



Universidad Nacional

**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA**  
**EVALUACION DE ORIGINALIDAD**

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**SEMICONSERVAS DE ANCHOVETA ENVASADAS  
EN ACEITE VEGETAL**

Presentado por:

**SARA MARISOL, MORALES BAUTISTA**

**Bachiller del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es 12% de porcentaje de similitud por el cual se otorga el calificativo de:**


**APROBADO**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

**APROBADO OBTUVO EL 12% (MENOR AL 20% REQUERIDO)**

Ica, 29 de noviembre de 2021

  
.....  
**JUAN MARINO ALVA FAJARDO**  
**DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE**  
**ALIMENTOS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**

**FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA DE ALIMENTOS**



**SEMICONSERVAS DE ANCHOVETA ENVASADAS  
EN ACEITE VEGETAL**

**INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS  
POR LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA ACADEMICA**

**AREA DE INVESTIGACIÓN**

**AUTOR**

**Bach. SARA MARISOL  
MORALES BAUTISTA**

**PISCO – PERU**

**2020**

## ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	4
 <b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>	
<b>CAPÍTULO I : GENERALIDADES.....</b>	<b>5</b>
1.1. Anchoqueta ( <i>Engraulis ringens</i> ).....	5
1.2. Taxonomía.....	5
1.3. Características de la especie.....	5
1.4. Alimentación.....	6
1.5. Composición química y nutricional.....	7
 <b>CAPITULO II: TECNOLOGÍA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Diagrama de flujo cualitativo para la elaboración de semiconserva de anchoqueta en aceite de oliva.....	8
2.2. Descripción del proceso para elaborar semiconservas de anchoqueta en aceite de oliva.....	10
2.3. Balance de la materia prima (anchoqueta) en el proceso.....	15
2.4. Balance de materia prima y sal en el proceso.....	16
 <b>CAPITULO III: CONTROL DE CALIDAD.....</b>	<b>19</b>
3.1. Composición química proximal (% anchoqueta <i>Engraulisringens</i> ) .....	19
3.2. Características físicas de la anchoqueta HG.....	19
3.3. Nitrógeno volátil total en anchoqueta HG fresco.....	20
3.4. Trimetilamina (TMA).....	21
3.5. Bases Volátiles Totales.....	22
3.6. Histamina.....	23
3.7. Análisis Microbiológico.....	24
 Análisis crítico.....	25
Conclusiones.....	26
Recomendaciones.....	26
Fuentes de información.....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1. Análisis proximal (%) de la anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>).....</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 2. Componentes minerales (%) de la anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>).....</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 3. Análisis de ácidos grasos (%) de la anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>).....</b>	<b>7</b>
<b>Tabla 4. Composición química proximal de anchoveta.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 5. Características físicas de la anchoveta HG.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 6. Nitrógeno volátil total en anchoveta fresca HG.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 7. Trimetilamina (TMA).....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 8. Bases volátiles totales.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 9. Histamina.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 10. Análisis Microbiológico.....</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1. Anchoveta (<i>Engraulisringens</i>).....</b>	<b>6</b>
<b>Figura 2. Composición Química proximal de anchoveta.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura.3. Nitrógeno volátil total en anchoveta fresca HG.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4. Trimetilamina (TMA).....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 5. Bases Volátiles totales.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 6. Histamina.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 7. Análisis Microbiológico.....</b>	<b>24</b>

## INTRODUCCIÓN

Hoy la anchoveta es uno de los pescados más nutritivos del mundo por su alto contenido de proteínas, minerales, vitaminas, ácidos grasos y omega 3, elementos que sin duda son necesarios para el desarrollo del cerebro de los niños; además de prevenir enfermedades cardíacas o mentalmente degenerativas como Alzheimer u otros en adultos mayores. (Ecured, 2014)

Por otro lado, esta especie posee características intrínsecas que determinan fragilidad muscular y una elevada actividad metabólica, convirtiéndolo en un producto alimenticio altamente perecible. Por lo que es importante la aplicación de tecnologías adecuadas que permitan prolongar la vida útil de este producto, en especial si el objetivo es utilizar este recurso en el consumo directo. Al respecto se ha identificado una serie de aplicaciones tecnológicas que son utilizadas a nivel comercial por la industria en las que se incluye el proceso de semiconservas de anchoveta salado, madurado y envasado con cierre hermético, así mismo se elaboran conservas en envases de ¼ Lb rectangular en aceite, salsa de tomate y en otras salsas como salsas orientales.

La supervisión del corte y eviscerado debe ser constante del éxito de esta operación depende la maduración de la carne, en algunas veces el operador que realiza el eviscerado lo hace en forma total, eliminando todo el intestino motivando un retraso considerable en la maduración durante el escaldado y posterior secado se debe controlar con precisión la humedad, productos muy secos no son agradables y el consumidor lo rechaza, finalmente al dosificar el aceite en el envase antes del cierre, debe rebozar para evitar que pueda quedar aire en el interior del envase, así mismo el cierre debe ser hermético por lo que es necesario calibrar la maquina cerradora y realizar la verificación con envases y agregado de algún efervescente que incrementa la presión interna y poder visualizar posibles fugas.

Por las razones expuestas el objetivo del presente trabajo monográfico ha sido sistematizar información dispersa sobre el procesamiento de anchoa salada, madurada y el control de calidad que debe realizarse indicando el limite critico en cada uno de los controles.

# CONTENIDO TEMÁTICO

## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES

#### 1.1. Anchoveta (*Engraulis ringens*)

<b>Nombre Científico</b>	<b>Engraulis ringens</b>
<b>Nombre Común</b>	<b>Anchoveta, peladilla (juveniles).</b>
<b>Nombre Inglés</b>	<b>Peruvian Anchovy</b>

Fuente: CBT (1996). IMARPE-ITP

#### 1.2. Taxonomía

<b>Reino` :</b>	<i>Animalia</i>
<b>Subphylum :</b>	<i>Vertebrata</i>
<b>Clase :</b>	<i>Actinopterygii</i>
<b>Infraclase :</b>	<i>Teleostei</i>
<b>Orden :</b>	<i>Clupeiformes</i>
<b>Familia :</b>	<i>Engraulidae</i>
<b>Género :</b>	<i>Engraulis</i>
<b>Phylum :</b>	<i>Chordata</i>
<b>Superclase :</b>	<i>Osteichthyes</i>
<b>Subclase :</b>	<i>Neopterygii</i>
<b>Super orden :</b>	<i>Clupeomorpha</i>
<b>Suborden :</b>	<i>Clupeoidei</i>
<b>Subfamilia :</b>	<i>Engraulinae</i>
<b>Especies :</b>	<i>Engraulis ringens</i>

Fuente: Catalog of Fishes (2004).

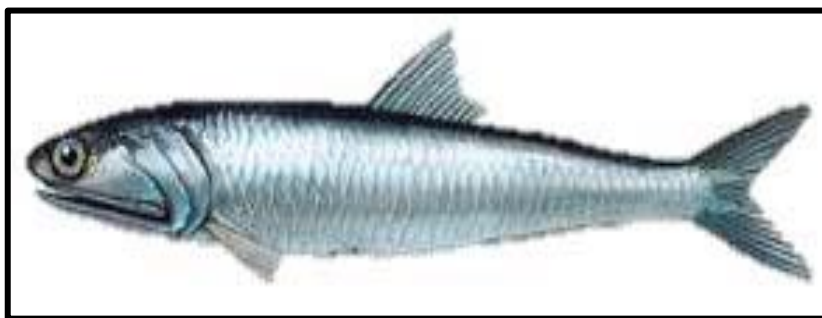
#### 1.3. Características de la especie

La anchoveta peruana (*Engraulis ringens Jenyns*), conocida bajo denominaciones tales como “Anchoveta negra” o “Peladilla” (Chirichigno *et al.*, 1982; citados por Ayala *et al.*, 2001), es una especie pelágica cuyos tamaños comerciales fluctúan entre 12 y 16 cm, es muy frágil, graso, difícil de manipular y de morfología

poco adaptable a las operaciones mecánicas conocidas del pre-tratamiento de materias primas (Salas *et al.*, 2008).

Su cuerpo es alargado poco comprimido, cabeza larga, el labio superior se prolonga en un hocico y sus ojos son muy grandes. Su color varía de azul oscuro a verdoso en la parte dorsal y es plateada en el vientre (Figura 1). Longevidad alrededor de tres años de edad, alcanzando hasta 20 cm de longitud total y un peso promedio de 27.3 g. A los seis meses mide alrededor de ocho cm de largo, al año 10.5 cm y 12 cm a los 18 meses. Forma grandes cardúmenes de varios millones de individuos (IFFO, 2007).

Figura 1. Anchoveta (*Engraulis ringens*).



La anchoveta, es una especie que se encuentra dentro de la clasificación de pescados grasos o azules dada por Dávalos *et al.* (2005). Estos autores, clasificaron al pescado según su contenido graso en (a) pescado magro (2% de grasas) o llamado también pescado blanco y (b) pescado graso (más del 5% de grasas) conocido también como pescado azul. Además, dichos investigadores hacen referencia que existe un grupo intermedio al que se llamaría pescado semi graso (2-5% de grasa).

#### 1.4. Alimentación

Es planctívora, y su dieta no ha mostrado cambios durante el periodo 1953 al 2008. Los últimos estudios sobre la composición de esta dieta, en términos de contenido de carbono, confirman que es una especie planctívora, siendo los eufáusidos la presa más importante, y en segundo lugar los copépodos. El zooplancton representa 80-95 por ciento de su dieta (Espinoza y Bertrand, 2008; James y Findlay, 1989 y James, 1987; citados por Bouchon *et al.*, 2010). Según Bouchon *et al.* (2010), indica que el

fitoplancton es un ítem alimentario importante numéricamente, pero en general constituye un componente menor en la dieta de la anchoveta.

### 1.5. Composición química y nutricional

Tabla 1.

*Análisis proximal (%) de la anchoveta (Engraulis ringens).*

COMPONENTE	PROMEDIO(%)
<b>Grasa</b>	<b>8.2</b>
<b>Sales Minerales</b>	<b>1.2</b>
<b>Humedad</b>	<b>70.8</b>
<b>Proteína</b>	<b>19.1</b>
<b>Calorías (100g)</b>	<b>185</b>

Fuente: CBT (1996). IMARPE-ITP

Tabla 2.

*Componentes minerales (%) de la anchoveta (Engraulis ringens).*

MACROELEMENTO	PROMEDIO(%)
<b>Sodio (mg/100g)</b>	<b>78.0</b>
<b>Potasio (mg/100g)</b>	<b>241.4</b>
<b>Calcio (mg/100g)</b>	<b>77.1</b>

Fuente: CBT (1996). IMARPE-ITP

Tabla 3.

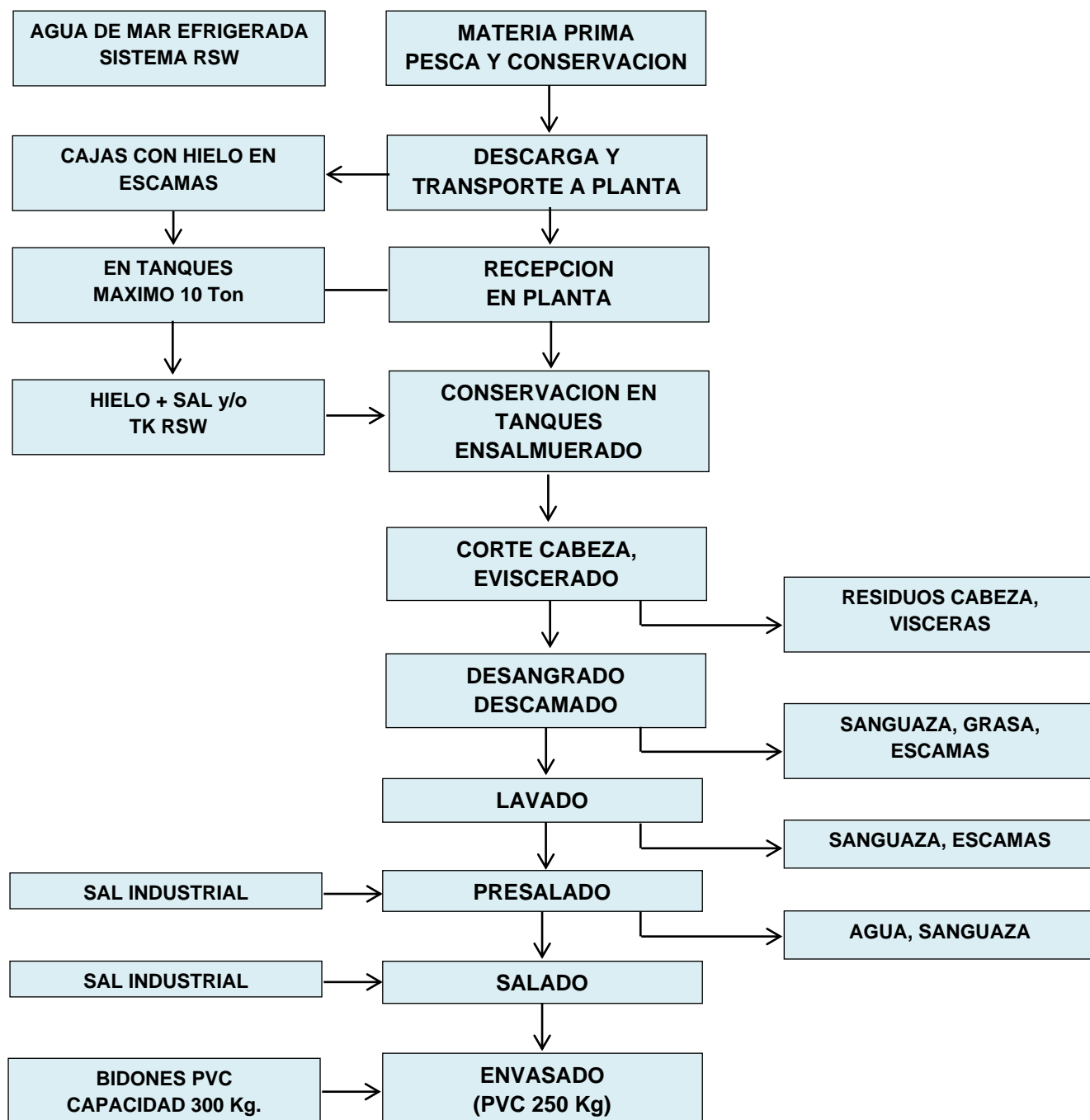
*Análisis de ácidos grasos (%) de la anchoveta (Engraulis ringens).*

ÁCIDO GRASO	PROMEDIO (%)
<b>C14: 0</b> <b>Mirístico</b>	<b>10,1</b>
<b>C15: 0</b> <b>Pentadecanoico</b>	<b>0,4</b>
<b>C16: 0</b> <b>Palmítico</b>	<b>19,9</b>
<b>C16: 1</b> <b>Palmitoleico</b>	<b>10,5</b>
<b>C17: 0</b> <b>Margárico</b>	<b>1,3</b>
<b>C18: 0</b> <b>Estearico</b>	<b>4,6</b>
<b>C18: 1</b> <b>Oleico</b>	<b>12,3</b>
<b>C18: 2</b> <b>Linoleico</b>	<b>1,8</b>
<b>C18: 3</b> <b>Linolenico</b>	<b>0,6</b>
<b>C20: 0</b> <b>Aráquico</b>	<b>3,7</b>
<b>C20: 1</b> <b>Eicosaenoico</b>	<b>Traz.</b>
<b>C20: 3</b> <b>Eicosatrienoico</b>	<b>1,3</b>
<b>C20: 4</b> <b>Araquidónico</b>	<b>1,0</b>
<b>C20: 5</b> <b>Eicosapentanoico</b>	<b>18,7</b>
<b>C22: 3</b> <b>Docosatrienoico</b>	<b>1,1</b>
<b>C22: 4</b> <b>Docosatetraenoico</b>	<b>1,2</b>
<b>C22: 5</b> <b>Docosapentaenoico</b>	<b>1,3</b>
<b>C22: 6</b> <b>Docosahexaenoico</b>	<b>9,2</b>

Fuente: CBT (1996). IMARPE-ITP

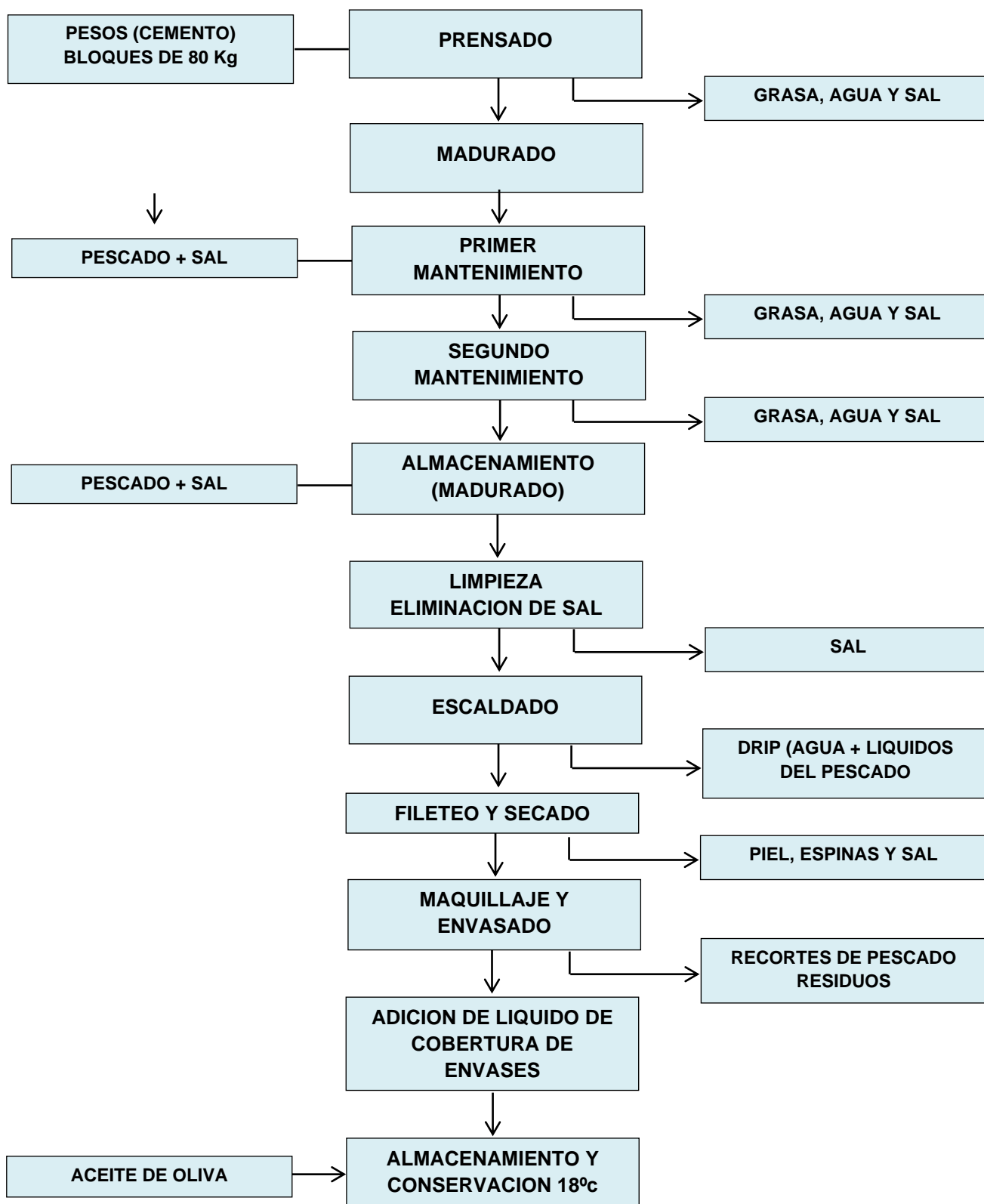
## CAPITULO II TECNOLOGÍA

### 2.1. Diagrama de flujo cualitativo para la elaboración de semiconserva de anchoveta en aceite de oliva.



Fuente: Elaboración propia

**Continuación: Diagrama de flujo cualitativo para la elaboración de semiconserva de anchoveta en aceite de oliva.**



Fuente: Elaboración propia

## **2.2. Descripción del proceso para elaborar semiconservas de anchoveta en aceite de oliva.**

La semiconserva de anchoveta es el producto resultante del procesamiento de la anchoveta salada, madurada, fileteado, escaldado, secado, maquillado y envasado en envases de aluminio con aceite de oliva y cerrado herméticamente.

### **2.2.1. Materia prima, pesca y conservación.**

La materia prima capturada es envasada en la bodega que tiene como sistema de conservación agua de mar refrigerada (RSW) o hielo, en cualquiera de los casos en la bodega se encuentra agua de mar a una temperatura de 0°C y en una proporción que representa un tercio (1/3) de la capacidad de la bodega de la embarcación. El pescado mesclado con agua de mar fría transfiere calor incrementándose la temperatura del agua de mar hasta 10°C cuando se utiliza hielo, cuando se utiliza el sistema RSW, el sistema se activa evitando el incremento de temperatura permaneciendo el pescado entre 0°C y -1°C.

### **2.2.2. Descarga y transporte a planta.**

Lo ideal es descargar el pescado con bombas automáticas de presión – vacío, en el desembarcadero del muelle La Puntilla o el DPA de San Andrés, la descarga es manual ingresando un tripulante a la bodega y llenar cajas de 20 Kg para entregarlas en cubierta, una vez en el muelle se agrega hielo molido a razón de tres a uno (3/1) lo que significa que a cada caja se le agrega 7 Kg de hielo, acomodándose hielo en el fondo de la caja y en la parte superior.

### **2.2.3. Recepción en planta.**

Las cajas llegan a la planta en camiones con cámaras con refrigeración mecánica y/o isotérmica donde se realizan muestreos al azar para el control de calidad y luego las cajas que tienen hielo en la parte en la parte superficial del pescado se descarga en el tanque de recepción de agua de mar enfriado por hielo o refrigeración mecánica.

### **2.2.4. Conservación en tanques.**

Con la finalidad de evitar daños mecánicos en la anchoveta, el tanque tiene 25% de agua de mar con respecto a su volumen total, cuando el agua de mar está contaminada se agrega 3.5% de agua potable, cuando el pescado no se procesa en el

mismo día es necesario agregar adicionalmente sal de tal forma que la salmuera tenga 100% de sal, el agua potable se puede emplear cuando no existe agua mar apta para el proceso, las dimensiones de los tanques deben guardar la relación: alto 1.5 veces el ancho y el largo 2.5 el ancho con el objeto de evitar almacenamiento excesivos de pescado, estos tanques tiene un descargador central con un motorreductor y polea variable que permite variar el ritmo de entrega de pescado a la sala de proceso. La temperatura de conservación debe ser de 5 a 10°C.

### **2.2.5. Corte de cabeza y eviscerado.**

El corte de cabeza y eviscerado, se realiza manualmente y de tipo HG, cuando el pescado no es completamente fresco normalmente se realiza un corte de la ventrecha para maquillar el deterioro de la parte ventral, lo cual no es correcto. Este tipo de cortes en diversos casos elimina totalmente las vísceras originando una deficiencia en el madurado, el problema de ruptura ventral de la anchoveta esta relacionado a la temperatura de almacenamiento, anchoveta almacenada a 18°C a las 48 horas se observa 80% de deterioro de la ventrecha en cambio almacenando a temperatura cercanas a 0°C el porcentaje disminuye a 25%; para tener pescado de buena calidad y sin deterioro de la ventrecha es necesario enfriar la anchoveta a 0°C o máximo a 2 grados centígrados inmediatamente después de la captura, el almacenamiento en salmuera al 10% mejora la textura de la anchoveta y evita la ruptura de la ventrecha.

En resumen el pescado fresco o ensalmuerado es sometido a un proceso de descabezado, seguido de un eviscerado parcial, el cual se efectúa con la finalidad de quitar una porción de vísceras remanentes para que favorezcan la maduración mediante la acción de las enzimas proteolíticas.

### **2.2.6. Desangrado y descamado.**

Después del corte de cabeza y eviscerado parcial la anchoveta es depositada en un tanque con salmuera saturada lográndose una relación de 2 a 1 de anchoveta y salmuera durante el almacenamiento se remueve el contenido para eliminar los pigmentos sanguíneos pro oxidantes de la grasa, produciéndose colores menos oscuros en los filetes mejorando la presentación del producto final, el tiempo de desangrado es de 1 a 2 horas, se elimina hasta un 3% en peso de la anchoveta (escama y sangre).

### **2.2.7. Lavado.**

El lavado se realiza con salmuera saturada con la finalidad de eliminar la sanguaza superficial de la anchoveta cortada, el tiempo de lavado es corto.

### **2.2.8. Presalado.**

La anchoveta descabezada, eviscerada parcial y desangrada se acomodan en pozas rectangulares de dimensiones con las siguientes proporciones: longitud 2.5 veces el ancho y el alto 0.5 el ancho, y se coloca una capa de sal seguida de una de pescado y así hasta llenar la poza, luego se agrega salmuera saturada para eliminar el aire. Se agrega 20% de sal granulada fina durante la operación, el tiempo de presalado como mínimo debe ser 8 horas, normalmente se utilizan tiempos de 2 horas.

### **2.2.9. Salado – envasado.**

El pescado sin cabeza, eviscerado parcialmente, desangrado y presalado es mezclado con sal granulada fina en porcentajes de 25% con respecto a la anchoveta a envasar. La mezcla se realiza generalmente sobre una mesa de acero inoxidable utilizando 5 Kg de sal por cada Kg de pescado. La mezcla pescado sal se coloca de manera ordenada en forma de abanico y de manera compacta en recipientes o contenedores que pueden ser barriles o bidones plásticos no transparentes, con peso de pescado que pueden variar de 20 a 200 Kg de pescado por bidones (generalmente se utilizan bidones de 200 Kg cuando se comercializa como salado madurado).

Los bidones son llenados en su totalidad y se estiba anchoveta salada 15 centímetros por arriba del borde, se cubre con sal y se agrega salmuera saturada para eliminar el aire del interior del bidón que puede haber quedado en el momento del envasado con lo que se garantiza un producto libre de oxidación.

### **2.2.10. Prensado.**

Sobre la última capa de sal se coloca un disco de madera de diámetro inferior al diámetro del cilindro (5 centímetros menos que el diámetro interno del cilindro o bidón) y sobre el disco bloques de cemento de 25 Kg (se pueden colocar hasta 4 bloques según la cantidad de pescado) a razón de un bloque por cada 50 Kg de anchoveta envasada produciéndose una presión contra el pescado envasado eliminando agua y grasa, en esas condiciones la anchoveta permanece 8 días.

### **2.2.11. Madurado.**

Una vez efectuado el proceso de salazón de la anchoveta se deja reposar estos cilindros de 4 a 5 meses a una temperatura entre 18 a 25°C, algunas plantas procesadoras utilizan cámaras de almacenamiento a 10°C haciendo más lento el proceso de maduración, durante este periodo se produce el proceso de maduración de la carne debido a la acción de las enzimas proteolíticas.

### **2.2.12. Mantenimiento (Primer y segundo mantenimiento).**

Durante el periodo de maduración y ha intervalos regulares de 2 a 3 semanas, se produce un recambio de salmuera para remover por desplazamiento el aceite liberado por el pescado durante el proceso de maduración, es preciso señalar que producto del prensado el nivel del pescado en el bidón ha disminuido por lo que es necesario agregar pescado salado y salmuera, pueden utilizarse diferentes mecanismos para agregar salmuera en el fondo del bidón, es importante el mantenimiento para eliminar la posibilidad de oxidación de la grasa.

### **2.2.13. Almacenamiento.**

Los bloques con anchoveta salada y con los mantenimientos correspondientes son almacenados en cámaras con 15 a 18°C durante 5 a 6 meses. Si la comercialización es como pescado salado, madurado y 7 a 8 meses si se filetea en planta para el proceso de anchoa en aceite.

### **2.2.14. Lavado y limpieza.**

Al finalizar el proceso de maduración se retira la anchoveta de los bidones y se pasa por tamices vibratorios para eliminar la sal adherida superficialmente y luego se realiza un lavado rápido con salmuera saturada lo cual se realiza en dos partes, primero se retira la piel sobando con u tocuyo la superficie de la anchoveta y luego segunda parte que es el retiro del espinazo y maquillaje. El tamiz vibratorio está provisto de inyección de vapor produciéndose un escaldado del producto el cual humedece la parte superficial facilitando el retiro de la piel.

### **2.2.15. Fileteo y secado.**

El filete luego es envuelto te resultante de la operación anterior ingresa nuevamente al proceso para revisión y recorte (maquillaje) y luego es envuelto en telas

especiales (tocuyo) y luego introducido a una centrifuga para eliminar la humedad adquirida durante el escaldado.

En algunos casos el escaldado se realiza con salmuera saturada a 80°C durante 5 segundos.

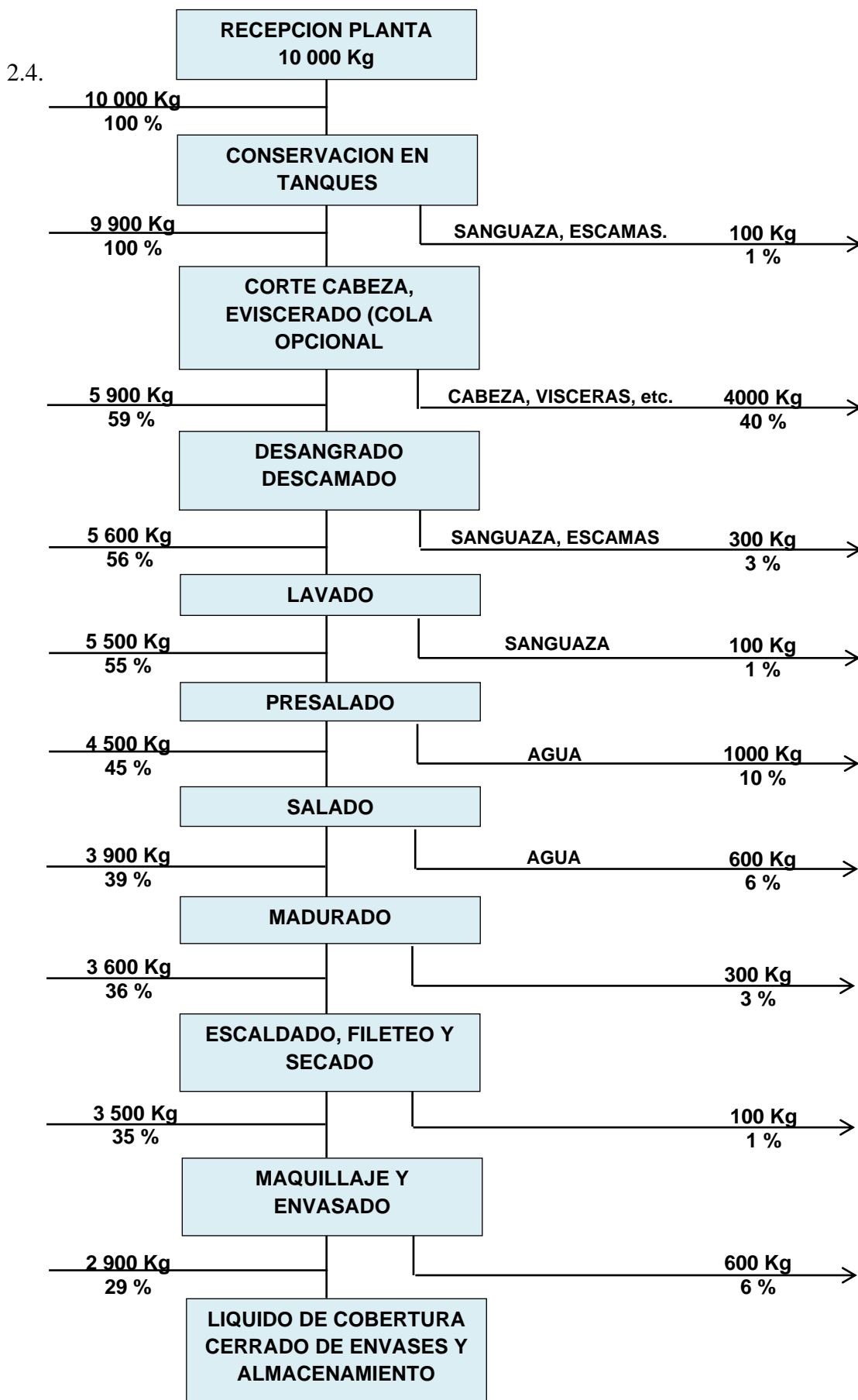
#### **2.2.16. Envasado, adición de líquido de cobertura y cerrado.**

Es la operación de estiba de los filetes en forma ordenada hasta llenar el envase cualquiera que sea el tipo de envase generalmente son envases de forma rectangular y de material aluminio, luego se agrega aceite de oliva llenando el envase en forma total y se cierra herméticamente.

#### **2.2.17. Almacenamiento.**

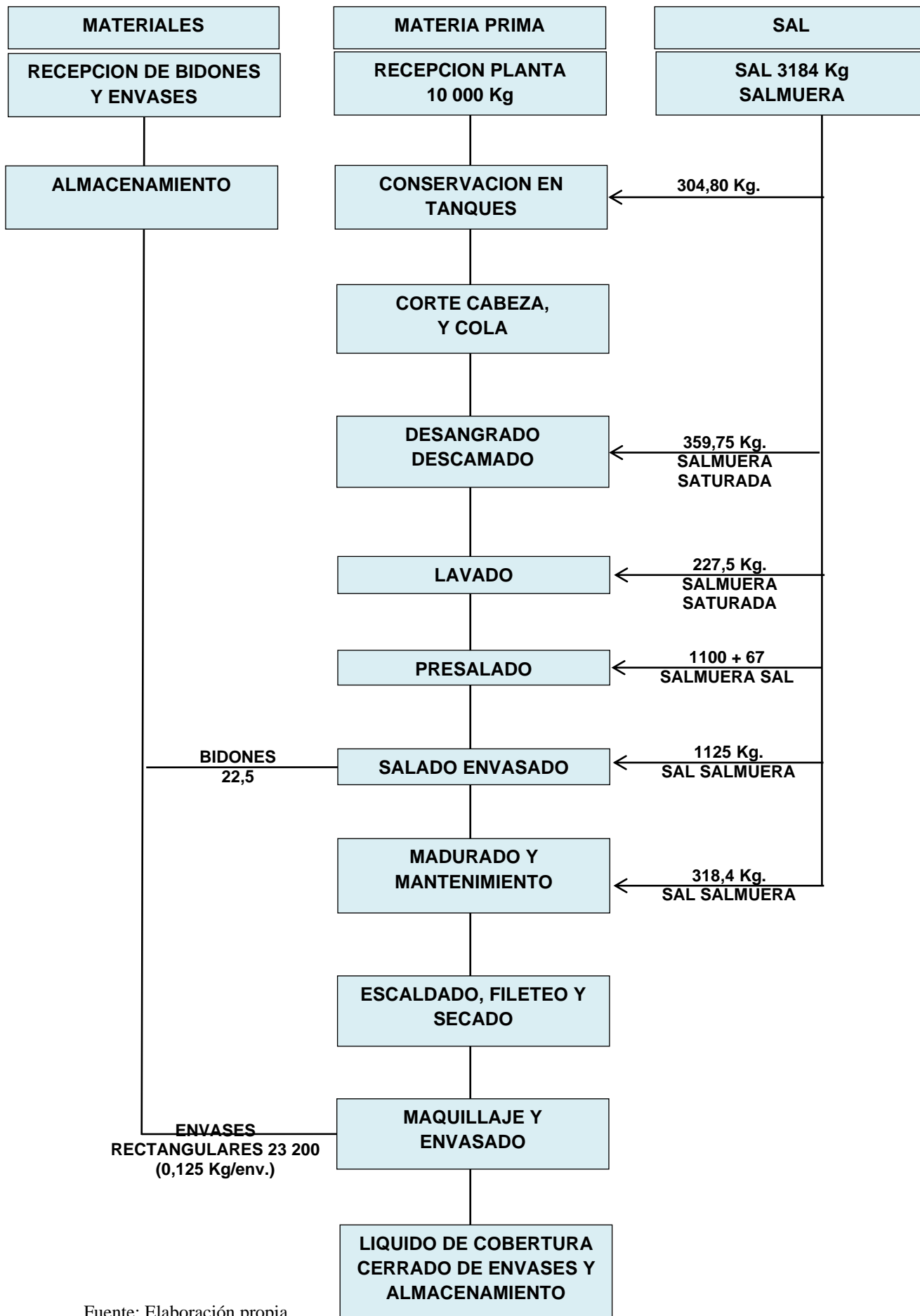
Después del cerrado se procede al lavado del envase y se almacena en cámaras frigoríficas a 5°C.

2.3. Balance de la materia prima (anchoveta) en el proceso.



Fuente: Elaboración propia

**2.4. Balance de materia prima y sal en el proceso.**



Fuente: Elaboración propia

### 2.4.1. Determinación de la cantidad de sal utilizada por operación en el proceso de elaboración de semi conservas de anchoveta en aceite de oliva.

#### A. Consumo de Sal en:

- **Conservación de anchoveta en planta:**

Cantidad de pescado:	10 000 Kg
Densidad de la anchoveta	820 Kg
Relación agua pescado (3/1)	25 %

$$\text{Volumen del Tk} = \frac{10\,000 \text{ Kg pescado}}{820 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}}$$

$$\text{Cantidad de Salmuera} = 12,195 \text{ m}^3 \times 0,25 = 3,048 \text{ m}^3$$

$$\text{Cantidad Sal en Salmuera } 10\% (S_{10\%})$$

$$S_{100\%} = (3048 \text{ m}^3) \left(100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = 304\,800 \text{ Kg}$$

- **Desangrado descamado.**

Volumen del pescado a desangrar (VPS)

$$\text{VPS} = \left(\frac{\text{Peso pescado}}{\text{Densidad del pescado}}\right) (\text{rendimiento})$$

$$\text{VPS} = \left(\frac{10\,000 \text{ Kg}}{820 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}}\right) (0,59) = 7,195 \text{ m}^3$$

Cantidad de Salmuera (Cs)

$$Cs = \frac{7,195 \text{ m}^3 (33,33)}{66,66} = 3,5975$$

$$S_{100\%} = (3,5975 \text{ m}^3) \left(100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = 359,75 \text{ Kg}$$

- **Lavado.**

Volumen de pescado a lavar (VPL).

$$VPL = \left( \frac{10\,000 \text{ Kg de pescado}}{820 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}} \right) (0,56) = 6,829 \text{ m}^3$$

$$C_s = \left( \frac{6,829 \text{ m}^3 \times 0,25}{0,75} \right) = 2,275 \text{ m}^3$$

$$S_{100\%} = (2,275 \text{ m}^3) \left( 100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right) = 227,5 \text{ m}^3$$

- **Presalado.**

Requerimiento:                    20% sal con respecto al pescado  
     10 % de salmuera saturada

$$\text{Sal granulada} = (10\,000 \text{ Kg de pescado})(0,55)(0,2) = 1100 \text{ Kg}$$

$$\text{Cantidad de salmuera} = \frac{(10\,000 \text{ Kg})(0,55)}{820 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}} 0,1 = 0,670 \text{ m}^3$$

$$\text{Cantidad de sal} = (0,670 \text{ m}^3) \left( 100 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right) = 67 \text{ Kg}$$

- **Salado.**

Requerimiento:                    25% sal con respecto al pescado  
     Sal granulada = (10 000 Kg de pescado)(0,45)(0,25) = 1125 Kg

- **Mantenimiento y sal de reserva para salmuera.**

$$10\% \text{ del total de sal utilizada} = 3\,184 \text{ kg}$$

$$\text{Reserva } 3\,184 \text{ Kg } (0,1) = 318,4$$

$$\text{Total} = 3502,4$$

## CAPITULO III

### CONTROL DE CALIDAD

#### 3.1. Composición química proximal (% anchoveta *Engraulis ringens*)

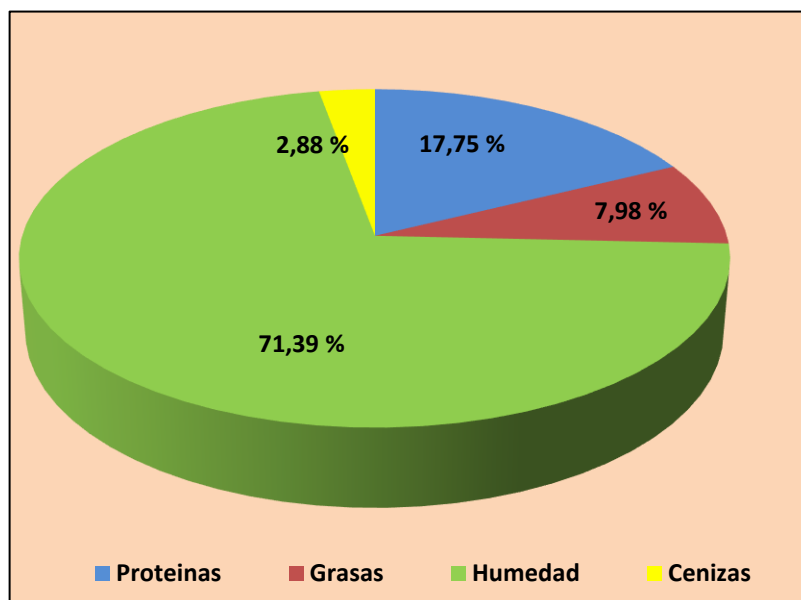
Tabla 4.

*Composición Química proximal de anchoveta*

Composición	Valor %
<b>Proteínas</b>	<b>17,75 ± 0,173</b>
<b>Grasas</b>	<b>7,98 ± 0,164</b>
<b>Humedad</b>	<b>71,39 + 0,056</b>
<b>Cenizas</b>	<b>2,88 + 0,040</b>

Fuente Elaboración propia. Datos PRISCO 2018

Figura 2. Composición Química proximal de anchoveta



#### 3.2. Características físicas de la anchoveta HG

Tabla 5.

*Características físicas de la anchoveta*

Longitud (cm)	Peso (gr)
<b>11,80</b>	<b>14,60</b>
<b>11,60</b>	<b>14,20</b>
<b>11,70</b>	<b>14,55</b>
<b>11,40</b>	<b>14,10</b>
<b>11,90</b>	<b>13,90</b>
<b>11,10</b>	<b>13,20</b>
<b>11,25</b>	<b>13,40</b>

Fuente Elaboración propia. Datos PRISCO 2018

### 3.3. Nitrógeno volátil total en anchoveta HG fresco.

#### Anchoveta almacenada a 0°C

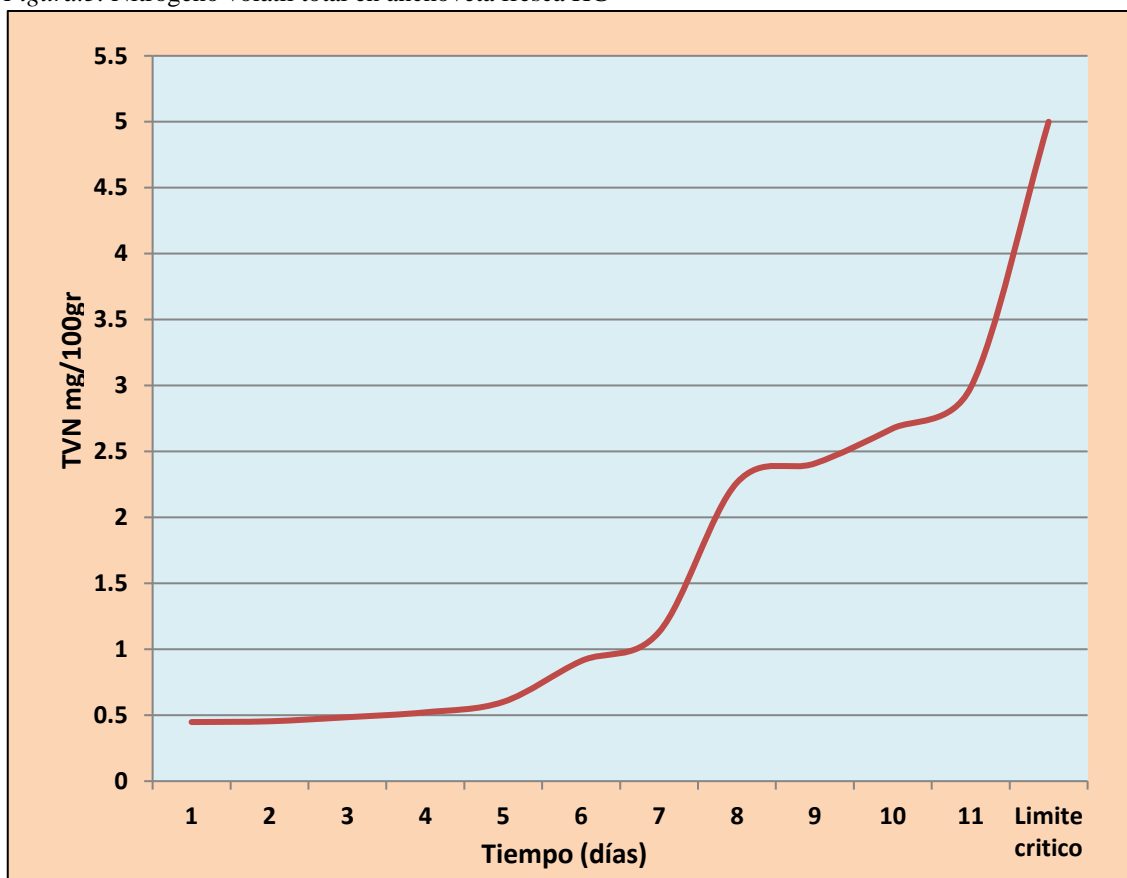
Tabla 6.

*Nitrógeno volátil total en anchoveta fresca HG*

Tiempos (días)	TVN (mg TVN/100gr)
1	0,448
2	0,454
3	0,485
4	0,522
5	0,601
6	0,911
7	1,131
8	2,264
9	2,409
10	2,675
11	2,985
<b>Limite critico</b>	<b>5,000</b>

Fuente Elaboración propia. Datos PRISCO 2018

Figura.3. Nitrógeno volátil total en anchoveta fresca HG



Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Trimetilamina (TMA)

#### Anchoveta HG almacenada a 0°C

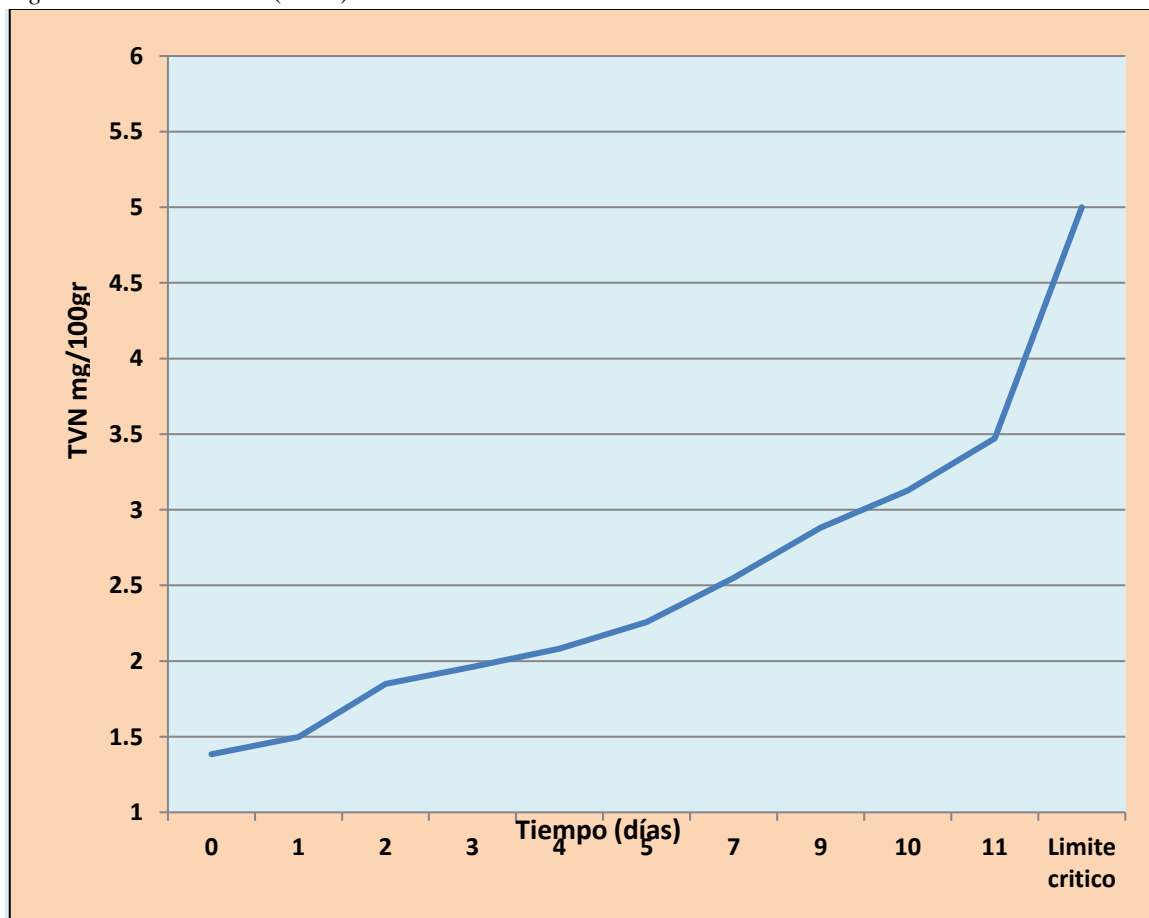
Tabla 7.

Trimetilamina (TMA)

Tiempos (días)	TMA (mg TMA/100gr)
0	1,384
1	1,497
2	1,849
3	1,961
4	2,082
5	2,257
7	2,549
9	2,881
10	3,128
11	3,473
<b>Limite critico</b>	<b>5,000</b>

Fuente Elaboración propia. Datos PRISCO 2018

Figura 4. Trimetilamina (TMA)



Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Bases volátiles totales

#### BVT anchoveta HG almacenada a 0°C

Tabla 8.

*Bases Volátiles totales*

Tiempos (días)	BVT (mg BVT/100gr)
0	7,840
1	9,211
2	10,169
3	11,223
4	12,490
5	13,289
7	13,947
9	15,246
10	16,336
11	18,405
<b>Limite critico</b>	<b>20,000</b>

Fuente Elaboración propia. Datos PRISCO 2018

Figura 5. Bases Volátiles totales



Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Histamina

#### Anchoveta HG almacenada a 0°C

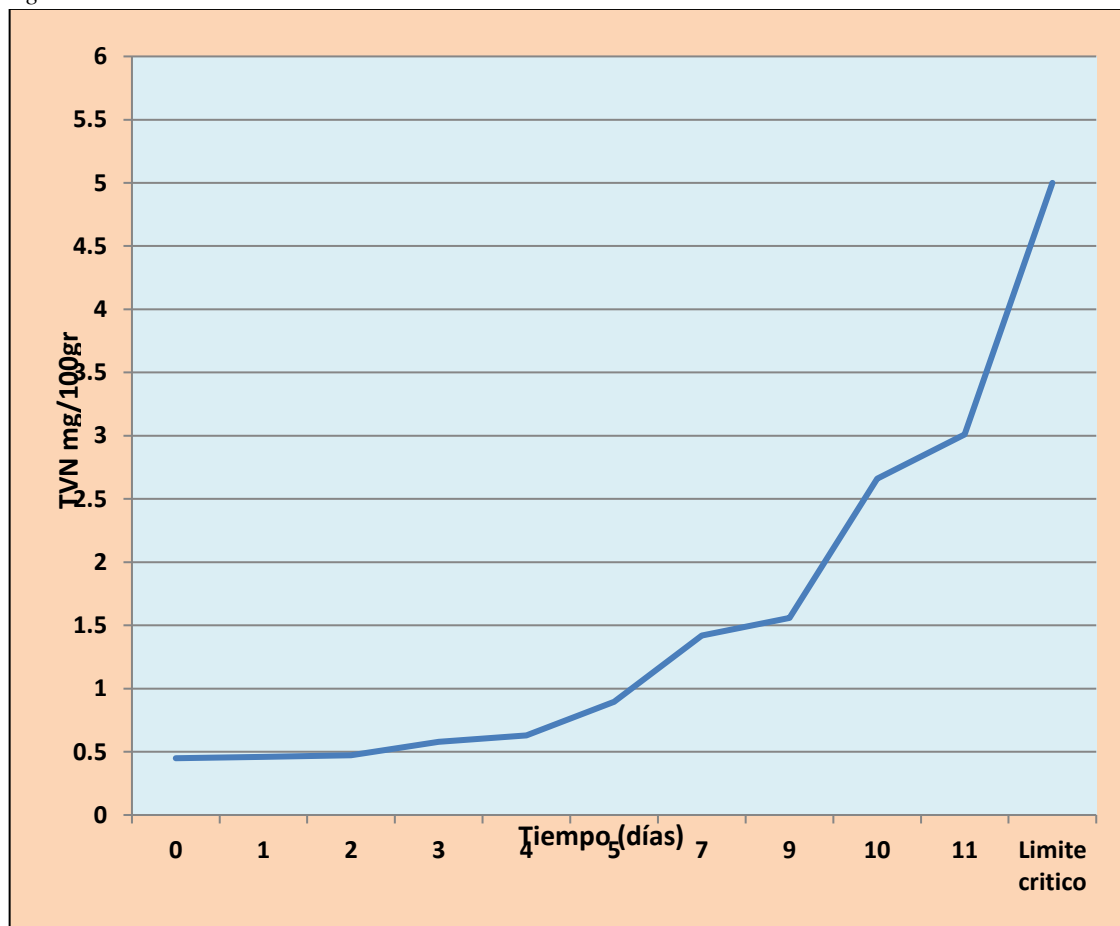
Tabla 9.

*Histamina*

Tiempos (días)	Histamina (mg/100gr)
0	0,449
1	0,460
2	0,473
3	0,579
4	0,630
5	0,895
7	1,420
9	1,560
10	2,660
11	3,010
<b>Limite critico</b>	<b>5,000</b>

Fuente Elaboración propia. Datos PRISCO 2018

Figura 6. Histamina



Fuente: Elaboración propia

### 3.7. Análisis Microbiológico

#### Anchoveta HG almacenada a 0°C

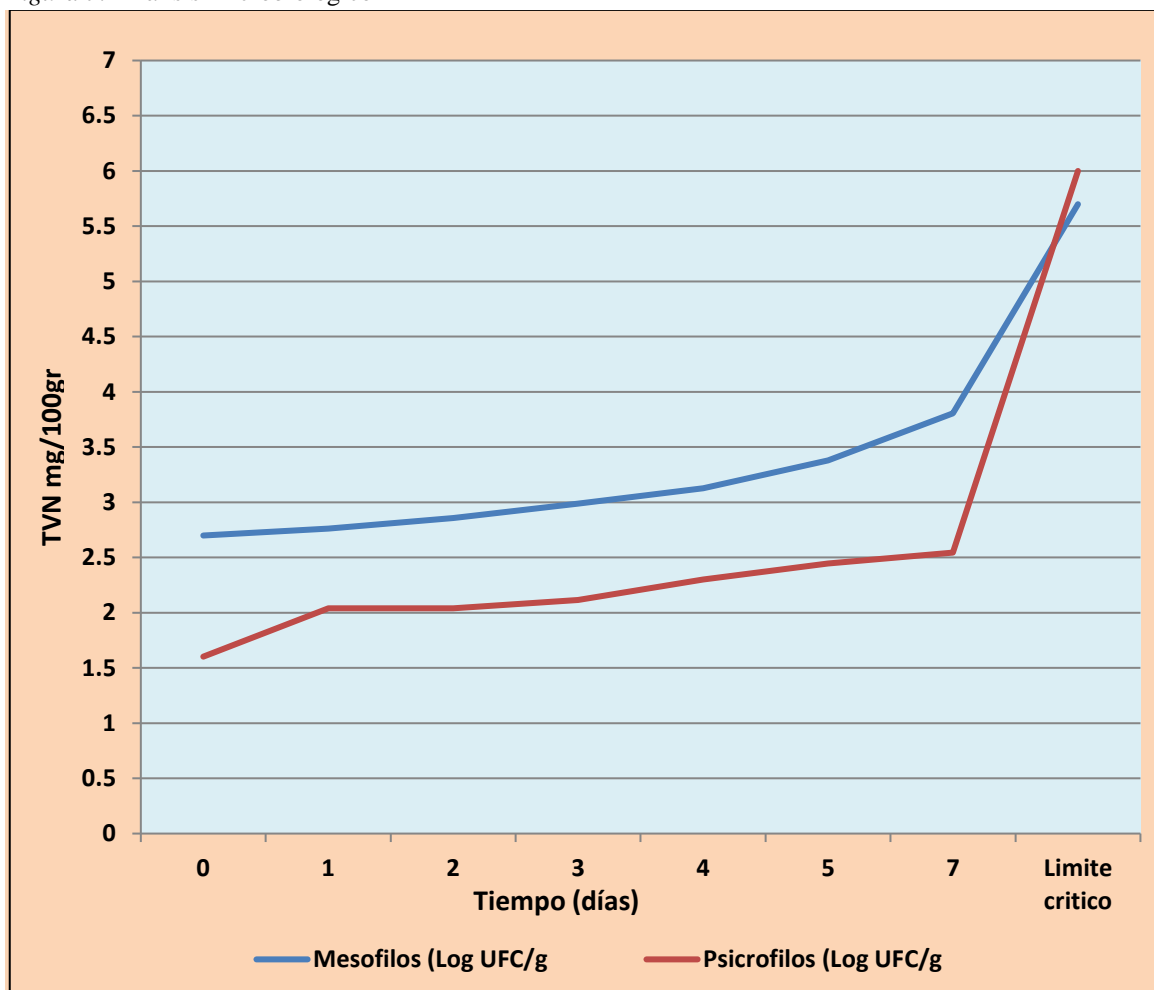
Tabla 10.

Análisis Microbiológico

Tiempos (días)	Mesofilos (Log UFC/g)	Psicrofilos (Log UFC/g)
0	2,699	1,602
1	2,763	2,041
2	2,857	2,041
3	2,987	2,114
4	3,126	2,301
5	3,380	2,447
7	3,805	2,544
<b>Limite critico</b>	<b>5,699</b>	<b>6,000</b>

Fuente Elaboración propia. Datos PRISCO 2018

Figura 7. Análisis Microbiológico



Fuente: Elaboración propia

## ANÁLISIS CRÍTICO

### **Con respecto a la materia prima.**

Las embarcaciones no cuentan con sistemas de conservación en las bodegas, la anchoveta por el alto contenido de agua en el musculo es frágil debiéndose almacenar con agua de mar enfriado para modificar la densidad de almacenamiento y evitar la ruptura de la ventrecha.

Se recomienda sino cuenta con instalación de RSW, mezclar hielo molido con agua de mar con la siguiente proporción 60% pescado, 30% de agua de mar y 10% de sal.

### **Con respecto al proceso.**

En la planta debe existir tanques de salmuera saturada y distribuirse a las diferentes etapas del proceso por medio de tuberías.

La sal debe esterilizarse y almacenarse en lugares con humedad relativa baja.

Las pozas de presalado deben ser recubiertas con porcelanato para evitar grietas que pueden contaminar la materia prima en proceso.

Los barriles con anchoveta salada para la maduración deben ser almacenado a 18°C temperaturas menores retardan la maduración.

Durante el desalado, fileteado, maquillado y envasado del filete de anchoa se debe controlar la humedad para evitar proporcionar al producto aspecto seco y desagradable al paladar.

Finalmente, el color debe ser blanco rojizo y al envasar llenar el envase y luego agregar aceite y verificar que no exista burbuja, esperar que desaparezcan las burbujas para cerrar.

## CONCLUSIONES

1. En el balance de materia del proceso de anchoa en envases de ¼ Lb rectangular se observa que la materia prima ingresa con un porcentaje de solido de 18% y que el producto al realizarse el segundo mantenimiento los sólidos se han incrementado llegando a 30,89 y el agua ha disminuido de 70% a 48%, la grasa ha disminuido de 8% a 3,40% y las sales minerales de 4% se han incrementado a 17,71% lo que indica que ha ingresado 14,31% de sal al interior del pescado.
2. Durante el proceso al eliminar la sal durante el escaldado con vapor el musculo pierde 1% de sal, llegando el filete envasado con un % de sal entre 13 y 13,5%.
3. El control de calidad con respecto a Nitrógeno Volátil Total (TVN), Trimetilamina (TMA), Bases Volátiles Totales (BVT), Histamina realizado hasta el día 11 de almacenamiento de anchoveta con corte HG a temperatura de 0°C dieron como resultados muy inferiores a los limites crítico y por lo general el proceso máximo se realiza al día siguiente.

## RECOMENDACIONES

1. El pescado para el procesamiento de semi conservas de anchoveta debe ser fresco con TVN < 15 mg/100gr musculo de anchoveta.
2. Las embarcaciones deben estar provistas de sistema RSW o sistemas CSW (Agua de mar y hielo) y descargado con sistema presión vacio.
3. La anchoveta en planta debe almacenarse a temperaturas menores de 10°C y en salmueras a 10% esto evita el deterioro de la anchoveta y mejora la textura en el momento del corte.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Ayala, ME; Salas, A; Carbajal, M; Plácido, M; Albrecht-Ruiz, M. 2001. Patrón de deterioro de Anchoveta Peruana (*Engraulis ringens*) almacenada a temperatura de refrigeración. *Cienc. Tecnol. Aliment.* 3(3): 161-168.
- Bouchon, M; Ayón, P; Mori, J; Peña, C; Espinoza, P; Hutchings, L; Buitrón, B; Perea, A; Goicochea, C; Messie, M. 2010. Biología de la anchoveta peruana, *Engraulis ringens Jenyns*. *Bol Inst. Mar Perú* 25(1-2): 23-30.
- Carbajal, G. 1991. Microbiología de los Alimentos Marinos. Concytec.
- EcuRed. Conocimiento con todos y para todos. 2014. Anchoveta. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Anchoveta>. Consultado el 23 de Abril del 2014.
- Ehira. 1976. A biochemical study on the freshness of fish. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* N°88.
- Fernández J, A. 2002. Control de la producción de histamina durante el deterioro del pescado. Pp. 1-10
- Martínez, L; Djenane, D; Cilla, I; Beltrán, JA; Roncalés, P. 2005. Effect of different concentrations of carbon dioxide and low concentration of carbon monoxide on the shelf-life of fresh pork sausages packaged in modified atmosphere. *Meat Science* 71: 563–570.
- Maza, S; Solari, A; Salas, A. 2008. Cambios en la Calidad de Anchoveta Entera y HG durante el almacenamiento en congelación. *Bol Invest Insttecnol pesq Perú* 8: 37-44.
- Sánchez; Sosa; Chávez. 2004. Manipuleo y conservación de la Anchoveta peruana para consumo humano directo. *Boletín de Investigación del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú*.