



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](http://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>



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:

CONSERVAS TROZOS DE BONITO

(Sarda chilensis chilensis)

Presentado por:

LUCIO MARTIN GARCIA ANDRES

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

Ica, 13 de ABRIL 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 INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



CONSERVAS TROZOS DE BONITO

(Sarda chilensis chilensis)

**INVESTIGACION MONOGRAFICA PARA OBTENER
EL TITULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS
POR LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA ACADEMICA**

AREA DE INVESTIGACION

AUTOR

Bach. LUCIO MARTIN GARCIA ANDRES

PISCO – PERU

2022

Índice

	Pág.
Introducción.....	4
Capítulo I	
Marco Teórico.....	5
1. Contenido temático.....	5
1.1. Características del Bonito.....	5
1.2. Clasificación taxonómica del bonito.....	6
1.3. Parámetros de crecimiento y mortalidad.....	6
1.4. Desembarque total de recursos hidrobiológicos.....	6
1.5. Rendimiento <i>Sarda chilensis chilensis</i>.....	7
1.6. Desembarque de recursos hidrobiológicos para enlatado según especie: Enero – diciembre 2020 (TM).....	7
1.7. Composición física del bonito.....	8
1.8. Composición nutricional de la carne del bonito fresco.....	9
1.9. Propiedades químicas del bonito.....	10
1.10. Criterios físicos – organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a la categoría de frescura.....	11
1.11. Conservas de Bonito.....	12
1.12. Control de cierre en conservas.....	13
1.12.1. Elementos del cierre.....	13
1.13. Características generales del aceite de girasol (<i>Helianthus annus l.</i>)	15
1.13.1. Clasificación taxonómica del girasol.....	15
1.13.2. Composición química del aceite.....	16
Capítulo II	
Producción de solido de bonito.....	17
2.1. Diagrama de flujo cualitativo de la producción de solido de bonito.....	17
2.2. Diagrama de flujo cuantitativo de la producción de solido de bonito.....	18
2.3. Control de calidad de la producción.....	19
2.4. Descripción de operaciones: Elaboración de solido de bonito.....	20
2.5. Análisis físico sensorial.....	25
Conclusiones.....	26
Fuentes de Información.....	27

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1	
Parámetros de crecimiento y mortalidad.....	6
Tabla 2	
Desembarque de recursos hidrobiológicos según especie 2012 – 2020 TM.....	6
Tabla 3	
Rendimiento de <i>Sarda chilensis chilensis</i>.....	7
Tabla 4	
Desembarque de recursos hidrobiológicos para enlatado según especie: Enero – Diciembre (2020).....	7
Tabla 5	
Composición física de <i>Sarda chilensis chilensis</i>.....	8
Tabla 6	
Composición nutricional de la carne del bonito fresco.....	9
Tabla 7	
Propiedades químicas del bonito.....	10
Tabla 8	
Criterios físicos – organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a la categoría de fresca.....	11
Tabla 9	
Clasificación taxonómica del girasol.....	15
Tabla 10	
Composición por 100 gr de porción comestible del aceite.....	16
Tabla 11	
Análisis físico sensorial de la conserva de bonito durante 40 días de Almacenamiento.....	25

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Desembarque en porcentaje según la especie (2020).....	7
Figura 2. Composición física del bonito.....	8
Figura 3. Composición química del bonito.....	10

Introducción

El enlatado del pescado es una de las formas de conservación con gran aceptación en el mercado por su practicidad de consumo y sus condiciones asépticas.

El bonito es una especie con alto contenido de Omega 3 y 6 de reconocido valor nutricional para el consumo humano, su captura se realiza con red de cerco y se transporta a puerto en las bodegas de la embarcación con agua de mar refrigerada (RSW) o hielo con agua de mar (CSW) y se descarga con bombas a presión vacío o en forma manual. En planta se recepciona, luego se cocina conservando sus valores nutricionales durante el fileteo y corte, se tiene en cuenta el filete blanco y el oscuro se destina a graded que es donde se localizan los omegas; el exhausting y liquido de gobierna son vital para la creación del vacío del envase, así como el doble cierre y lavado de envases.

La esterilización debe realizarse a 10 Lbs/in² durante 70 minutos y enfriar los envases con aire inyectado al interior de la autoclave.

El control de calidad a realizarse posteriormente al esterilizado y después de 15 días de almacenado la conserva es el análisis físico organoléptico del envase y producto envasado los cuales deben demostrar un envase y producto de muy buena calidad.

Capítulo I

Marco Teórico

1. Contenido temático

1.1. Características del Bonito

El bonito *Sarda chilensis chilensis* 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 (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* (1942) 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 importante para el consumo humano (Collette et al., 2011). Chirichigno y Cornejo, 2001 señalan que este tipo de escombrido se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) a Talcahuano (Chile).

Especie epipelagica nerítica que alcanza la madurez sexual a los 2 años de edad aproximadamente. En el hemisferio Sur, el desove tiene lugar en aguas costeras entre setiembre y diciembre. En el hemisferio norte, el desove comienza a principios de marzo (poblaciones meridionales) progresando en los meses siguientes en función del aumento de la temperatura.

Los bonitos maduran temprano en la estación y tienden a vivir más lejos en comparación con los peces más jóvenes, el desove es en lotes, y el número de huevos arrojados es en una temporada por un espécimen de tres kilos se ha estimado en alrededor de medio millón. La fecundidad aumenta exponencialmente con el tamaño (Cuvier, 1931).

1.2. Clasificación taxonómica del bonito

Reino	Animalia
Clase	Actinopterygii
Sub clase	Neopterygii
Super orden	Acanthopterygii
Orden	Perciformes
Sub orden	Scombroidae
Familia	Scombridae
Genero	Sarda
Especie	<i>S. chilensis</i>
Sub especie	<i>S. chilensis chilensis</i>

1.3. Parámetros de crecimiento y mortalidad

Tabla 1

Parámetros de crecimiento y mortalidad

Localidad	Método	Sexo	L_{∞} (cm)	K (año - 1)	T_0 (Años)
*Lambayeque Perú	Lectura de otolitos	Macho	73,2	0,345	-0,75
**Lambayeque Peru	Lectura de otolitos	Hembra	73,5	0,314	-0,84

Autor: *Samame 1997 **Samame 1998

1.4. Desembarque total de recursos hidrobiológicos

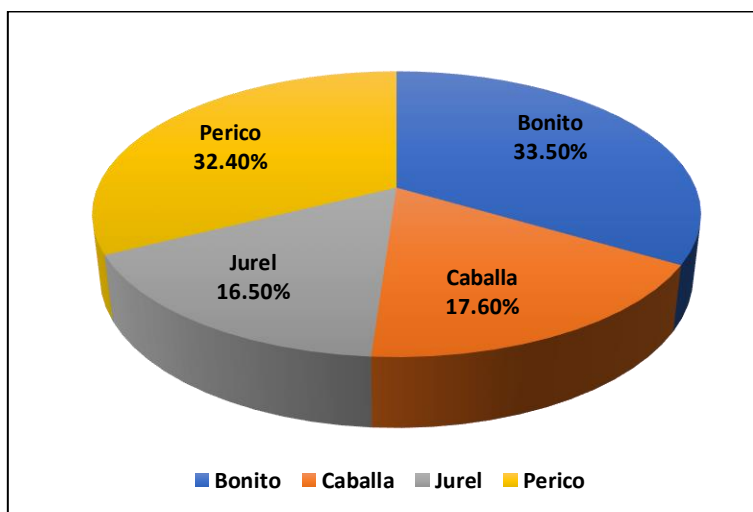
Tabla 2

Desembarque de recursos hidrobiológicos según especie 2012 – 2020 TM

Especie	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bonito	77221	81653	93049	108365	117560	128450	121325	135601
Caballa	58297	73844	49964	65858	72661	81325	72052	71051
Jurel	82111	81748	23036	32111	45815	66456	58325	66425
Perico	55830	55136	61909	65025	46078	112425	143024	131026

Fuente: Anuario estadístico pesquero acuícola. Ministerio de la producción 2020.

Figura 1. Desembarque en porcentaje según la especie (2020)



Fuente: Anuario estadístico pesquero acuícola. Ministerio de la producción 2020.

1.5. Rendimiento *Sarda chilensis chilensis*

Tabla 3

Rendimiento de Sarda chilensis chilensis

Proceso	Rendimiento en %
Eviscerado	83 – 88
Eviscerado descabezado (HG)	61 – 71
Filete con piel	50 – 62
Solido en aceite vegetal (1/2 libra Tuna x 48)	30 – 36
Trocito en aceite vegetal (1/2 libra Tuna x 48)	8 – 10
Antipasto en su caldo	11 - 13

Fuente: ITP (1996)

1.6. Desembarque de recursos hidrobiológicos para enlatado según especie: Enero – diciembre 2020 (TM)

Tabla 4

Desembarque de recursos hidrobiológicos para enlatado según especie: Enero – Diciembre (2020)

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Anchoveta	2530	1968	2227	3939	4341	5862	4645	1442	2160	1557	2112	2278
Atún	956	1297	1136	876	1024	1494	797	429	309	930	566	1069
Bonito	67	646	1209	452	122	137	182	140	195	305	192	135
Jurel	19	3	8	48	36	63	25	103	40	28	22	14
Caballa	2309	2854	1243	2068	3793	1994	1901	9385	11674	10651	6405	3394

Fuente: Estadística pesquera mensual. Ministerio de la producción (2020).

1.7. Composición física del bonito

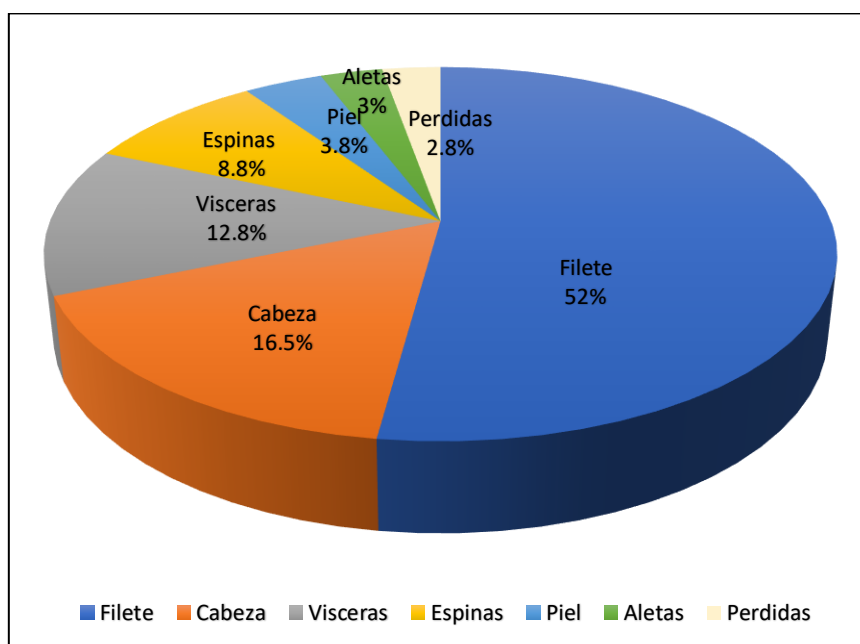
Tabla 5

*Composición física de *Sarda chilensis chilensis**

Componente	Porcentaje (%)
Cabeza	16,5
Vísceras	12,8
Espina	8,8
Piel	3,8
Aletas	3,0
Filetes	52,0
Perdidas	2,8

Fuente: Estadística pesquera mensual. Ministerio de la producción (2020).

Figura 2. Composición física del bonito



Fuente: Elaboración a partir de la fuente ITP (1996).

1.8. Composición nutricional de la carne del bonito fresco

Tabla 6

Composición nutricional de la carne del bonito fresco

Componente	Por 100g de porción comestible	Por ración (160g)	Recomendación día hombre	Recomendación día mujeres
Energía (Kcal)	138	208	3000	2300
Proteínas (g)	21	31,6	54	41
Lípidos totales (g)	6	9	100 – 117	77 – 89
Ácido graso saturado (g)	1,5	2,26	23 – 27	18 – 20
Ácido graso mono insaturado (g)	1,2	1,80	67	51
Ácido graso poliinsaturado (g)	2,6	3,91	17	13
Omega 3 (l)	0,13	0,196	3,3 – 6,6	2,6 – 5,1
C18:2 linoleico (Omega 6)	0,14	0,211	10	8
Colesterol (mg/1000 Kcal)	45	67,7	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	0	0	375 – 413	288 – 316
Fibra (g)	0	0	>35	>25
Agua (g)	73	110	2,500	2,000
Calcio (mg)	35	52,6	1,000	1,000
Hierro (mg)	1	1,5	10	18
Yodo (µg)	8	12,0	140	110
Magnesio (mg)	28	421,	350	330
Zinc (µg)	1,1	7,1	15	15
Sodio (mg)	39	58,7	<2,000	<2,000
Potasio(mg)	330	496	3,500	3,500
Fosforo (mg)	214	322	700	700
Selenio (mg)	82	123	70	55
Tiamina (mg)	0,05	0,08	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,2	0,3	1,8	1,4
Equivalente niacina (mg)	17,8	26,8	20	15
Vitamina B6 (mg)	0,4	0,6	1,8	1,6
Folatos (µg)	15	22,6	400	400
Vitamina C (mg)	0	0	60	60
Vitamina A(µg)	40	60,2	1,000	8,000
Vitamina D (µg)	20	30,8	15	15
Vitamina E (mg)	0,9	1,4	12	12

Fuente: EFSA, 2010

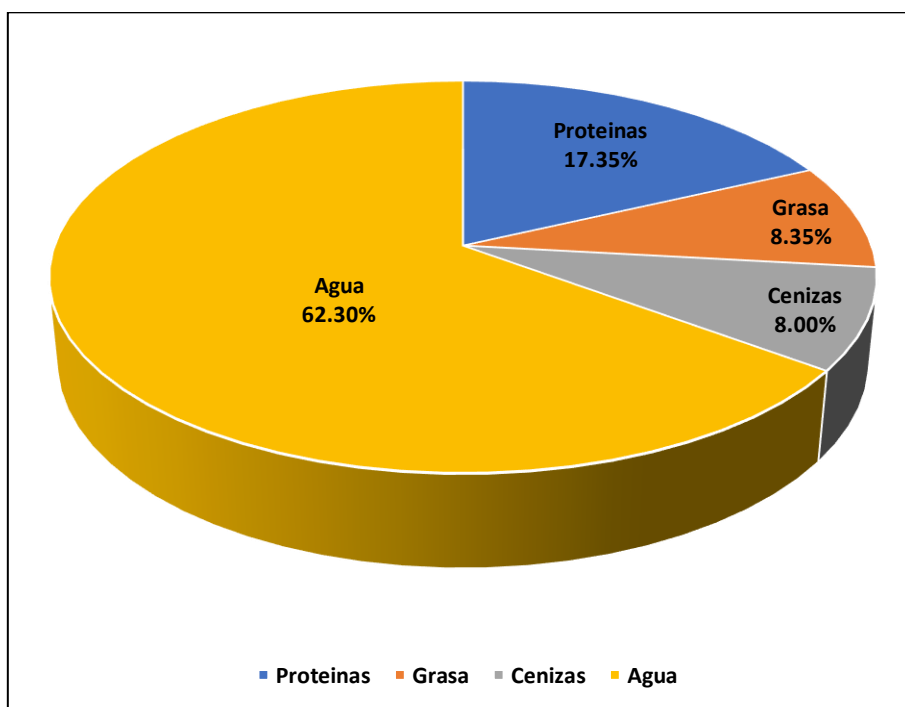
1.9. Propiedades químicas del bonito

Tabla 7

Propiedades químicas del bonito

Componentes	Resultados %		
	Mínimo	Máximo	Promedio
Proteínas	16,5	18,20	17,35
Grasa	7,5	9,20	8,35
Humedad	59,6	65,00	62,30
Cenizas	6,0	10,00	8,00
Total			100,00

Figura 3. Composición química del bonito



1.10. Criterios físicos – organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a la categoría de frescura

Tabla 8

Criterios físicos - organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a la categoría de frescura

Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>); Atún (<i>Thunnus sp</i>); Bonito (<i>Sarda chiliensis</i>); Caballa (<i>Scomber sp</i>); Jurel (<i>Trachurus pecturatus Murphy</i>); Sardina (<i>Sardinops sagax</i>); Sierra (<i>Scomberomerus meculatus sierra</i>)				
Criterios Físicos - organolépticos				
Ítem a evaluar	Categoría de frescura			
	Extra (9)	A (8.7)	B (6.5)	No admitidos (4, 3, 2, 1)
Piel	Pigmentación tornasolada, colores vivos y brillantes con irisaciones clara, diferencia entre superficie dorsal y ventral.	Perdida de resplandor y de brillo, colores más apagados, menos diferencia entre superficie dorsal y ventral.	Apagada sin brillo, colores diluidos, piel doblada cuando se curva el pescado.	Pigmentación muy apagada, la piel se desprende de la carne.
Mucosidad cutánea	Acuosa transparente	Ligeramente turbia	Lechosa	Mucosidad gris amarillenta, opaca.
Consistencia de la carne	Muy firme rígida	Bastante rígida firme	Un poco blanda	Blanda flácida
Opérculos	Plateados	Plateado, ligeramente teñido de rojo a marrón	Pardusco con derrame sanguíneo amplios	Amarillentos
Ojos	Convexo, abombado, pupila azul negruzca brillante, parpado transparente.	Convexo y ligeramente hundido, pupila oscura, cornea ligeramente opalescente.	Plano, pupila borrosa, derrames sanguíneo alrededor del ojo.	Cóncavo en el centro, pupila gris, cornea lechosa.
Bronquios	Color rojo vivo a púrpura uniforme sin mucosidad.	Color menos vivo, más pálido en los bordes, mucosidad transparente.	Engrasándose y decolorándose, mucosidad opaca.	Amarillentos, mucosidad lechosa.
Olor de los bronquios	Fresco a algas marinas, a yodo	Ausencia de olor a algas, olor neutro	Olor graso un poco sulfuroso a tocino rancio o fruta descompuesta.	Agrio descompuesto.

Fuente: Manual de indicadores o criterios de seguridad alimentario e higiene para alimentos de origen pesqueros – acuícolas SGC – MAZ/SANIPES (2010).

1.11. Conservas de Bonito

La conserva es un método de conservación de los alimentos aparece en las guerras napoleónicas inventado por el francés Nicolás Appert a finales del siglo XVIII. Es el proceso, que asocia un tratamiento térmico, preserva las cualidades nutricionales, vitamínicas organoléptica de los productos (Norman W., 1993).

Las conservas son productos herméticamente cerrado y térmicamente tratado, el recipiente utilizado puede ser de hojalata, aluminio o vidrio, en la actualidad las conservas tienen mayor vigencia en la alimentación moderna y al conjugar resistencia y seguridad, facilidad de uso y reciclabilidad del envase hace que no se contamine el medio ambiente por ello la conserva en envases de hojalata se ha convertido en el mejor aliado para cuidar la salud a través de la alimentación y para proteger nuestro entorno (Lespinard 2011).

La conserva de bonito denominado solido de bonito pertenece a la clasificación de conservas envasadas cocidas; significa que el pescado es cocido, enfriado y fileteado eliminando piel, vísceras, cabeza, cola y musculo oscuro y posteriormente envasado (Porturas 2010).

Según el líquido de cobertura al producto precocido se le agrega aceite vegetal como medio de relleno y según su presentación es sólido que significa pescado cortado en segmentos transversales y colocados en el envase con los planes de su corte paralelo al fondo del mismo, pudiendo añadirse un fragmento de segmento para llenar el envase. Está compuesto por paquetes musculares enteros y de mejor calidad del pescado (Navarrete, 2010).

La materia prima debe rechazarse si se sabe que contiene materiales nocivos, descompuesto o extraño o se debe seleccionar mediante procedimiento normales específicos (FAO 1999).

Las operaciones de conservas no corrigen los defectos de calidad del pescado fresco. Tampoco corregirán ni enmascararán defectos tales como el enranciamiento o desnaturalización del pescado congelado. Por tanto, todos los tratamientos de congelación, almacenamiento y descongelación del pescado destinado a las conservas, deberán efectuarse de acuerdo con las recomendaciones del “Código de prácticas para el pescado congelado” (FAO, 1989).

1.12. Control de cierre en conservas

1.12.1. Elementos del cierre.

- **Cuerpo y tapa.**

Según (Aparicio, 2012) la estructura de los envases metálicos consta fundamentalmente de dos partes: la tapa y el cuerpo.

- **Cerradura.**

Existen cerraduras automáticas y manuales, con rulillos fijos o móviles, con mandril fijo o giratorios, pero independientemente del tipo de cerradura, el cierre en el envase metálico se realiza de forma similar ya que las partes básicas de cualquier cerradora son iguales (Aparicio, 2012).

- **Formación del doble cierre.**

Para asegurar la hermeticidad del envase es necesario que el cierre se haga correctamente. El doble cierre se forma entre el rizo de la tapa y la pestaña del cuerpo. Otro elemento de importancia para garantizar la hermeticidad es el componente de sellado de la tapa.

La formación del doble cierre consta de dos operaciones: Prima operación, una vez colocada la lata en la cerradora el pase del primer anillo entrelaza el rizo de la tapa y la

pestaña del cuerpo formando la costura de la primera operación. Segunda operación, el pase del segundo rulo comprime la costura de la primera operación completando la formación del doble cierre.

- **Mediciones del cierre.**

Pasos para desmontar el doble cierre de envases metálicos:

1. Medida de longitud de cierre.
2. Medida del espesor del cierre.
3. Corte transversal del cierre.
4. Manipulación del ribete interno.
5. Desprendimiento del gancho de la tapa.
6. Medida del gancho de la tapa.
7. Medida del gancho del cuerpo.
8. Medida del espesor del cuerpo.
9. Medida del espesor de tapa.

- **Medida de índice.**

Según (Aparicio, 2012), una vez registradas las mediciones se procede a calcular los siguientes índices para valorar la calidad del cierre.

$$\% \text{ de solape} = \frac{(L.g.c + L.g.t + e.t - A)}{(A - (2X(e.t + e.c)))} \times 100$$

Donde:

- L.g.c= Longitud del gancho del cuerpo
 L.g.t= Longitud del gancho de la tapa
 e.t= Espesor de la tapa

e.c= Espesor del cuerpo

A= Altura del cierre

Mínimo aceptable 45%

$$\% \text{ penetracion gancho del cuerpo} = \frac{L. g. c \times 1.1 e. c}{A \times (2.2 \times (e. t + 1.1 e. c))} \times 100$$

Mínimo aceptable 70%

$$\% \text{ de compacidad} = \frac{3 \times e. t \times 2 e. c}{e. c} \times 100$$

Mínimo aceptable 70%

1.13. Características generales del aceite de girasol (*Helianthus annus l.*)

Es una planta herbácea de gran porte, que puede alcanzar los dos metros de altura, tiene una vida de 1 año durante el cual crece, florece y da semillas que germinaron al año siguiente, es originaria de EE.UU. de N.A. y Canada (Nutriciencia, 2011).

1.13.1. Clasificación taxonómica del girasol.

Tabla 9

Clasificación taxonómica del girasol

Reino	Vegetal
Familia	Compositae
Genero	Helianthus
Especie	Helianthus annus l.
Nombre común	Girasol (Nutriciencia, 2011)

Fuente: Nutriciencia, 2011

1.13.2. Composición química del aceite.

Tabla 10

Composición por 100 gr de porción comestible del aceite

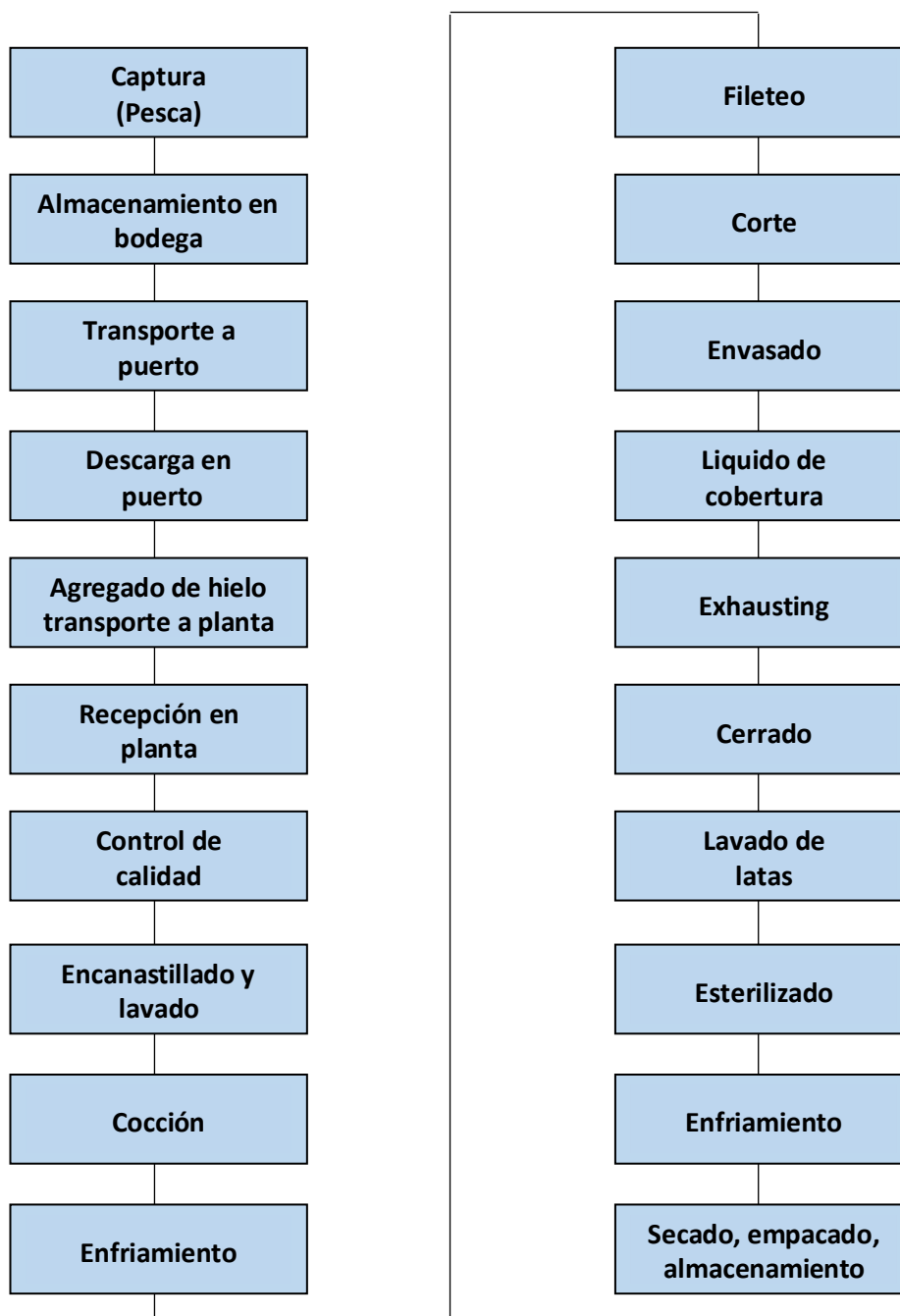
Composición	Unidad	Cantidad	Composición	Unidad	Cantidad
Energía	Kcal	884.00	Calcio	(mg)	0.00
Agua	(g)	0.00	Fosforo	(mg)	0.00
Proteína	(g)	0.00	Hierro	(mg)	0.00
Grasa	(g)	100.00	Tiamina	(mg)	0.00
Carbohidratos	(g)	0.00	Rivoflavina	(mg)	0.00
Fibra	(g)	0.00	Niacina	(mg)	0.00
Cenizas	(g)	0.00	Ácido ascórbico reducido	(mg)	0.00

Fuente: MINSA, 1996

Capítulo II

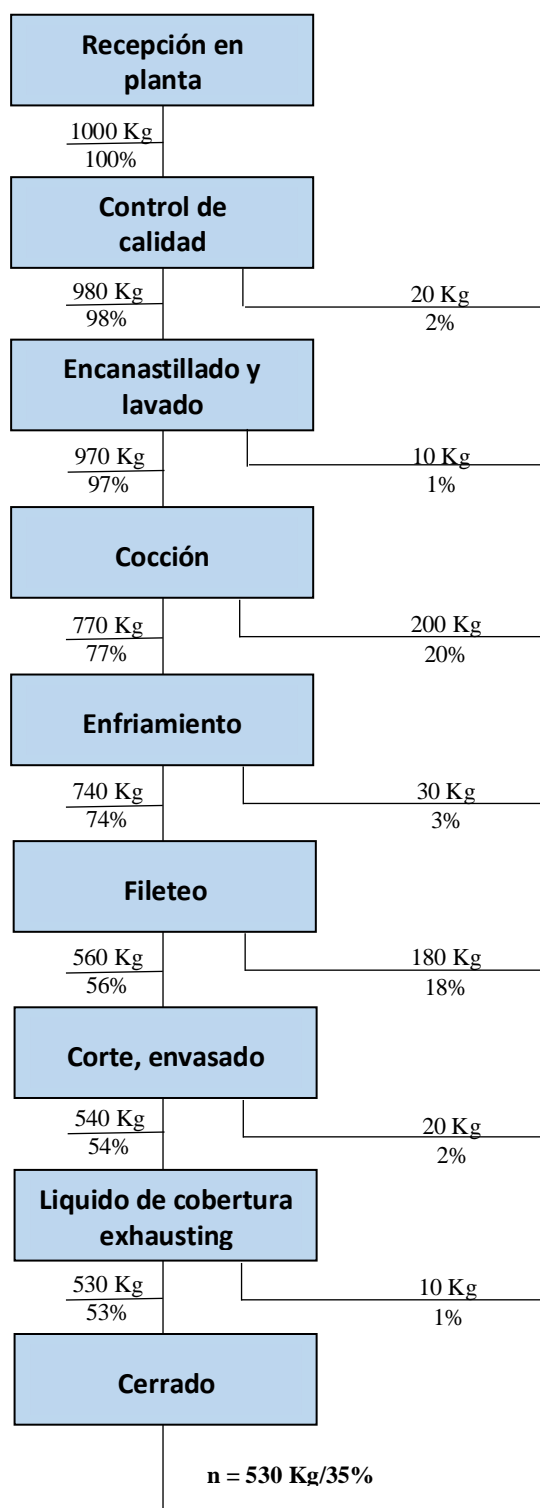
Producción de solido de bonito

2.1. Diagrama de flujo cualitativo de la producción de solido de bonito



Fuente: Elaboración propia

2.2. Diagrama de flujo cuantitativo de la producción de solido de bonito



Fuente: Elaboración propia

2.3. Control de calidad de la producción

Materia prima 100 Kg

Componente	%	Kg
Solido	22.00	22.00
Grasa	10.00	10.00
Agua	68.00	68.00
Total	100.00	100.00

Encanastillado, lavado

Componente	%	Kg
Solido	21.90	21.80
Grasa	10.05	9.90
Agua	68.00	67.80
Total	100.00	99.50

Cocción

Componente	%	Kg
Solido	24.10	19.00
Grasa	10.06	7.50
Agua	65.84	48.00
Total	100.00	74.50

Enfriamiento

Componente	%	Kg
Solido	26.60	18.50
Grasa	10.07	7.00
Agua	62.70	44.00
Total	100.00	69.50

Fileteo

Componente	%	Kg
Solido	28.90	16.60
Grasa	10.40	6.00
Agua	60.70	35.00
Total	100.00	57.60

Corte, envasado

Componente	%	Kg
Solido	30.10	16.00
Grasa	10.90	5.80
Agua	59.00	31.20
Total	100.00	53.00

Líquido de cobertura

Componente	%	Kg
Solido	30.10	16.00
Grasa	10.90	5.80
Agua	59.00	31.20
Total	100.00	53.00

Cerrado

Componente	%	Kg
Solido	30.10	16.00
Grasa	10.90	5.80
Agua	59.00	31.20
Total	100.00	53.00

Fuente: Laboratorio PRISCO SAC

2.4. Descripción de operaciones: Elaboración de solido de bonito

1. Captura, pesca.

El arte de pesca utilizado es el cerco el cual está confeccionado por una larga pared de red, constituida por una línea de flotadores y una línea de plomos y tiene colgado anillas en la parte inferior a través de las cuales corre un cabo o cable llamado jareta que permite el cierre de la red.

La operación de pesca consiste en la búsqueda de cardúmenes por la coloración del agua de mar o sonar para luego identificarlo por especie, luego se realiza el lance cercando con la red el cardumen. El virado de la red parte por el cierre de la parte inferior de la red, mientras la parte de popa de la red es subida a bordo mediante el powerblock (macaco) la pesca se encuentra atrincada, a una banda de la nave se instala una bomba de succión para succionar a la bodega la captura lograda.

Es un arte que no contamina el medio ambiente ya que es un arte de pesca pelágico (clasificación ISSCFG), (Toledo Rojas, 2001).

2. Almacenamiento en bodega.

La embarcación previamente acondicionada recibe el pescado en bodegas con sistema de refrigeración (RSW) o hielo y agua (Sistema CSW) o simplemente hielo en escama y cajas.

El sistema RSW consiste en embarcar agua de mar limpia hasta un cuarto de bodega (25%) para luego arrancar la maquina frigorífica hasta temperatura de $-1,8^{\circ}\text{C}$ a -1°C , hecho que se produce al llegar a la zona de pesca, en esta agua pre enfriada se recibe el pescado y se transporta a puerto.

3. Transporte a puerto.

Al llegar el pescado a la bodega esta eleva la temperatura a $+8^{\circ}\text{C}$; la maquina frigorífica sigue funcionando bajando la temperatura hasta llegar a 0°C o -1.8°C ; realizándose el transporte sin problema alguno.

4. Descarga en puerto.

Al llegar la embarcación a puerto esta se acodera a un lado del muelle y se realiza la descarga mediante descargadores presión – vacío, de no existir se introducen operadores al interior de la bodega llenando cajas de 0.05 m³ (peso 25 Kg. de pescado), las cuales son recibidas en el muelle.

5. Agregado de hielo y transporte a planta.

Al llegar las cajas de pescado al muelle se le agrega aproximadamente 5 Kg. De hielo por caja y luego se colocan en cámaras isotérmicas para realizar el transporte a planta, la planta puede estar ubicada en otro puerto.

6. Recepción en planta.

La recepción en planta se realiza en cámaras frigoríficas a 0°C, de no existir en planta estas cámaras se recibe en poza de almacenamiento, el pescado mezclado con hielo en cajas se recibe en pozas a temperaturas entre 5 y 10°C, para luego pasar al control de calidad.

7. Control de calidad.

Durante la descarga del pescado en poza se retiran los pescados que irán al control de calidad, en primer lugar, se realiza un examen físico organoléptico analizando:

Cabeza:	Color y olor de las branquias
Ojos:	Color y forma
Aspecto exterior:	Mucosidad, abundante o poca
Ventrecha:	Vísceras diferenciadas

En segundo lugar, se realiza análisis químico como nitrógeno volátil total (TVN) y en algunas plantas análisis de histamina.

8. Encanastillado y lavado.

Realizado el control de calidad se procede al encanastillado colocando el pescado con la ventrecha hacia abajo y luego se realiza el lavado, el pescado colocado en cada canastilla

(10Kg aproximadamente), recibe una ducha de agua lavando parte superficial del pescado, luego se deja que escurra el pescado y se elimine la totalidad de agua superficial.

9. Cocción.

Las canastillas con el pescado lavado y escurrido se introducen en los carros portacanastillas, ingresando los carros a cocinadores estáticos, una vez cargado el cocinador se realiza el cerrado a puerta y se abren las válvulas de purga de aire y de condensado y se empieza a dosificar el vapor saturado, al marcar 100°C y cero el manómetro nos indica que se ha eliminado la totalidad de aire del interior del cocinador, a partir de ese momento cerramos ligeramente las válvulas de aire hasta llegar a 105°C y presión de 5 Lbs/in², en ese momento comenzaos a contar el tiempo programado que puede ser 40, 60 o 80 minutos.

10. Enfriamiento.

Terminado el proceso de cocción se cierra la llave de ingreso de vapor y se abren las válvulas de condensado totalmente y las válvulas de salida de aire, una vez que salió todo el vapor se procede a abrir el cocinador retirando el carro con las bandejas de pescado cocinado y se deja al medio ambiente. En el patio de enfriamiento se somete el pescado cocinado a la acción de una corriente de aire de 0.5 a 1 m/seg. hasta su enfriamiento que puede durar de 3 a 8 horas.

11. Fileteo.

El fileteo en el Perú se realiza de forma manual, se retira la cabeza y la ventrecha, luego se limpia la parte dorsal y se retira la parte negra, sobando la parte blanca para darle una buena apariencia o presentación.

12. Corte.

Para envasar el pescado en envases Tuna de ½ libra se realiza un corte del tamaño de la altura del envase, al trozo de pescado se les puede aplicar más de un corte, el pedazo que no da la altura se utiliza en otros productos como chunk (trochitos) o grated (desmenuzado).

13. Envasado.

Los trozos de pescado cortado se introducen en el envase de ½ libra Tuna y se aprisionan dejando un espacio de 0,5 cm libre (espacio de cabeza) para el ingreso del líquido de cobertura.

14. Líquido de cobertura.

El líquido de cobertura utilizado puede ser agua y sal o aceite vegetal (girasol o aceite de oliva) a razón de 20 30 gramos/envase, este líquido se aplica a temperaturas cercanas a 100°C.

15. Exhausting.

El líquido de cobertura se aplica al ingreso del exhausting; el exhausting es una cámara de vapor donde se realiza el vacío y está a una temperatura de 98°C y tiempo de exposición del envase de 50 segundos.

16. Cerrado.

Las tapas de los envases son colocadas debidamente codificada; en el embolo inferior ingresa el envase con la tapa superpuesta inmediatamente accionan las rolas de primera operación realizando el gancho del cuerpo y la tapa, terminada esta primera operación ingresan las rolas de segunda operación para realizar las operaciones de planchado. Durante la realización de estas dos operaciones en forma simultanea se realiza el cierre hermético de la conserva.

17. Lavado de latas.

Los envases debidamente cerrados ingresan a una maquina lavadora de latas la cual tiene un recipiente con agua y detergente en una primera etapa y agua en una segunda etapa, en ambos casos el agua es impulsado por una bomba, los envases son transportados por una faja metálica desde el ingreso a la salida.

18. Esterilizado.

El esterilizado es una operación donde realizamos la destrucción del *Clostridium botulinum*, se realiza de la siguiente forma: Una vez cerrado y lavado el envase se coloca en un carro el cual se lleva al interior de una autoclave y luego se cierra herméticamente, se elimina el aire de la autoclave de la siguiente manera: se abren las espitas, las válvulas de purga de aire y las válvulas de condensados si no son automáticas, luego se abren las válvulas de ingreso de vapor hasta llegar a 100°C y cero de presión (manómetro) luego se verifica que esto es así, se empieza a subir la presión a razón de 1 libra/in² por minuto hasta llegar a la temperatura programada para la esterilización 115,6°C o 121°C.

Al llegar a la temperatura programada se empieza a contar el tiempo programado que puede ser 90 minutos o más (depende del envase y del envasado), una vez terminado el tiempo programado se cierra la válvula de ingreso de vapor y se inyecta aire al interior de la autoclave, en ese momento abrimos las válvulas de descarga del vapor que existe en el interior de la autoclave y agregamos agua para realizar el enfriamiento. Una vez enfriado abrimos la autoclave, retiramos el carro para el enfriamiento.

19. Enfriamiento.

Retiramos el carro de la autoclave, luego realizamos el enfriamiento utilizando el medio ambiente por espacio de 30 a 60 minutos.

20. Secado – empacado y almacenamiento.

A cada envase le pasamos un waype o trapo para secarlo y luego colocarlos en cajas por 48 envases en cada una y luego se almacenan por fecha de producción, el almacenamiento se realiza inicialmente sin etiquetas.

2.5. Análisis físico sensorial

Tabla 11

Análisis físico sensorial de la conserva de bonito durante 40 días de almacenamiento

Componente evaluado	Muestra			
	1	2	3	
Pesos y medidas				
Vacío (mmHg)	6	7	7	
Peso bruto (g)	216	219	222	
Tara (g)	40	40	40	
Peso neto (g)	176	179	182	
Peso drenado (g)	141	142	146	
Características del líquido de gobierno				
Cantidad de aceite (g)	40	41	42	
Color	Claro	Claro	Claro	
Olor y sabor	Bueno	Bueno	Bueno	
Limpieza	Excelente	Excelente	Excelente	
Características del contenido				
Aspecto	Bueno	X		X
	Regular		X	
	Malo			
Olor	Normal	X	X	X
	Ligero cambio			
	Anormal			
Color	Característico	X	X	X
	Ligero oscuro			
	Oscuro			
Textura	Firme	X	X	X
	Ligeramente blanda			
	blanda			
Sabor	Normal	X	X	X
	Ligeramente cambiado			
	Diferente			
Limpieza	Buena	X	X	X
	Regular			
	Diferente			
Sal	Satisfactoria	X	X	X
	Insuficiente			
	Excesiva			

Se obtienen buenas condiciones del producto

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

1. Para elaborar conservas solidos de bonito es necesario contar con materia prima de alta calidad desde la captura, el pescado debe ser transportado en bodega a 0°C en agua de mar refrigerado o sistema de hielo y agua de mar o simplemente hielo.
2. El pescado debe cocinarse hasta perder 20% de agua libre aproximadamente (60´ sesenta minutos).
3. El corte del pescado para el envasado debe ser igual a la altura del envase de ½ Libra Tuna para luego en el apizonado bajar 0.8 a 1cm y dejar el espacio de cabeza.
4. El tiempo de esterilizado una vez cerrado es de 70 minutos a 10 Libras/pulgada cuadrada (10 Lb/in²).

Fuentes de Información

- CUBIER (1831) “Eastern Pacific bonito, Fr-Bonite an pacifique oriental”
- EARLE, R. (1968). Ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- FAO (1999). El pescado fresco: Su calidad y cambios de calidad.
- FAO (1989). “Manual sobre el envasado de pescado en conservas”, documento técnico de pesca. Roma – Italia.
- FAO (2009). “Soluciones apropiadas para el envasado de los elementos”.
- HEINZ (2006), Tecnología de la fabricación de conservas.
- INEI (2015), “Compendio estadístico del Perú 2014). Instituto Nacional de Estadísticas e Informática Lima – Perú.
- MINCETUR (2009), Martín Higa Tanohuye, Pedro Monson Izquierdo. “Guía de envases y embalajes”.
- NAVARRETE (2001), “Elaboración de conservas de sardina en salsa de tomate”. Huacho – Perú.
- OCHOA, F. (2000), “Conservas de pescado y marisco”. Guía de dirección general de producción. México.
- PORTURAS, R. (2010), “Procesamiento de conservas de pescado”. Especialidad de agroindustria, Universidad Nacional San Ignacio de Loyola. Lima – Perú.
- ROSARIO, A. (2013), Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión. Facultad de Ingeniería Agraria, Industria Alimentaria y Ambiental. Tecnología de procesamiento de conserva de pescado. Huacho – Perú.