



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## [Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

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](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:

**CONSERVA DE BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*) EN  
ACEITE VEGETAL**

Presentado por:

**CLEISY ELIS, HUAMÁN CAMPOS**

**Bachiller** del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **9% 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 9% (MENOR AL 20% REQUERIDO)**

Ica, 19 de diciembre de 2022

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y ALIMENTOS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**



**CONSERVA DE BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*) EN  
ACEITE VEGETAL**

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

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**

**Línea de Ingeniería y Tecnología de Productos Hidrobiológicos Cárnicos,  
Lácteos, Hortalizas y Verduras, Bebidas.**

**AUTOR**

**Bach. CLEISY ELIS HUAMÁN CAMPOS**

**PISCO - PERU**

**2020**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por el apoyo incondicional y enseñanzas que me ayudaron a ser la persona que soy ahora.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios por darme unos padres que me apoyan en cada decisión y proyecto, a mi familia y amigos por su apoyo brindado a los docentes de mi facultad por sus enseñanzas que hicieron de mi la profesional que soy.

## Índice de Contenido

RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	9
INTRODUCCION.....	10
CONTENIDO TEMATICO .....	11
CAPITULO I: DE LA ESPECIE.....	11
1.1. Características del bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ). .....	11
1.2. Taxonomía .....	12
1.3. Composición química .....	13
1.4. Composición física .....	14
1.5. Desembarques de bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) en el Perú (2006 – 2015)....	15
CAPITULO II: CONSERVAS DE PESCADO .....	16
2.1. Tipos de conserva .....	16
2.1.1. Según su proceso .....	16
2.1.2. Según el líquido de gobierno .....	17
2.1.3. Según su presentación .....	17
CAPITULO III: PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONSERVA DE BONITO ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) EN ACEITE VEGETAL .....	19
3.1. Diagrama de flujo de la conserva de bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) en aceite vegetal .....	19
3.2. Recepción de la materia prima .....	20

3.3. Encanastillado.....	21
3.4. Cocinado.....	22
3.5. Enfriado .....	23
3.6. Trozado.....	24
3.7. Envasado.....	25
3.8. Adición de líquido de gobierno .....	26
3.9. Exhausting .....	27
3.10. Sellado .....	28
3.11. Lavado .....	29
3.12. Esterilizado .....	29
3.13. Enfriado .....	30
3.14. Limpieza y empaque.....	31
3.15. Almacenado .....	31
3.16. Descripción de la conserva de bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ).....	33
3.17. Balance de materia de la conserva de filete de bonito en aceite vegetal .....	34
3.18. Balance de energía de la conserva de filete de bonito en aceite vegetal .....	36
CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFIA .....	41

## Índice de Figuras

Figura 1. Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) .....	12
Figura 2. Desembarque de Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) en Perú (2006 - 2015) ....	15
Figura 3. Presentaciones de conserva de pescado .....	18
Figura 4. Recepción de materia prima.....	20
Figura 5. Encanastillado del Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ).....	21
Figura 6. Cocinador a vapor .....	23
Figura 7. Enfriamiento del Bonito cocido ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ).....	24
Figura 8. Trozado del Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) .....	25
Figura 9. Filetes de Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ).....	25
Figura 10. Envasado de Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) en latas de 1/2 libra.....	26
Figura 11. Adición del líquido de gobierno.....	27
Figura 12. Tanques de preparación del líquido de gobierno .....	27
Figura 13. Exhausting de conservas por vapor.....	28
Figura 14. Máquina de sellado de latas .....	29
Figura 15. Autoclaves para esterilización.....	30
Figura 16. Limpieza y empaque de conservas.....	31
Figura 17. Almacenado de producto terminado .....	32
Figura 18. Conserva de Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) (Producto Terminado).....	35

## Índice de Tablas

Tabla 1. Composición química por cada 100 g de Bonito fresco.....	13
Tabla 2. Composición física del Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ).....	14
Tabla 3. Rendimiento del Bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ).....	14
Tabla 4. Balance de Materia de la Conserva de Bonito en Aceite Vegetal.....	34

## RESUMEN

El presente trabajo monográfico recopila los fundamentos básicos para la elaboración de conservas de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), desde la descripción de la especie, aspectos químicos y físicos, rendimientos para la producción, así como la descripción de todas las etapas de proceso, desde la recepción hasta el producto final y los respectivos balances de materia y energía, describe conceptos básicos sobre las conservas de pescado, tipos, etc., toda esta información distribuida en tres capítulos, por ultimo describe las conclusiones sobre dicho trabajo.

## **ABSTRACT**

This monographic work compiles the basic foundations for the elaboration of canned bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), from the description of the species, chemical and physical aspects, yields for production, as well as the description of all the process stages, from the reception to the final product and the respective balances of matter and energy, describes basic concepts about canned fish, types, etc., all this information distributed in three chapters, finally describes the conclusions about said work.

## INTRODUCCION

El enlatado es una forma de conservación que tiene gran aceptación en el mercado por ser muy práctica al momento de su consumo y por las condiciones asépticas generada por los procesos a los que se somete y por lo tanto es un alimento con un gran valor nutricional para el consumidor.

Las conservas de pescado se han convertido en el mercado en una de las formas de consumo de mayor utilización por su garantía y condiciones asépticas (conserva esterilizada), por lo que presenta una de las alternativas de conservación que contribuirá en mayor grado a brindar productos seguros para la población. Actualmente el mercado de las conservas ocupa un gran espacio para el consumo directo además de no perder todas sus propiedades nutritivas y ser de fácil utilización.

El presente trabajo monográfico tiene el objetivo de informar y servir de guía o ayuda a futuros trabajos sobre este recurso.

## CONTENIDO TEMATICO

### CAPITULO I: DE LA ESPECIE

#### 1.1. Características del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*).

El Bonito, *Sarda chiliensis chiliensis* se localiza desde Vancouver (Canadá) hasta Baja California (México) y Puerto Pizarro (Perú) hasta Talcahuano (Chile), su nombre común en la costa peruana es bonito, mono, chauchilla (ITP - 1996).

El Bonito, *Sarda chiliensis* (Cuvier, 1831) (Scombridae), es una especie epipelágica nerítica de la Corriente Costera Peruana que vive formando cardúmenes (Chirichigno y Cornejo, 2001). Son peces de comportamiento principalmente carnívoro que se alimentan de peces pequeños como la anchoveta *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842), y de moluscos y crustáceos pelágicos (Collette y Nauen, 1983). Esta especie endémica del Pacífico Oriental es capturada incidentalmente en la pesca comercial y es uno de los recursos más importantes para el consumo humano (Collette et al., 2011). Chirichigno y Cornejo (2001) señalan que este tipo de escómbrido se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) a Talcahuano (Chile).

Es una especie, que alcanza la madurez sexual aproximadamente a los 2 años. En la parte del hemisferio sur, realiza su desove en aguas costeras entre los meses de septiembre y diciembre. En el hemisferio norte, comienza su desove a principios del mes de marzo, progresando en los meses que siguen hacia el norte, según vaya aumentando la temperatura. Las evidencias sugieren que el bonito con edad de 1 año puede realizar desoves en áreas con agua fría influenciada por descargas térmicas. Los ejemplares maduros maduran temprano y tienen la tendencia a vivir lejos en comparación a los ejemplares jóvenes. El desove se realiza en lotes, y la cantidad de ovas que arroja cada ejemplar de 3 kg de peso por temporada se estima que es de medio

millo aproximadamente. Según el tamaño del ejemplar la fecundidad aumenta de manera exponencial (Cuvier, 1831).



Figura 1. Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)  
Fuente: Llaro, 2018.

## 1.2. Taxonomía

La clasificación taxonómica del bonito es la siguiente:

REINO:	Animalia
CLASE:	Actinopterygii
SUBCLASE:	Neopterygii
SUPERORDEN:	Acanthopterygii
ORDEN:	Perciformes
SUBORDEN:	Scombroidei
FAMILIA:	Scombridae
GENERO:	<i>Sarda</i>
ESPECIE:	<i>S. chiliensis</i>
SUBESPECIE:	<i>S. chiliensis chiliensis</i>

### 1.3.Composición química

El bonito por ser un pescado azul, tiene un elevado contenido graso en comparación a los pescados magros. Su grasa, muy rica en omega 3, contribuye a la disminución del nivel de triglicéridos y colesterol en la sangre, además de hacerla más fluida, rebajando el riesgo de formación de trombos o coágulos. Por lo que su consumo es recomendable, así como otros pescados azules (Animales y Vegetales del Perú, 2014).

Esta especie también es una buena fuente de proteínas, con un valor biológico muy alto y contiene diversos minerales y vitaminas. Por ser una especie con un alto contenido graso, contiene vitaminas liposolubles, como la vitamina D, esta representa el mayor aporte significativo, ya que contiene el doble de la ingesta diaria recomendada en su porción comestible. Esta vitamina también ayuda en la absorción del calcio, a la fijación en los huesos y permite regular su nivel en la sangre. También contiene vitaminas hidrosolubles como la niacina y B12, siendo la B12 casi 4 veces mayor a la ingesta diaria recomendada, y levemente superior a la niacina (Animales y Vegetales del Perú, 2014).

Tabla 1.

*Composición química por cada 100 g de Bonito fresco.*

Calorías	138
Proteínas (g)	21
Grasa (g)	6
Hierro (mg)	1
Magnesio (mg)	28
Yodo (mg)	10
B2 o Riboflavina (mg)	0.2
B3 o Niacina (mg)	17.8
B9 / ácido fólico (mcg)	15
B12 / cianocobalamina (mcg)	5
Vitamina A (mcg)	40
Vitamina D	20

Fuente: arantxaarrandegia.blogspot.com, 2013.

#### 1.4.Composición física

Para realizar un correcto proceso de conserva es necesario conocer las características físicas del bonito. A continuación, presentamos las características físicas de la especie bonito.

Tabla 2.

*Composición física del Bonito (Sarda chiliensis chiliensis)*

Componente	Porcentaje (%)
Cabeza	16.5
Vísceras	12.8
Espinas	8.8
Piel	3.8
Aletas	3.0
Filetes	52.0
Perdidas	2.8

Fuente: ITP, 1996.

Como se observa en la tabla el musculo del bonito representa más del 50 % del cuerpo, lo que es muy beneficioso en la elaboración de conservas.

Tabla 3.

*Rendimiento del Bonito (Sarda chiliensis chiliensis)*

Proceso	Rendimiento (%)
Eviscerado	83 – 88
Eviscerado descabezado (Hg)	61 – 71
Filete con piel	50 – 62
Solido en aceite vegetal ½ libra tuna x 48	30 – 36
Trocitos en aceite vegetal ½ libra tuna x 48	8 – 10

Fuente: ITP, 1996.

La tabla representa una referencia importante en la realización de todas las operaciones que se realizan en la elaboración de productos que tiene como base al bonito, ya que se muestra todos los rendimientos en diferentes procesos.

### 1.5. Desembarques de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en el Perú (2006 – 2015)

El bonito es un recurso pelágico que, en los últimos 10 años, ha tenido el mayor desembarque en el Perú, después del jurel (*Trachurus murphyi*), la anchoveta (*Enjauláis ringens*) y la caballa (*Scomber japonicus*), cuyo destino de su pesca ha sido principalmente para el consumo humano directo (PRODUCE, 2015).

Según el desembarque total de bonito, se alcanzó las 13 365 TM en el año 2006, en el año 2008 se registró 42 871 TM lo cual fue un crecimiento muy interesante, y aunque para el año 2010 el desembarque bajó a 13 144 TM, a partir del año 2011 se registró un nuevo incremento llegando a las 93 049 TM par el año 2015 (Figura 2). Los datos muestran el desembarque total y un crecimiento que en los últimos 10 años se ha mantenido (PRODUCE, 2015). Hay que resaltar que el desembarque total se destinó para el consumo humano directo, comercializado como congelado, curado y fresco.

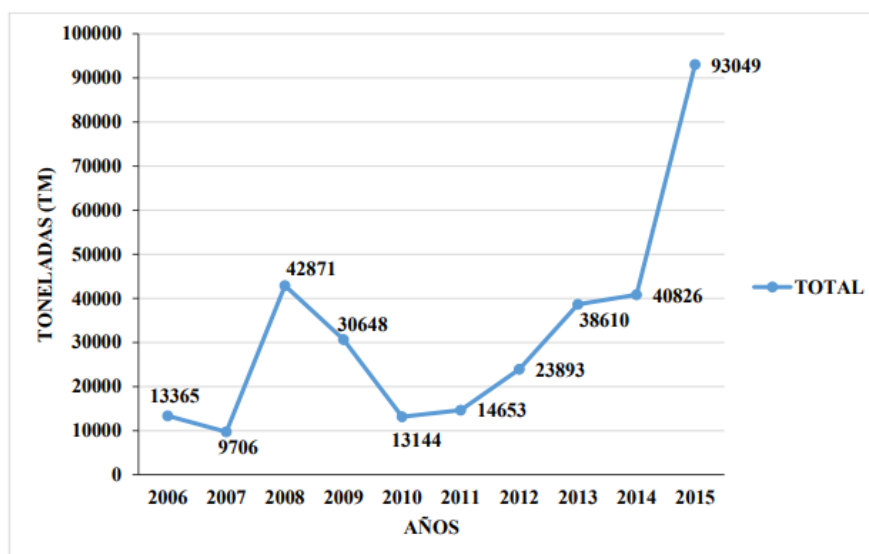


Figura 2. Desembarque de Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en Perú (2006 - 2015)  
Fuente: PRODUCE, 2015.

## CAPITULO II: CONSERVAS DE PESCADO

La conserva es un método para conservar los alimentos, que fue inventado a finales del siglo XVIII por el francés Nicolás Appert. Este proceso se basa en un tratamiento térmico, que preserva las cualidades vitamínicas, organolépticas y nutricionales de los productos (Norman, 1993).

La esterilización natural es un método en el proceso de conservación que no necesita agregarle ningún aditivo permitiendo preparar los alimentos con una facilidad y rapidez inigualables. En pleno siglo XXI, las conservas han ganado mayor vigencia en una alimentación moderna, gastronómica, equilibrada, y diversa. Anualmente en el mundo se fabrican latas para conserva en cantidades de miles de millones de unidades. Al conjugar seguridad y resistencia, reciclabilidad y facilidad de uso, el envase para conserva hecho de hojalata se ha convertido en un buen aliado en el cuidado de la salud a través de la alimentación y protegiendo nuestro entorno (Lespinard, 2011).

Las presentaciones de pescado para conserva son diversas, pero cualquiera que sea la forma en la que sea adquirida por el consumidor, el producto final reflejara la calidad de la materia prima usada en su elaboración. Una conserva de buena calidad es imposible conseguirla a partir de una materia prima de segunda. El almacenamiento y manipulación de la materia prima, así como todas las operaciones previas al envasado, influyen en la calidad del producto final de una manera crucial (Footitt & Lewis, 1995).

### 2.1. Tipos de conserva

#### 2.1.1. Según su proceso

- **Conservas envasadas en crudo:** son conservas de pescado envasadas en crudo, después de realizarse el escamado, el descabezado y el eviscerado, para después ser cocidas en el interior del envase (Porturas, 2010).

- **Conservas envasadas cocidas:** Son conservas donde el pescado es envasado cocido, después de haber sido enfriado, fileteado y eliminando su piel, cabeza, vísceras, cola, y el músculo de color oscuro (Porturas, 2010).

### 2.1.2. Según el líquido de gobierno

- **Al natural o en su propio jugo:** Es un producto que se elabora crudo con sal y cuyo líquido de gobierno es el propio jugo del pescado (Navarrete, 2013).
- **En agua y sal:** Este producto es precocido, al cual se le ha agregado como líquido de relleno agua y sal en un porcentaje menor al 5% (Navarrete, 2010).
- **En salmuera:** Es un producto que se elabora crudo, al cual se le adicionado como líquido de gobierno una solución de agua con sal en una cantidad menor al 5% (Navarrete, 2010).
- **En aceite:** Producto que es precocido y al cual se le adiciona aceite vegetal como líquido de gobierno (Navarrete, 2010).
- **En salsa o pasta:** Las conservas de pescado en salsa son aquellas conservas que se elaboran sobre una base de pescado a la cual se le ha adicionado como líquido de gobierno una salsa. La proporción de esta salsa no puede superar al 50 % ni ser menor al 15 % del peso neto total del producto final. Producto que se elabora crudo al cual se le agrega una salsa o pasta para darle un sabor característico (Navarrete, 2010).

### 2.1.3. Según su presentación

- **Filete:** Es la porción longitudinal del pescado, que se separa del cuerpo por medio de cortes paralelos a su espina dorsal, y que son cortados de forma transversal para poder facilitar el envasado, son filetes dorsales libres de piel, sangre, espinas, y carne oscura, envasados de forma horizontal y ordenada (Porturas, 2010).

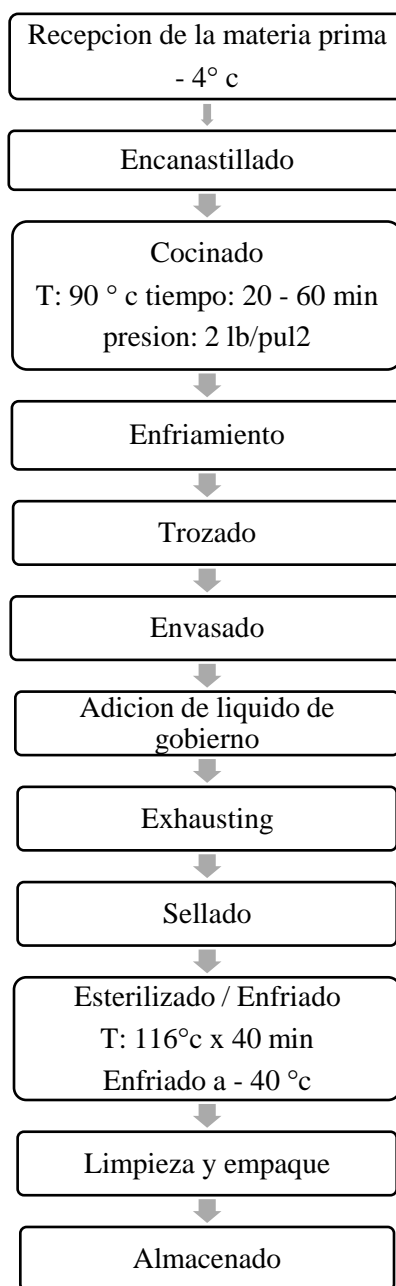
- **Solido:** es el pescado que ha sido cortado en segmentos de forma transversal y que se coloca en el envase con el plano de sus cortes en paralelo al fondo del mismo, y pudiéndose añadir un fragmento más para llenar la lata (Navarrete, 2010).
- **Trozos:** son porciones del musculo del pescado, la cual mantiene su estructura original (Navarrete, 2010).
- **Desmenuzado o grated:** Son partículas de pescado reducidas de manera uniforme, estas partículas están separadas por lo que no formaran una pasta, pasan por un tamiz de 12.7 mm (Porturas, 2010).
- **Entero:** Es el pescado que ha sido descabezado, eviscerado, con o sin aletas y sin escamas (Ortiz, 2013).
- **Medallones:** Porciones de pescado que han sido cortadas en sentido transversal a su espina dorsal (Navarrete, 2010).



Figura 3. Presentaciones de conserva de pescado  
Fuente: slideshare.net, 2013

### CAPITULO III: PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONSERVA DE BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*) EN ACEITE VEGETAL

#### 3.1. Diagrama de flujo de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en aceite vegetal



Fuente: Quispe et al; 2017.

### 3.2. Recepción de la materia prima

La materia prima llega a la planta de proceso en cámara isotérmica, estibada en dinos plásticos con hielo a temperaturas menores a 4.4°C. Es inspeccionada, y se realiza una evaluación físico organoléptico determinando la frescura del mismo, si esta se encuentra dentro de los parámetros, se procede a efectuar el control rápido de histamina, con lo cual se determina la aceptación o no del lote para ser procesada.

La recepción de la materia prima y su transporte debe realizarse en el más corto tiempo, manipulando el producto y evitando su contaminación.

En esta etapa, se efectúa obligatoriamente a todos los pescados histamínicos, un control rápido de histamina (Con el Kilt para determinación rápida de histamina), cuyo resultado para ser aceptado el lote debe ser  $\leq 20$  ppm., caso contrario, se rechaza el lote

El muestreo de lote de materia prima para histamínicos, se efectúa a 09 unidades y sólo 02 pueden estar por encima de 20ppm (Recomendación de la Comunidad Europea).



Figura 4. Recepción de materia prima

Fuente: Extraído de [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTZH3vOQSqEbGo6RJJQbDCbDachDJc\\_HLI\\_TcMIPRY83Xb56F0GCQ&s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTZH3vOQSqEbGo6RJJQbDCbDachDJc_HLI_TcMIPRY83Xb56F0GCQ&s)

### 3.3. Encanastillado

La materia prima previamente calificada para esta línea, se traslada hasta las mesas de selección y encanastillado. Allí se separan aquellas piezas que por efecto del transporte llegaron muy maltratadas, luego el resto del pescado se estiba en canastillas de fierro especialmente diseñadas para ello. Cada canastilla deberá de llevar dos filas de pescado estibado como máximo y el peso de la canastilla con pescado no deberá de exceder de los 20 kg. Para evitar aplastamiento del pescado y se tenga dificultades en el momento del fileteo.

Las piezas de pescado deberán ser estibadas en las canastillas con el vientre hacia abajo por ningún motivo se estibarán de otro modo por decirlo de costado o con el lomo hacia abajo.



*Figura 5. Encanastillado del Bonito (Sarda chiliensis chiliensis)*  
Fuente: ALFIPASA, 2017.

### 3.4. Cocinado

Los carros ya lavados serán introducidos en los cocinadores en los cuales se realizará la cocción con vapor directo. Es recomendable llenar el cocinador con toda su capacidad para economizar vapor. La cocción del bonito se realizará a 90 ° c por un tiempo de 20 a 60 minutos a una presión de 2 lb / pulg 2, el tiempo de cocción dependerá del tamaño del pescado. Una vez cerrado el cocinador el operador mantendrá la válvula de purga y mantendrá la válvula de venteo abierta hasta que haya transcurrido por lo menos 5 min. Luego cerrará la válvula de venteo abierta. Hasta que la temperatura en el termómetro alcance 100 °C., llegada a esta temperatura, el operador cerrará la válvula de purga y mantendrá la válvula de venteo y procederá a levantar la temperatura controlando para ello el flujo de vapor con la válvula principal de vapor.

Luego de haber llegado a la temperatura de proceso programado, el operador empezará a contar el tiempo de proceso. Culminando el proceso de cocción, el operador procederá a cerrar el vapor y abrirá lentamente la válvula de venteo hasta logrará bajar la temperatura hasta 100 °C. Luego abrirá la válvula de purga para seguir enfriando la cocina. Y se elimine todo el condensado y los líquidos eliminados del pescado. Posteriormente abrirá las puertas frontal y posterior para conseguir que la cocina se ventee y enfríe y se puedan retirar los carros de su interior. Los carros ya cocinados serán retirados y colocados en una zona de enfriamiento en la cual se las dejará por un tiempo de 6 horas como mínimo.

El enfriamiento se realizará por transmisión de calor por convección natural, es decir al aire libre, o por convección forzada con la ayuda de ventilador, en cuyo caso es el tiempo de enfriamiento se verá reducido hasta 3-4 horas.



*Figura 6.* Cocinador a vapor

Fuente: Extraído de <https://docplayer.es/docs-images/85/92866752/images/106-2.jpg>

### **3.5. Enfriado**

La operación consiste en permitir que el pescado cocido alcance la temperatura ambiente retirándose del cocinador, para lo cual el operador retira los coches del equipo y los traslada al área de enfriado cuyo objetivo es que la consistencia de la carne aumente y así evitar mermas. Sin el enfriamiento sería más difícil la separación de la carne negra y de la piel. Este enfriamiento tarda de 6 a 12 horas según el tamaño del pescado. La pérdida por cocimiento es de un 25 a 30% (Ochoa, 2000).



Figura 7. Enfriamiento del Bonito cocido (*Sarda chiliensis chiliensis*)  
Fuente: ALFIPASA, 2017.

### 3.6. Trozado

El trozado se realiza manualmente separando la carne blanca del cuerpo del pescado cocido, dejando la carne negra, así como los desperdicios como la piel, cabeza y cola. Esta operación es realizada por personas que se encargan del raspado y fileteado del pescado ya cocido, obteniendo 4 filetes por cada pescado, este proceso se realiza con mucho cuidado eliminando la piel y espinas (Rodríguez, 2007). Enlatándose solo la carne blanca para consumo humano y aprovechándose los desperdicios y carne negra para elaborar otros subproductos (Navarrete, 2010).

La carne negra, así como los desperdicios, que resultan de la separación de la carne son transportados a la planta de harina residual para convertirse en alimento para animales.

Una vez que se tengan todos los filetes limpios estos son pesados y comparados con el peso bruto teniendo así el rendimiento por lote fabricado. La productividad cambia según la calidad y tamaño del pescado, pescados pequeños generan pocos kilos de filete (Rodríguez, 2007).



*Figura 8. Trozado del Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)*

Fuente: Extraído de [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRJogdwFoS5k\\_FXi6BTIV-Yq31mRcYKKNP59m5sc9qldpmMSsHUG&s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRJogdwFoS5k_FXi6BTIV-Yq31mRcYKKNP59m5sc9qldpmMSsHUG&s)



*Figura 9. Filetes de Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)*

Fuente: ALFIPASA, 2017.

### 3.7. Envasado

Se realiza manualmente en envases de 1/2 libra de capacidad, ordenando los filetes de bonito, de tal forma para lograr una adecuada presentación. En esta etapa se considera que el producto envasado entre contenido y líquido de gobierno deben ocupar el 90% del espacio del envase, del cual el 70% corresponde al filete de bonito y el 30 % al líquido de gobierno, quedando un 10% del total de la capacidad del envase como

espacio libre o espacio de cabeza. Una vez que se obtiene los filetes, estos se recortan manualmente. Después serán seleccionados y metidos en las latas (Rodríguez, 2007). Se llevarán a la balanza de contrapeso y se añadirá o sacará carne según lo obtenido en la balanza, En este caso es indispensable mantener la integridad del músculo del pescado.



Figura 10. Envasado de Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en latas de 1/2 libra  
Fuente: ALFIPASA, 2017.

### 3.8. Adición de líquido de gobierno

Se adiciona el líquido de gobierno (aceite vegetal) a una temperatura de 90°C. Se considera que el líquido de gobierno comprende un 30 % del total del envase. Este es calentado en una marmita no debe pasar la temperatura indicada para no producir saturación. Esta operación se realiza mediante una faja transportadora que traslada las latas a un dosificador para la adición del líquido de gobierno.



*Figura 11.* Adición del líquido de gobierno  
Fuente: betelgeux.es, 2017.



*Figura 12.* Tanques de preparación del líquido de gobierno  
Fuente: ALFIPASA, 2017.

### **3.9. Exhausting**

Después de adicionar el aceite y dentro de la línea de producción, se encuentra el exhauster que calienta las latas, usando vapor vivo a una temperatura de 80° c, que se suministra a través de tubos perforados que se sitúan debajo del paso de las latas (Navarrete, 2001). Este nos va a permitir reducir al mínimo la presencia de aire para que se forme un correcto vacío y así evitar la oxidación del producto, el crecimiento de organismos alterantes y patógenos, deformación de la lata por expansión de aire que pueda quedar en la lata.



*Figura 13.* Exhausting de conservas por vapor  
Fuente: [www.donfernandosac.pe](http://www.donfernandosac.pe), sf.

### **3.10. Sellado**

Una vez que las latas hayan pasado por el exhauster de inmediato en la misma línea de producción las latas pasan a la máquina de sellado donde se cierran por doble sellado (FAO, 1989).

Las latas llenas con el líquido de gobierno se cierran herméticamente y son lavadas consiguiendo así una buena conservación. Evitar la contaminación del producto desde la fabricación hasta que llega al consumidor es muy importante para que una conserva sea definida como tal. Por lo que el cerrado hermético de los envases es un

factor muy importante y esencial que se debe controlar. El envase más frecuente para la conserva de pescado es el metálico (hojalata o aluminio) (Lespinard, 2011).



*Figura 14.* Máquina de sellado de latas  
Fuente: ALFIPASA, 2017.

### **3.11. Lavado**

Las latas ya cerradas se lavan con agua más detergente a 60°C, eliminando así residuos de aceite usado como líquido de gobierno.

### **3.12. Esterilizado**

Después del lavado las latas son colocadas en la autoclave para su esterilización. Esta es una etapa muy importante del proceso aquí el producto se somete a una temperatura y un tiempo determinado, todo esto para reducir la carga microbiana a un nivel seguro. Para el bonito la temperatura de esterilización es de 116 ° c por 45 minutos (ALFIPASA, 2016).

Para que una conserva sea segura es necesario que se haya sometido a un tratamiento térmico esta debe ser suficiente para poder eliminar los microorganismos patógenos siendo el *Clostridium botulinum* es el más conocido. Desde el primer envase que se cierra hasta el momento de iniciar la esterilización el tiempo debe ser inferior a

1 hora. Ningún envase debe quedar sin tratamiento al finalizar la producción, y todos los envases que se carguen en la autoclave deben tener las dimensiones iguales, así como el mismo líquido de gobierno y mismo producto. Aunque podría permitirse productos diferentes si se usan cestas diferentes siempre y cuando el proceso fuera idéntico (FAO, 1989).



*Figura 15.* Autoclaves para esterilización

Fuente: Extraído de [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTU8tqmWcIzCLaO1vWAEiKFzBD9jLQXHZ8\\_OEOjiG2E2z8ZSNU&s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTU8tqmWcIzCLaO1vWAEiKFzBD9jLQXHZ8_OEOjiG2E2z8ZSNU&s)

### **3.13. Enfriado**

Una vez terminado el esterilizado se procede a realizar el enfriamiento, esta etapa se realiza en la misma autoclave. Este enfriado debe ser rápido, llegando a temperaturas de 38 a 40°C., temperaturas superiores a 50 ° c permiten que las latas tarden en enfriarse permaneciendo calientes por un tiempo prolongado y con la posibilidad de afectar la calidad del producto como cambios de color, tostaduras, etc. Si las temperaturas caen por debajo de 35 ° c hay la posibilidad de producirse oxidación en el cierre por la escasa evaporación de agua acumulada en la ranura del sellado. El agua de refrigeración debe estar clorada y siempre debe utilizarse agua potable y limpia, tanto en el enfriamiento de la autoclave como en los baños posteriores de los envases (Ochoa, 2000).

### 3.14. Limpieza y empaque

Una vez que las latas se encuentren a temperatura ambiente, se efectuara una limpieza manual o un lavado y secado inmediato para retirar manchas de grasa. Se realiza con paños limpios y secos. Las latas limpiadas, serán marcadas con un número de lote, etiquetadas, quedando así listas para el consumo (Rodríguez, 2007).

El empaque se realizará en cajas de cartón con capacidades de acuerdo a la presentación, para latas de ½ libra en cajas de 48 unidades.



*Figura 16.* Limpieza y empaque de conservas  
Fuente: ALFIPASA, 2017.

### 3.15. Almacenado

El producto así encajonado es colocado sobre parihuelas, en el almacén de productos terminados un ambiente donde el lugar deberá lucir limpio, seco, bien iluminado y ventilado. Las cajas identificadas por lote de producción son apiladas en espera de su comercialización.



*Figura 17.* Almacenado de producto terminado

Fuente: Extraído de [https://www.infoalimentacion.com/documentos/images/alimentos-precocinados\\_part2\\_fig16.jpg](https://www.infoalimentacion.com/documentos/images/alimentos-precocinados_part2_fig16.jpg)



### 3.17. Balance de materia de la conserva de filete de bonito en aceite vegetal

Balance de materia del proceso de producción de la conserva de bonito tomando como base 3,000 Kg de materia prima, la cual presenta mermas significativas en operaciones de recepción, selección y encanastillado, lavado, licor cocinado, evaporación, fileteado y envasado de filete.

Tabla 4.

*Balance de Materia de la Conserva de Bonito en Aceite Vegetal*

CALCULO DE MERMAS	% DE PERDIDA	RENDIMIENTO	MERMAS (KG)
<b>RECEPCION DE MATERIA PRIMA</b>		3000.00	
<b>RECEPCION</b>	1	2970.00	30.00
<b>SELECCION Y ENCANASTILLADO</b>	1	2940.30	29.70
<b>LAVADO</b>	0.5	2925.60	14.70
<b>LICOR COCINADO</b>	23.41	2240.72	684.88
<b>EVAPORACION</b>	2.96	2174.40	66.32
<b>FILETEADO</b>	52.65	1029.58	1144.82
<b>ENVASADO</b>	0.1	<b>1028.56</b>	1.02
		<b>TOTAL</b>	<b>1971.44</b>

Fuente: Quispe et al.,2017.

RENDIMIENTO OBTENIDO : 1,028.56 kg

1 LATA DE PRODUCTO TERMINADO CONTIENE:

Filete de bonito cocido : 120 g (0.12kg)

Líquido de gobierno:

Aceite vegetal : 30 ml

Salmuera : 20 ml

Total líquido : 50 ml (0.05kg)

**Nº de latas:**

$$\text{Nº de latas} = \frac{\text{rendimiento}}{\text{peso de bonito por lata}}$$

$$\text{Nº de latas} = \frac{1,028.56 \text{ kg}}{0.12 \text{ kg}} = 8,571 \text{ latas}$$

**Liquido de gobierno:**

$$\text{liquido de gobierno} = \text{nº de latas} \times \text{cant. liq. gobierno por lata}$$

$$\text{liquido de gobierno} = 8,571 \text{ latas} \times 0.05 \text{ l liq. gobierno por lata}$$

$$\text{liquido de gobierno} = 428.55 \text{ litros}$$



*Figura 18.* Conserva de Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) (Producto Terminado)  
Fuente: Salas, 2017.

### 3.18. Balance de energía de la conserva de filete de bonito en aceite vegetal

#### Balance de energía

Q = calor

M = masa

Cp= calor específico

DT= diferencial de temperatura

U = coeficiente global de pérdida de calor

#### Datos:

Masa de pescado: 3000 kg

DT pescado:  $(100 - 20) ^\circ \text{C}$

Cp del pescado:  $0.81 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{C}$

Cp de canastilla:  $0.12 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{C}$

#### COCINADOR

Q pescado =  $m \times C_p \times DT$

Q pescado =  $(3000 \text{ kg}) \times (0.81 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{C}) \times (100 - 20) ^\circ \text{C}$

Q pescado = 194,400 kcal

Q canastilla =  $\text{peso/canastilla} \times \text{n}^\circ \text{ canastillas} \times C_p \text{ material} \times DT$

Q canastilla =  $(4 \text{ kg}) \times (160) \times (0.12 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{C}) \times (100-20) ^\circ \text{C}$

Q canastilla = 6,144 kcal

Q carro =  $\text{peso carro} \times \text{n}^\circ \text{ carros} \times C_p \text{ material} \times DT$

Q carro =  $(80 \text{ kg}) \times (4) \times (0.12 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{C}) \times (100-20) ^\circ \text{C}$

Q carro = 3,072 kcal

#### Perdidas de calor al exterior

Q pérdida =  $\text{Área} \times U \times DT$

Q pérdida =  $(15.28 \text{ m}^2) \times (25 \text{ kcal/m}^2 ^\circ \text{C}) \times (100 - 20) ^\circ \text{C}$

Q pérdida = 30,560 kcal

**Q requerido en el cocinador** = Q pescado + Q canastilla + Q carro + Q pérdida

**Q requerido en el cocinador** = 194,400 kcal + 6,144 kcal + 3,072 kcal + 30,560 kcal

**Q requerido en el cocinador = 234,176 kcal**

**EXHAUSTING**

calor de contenido por lata

$$Q \text{ pescado} = \text{peso de envasado} \times C_p \times DT$$

$$Q \text{ pescado} = (0.12 \text{ kg}) \times (0.81 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{ c}) \times (95-30) ^\circ \text{ c}$$

$$Q \text{ pescado} = 6.318 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ liq. Gobierno} = \text{peso liquido} \times C_p \text{ liq. Gobierno} \times DT$$

$$Q \text{ liq. Gobierno aceite} = (0.03 \text{ kg}) \times (0.4 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{ c}) \times (95-30) ^\circ \text{ c}$$

$$Q \text{ liq. Gobierno aceite} = 0.78 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ liq. Gobierno salmuera} = (0.02 \text{ kg}) \times (0.76 \text{ kcal/kg } ^\circ \text{ c}) \times (95-30) ^\circ \text{ c}$$

$$Q \text{ liq. Gobierno salmuera} = 0.99 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ liq. Gobierno} = 0.78 \text{ kcal} + 0.99 = 1.77 \text{ kcal}$$

$$\text{Calor de contenido por lata} = Q \text{ pescado} + Q \text{ liq. Gobierno}$$

$$\text{Calor de contenido por lata} = 6.318 \text{ kcal} + 1.77 \text{ kcal}$$

$$\text{Calor de contenido por lata} = 8.088 \text{ kcal}$$

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ lata} & \rightarrow 8.088 \text{ kcal} \\ 8,571 \text{ latas} & \rightarrow x \end{array}$$

$$x = 69,322.248 \text{ kcal}$$

**Perdidas de calor al exterior**

$$Q \text{ perdida} = \text{Área} \times U \times DT$$

$$Q \text{ perdida} = (5.12 \text{ m}^2) \times (50 \text{ kcal/m}^2 \text{ } ^\circ \text{ c}) \times (95 - 20) ^\circ \text{ c}$$

$$Q \text{ perdida} = 19,200 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ requerido en el Exahuster} = Q \text{ contenido de lata} + Q \text{ perdida}$$

$$Q \text{ requerido en el Exahuster} = 65,293.87 \text{ kcal} + 19,200 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ requerido en el Exahuster} = 84,493 \text{ kcal}$$

**AUTOCLAVE**

$$Q \text{ carro} = \text{peso carro} \times n^{\circ} \text{ carros} \times C_p \text{ material} \times DT$$

$$Q \text{ carro} = (30 \text{ kg}) \times (6) \times (0.12 \text{ kcal/kg } ^{\circ} \text{ c}) \times (116-30) ^{\circ} \text{ c}$$

$$Q \text{ carro} = 1857.6 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ lata} = (n^{\circ} \text{ latas} \times \text{peso de lata}) \times C_p \text{ hojalata} \times DT$$

$$Q \text{ lata} = (8,571 \times 0.03 \text{ kg}) \times (0.14 \text{ kcal/kg } ^{\circ} \text{ c}) \times (116-30) ^{\circ} \text{ c}$$

$$Q \text{ lata} = 3,095.84 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ contenido de la lata} = 65,293.87 \text{ kcal}$$

**Perdidas de calor al exterior**

$$Q \text{ perdida} = \text{Área} \times U \times DT$$

$$Q \text{ perdida} = (15.28 \text{ m}^2) \times (25 \text{ kcal/m}^2 \text{ } ^{\circ} \text{ c}) \times (100 - 20) ^{\circ} \text{ c}$$

$$Q \text{ perdida} = 30,560 \text{ kcal}$$

$$Q \text{ requerido por el autoclave} = Q \text{ carro} + Q \text{ lata} + Q \text{ contenido} + Q \text{ perdida}$$

$$Q \text{ requerido por la autoclave} = 1,857.6 \text{ kcal} + 3,095.84 \text{ kcal} + 65,293.87 \text{ kcal} + 30,560 \text{ kcal}$$

$$\mathbf{Q \text{ requerido por el autoclave} = 100,806.47 \text{ kcal}}$$

$$\mathbf{Q \text{ TOTAL} = Q \text{ COCINADOR} + Q \text{ EXHAUSTER} + Q \text{ AUTOCLAVE}}$$

$$\mathbf{Q \text{ TOTAL} = 234,176 \text{ kcal} + 84,493 \text{ kcal} + 100,806.47 \text{ kcal}}$$

$$\mathbf{Q \text{ TOTAL} = 419,475.47 \text{ kcal}}$$

$$\text{galones de petroleo} = \frac{Q \text{ TOTAL requerido}}{\text{poder calorifico del petroleo}}$$

$$\text{galones de petroleo} = \frac{419,475.47 \text{ kcal}}{37,800 \text{ kcal por galon}}$$

$$\mathbf{\text{galones de petroleo} = 11.09 = 12 \text{ gal}}$$

$$\text{gas requerido} = \frac{419,475.47 \text{ kcal}}{10,830 \text{ kcal por kg}}$$

$$\text{gas requerido} = 38.7 = 39 \text{ kg gas}$$

## CONCLUSIONES

- La conserva es un método de conservación de los alimentos, que asocia un tratamiento térmico, preserva las cualidades nutricionales, vitamínicas organolépticas de los productos.
- El bonito es un tipo de pescado azul, que tiene elevado contenido de grasa a comparación de los pescados magros. Esta grasa es rica omega 3 ayuda a la disminución del nivel de triglicéridos y colesterol en la sangre, evitando el riesgo de formación de coágulos. Por lo que es recomendable el consumo de este pescado.
- Para obtener una conserva de calidad la recepción de la materia prima y su transporte debe realizarse en el más corto tiempo, manipulando el producto y evitando su contaminación.
- El tiempo de cocción va a depender del tamaño del pescado. A mayor tamaño mayor tiempo de cocción.

## BIBLIOGRAFIA

ALFIPASA (2016). *Manual HACCP VERSION 005*. Lima, callao.

ANIMALES Y VEGETALES DEL PERÚ (2016). “Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*).

Recuperado el 23 de marzo de 2020 de <https://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2014/09/bonito-sardachiliensischiliensis.html>

Arantxa & Fish (2013). *Composición química por cada 100 g de Bonito fresco*. Recuperado el 25 de marzo de 2020 de <https://arantxaarrandegia.blogspot.com/2013/06/bonito-del-norte-todo-lo-que-debiera.html>

betelgeux.es (2017). *La higienización en la industria de conservas de pescado: puntos críticos*. Recuperado el 28 de marzo de 2020 de <https://www.betelgeux.es/blog/2017/07/19/la-higienizacion-en-la-industria-de-conservas-de-pescado-puntos-criticos/>

Cuvier (1831). *Eastern pacific bonito, Fr – Bonite du pacifique oriental*.

donfernandosac.pe (sf.). *Formación de vacío*. Recuperado el 26 de marzo de 2020 de [http://www.donfernandosac.pe/proc\\_09.php](http://www.donfernandosac.pe/proc_09.php)

Footit & Lewis (1995). *Procesamiento térmico de alimentos envasados*.

Footitt (1995). *Enlatado de Pescado y Carne*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza (España).

ITP (1996). *Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú*. Lima, Perú.

Lepinard (2011). *Curso de procesamiento térmico*. Centro de Investigación y Desarrollo de Crio tecnología de los alimentos. Universidad Nacional de la Plata – Argentina.

Llaro (2018). *Elaboración de trozos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) salados, deshidratados, ahumados y envasado al vacío*. Recuperado el 13 de marzo de 2020

de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3476/llarorubi%C3%B1os-joselin-tatiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Navarrete (2010). *Procesamiento de conservas de atún, bonito, caballa, jurel y sardina*. Lima, Perú.

Norman (1993). *Conservación de carnes y productos cárnicos*. Edición Acribia.

Porturas (2010). *Procesamiento de conservas de pescado*. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.

PRODUCE (2015). *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola*.

Quispe et al. (2017). *Informe de prácticas pre profesionales III*. Callao, Perú, 2017.

Rodríguez (2007). *Conservas de Pescado y sus Derivados*. Tecnología de Alimentos. Universidad. Universidad del Valle. Cali-Colombia.

Salas (2017). *Comparación de envases de hojalata con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en salsa de rocoto*. Recuperado el 25 de marzo de 2020 de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4611/IPsanuae.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salas (2017). *Comparación de envases de hojalata con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en salsa de rocoto*. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de <https://docplayer.es/91569974-Universidad-nacional-de-san-agustin-de-arequipa.html>

Slideshare.net (2013). *Procesamiento de conservas de pescado*. Recuperado el 22 de marzo de 2020 de <https://es.slideshare.net/Carlos0601/procesamiento-conservaspescado>