b>Producto</b>	<b>Variedad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Presentación</b>
Kingkong Tradicional	3 sabores	Cuatro galletas rellenas con dulces de piña, chancaca con maní y manjarblanco	
Kingkong Tradicional	1 sabor	Cuatro galletas rellenas con manjarblanco	
Kingkong especial	3 sabores	Cuatro galletas rellenas con dulces de piña, chancaca con maní y manjarblanco	

	1 sabor	Cuatro galletas rellenas con dulces de piña, chancaca con manjarblanco	
Kingkong Tradicional	1 sabor	Tres galletas rellenas con manjarblanco	
Kingkong Tradicional	2 sabores	Tres galletas rellenas con dulces de piña y manjarblanco	
Kingkong Tradicional	3 sabores	Cuatro galletas rellenas con dulces de piña, chancaca con maní y manjarblanco	
Kingkong Especial	3 sabores	Dos galletas rellenas con dulces de piña, chancaca con maní y manjarblanco	

Kingkong  
Especial  
2 sabores  
Dos galletas rellenas con  
dulces de piña, y  
manjarblanco



Kingkong  
especial  
1 sabor  
Dos galletas rellenas con  
dulce  
manjarblanco



Alfajor  
1 sabor  
Cuatro galletas rellenas con  
manjarblanco






Alfajor  
3 sabores  
Cuatro galletas rellenas con  
dulces de piña, chancaca  
con maní y  
manjarblanco



Bandejas  
Alfajores  
Dos Galletas rellenas con  
manjarblanco con borde  
galleta rallada





Natilla de leche	Natilla de leche	Dulce elaborado a base de leche y azúcar	
Dulce de membrillo	Dulce de membrillo	Dulce elaborado a base de membrillo y azúcar.	
Turrón	Turrón	Turrón bañado con miel de frutas, grageas de colores y caramelos duros.	

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### **I.3. Formulación del problema**

¿En qué medida la implementación del proceso del envasado en atmosfera modificada, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo?

#### **I.4. Problemas Específicos**

##### ***I.4.1. Problema específico 01***

¿En qué medida el conocimiento de la vida útil actual, aumentará la vida útil del kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo?

##### ***I.4.2. Problema específico 02***

¿En qué medida la cobertura del costo de la implementación, aumentará la vida útil del kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo?

##### ***I.4.3. Problema específico 03***

¿En qué medida la implementación de los procesos de atmosfera controlada, aumentará la vida útil del kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo?

#### **I.5. Objetivos**

Determinar en qué medida la implementación del proceso del envasado en atmosfera modificada, aumentará la vida útil del kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

##### ***I.5.1. Objetivo específico 01***

Determinar en qué medida el conocimiento de la vida útil actual, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

### ***1.5.2. Objetivo específico 02***

Determinar en qué medida la cobertura del costo de la implementación, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

### ***1.5.3. Objetivo específico 03***

Determinar en qué medida la implementación de los procesos de atmosfera controlada, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

## **1.6. Hipótesis**

La implementación del proceso del envasado en atmosfera modificada, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

### ***1.6.1. Hipótesis específica 01***

El conocimiento de la vida útil actual, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

### ***1.6.2. Hipótesis específica 02***

La cobertura del costo de la implementación, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

### ***I.6.3. Hipótesis específica 03***

La implementación de los procesos de atmosfera controlada, aumentará la vida útil del Kingkong de manjarblanco en la empresa, Inversiones Huerta Grande EIRL - Trujillo

## **I.7. Justificación**

### ***I.7.1. Justificación práctica***

Con el sustento de trabajos académicos anteriores al nuestro, podemos evidenciar que la implementación del envasado con atmosfera modificada, si es viable, tal como ya se ha demostrado en el problema específico 3.

### ***I.7.2. Justificación económica***

Con el sustento de Trabajos académicos anteriores al nuestro, se ha podido evidenciar que con la implementación del envasado en atmosfera modificada se ha logrado aumentar las ventas y utilidades, tal como ya se ha demostrado en el problema específico 3.

### ***I.7.3. Justificación académica***

El presente trabajo permitirá que, con la implementación, los resultados sean de utilidad para otras empresas similares en la región o el país.

Así mismo podrá servir de guía para otros investigadores que deseen analizar la problemática actual de la investigación y/o actual

## **I.8. Limitaciones**

El tiempo para realizar este estudio fue limitado por lo que no nos permitió abarcar otros productos que elabora la empresa.

No fue posible tomar toda la información de la empresa porque había información sensible.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### II.1. Antecedentes

En lo que concierne a estudios realizados sobre el empaçado en atmosfera modificada, para la conservación de alimentos se tienen:

Borges Mano et at. (1999) en su estudio Aumento de la vida útil y microbiología de la carne de pavo envasada en atmósferas modificadas nos muestra que, de acuerdo con los resultados obtenidos, ellos concluyen:

- La vida útil de la carne de pavo refrigerada se duplica, como mínimo, al mantenerla en atmósferas enriquecidas en CO<sub>2</sub>.
- Al aumentar el porcentaje de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, se prolonga la fase de latencia y se ralentiza la velocidad de crecimiento microbiano en general.
- Las atmósferas enriquecidas en dióxido de carbono son más eficaces que la de nitrógeno y, obviamente, las fases de latencia son más cortas y las velocidades de crecimiento más rápidas a 7 que a 1 °C.

Ramos Arevalo & Castaño Castrillon (2004). Almacenamiento de café tostado y molido en atmosfera de nitrógeno y gas carbónico en su investigación se estudió el almacenamiento del café tostado y molido en atmósfera de nitrógeno y gas carbónico como método de conservación del café en anaquel y el efecto que tiene la técnica de empaque. Los resultados indican que el café tostado y molido empaçado en PET/PE tuvo un grado de oxidación menor que 1, una buena calificación en prueba de taza y un bajo valor para rancidez. De este modo se comprueba que la atmósfera modificada es una de las alternativas de conservación para almacenar café durante 4 meses.

Ospina Meneses & Cartagena Valenzuela (2008) en la ciudad de Antioquia, Colombia, en su artículo para la Revista Lasallista de Investigación Corporación Universitaria Lasallista Colombia nos dice que la técnica de conservación en atmósfera modificada consiste en empacar los productos alimenticios en materiales con barrera a la difusión de los gases, en los cuales el ambiente gaseoso ha sido modificado para disminuir el grado de respiración, reducir el crecimiento microbiano y retrasar el deterioro enzimático con el propósito de alargar la vida útil del producto. Dependiendo de las exigencias del alimento a envasar, se requerirá una atmósfera con ambientes ricos en CO<sub>2</sub> y pobres en O<sub>2</sub>, los cuales reducen el proceso de respiración en los productos, conservando sus características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas por un mayor tiempo.

## **II.2. Bases Teóricas**

### ***II.2.1. Definición de vida útil***

Carrillo Inungaray & Reyes Munguía, (2013) en su artículo, Vida útil de los alimentos, definen a la vida útil de un alimento como el tiempo finito después de su producción en condiciones controladas de almacenamiento, en las que tendrá una pérdida de sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas, y sufrirá un cambio en su perfil microbiológico. También nos dicen que una forma en que los consumidores pueden conocer la vida útil del alimento que están adquiriendo, es buscando en la etiqueta del producto la fecha de caducidad o la fecha de consumo preferente; ambas indican el fin de la vida útil del alimento.

Fecha de caducidad: es la fecha a partir de la cual un producto no se debe ingerir, con el fin de evitar problemas sanitarios.

### **II.2.1.1. Factores que influncian la vida útil de los alimentos**

Garcinuño Martínez, (2013). En su artículo, Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento, nos dice cuáles son los factores que influyen en la alteración de los alimentos, estos pueden ser físicos, químicos, biológicos o fisiológicos.

Algunos ejemplos de cada uno de ellos:

#### **Factores físicos**

- Pérdida de contenido en agua
- Congelación
- Defectos de forma
- Luz, calor, humedad, aire
- Factores químicos
- Acción de enzimas.
- Reacciones puramente químicas

#### **Factores biológicos**

- Crecimiento y actividad metabólica de bacterias, levaduras y hongos
- Acción de insectos, roedores, aves y otros animales.

#### **Factores fisiológicos**

- Olor sexual de las carnes (carne de cerdo)
- Germinación de patatas y maduración excesiva de frutas

Carrillo Inungaray & Reyes Munguía, (2013) en su artículo, también nos dicen que entre los factores que pueden afectar la vida útil de un alimento, se encuentran materia prima, la



formulación, el proceso aplicado, las condiciones sanitarias en las que se elaboran, envasado, almacenamiento y distribución y las prácticas de los consumidores.

Alapont Gutiérrez et al. (2020) en su guía para la determinación de la vida útil de los alimentos, clasifican factores intrínsecos y extrínsecos que pueden afectar la vida útil de un alimento.

**Los factores intrínsecos:** son los propios del alimento, es decir, aquellas características inherentes a la composición de los mismos, como por ejemplo ingredientes (concentración de conservantes, contenido en sal), pH, actividad de agua, microbiota asociado y barreras estructurales.

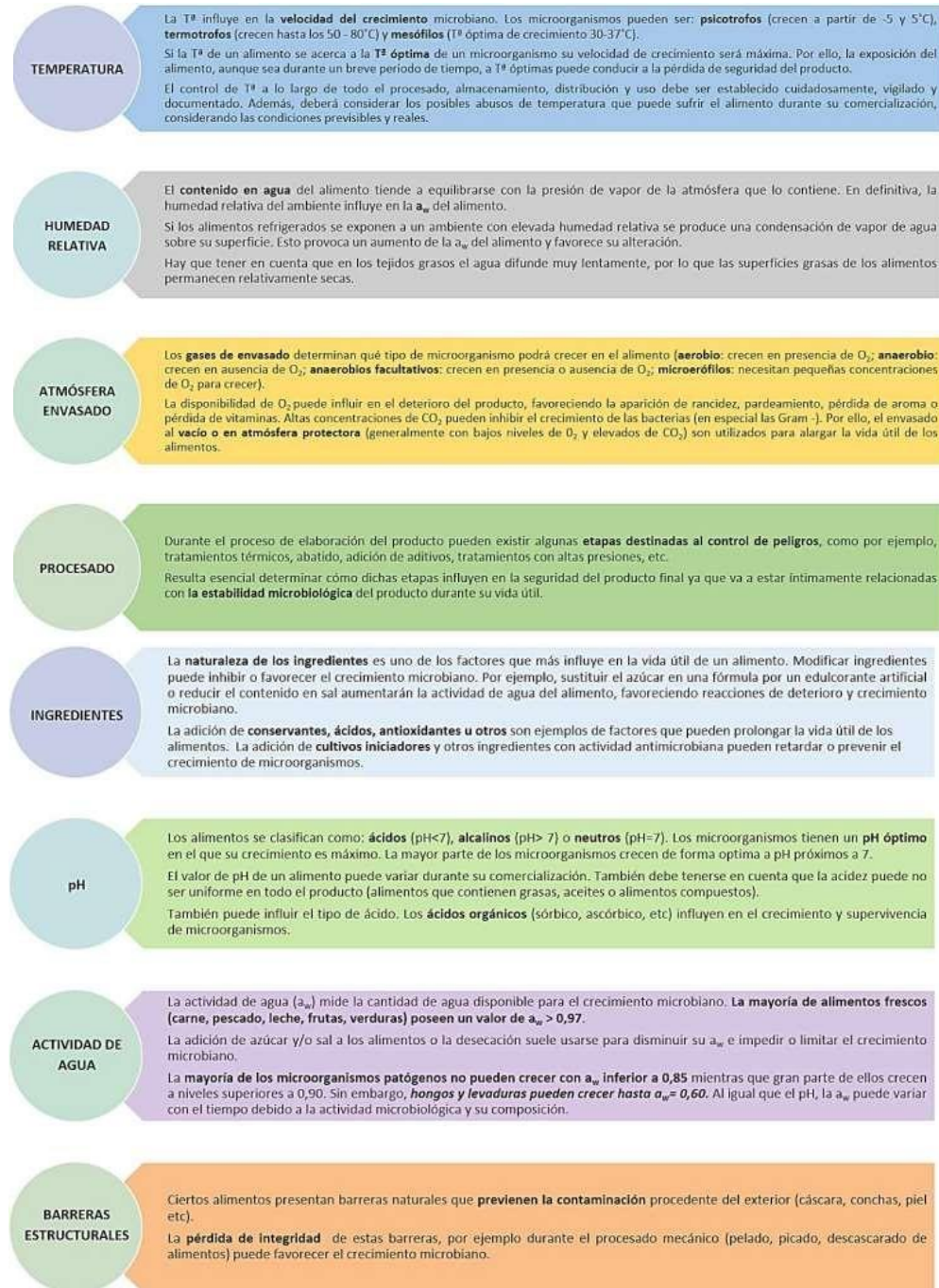
**Los factores extrínsecos:** son los que no dependen del propio alimento, como por ejemplo la temperatura de conservación ( $T^{\circ}$ ), la humedad relativa, condiciones de envasado y el procesado del producto (incluida la posibilidad de recontaminación).

Las características del producto final van a condicionar el que se puedan desarrollar o no los mecanismos de deterioro o pérdida de seguridad a lo largo de la vida útil.

En la figura 3 describe los principales factores intrínsecos y extrínsecos que pueden afectar a la vida útil en relación con el crecimiento de microorganismos y deterioro del alimento.

Figura 3

*Principales factores intrínsecos que pueden afectar a la vida útil en relación con el crecimiento microbiano*



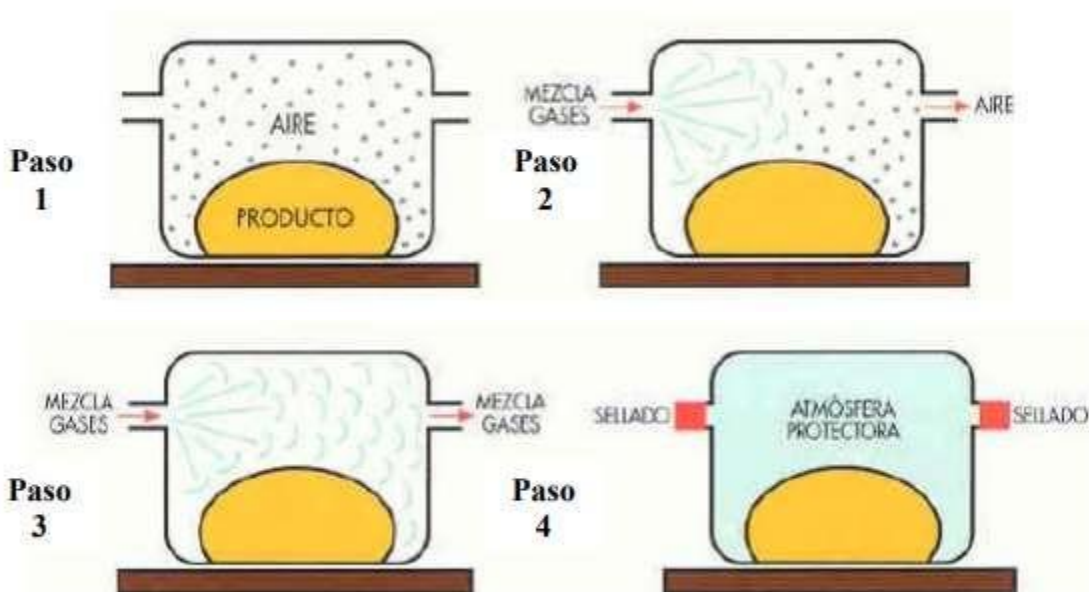
Fuente: (Alapont Gutiérrez et al. 2020)

### II.3. Definición de envasado en atmósfera modificada

La técnica de empaque con atmósfera modificada se define como “el empackado de productos perecederos en una atmósfera que ha sido modificada y cuya composición es diferente a la del aire” (Mullan, 2002)

#### Figura 4

*Proceso de empackado con atmósfera modificada.*



*Fuente: Praxair (2006).*

El envasado en atmósfera modificada para ampliar la vida útil de productos es una técnica algo más moderna que la aplicación del envasado en atmosfera controlada de productos.

La técnica se basa en el empleo de nitrógeno o mezclado con dióxido de carbono, y en la reducción del contenido en oxígeno hasta niveles inferiores al 1%.

“La atmósfera modificada no produce un incremento en la calidad del producto, sino una desaceleración del proceso de deterioro natural de frutas y hortalizas frescas” (Parry, 1995)

La atmósfera modificada se consigue haciendo un vacío y posterior reinyección de la mezcla adecuada de gases, de tal manera que la atmósfera que se consigue en el envase va variando con el paso del tiempo en función de las necesidades y respuesta del producto.

En el envasado en atmósfera modificada se tiene en cuenta cuatro componentes importantes; el envase, la mezcla de gases, los materiales del envase, y los equipos de envasado. (Ccoyllo et al. 2013)

### ***II.3.1. Gases empleados en el envasado en atmósfera modificada***

Según Gobantes et al. (2001) los gases más utilizados son dióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno. En la tabla 2 se resumen sus principales propiedades físicas, ventajas e inconvenientes. Aparte de éstos, se investigan otros gases para la conservación de alimentos como monóxido de carbono, algunos gases nobles, cloro, óxido nitroso, ozono, etc.

**Tabla 2**

*Propiedades físicas, ventajas e inconvenientes de los principales gases utilizados en el envasado en atmósfera protectora*

<b>Gases</b>	<b>Propiedades físicas</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Inconvenientes</b>
Oxígeno	Incoloro	Soporta el	Favorece la oxidación
	Inodoro	metabolismo de los	de las grasas
	Insípido	vegetales frescos	Favorece el
	Comburente	Mantiene el color de	crecimiento de
		la carne fresca	aerobios
		Inhibe anaerobios	
Dióxido de carbono	Incoloro	Bacteriostático	Produce el colapso
	Inodoro	Fungistático	del envase
	Ligero sabor ácido	Insecticida	Produce exudado
	Soluble en agua y	Mayor acción a baja	Difunde rápidamente
grasa	temperatura	a través del envase	
Nitrógeno	Incoloro	Inerte	Favorece el
			crecimiento de

---

Inodoro	Desplaza al oxígeno	anaerobios (100% nitrógeno)
Insípido	Inhibe aerobios	
Insoluble	Evita la oxidación de las grasas	
	Evita el colapso del envase	

---

*Fuente: (García Iglesias et al. 2006)*

#### **II.4. Generalidades de empaque**

(Del valle & SUDPACK, 2015), menciona que la naturaleza de los polímeros o complejidad de su construcción va a depender de los requerimientos del producto a envasar, el propio proceso del envasado y de los procedimientos a los que pretendamos someter a dichos productos ya envasados. La gama de polímeros básicos para filmes con base en termoplásticos no es excesivamente amplia: Polietilenos (PE), polipropilenos (PP), poliamidas (PA), poliestirenos (PS), poliésteres (PET) y policloruro de vinilo (PVC) quizás serían los más comunes, eso sí, con diferentes procesos de fabricación y combinaciones en función de su posterior aplicación y requerimientos.

“La finalidad de un empaque consiste en proteger el producto y evitar en cierto grado el deterioro. La utilización de empaques inadecuados es una de las causas de deterioro y desmejoramiento de la calidad en frutas y hortalizas.” (Parra, A. 2017)

“El empaque contiene los productos desde su producción hasta la comercialización final. Adicionalmente, los empaques deben desempeñar varias funciones comerciales, sociales y ambientales de protección, conservación y distribución.” (Logihfrutic 2017).

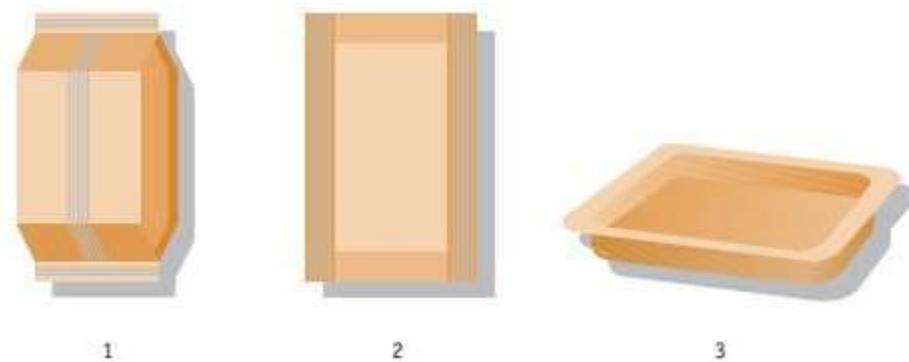
Los envases en el envasado en atmósfera protectora se fabrican con materiales poliméricos y se dividen en dos categorías:

Envases flexibles. A este grupo pertenecen los envases o bolsas tipo “almohada”, que tienen una soldadura longitudinal y dos transversales en los extremos, y los tipos “saco o sobre”, con los cuatro lados sellados. .

Envases rígidos. En esta segunda categoría los envases constan de dos componentes. El inferior puede tener distintas formas (copa, cuenco) aunque generalmente se trata de una bandeja o barqueta sobre la que se deposita el alimento. (Tornadijo & Fresno, 2004)

## Figura 5

*Envases más utilizados en el envasado en atmósfera protectora de productos alimenticios.*



Fuente: (García Iglesias et al. , 2006)

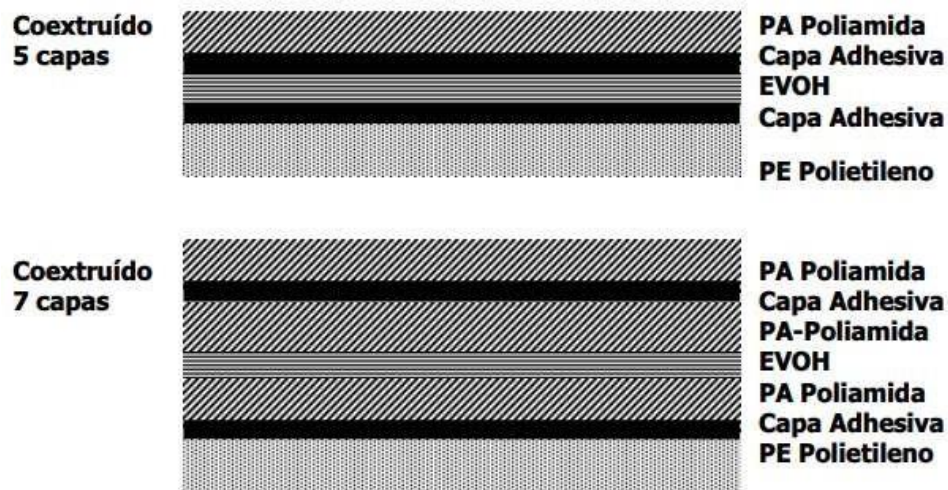


### II.4.1. Propiedades de los films para envasado

Los Films de monocapa, en muchas ocasiones no son capaces de satisfacer los requerimientos de las distintas aplicaciones, también menciona que las posibles combinaciones de las propiedades de los filmes como sus características mecánicas, barrera a gases, comportamientos térmicos son elementos fundamentales a considerar a la hora de definir el tipo de envase para un determinado producto. (Del valle & SUDPACK, 2015).

### Figura 6

*Esquemas de films para envasado al vacío*



*Fuente: (Del valle & SUDPACK, 2015)*

### II.5. Maquinaria

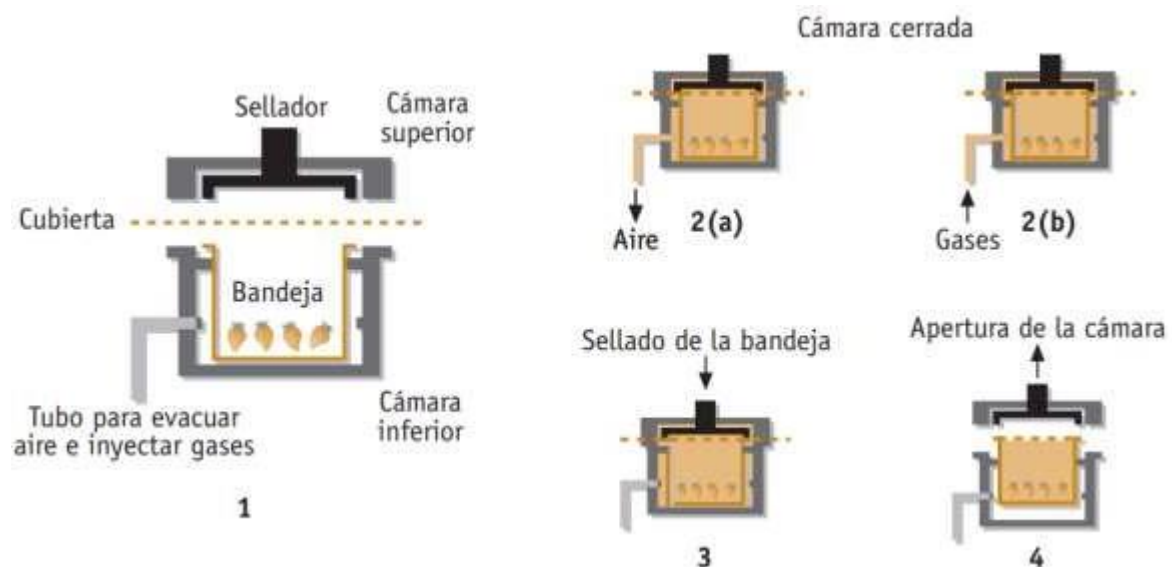
Actualmente existen un sin número de equipos para envasado en atmosfera modificada, que se adaptan a las necesidades de cada empresa, los formatos del envase y según el producto a envasar.



Cada producto en su envase correspondiente se sitúa dentro de una cámara que se cierra de forma hermética. Tras evacuar el aire de su interior con una bomba de vacío se inyecta el gas o gases protectores a través de unas boquillas. Una vez terminada esta fase se sella la película superior a la bandeja o el lado abierto de la bolsa y se corta el material sobrante. Para finalizar, se ventila la cámara y se retiran los envases acabados (Tornadijo & Fresno, 2004)

**Figura 7**

*Envasadora de campana*



*Fuente: (García Iglesias, Gago Cabezas, & Fernández Nuevo, 2006) (1) Introducción del alimento en la cámara de vacío; (2a) evacuación del aire de la cámara y (2b) inyección de los gases protectores; (3) sellado de la bandeja; y (4) salida de la cámara del envase acabado.*

**II.5.1. Máquinas de campana**

Se han desarrollado numerosos diseños de envasadoras de campana: de una sola cámara con distintas dimensiones, de dos cámaras que trabajan simultáneamente (se cargan ambas y generan la atmósfera protectora al mismo tiempo) o alternativamente. (Tornadijo & Fresno, 2004)

**Figura 8**

*Máquina de campana de sobremesa*



*Fuente: Multivac*

**Figura 9**

*Envasadoras de doble campana*



*Fuente: Multivac*

**Figura 10**

*Envasadoras de cinta con campana*



*Fuente: Multivac*

## **II.6. Definición de términos básicos**

Envase: Recipiente destinado a contener un producto con la misión específica de protegerlo de su deterioro, contaminación o adulteración.

Atmósfera Modificada: “La técnica de conservación en atmósfera modificada consiste en empaclar los productos alimenticios en materiales con barrera a la difusión de los gases, en los cuales el ambiente gaseoso ha sido modificado para disminuir el grado de respiración, reducir el crecimiento microbiano y retrasar el deterioro enzimático con el propósito de alargar la vida útil del producto” (Ospina Meneses & Cartagena Valenzuela, 2008)

King Kong: Un gran alfajor elaborado con galletas hechas de harina, mantequilla, yemas de huevo y leche unidas con manjar blanco, dulce de piña y dulce de maní.

Manjar Blanco: Es un dulce tradicional latinoamericano, que corresponde a una variante caramelizada de la leche.

Implementación: Es la ejecución u/o puesta en marcha de una idea programada, ya sea, de una aplicación informática, un plan, modelo científico, diseño específico, estándar, algoritmo o política.

Costo: Es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión

Ecuación N° 1 Precio de Venta

$$PV = PC + utilidad$$

Polipropileno: Es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (o propeno). Pertenece al grupo de las poliolefinas y es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones que incluyen empaques para alimentos, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices y películas transparentes. Tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos, así como contra álcalis y ácidos.

El oxígeno (O<sub>2</sub>) Elemento químico gaseoso, de núm. atóm. 8, incoloro, inodoro, insípido y muy reactivo, presente en todos los seres vivos, esencial para la respiración y para los procesos de combustión, que forma parte del agua, de los óxidos y de casi todos los ácidos y sustancias orgánicas, y constituye casi una quinta parte del aire atmosférico en su forma molecular O<sub>2</sub>. (Símb. O). (R.A.E)

Dióxido de carbono: Gas más pesado que el aire, formado por la combinación de un átomo de carbono y dos de oxígeno, que se produce en las combustiones y que es uno de los principales causantes del efecto invernadero. (R.A.E.)

Nitrógeno Elemento químico gaseoso, de núm. atóm. 7, inerte, incoloro, inodoro e insípido, abundante en la corteza terrestre, presente en todos los seres vivos, que constituye las cuatro quintas partes del aire atmosférico en su forma molecular  $N_2$ , y que se usa en la fabricación de amoníaco, ácido nítrico, explosivos y fertilizantes y, en su forma líquida, en la conservación, a muy baja temperatura, de material biológico como embriones, sangre, tejidos, etc. (Símb. N). (R.A.E.)

Bolsa PA/PE: Bolsas de vacío de gran calidad fabricadas en una co-extrusión de poliamida y polietileno.

La poliamida nos ofrece una excelente barrera a los gases y aromas, presenta una gran resistencia mecánica, alta tenacidad, resistencia a la abrasión y al calor, ofreciendo la posibilidad de aplicar procesos térmicos (Pasteurización, esterilización y cocción) una vez el producto está envasado.

El polietileno nos ofrece unas excelentes propiedades de sellado y una óptima barrera al vapor y un completo aislamiento frente a productos como el aceite y las grasas.

PA = Poliamida o Nylon aporta en este laminado la barrera a los gases.

PE = Polietileno que aporta en este laminado la barrera a la humedad y la facilidad de sellado.

## CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### III.1. Descripción de la experiencia profesional en la empresa

#### III.1.1. *Experiencia desarrollada en la empresa*

La experiencia en la empresa INVERSIONES HUERTA GRANDE EIRL, donde venía laborando Sofia Perez, una de las autoras de la investigación, para el área de producción, en esta área ella supervisaba la producción diaria, elaboraba guías de salida de productos y asistía con la logística para producción. Es ahí donde ella identifica algunas deficiencias.

Sofia quien, con la intención de hacer mejoras, hace las gestiones necesarias para que ingrese a la empresa el co-autor Henry Gómez para que en base a su conocimiento y entre ambos encuentren la solución a las deficiencias. Durante este tiempo lo primero que se realizó fue un diagnóstico base de lo que estaba pasando en el área designada, donde se pudo llevar un conjunto de mejoras como las capacitaciones en BPA (Buenas Prácticas Alimentarias), reorganización de las áreas y la implementación de Registros Sanitarios de sus productos.

Una vez realizada estas mejoras, se le propone a la empresa la implementación de envasado en atmosfera modificada, por los beneficios que ofrecía este tipo de envasado, que era el alargar la vida útil de los productos, ya que se tenía una considerable devolución de productos por los clientes porque los productos vencían antes de su vida útil.

Se elevó esta propuesta al gerente general donde se le explicaron los motivos, causas y beneficios. La propuesta fue aceptada por ser viable económicamente y por los beneficios que se obtendrán con respecto a los clientes.

### **III.2. Área donde se realizó la experiencia profesional**

El área donde se realizó la experiencia profesional fue producción y nos enfocamos en primer lugar en el kingkong de manjarblanco para la implementación del proceso de envasado en atmósfera modificada, por información que nos brindó la gerencia uno de los puntos críticos que se tenían en esta área era el que los productos elaborados vencían antes de su fecha de vencimiento, todo esto debido a diferentes factores, como temperatura, manipulación y rotura de empaques.

### **III.3. Alternativas de solución**

En un primer lugar buscamos información sobre cómo podríamos incrementar la vida útil del kingkong de manjarblanco, donde la información que nos apareció era el envasado al vacío y el envasado en atmosfera modificada.

Luego iniciamos con la búsqueda del proveedor de la maquinaria donde escogimos a la empresa MULTIVAC, nos pusimos en contacto con esta empresa y nos invitaron a la ciudad de lima a realizar pruebas de las maquinarias antes de comprarla.

Una vez en la ciudad de lima se realizaron las pruebas del producto en las maquinas donde pudimos observar lo siguiente:

#### ***III.3.1. Envasado al vacío***

La máquina al eliminar en la totalidad el aire que se encontraba alrededor del producto, dentro del envase, hacia que el kingkong se contraiga y pierda todas sus características, este producto tiene textura blanda y frágil que con la fuerza de la evacuación del aire hace que se deforme el producto.

### III.3.2. *Envasado en Atmósfera modificada*

En el envasado en atmosfera modificada, la maquina elimina el aire que se encuentra alrededor del producto, dentro del envase y a su vez inyecta un gas con lo cual se observó, que se mantenían las características del kingkong conservando su textura y presentación.

**Tabla 3**

*Alternativas de solución*

<b>Envasado al vacío</b>	<b>Envasado en atmósfera modificada</b>
La máquina elimina el aire que se encuentra alrededor del producto dentro del envase.	La máquina elimina el aire que se encuentra alrededor del producto, dentro del envase y a su vez inyecta un gas.
Deformación del producto	No existe deformación del producto
Perdida de sus características físicas	No pierde sus características físicas

*Fuente: Elaboración propia*



### **Fotografía 1**

*Kingkong de Manjarblanco envasado al vacío*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### **Fotografía 2**

*Kingkong de Manjarblanco envasado en atmosfera modificada*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

Es así, que luego de estas pruebas, se decidió que para nuestro producto la mejor alternativa era la atmosfera modificada ya que la maquina eliminaría todo el aire dentro del empaque y lo sustituirá con un gas y evitaría así que el producto pierda sus características.

Producto de la investigación y de la sugerencia a la gerencia se realizó la compra de la máquina con atmosfera modificada, se realizaron las averiguaciones para determinar el gas que se inyectará, para lo cual se eligió al nitrógeno al ser un gas incoloro, inodoro, insípido y por los beneficios que aportaría a nuestro producto, la empresa proveedora elegida fue INDURA.

La empresa Multivac fue la proveedora de las bolsas PA/PE 90 micras que es una bolsa con alta resistencia, para este proceso.

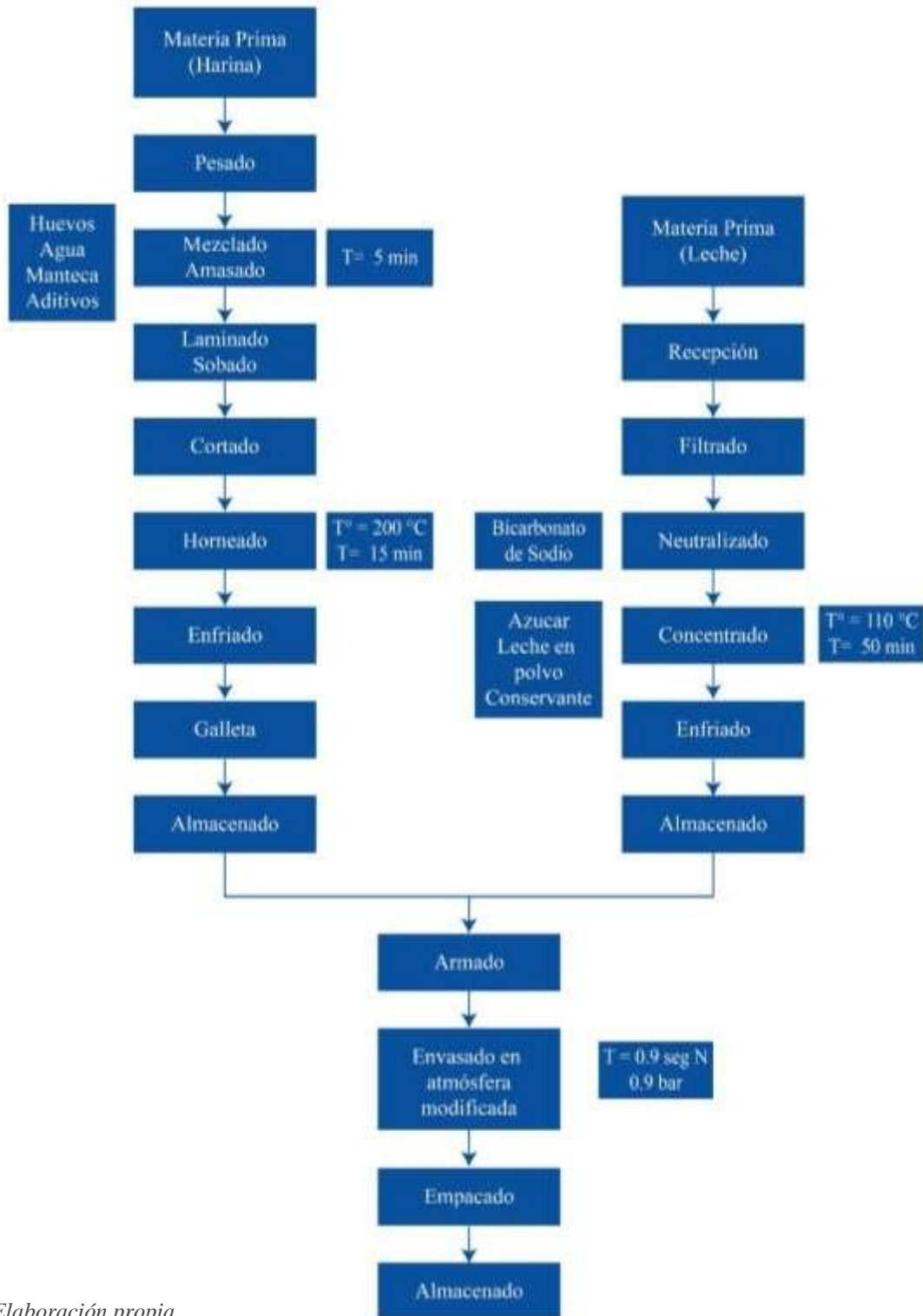
Se buscó en el mercado, local, la bolsa poligrasa para que ésta envuelva el manjarblanco y evitar que se pegue el manjarblanco en la bolsa PA/PE.

Para poder elaborar el kingkong es necesario haber preparado previamente el dulce de manjar y la galleta y proceder con el armado del producto que es la fusión de la galleta con el manjarblanco.

Luego del armado de producto este es bordeado por un film de poligrasa, se coloca el producto dentro de una bolsa de multicapa PA/PE de 9 micras de espesor e ingresa a la envasadora, se extrae el aire a un vacío constante de 0.9 Bar reduciendo de esta manera la concentración de O<sub>2</sub> dentro del empaque, posteriormente ingresa el N<sub>2</sub> al 99% dentro de la bolsa y la maquina sella la bolsa. La bolsa empleada limita nuevamente la entrada de O<sub>2</sub> desde el exterior, siendo así que el empaque genera una barrera de protección.

**Figura 11**

*Diagrama de proceso de implementación de la atmosfera modificada*



Fuente: Elaboración propia

### Fotografía 3

*Galletas de kingkong*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### Fotografía 4

*Galleta con manjarblanco*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### **Fotografía 5**

*Film de poligrasa*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### **Fotografía 6**

*Kingkong con film de poligrasa*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### Fotografía 7

*BOLSA PA/PE - 90  $\mu$ .*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### Fotografía 8

*Kingkong dentro de BOLSA PA/PE - 90  $\mu$*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### Fotografía 9

*Maquina envasado de atmosfera modificada con nitrógeno*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### Fotografía 10

*Kingkong dentro de la máquina de atmosfera modificada*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*



## Fotografía 11

*Kingkong envasado en atmosfera modificada*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

Finalmente procedimos a hacer muestras para determinar la vida útil del producto con la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada, dándonos como resultado una vida útil en promedio de 51 días, sin perder sus propiedades físicas y organolépticas.

El almacenamiento de las muestras de King Kong de manjar blanco se realizó en el área asignada por la empresa, situado en Jr. Zela 733 – Chicago – Trujillo. Siendo para dicho lugar y periodo de tiempo la temperatura promedio: 20°C y Humedad relativa Promedio: 74% estos fueron colocados sobre repisas aceradas de diferentes niveles de altura y conservan en buenas condiciones sanitarias en un lugar limpio, fresco y seco.

Con este resultado se pudo aumentar la vida útil del kingkong de manjar blanco en 26 días, siendo así beneficioso para la empresa puesto que se pueden abarcar a mercados más lejanos, el



producto llegar en condiciones óptimas sin perder sus características y tener menos perdidas por productos devueltos.

## CAPITULO IV. RESULTADOS

En este capítulo demostraremos la viabilidad de este proyecto, trayendo para esto una comparación entre la situación inicial y la actual.

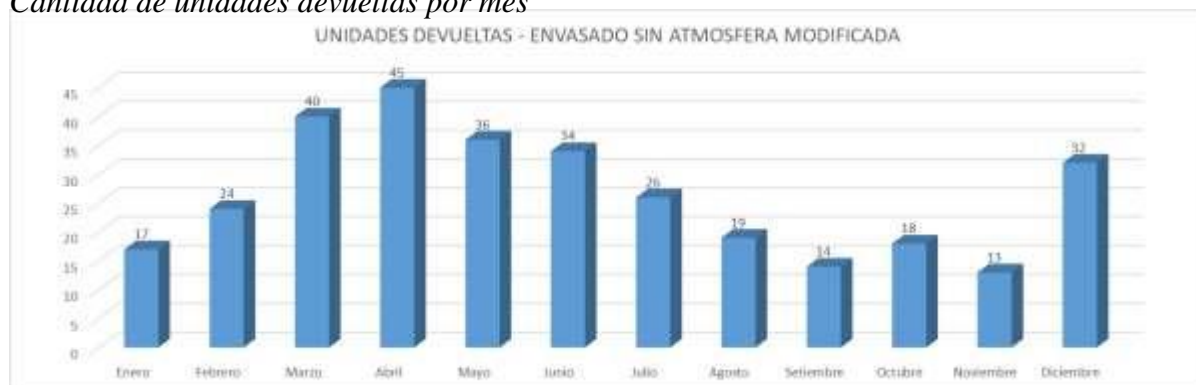
### IV.1. Viabilidad operacional

#### IV.1.1. Antes de la mejora

Se realizó la prueba de vida útil del Kingkong de manjarblanco sin atmosfera modificada, también se pudo obtener información del número de devoluciones del producto obteniendo como resultado que 17 productos fueron devueltos en el mes de enero, 24 productos fueron devueltos en el mes de febrero, 40 productos fueron devueltos en el mes de marzo, 45 productos fueron devueltos en el mes de abril, 36 productos fueron devueltos en el mes de mayo, 34 productos fueron devueltos en el mes de junio, 26 productos fueron devueltos en el mes de julio, 19 productos fueron devueltos en el mes de agosto, 14 productos fueron devueltos en el mes de setiembre, 18 productos fueron devueltos en el mes de octubre, 13 productos fueron devueltos en el mes de noviembre, 32 productos fueron devueltos en el mes de diciembre (figura N° 12)

**Figura 12**

*Cantidad de unidades devueltas por mes*



Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL

**Tabla 4**

*Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2017*

	<b>Unid. Devueltas</b>	<b>Precio venta</b>	<b>Total</b>
ene-17	17	S/10,00	S/170,00
feb-17	34	S/10,00	S/340,00
mar-17	40	S/10,00	S/400,00
abr-17	45	S/10,00	S/450,00
may-17	36	S/10,00	S/360,00
jun-17	34	S/10,00	S/340,00
jul-17	26	S/10,00	S/260,00
ago-17	19	S/10,00	S/190,00
sep-17	14	S/10,00	S/140,00

oct-17	18	S/10,00	S/180,00
nov-17	13	S/10,00	S/130,00
dic-17	32	S/10,00	S/320,00
TOTAL	328		S/3.280,00

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### Tabla 5

*Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2017*

	<b>Unid. Devueltas</b>	<b>Precio costo</b>	<b>Total</b>
ene-17	17	S/5,40	S/91,80
feb-17	34	S/5,40	S/183,60
mar-17	40	S/5,40	S/216,00
abr-17	45	S/5,40	S/243,00

---

may-17	36	S/5,40	S/194,40
jun-17	34	S/5,40	S/183,60
jul-17	26	S/5,40	S/140,40
ago-17	19	S/5,40	S/102,60
sep-17	14	S/5,40	S/75,60
oct-17	18	S/5,40	S/97,20
nov-17	13	S/5,40	S/70,20
dic-17	32	S/5,40	S/172,80
TOTAL	328		S/1.771,20

---

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

**Tabla 6**

*Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2017*

	<b>Unid. Producidas</b>	<b>Precio venta</b>	<b>Precio costo</b>	<b>Utilidad</b>
ene-17	506	S/10,00	S/5,40	S/2.327,60
feb-17	504	S/10,00	S/5,40	S/2.318,40
mar-17	504	S/10,00	S/5,40	S/2.318,40
abr-17	493	S/10,00	S/5,40	S/2.267,80
may-17	490	S/10,00	S/5,40	S/2.254,00
jun-17	499	S/10,00	S/5,40	S/2.295,40
jul-17	510	S/10,00	S/5,40	S/2.346,00
ago-17	503	S/10,00	S/5,40	S/2.313,80
sep-17	482	S/10,00	S/5,40	S/2.217,20

---

oct-17	486	S/10,00	S/5,40	S/2.235,60
nov-17	507	S/10,00	S/5,40	S/2.332,20
dic-17	492	S/10,00	S/5,40	S/2.263,20
TOTAL	5976			S/27.489,60

---

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

#### **IV.2. Inversión**

Se determinó los costos de implementación del envasado en atmosfera modificada, dichas cotizaciones se realizaron a 3 importadoras localizadas en la ciudad de lima, se realizó la evaluación de proveedores determinándoles factores de calificación para la empresa HENKELMAN se le calificó con 3.45 (anexo 1) a la empresa MULTIVAC se le califico con 3.95 (anexo 2), a la empresa QUICKPACK se le califico con 2.95 (anexo 3).

**Figura 13**

*Resultados de calificación de proveedores.*



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 14**

*Comparación de costos de implementación*



*Fuente: Elaboración propia*

Luego de la calificación de proveedores se realizó la comparación de costos de implementación de cada una las empresas; HENKELMAN con su máquina Jumbo 3 tiene un costo de implementación de S/. 14 330 soles (anexo 4), MULTIVAC con su máquina P200 cuyo costo



de implementación es de S/. 13 260 soles (anexo 5) y QUICKPACK con su maquina Dz-300 que tiene un costo de implementación de S/. 8 960 soles (anexo 6) estos costos de implementación incluyen transportes, capacitaciones e adecuación del área donde estará localizada la máquina.

Adicionalmente se invirtió s/. 4740 soles por concepto de compra de BOLSA PA/PE - 90  $\mu$  tamaño 20 x 32 cm, rollos de poligrasa, cajas para el envasado y aceite para motor de la bomba de vacío.

### IV.3. Después de la mejora

Luego de implementar el proceso de envasado en atmosfera modificada, se realiza la prueba del tiempo de vida útil del Kingkong de manjarblanco envasado en atmosfera modificada, en un primer lugar se realizó las pruebas del producto sin atmosfera modificada para tener un promedio de vida útil que resulto ser 25 días (Figura 15).

**Figura 15**

*Tiempo de vida útil en muestras envasadas sin atmosfera modificada (Envasado tradicional).*



*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

De las 50 muestras envasadas con 0.9 segundos de inyección de Nitrógeno, se obtuvo un promedio de 51 días de vida útil. (Figura 16)

Durante esta prueba la presión se mantiene en 0.9 bar, siendo el resultado obtenido de 26 días más de tiempo de vida útil con respecto al envasado tradicional.

### Figura 16

*Duración de muestras con atmósfera modificada con 0.9 s de Nitrógeno*



Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL

**Tabla**

*Análisis y físico organoléptico y pruebas de procesamiento para determinar nivel de calidad de la producción seleccionada, en función del kingkong de manjarblanco*

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
Apariencia	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Oscura
Olor	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Fermentado
Sabor	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Agrio
Peso	600 gr	600 gr	600 gr	600 gr	600 gr	600 gr	600 gr	600 gr
PH	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.7

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 8**

*Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2018*

	<b>Unid. Devueltas</b>	<b>Precio venta</b>	<b>Total</b>
ene-18	7	S/11,00	S/77,00
feb-18	9	S/11,00	S/99,00
mar-18	8	S/11,00	S/88,00
abr-18	0	S/11,00	S/0,00
may-18	5	S/11,00	S/55,00
jun-18	0	S/11,00	S/0,00
jul-18	2	S/11,00	S/22,00
ago-18	0	S/11,00	S/0,00
sep-18	7	S/11,00	S/77,00

---

oct-18	9	S/11,00	S/99,00
nov-18	6	S/11,00	S/66,00
dic-18	1	S/11,00	S/11,00
TOTAL	54		S/594,00

---

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

**Tabla 9**

*Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2018*

	Unid. Devueltas	Precio costo	Total
ene-18	7	S/6,10	S/42,70
feb-18	9	S/6,10	S/54,90
mar-18	8	S/6,10	S/48,80
abr-18	0	S/6,10	S/0,00
may-18	5	S/6,10	S/30,50
jun-18	0	S/6,10	S/0,00
jul-18	2	S/6,10	S/12,20
ago-18	0	S/6,10	S/0,00
sep-18	7	S/6,10	S/42,70

---

oct-18	9	S/6,10	S/54,90
nov-18	6	S/6,10	S/36,60
dic-18	1	S/6,10	S/6,10
TOTAL	54		S/329,40

---

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 10**

*Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2018*

	<b>Unid. Producidas</b>	<b>Precio venta</b>	<b>Precio costo</b>	<b>Utilidad</b>
ene-18	581	S/11,00	S/6,10	S/2.846,90
feb-18	600	S/11,00	S/6,10	S/2.940,00
mar-18	580	S/11,00	S/6,10	S/2.842,00
abr-18	584	S/11,00	S/6,10	S/2.861,60
may-18	587	S/11,00	S/6,10	S/2.876,30
jun-18	593	S/11,00	S/6,10	S/2.905,70
jul-18	584	S/11,00	S/6,10	S/2.861,60
ago-18	600	S/11,00	S/6,10	S/2.940,00
sep-18	600	S/11,00	S/6,10	S/2.940,00



oct-18	589	S/11,00	S/6,10	S/2.886,10
nov-18	599	S/11,00	S/6,10	S/2.935,10
dic-18	586	S/11,00	S/6,10	S/2.871,40
TOTAL	7083			S/34.706,70

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### **Tabla 11**

*Ahorro con la implementación del proceso envasado en atmosfera modificada año 2018*

Ahorro por devolución	S/1.441,80
Utilidad adicional por implementación	S/7.217,10
TOTAL	S/8.658,90

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 12**

*Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2019*

	<b>Unid. Devueltas</b>	<b>Precio venta</b>	<b>Total</b>
ene-19	5	S/12,00	S/60,00
feb-19	5	S/12,00	S/60,00
mar-19	1	S/12,00	S/12,00
abr-19	5	S/12,00	S/60,00
may-19	0	S/12,00	S/0,00
jun-19	1	S/12,00	S/12,00
jul-19	4	S/12,00	S/48,00
ago-19	1	S/12,00	S/12,00
sep-19	7	S/12,00	S/84,00

oct-19	3	S/12,00	S/36,00
nov-19	7	S/12,00	S/84,00
dic-19	1	S/12,00	S/12,00
TOTAL	40		S/480,00

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### Tabla 13

*Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2019*

	Unid. Devueltas	Precio costo	Total
ene-19	5	S/6,30	S/31,50
feb-19	5	S/6,30	S/31,50
mar-19	1	S/6,30	S/6,30
abr-19	5	S/6,30	S/31,50

---

may-19	0	S/6,30	S/0,00
jun-19	1	S/6,30	S/6,30
jul-19	4	S/6,30	S/25,20
ago-19	1	S/6,30	S/6,30
sep-19	7	S/6,30	S/44,10
oct-19	3	S/6,30	S/18,90
nov-19	7	S/6,30	S/44,10
dic-19	1	S/6,30	S/6,30
TOTAL	40		S/252,00

---

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

**Tabla 14**

*Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2019*

	<b>Unid. Producidas</b>	<b>Precio venta</b>	<b>Precio costo</b>	<b>Utilidad</b>
ene-19	565	S/12,00	S/6,30	S/3.220,50
feb-19	586	S/12,00	S/6,30	S/3.340,20
mar-19	613	S/12,00	S/6,30	S/3.494,10
abr-19	580	S/12,00	S/6,30	S/3.306,00
may-19	606	S/12,00	S/6,30	S/3.454,20
jun-19	607	S/12,00	S/6,30	S/3.459,90
jul-19	595	S/12,00	S/6,30	S/3.391,50
ago-19	621	S/12,00	S/6,30	S/3.539,70
sep-19	621	S/12,00	S/6,30	S/3.539,70

oct-19	560	S/12,00	S/6,30	S/3.192,00
nov-19	571	S/12,00	S/6,30	S/3.254,70
dic-19	590	S/12,00	S/6,30	S/3.363,00
TOTAL	7115			S/40.555,50

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

### **Tabla 15**

*Ahorro con la implementación del proceso envasado en atmosfera modificada año 2019*

Ahorro por devolución	S/1.519,20
Utilidad adicional por implementación	S/13.065,90
TOTAL	S/14.585,10

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 16**

*Unidades devueltas del kingkong de manjarblanco año 2020*

	Unid. Devueltas	Precio venta	Total
ene-20	4	S/12,00	S/48,00
feb-20	6	S/12,00	S/72,00
mar-20	0	S/12,00	S/0,00
abr-20	0	S/12,00	S/0,00
may-20	0	S/12,00	S/0,00
jun-20	0	S/12,00	S/0,00
jul-20	0	S/12,00	S/0,00
ago-20	3	S/12,00	S/36,00
sep-20	1	S/12,00	S/12,00

---

oct-20	6	S/12,00	S/72,00
nov-20	3	S/12,00	S/36,00
dic-20	3	S/12,00	S/36,00
TOTAL	26		S/312,00

---

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*



**Tabla 17**

*Costo producción del kingkong de manjarblanco año 2020*

	Unid. Devueltas	Precio costo	Total
ene-20	4	S/6,80	S/27,20
feb-20	6	S/6,80	S/40,80
mar-20	0	S/6,80	S/0,00
abr-20	0	S/6,80	S/0,00
may-20	0	S/6,80	S/0,00
jun-20	0	S/6,80	S/0,00
jul-20	0	S/6,80	S/0,00
ago-20	3	S/6,80	S/20,40
sep-20	1	S/6,80	S/6,80

---

oct-20	6	S/6,80	S/40,80
nov-20	3	S/6,80	S/20,40
dic-20	3	S/6,80	S/20,40
TOTAL	26		S/176,80

---

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

**Tabla 18**

*Utilidades del kingkong de manjarblanco año 2020*

	Unid. Producidas	Precio venta	Precio costo	Utilidad
ene-20	615	S/12,00	S/6,80	S/3.198,00
feb-20	580	S/12,00	S/6,80	S/3.016,00
mar-20	350	S/12,00	S/6,80	S/1.820,00
abr-20	0	S/12,00	S/6,80	S/0,00
may-20	0	S/12,00	S/6,80	S/0,00
jun-20	0	S/12,00	S/6,80	S/0,00
jul-20	0	S/12,00	S/6,80	S/0,00
ago-20	300	S/12,00	S/6,80	S/1.560,00
sep-20	497	S/12,00	S/6,80	S/2.584,40

---

oct-20	600	S/12,00	S/6,80	S/3.120,00
nov-20	541	S/12,00	S/6,80	S/2.813,20
dic-20	562	S/12,00	S/6,80	S/2.922,40
TOTAL	4045			S/21.034,00

---

*Fuente: Empresa Inversiones Huerta Grande EIRL*

**Tabla 19**

*Ahorro con la implementación del proceso envasado en atmosfera modificada año 2020*

Ahorro por devolución	s/1.594,40
Utilidad adicional por implementación	s/0,00
<b>TOTAL</b>	<b>s/1.594,40</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 20**

*Valor neto actual y Tasa interna de retorno*

TASA DE DESCUENTO	14%
INVERSION	S/18000
AÑO 1 - 2018	S/8.658,90
AÑO 2 - 2019	S/14.585,10

---

AÑO 3 - 2020                      S/1.594,40

VAN                                      1894,46

TIR                                      21%

---

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis realizado, a la empresa INVERSIONES HUERTA GRANDE EIRL, por la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada ha logrado obtener una tasa de retorno del 21% lo que representa que el proyecto es rentable y viable.

**Tabla 21**

*Calculo Costo/ Beneficio*

---

TASA DE DESCUENTO              14%

---

	INVERSION	INGRESOS	COSTOS
INVERSION	18000	0	0
AÑO 1 – 2018		S/77.913,00	S/43.206,30

---

---

AÑO 2 – 2019	S/85.380,00	S/44.824,50
AÑO 3 – 2020	S/48.540,00	S/27.506,00
$\Sigma$ INGRESOS*T.D.	166805	
$\Sigma$ COSTOS*T.D.	90957	
$\Sigma$ COSTOS+ $\Sigma$ INVERSION	108957	
B/C	1,531	

---

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis realizado, a la empresa INVERSIONES HUERTA GRANDE EIRL, por la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada se ha logrado obtener que por cada s/.1.00 sol invertido en la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada, el beneficio económico esperado es de s/0.531

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### V.1. Conclusiones

Se concluye con la investigación realizada que se ha logrado aumentar en 26 días la vida útil del kingkong de manjarblanco, mediante la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada, en la empresa Inversiones Huerta Grande EIRL, con lo hemos obtenido resultados favorables para la empresa.

Con respecto al problema específico N° 01, el conocimiento de la vida útil actual, aumenta la vida útil del kingkong de manjarblanco en la empresa, según resultados obtenidos en el año 2017, se obtuvieron muchas perdidas por productos devueltos debido a que el producto se vencía antes de cumplir su tiempo de vida útil, dado este caso se implementa la técnica de envasado con atmósfera modificada, con la finalidad de alargar el tiempo de vida útil del kingkong de manjarblanco y se obteniendo un aumento del 100% adicional en el tiempo de vida útil .

Con respecto al problema específico N° 02, la cobertura del costo de la implementación, aumenta la vida útil del Kingkong de manjarblanco, gracias a la inversión de s/18,000 soles, en efecto se logra aumentar la vida útil también se demuestra en el capítulo 4 que se logra obtener una tasa de retorno del 21% lo que representa que el proyecto es rentable y viable, a su vez se logra obtener que por cada s/.1.00 sol invertido en la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada, el beneficio económico esperado es de s/0.531.

Con respecto al problema específico N° 03, la implementación de los procesos de atmosfera controlada, aumenta la vida útil del kingkong de manjarblanco, queda demostrado Capítulo I con las referencias internacionales y nacionales que el envasado en atmosfera modificada es una buena técnica para alargar la vida útil de los productos, siendo esto es muy importante para las industrias.



Finalmente, con la implementación del proceso de envasado en atmosfera modificada nos permite tener un producto, que no pierde sus características físicas y organolépticas, una mayor producción y obtener mayores ingresos financieros.

## RECOMENDACIONES

Dado los resultados positivos, en el kingkong de manjarblanco, se recomienda, en función de la demanda de la empresa y los recursos financieros, la implementación en los demás productos que elabora la empresa y que requieran de la aplicación de la misma tecnología.

Se recomienda BOLSA PA/PE - 90  $\mu$  ya que este grosor de bolsa nos ofrece una mayor resistencia, transparencia, conserva olor y sabor del producto y ofrece un mejor sellado.

Se recomienda almacenar el producto en una temperatura de 20° C y con una humedad relativa de 68 a 74%.

Realizar análisis físicos y organolépticos del kingkong de manjarblanco periódicamente para medir la vida útil del proceso implementado.

Asimismo, es importante que el personal operativo mantenga la calidad en todo el proceso de producción, así asegurar la inocuidad en los productos y los resultados de vida útil sigan siendo los logrados.

Finalmente, ponemos a disposición de otras empresas industriales similares y/o a investigadores en la materia, el resultado del presente trabajo de investigación como un aporte a los mejores resultados operativos y económicos en beneficio de la industria nacional.

## REFERENCIAS

- Alapont Gutiérrez, C., Simón Soriano, P., & Torrejón Lanero, M. (2020). Guía Para La Determinación De La Vida Útil De Los Alimentos (Vol. 1). Valencia: Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Obtenido de <https://www.fedacova.org/wp-content/uploads/2020/11/Guia-Determinaci%C3%B3n-Vida-%C3%Atil-2020.pdf>
- Benavides Pastas, A. R. (2003). Conservación de yuca (manihot esculenta) aplicando vacío y atmósferas modificadas. Obtenido de: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_alimentos/281](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/281)
- Borges Mano, S., Antonio Ordáfíez, J., & García de Fernando, G. (1999). Aumento de la vida útil y microbiología de la carne de pavo envasada en atmósferas modificadas. Brasil. Obtenido de <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/6927/5210>
- Carrillo Inungaray, M., & Reyes Munguía, A. (2013). Vida útil de los alimentos. 2(3). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5063620.pdf>
- Ccoyllo, P., García Ríos, D., & Reynoso Espinoza, N. (2013). Atmósferas Protectoras. Lima. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33501218/atomesfera\\_protectoras\\_20131-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1639205513&Signature=f4fhGjcw9fPvUmcMsWchPWI1r4~atmLZ~ABGnn6NauFEi6kWigg5ypzlrFOSfvh4BDh0s8KJosBihhzWLErZjdcx7LsXUA8aoD9BjeLP51yKHwWgb2Ji6bfBDSP68W1](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33501218/atomesfera_protectoras_20131-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1639205513&Signature=f4fhGjcw9fPvUmcMsWchPWI1r4~atmLZ~ABGnn6NauFEi6kWigg5ypzlrFOSfvh4BDh0s8KJosBihhzWLErZjdcx7LsXUA8aoD9BjeLP51yKHwWgb2Ji6bfBDSP68W1)
- Dayron Sora, Á., Fischer, G., & Flórez, R. (2006). Almacenamiento refrigerado de frutos de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth.) en empaques con atmósfera modificada. *Agronomía*

colombiana, 24(2), 316. Obtenido de  
<http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v24n2/v24n2a14.pdf>

Del valle, A., & SUDPACK. (2015). Materiales complejos para el envasado de alimentos en vacío o en atmósfera modificada (MAP). Obtenido de  
[http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/7381D4D08275908BC1256F250063FA93/\\$FILE/Materiales%20complejos%20Vac%C3%ADo-MAP.SUEDPACK.pdf?OpenElement](http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/7381D4D08275908BC1256F250063FA93/$FILE/Materiales%20complejos%20Vac%C3%ADo-MAP.SUEDPACK.pdf?OpenElement)

García Iglesias, E., Gago Cabezas, L., & Fernández Nuevo, J. (2006). tecnologías de envasado en atmósfera protectora. Madrid: Fundación para el conocimiento madri+d. Obtenido de  
[https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/vt3\\_tecnologias\\_de\\_envasado\\_en\\_atmosfera\\_protectora.pdf](https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/vt3_tecnologias_de_envasado_en_atmosfera_protectora.pdf)

Garcia, E., Gago, L., & Fernandez, J (2006). Tecnplogias de envasado en atmósfera protectora. Versión electrónica. Obtenido de:  
<https://www.academia.edu/download/56997368/atmosfera-modiicada.pdf>

Garcinuño Martínez, r. (2013). Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento. (36), 51-64. Obtenido de file:///C:/Users/PIEROTE/Downloads/Dialnet-ContaminacionDeLosAlimentosDuranteLosProcesosDeOri-4696799.pdf

Gobantes, I., Gomez, R., & Choubert, G. (2001). Envasado de alimentos: Aspectos técnicos del envasado al vacío y bajo atmósfera protectora (1 ed., Vol. 20). Alimentación, equipos y tecnología.

González, G. (2000). Curso Internacional empaques de alimentos en atmósfera modificada. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 134 p

- Graell, J y Ortiz, A. (2003). Recomendaciones para almacenamiento en atmosfera controlada. *Revista Horticultura*. 172:38-43.
- Honorio Guzman, g. (2017). Empacado de verduras y frutas frescas. Lima. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3025>
- Huancas Sánchez, K. Y., & Ibáñez Alarcón, B. (2019). Importación y comercialización de máquinas envasadoras al vacío para productos alimenticios, procedentes de China dirigido a restaurantes de los niveles socioeconómicos A y B de las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana.
- Inungaray, M. L. C., & Reyes, A. (2013). Vida útil de los alimentos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA*, 2(3), 3.
- Liceta Llanco, A., Cancino Chávez, K., Nolzco Cama, D., & Guevara Pérez, A. (2018). Efecto del empaque, atmósfera modificada y temperatura de almacenamiento en la conservación de humitas asadas. *Scientia Agropecuaria*, 9(2), 239-246. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v9n2/a09v9n2.pdf>
- Logihfrutic. (2017). Empaques y embalajes (en línea). Obtenido de: <http://logihfrutic.unibague.edu.co/logistica-y-comercio/empaques-y-embalajes>
- Martínez, R. M. G. (2013). Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento. *Aldaba: revista del Centro Asociado a la UNED de Melilla*, (36), 51-64.
- Mullan, M. (2002). Science and technology of modified atmosphere packaging. Obtenido de <https://www.dairyscience.info/index.php/packaging.html>
- Ospina Meneses, S., & Cartagena Valenzuela, J. (2008). La atmósfera modificada: una alternativa para la conservación de los alimentos. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, el

- Caribe, España y Portugal, 5(2), 112-123. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/695/695502.pdf>
- Parra, A. 2017. Comercialización de frutas y hortalizas (en línea). Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4902745.pdf>
- Parry, R. T. (1995). Envasado de los alimentos en atmósfera modificada. Madrid: Vicente Ediciones.
- Ramos Arevalo, M., & Castaño Castrillon, J. (2004). Almacenamiento de café tostado y molido en atmósfera de nitrógeno y gas carbónico. Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc055%2801%29005-015.pdf>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [5 noviembre 2021].
- Rivera Perugachi, M. (2014). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora de ensaladas frías de vegetales empacadas al vacío, y su comercialización en la ciudad de quito. Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6235>
- Rodríguez Giró, M. (1998) Envasado de alimentos bajo atmósfera protectora. Alimentación, equipos y tecnología, 5, pág. 87-92.
- Salazar Urvina, R. (2006). Evaluación de tres atmósferas modificadas con N<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en el empaque para queso cheddar en la Empresa Universitaria de Industrias Lácteas de Zamorano, Honduras. Zamorano, Honduras. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/781/1/AGI-2006-T040.pdf>
- Tornadijo, M., & Fresno, J. (2004). Fundamento, tecnología y aplicaciones del envasado.
- Villanueva Quijano, R. (2014). Conservación de mango (mangifera indica L.) Envasado en atmósfera modificada. Nuevo Chimbote. Obtenido de

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/1952/27275.pdf?sequence=1&isAllo>

wed=y

## ANEXOS

### Anexo 1 Ficha evaluación de proveedor HENKELMAN

#### FICHA DE EVALUACION DE PROVEEDORES

<b>PROVEEDOR</b>	HENKELMAN
<b>PRODUCTO</b>	MAQUINA JUMBO 3
<b>PRECIO</b>	\$3500
<b>PROCEDENCIA</b>	EUROPEA

#### RESULTADOS DE LA EVALUACION

CRITERIOS	PESO	PUNTUACION	TOTAL
CALIDAD DE LOS SUMINISTROS	50%	4.00	2.00
FIABILIDAD DEL PLAZO DE ENTREGA	20%	2.00	0.40
FLEXIBILIDAD DEL PROVEEDOR	20%	3.00	0.60
FIABILIDAD DE LA INFORMACION	5%	5.00	0.25
COMPETITIVIDAD DE PRECIOS	5%	4.00	0.20
<b>TOTAL</b>			<b>3.45</b>





**Anexo 2** *Ficha evaluación de proveedor MULTIVAC*

**FICHA DE EVALUACION DE PROVEEDORES**

<b>PROVEEDOR</b>	MULTIVAC
<b>PRODUCTO</b>	MAQUINA P200
<b>PRECIO</b>	\$3300
<b>PROCEDENCIA</b>	ALEMANA

**RESULTADOS DE LA EVALUACION**

CRITERIOS	PESO	PUNTUACION	TOTAL
CALIDAD DE LOS SUMINISTROS	50%	5.00	2.50
FIABILIDAD DEL PLAZO DE ENTREGA	20%	2.00	0.40
FLEXIBILIDAD DEL PROVEEDOR	20%	3.00	0.60
FIABILIDAD DE LA INFORMACION	5%	5.00	0.25
COMPETITIVIDAD DE PRECIOS	5%	4.00	0.20
<b>TOTAL</b>			<b>3.95</b>



**Anexo 3** *Ficha evaluación de proveedor QUICKPACK*

**FICHA DE EVALUACION DE PROVEEDORES**

<b>PROVEEDOR</b>	QUICKPACK
<b>PRODUCTO</b>	MAQUINA DZ-300
<b>PRECIO</b>	\$2200
<b>PROCEDENCIA</b>	CHINA

**RESULTADOS DE LA EVALUACION**

CRITERIOS	PESO	PUNTUACION	TOTAL
CALIDAD DE LOS SUMINISTROS	50%	3.00	1.50
FIABILIDAD DEL PLAZO DE ENTREGA	20%	2.00	0.40
FLEXIBILIDAD DEL PROVEEDOR	20%	3.00	0.60
FIABILIDAD DE LA INFORMACION	5%	4.00	0.20
COMPETITIVIDAD DE PRECIOS	5%	5.00	0.25
<b>TOTAL</b>			<b>2.95</b>



**Anexo 4** Costo de implementación HENKELMAN

**COSTOS DE IMPLEMENTACION  
HENKELMAN**

DESCRIPCION	COSTO (S/.)
MAQUINARIA	S/11,550.00
TRANSPORTE MAQUINARIA	S/300.00
MESA DE ACERO	S/1,600.00
BALON DE NITROGENO	S/390.00
MANGUERAS DE ALTA PRESION	S/90.00
CAPACITACION OPERARIOS	S/300.00
OTROS	S/100.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/14,330.00</b>

**Anexo 5** Costo de implementación MULTIVAC

**COSTOS DE IMPLEMENTACION  
MULTIVAC**

DESCRIPCION	COSTO (S/.)
MAQUINARIA	S/10,890.00
TRANSPORTE MAQUINARIA	S/300.00
MESA DE ACERO	S/1,200.00
BALON DE NITROGENO	S/350.00
MANGUERAS DE ALTA PRESION	S/70.00
CAPACITACION OPERARIOS	S/350.00
OTROS	S/100.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/13,260.00</b>

**Anexo 6** *Costo de implementación QUICKPACK*

**COSTOS DE IMPLEMENTACION  
QUICKPACK**

DESCRIPCION	COST
MAQUINARIA	
TRANSPORTE MAQUINARIA	
MESA DE ACERO	
BALON DE NITRO	
MANGUERAS D	
CAPACI	

Anexo 7 Bolsa de vacio multivac pa/pe

## Edge seal pouch PA/PE 90 $\mu\text{m}$



### Properties

- No contamination of your product through film trim when opening the pack
- High level of product safety and aroma protection due to outstanding gas barrier
- Tested quality - from the raw material to the finished pouch
- High puncture resistance
- High-gloss transparent
- Very good sealing properties

### Certificates

BRC for film manufacture and pouch production

### Area of application

- Fresh Meat
- Sausage products
- Fish
- Non-respiring cheese
- Ready meals
- Nonfood

### Range of use

-50°C to +90°C

### Storage

Cool and dry  
4°C to 25°C

Designation	Unit	Value	Method
<b>Film composition</b>	PA/PE		
<b>Gauge</b>	$\mu\text{m}$	90	DIN 53370 23°C / 50% RH
<b>Permeability</b>			
Moisture vapour	$\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$	2.6	DIN 53122 23°C / 85% RH
Oxygen	$\text{cm}^3/\text{m}^2$	50	DIN 53380 23°C / 75% RH
Carbon dioxide	$\text{cm}^3/\text{m}^2$	150	DIN 53380 23°C / 75% RH
Nitrogen	$\text{cm}^3/\text{m}^2$	10	DIN 53380 23°C / 75% RH
<b>Mechanical properties</b>			
Tear strength in longitudinal direction	N/15 mm	40-50	DIN 53455 23°C / 50% RH
Tear strength in horizontal direction	N/15 mm	30-40	DIN 53455 23°C / 50% RH
<b>Sealing temperature range</b>	°C	100-180	

## Anexo 8 Ficha técnica nitrógeno grado alimentario



### NITROGENO

Propiedades Físicas del Gas					
Gravedad específica	(0°C, 1atm)	0.967 kg/ m <sup>3</sup>	Punto de Ebullición	(1 atm)	-195.803 °C
Densidad del Líquido	(1 atm)	0.8086 kg/l	Presión Crítica		33.999 bar
Densidad del Gas	(15°C, 1 atm)	1.185 kg/m <sup>3</sup>	Temperatura Crítica		-146.95 °C
Densidad del Gas	(0°C, 1 atm)	1.2505 kg/m <sup>3</sup>	Peso Molecular		28.0134 g/mol

### NITROGENO GRADO 4.5

#### Pureza e impurezas del Gas

N <sub>2</sub> = 99.995 % mínimo			
O <sub>2</sub>	< 20 ppm	H <sub>2</sub> O	< 16 ppm

### NITROGENO EXTRA PURO GRADO 4.8

#### Pureza e Impureza del Gas

N <sub>2</sub> = 99.998 % mínimo			
O <sub>2</sub>	< 10 ppm	H <sub>2</sub> O	< 3 ppm

### NITROGENO GRADO ALIMENTO

#### Pureza e Impureza del Gas

N <sub>2</sub> = 99.998 % mínimo			
O <sub>2</sub>	< 10 ppm	H <sub>2</sub> O	< 4.0 ppm
Microbiológicas	No detectado	Físicas	No detectado