

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PESQUERA



**Conservas de *Katsuwonus pelamis* con espárragos, arvejas y  
aceite de oliva extra virgen en envase de vidrio**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial Pesquero

Autores:

Br. Elcias Jimenez Moreto  
Br. Marco Antonio Medina Peña

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PESQUERA



**Conservas de *Katsuwonus pelamis* con espárragos, arvejas y  
aceite de oliva extra virgen en envase de vidrio**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dr. Braulio Morán Ávila

---

PRESIDENTE

Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego

---

SECRETARIO

Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña

---

VOCAL

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PESQUERA



**Conservas de *Katsuwonus pelamis* con espárragos, arvejas y  
aceite de oliva extra virgen en envase de vidrio**

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y  
forma:

Br. Elcias Jimenez Moreto

ORCID: 0009-0009-8159-8094

Autor

Br. Marco Antonio Medina Peña

ORCID: 0009-0001-4689-2556

Autor

Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña

ORCID: 0000-0001-6541-7075

Asesora

Mg. Wagner Paúl Campaña Maza

ORCID: 0000-0002-2361-4238

Coasesor

Tumbes, 2025

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y CIENCIAS DEL MAR

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puerto Pizarro, el día dieciséis del mes de julio del dos mil veinticinco, siendo las doce horas, en el aula I-2 de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la UNTUMBES, se reunieron el Jurado Calificador, designado con Resolución N° 016-2025/UNTUMBES-FIPCM-D, Dr. BRAULIO MORAN AVILA (Presidente), Mg. JORGE HUMBERTO CARRASCO CASARIEGO (Secretario) y Dra. ENEDIA GRACIELA VIEYRA PEÑA (Vocal – asesora, CODIGO ORCID N° 0000-0001-6541-7075) y al Mg. WAGNER PAÚL CAMPAÑA MAZA (CODIGO ORCID N° 0000-0002-2361-4238) como Coasesor, luego de la presentación, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: "Conservas de *Katsuwonus pelamis* con espárragos, arvejas y aceite de oliva extra virgen en envase de vidrio", para optar el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL PESQUERO, presentado por los:

**Br. MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA y Br. ELCIAS JIMÉNEZ MORETO**

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte de los sustentantes y después de la deliberación, el jurado, según el artículo N° 75 del Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes, declara a los Bachilleres:

MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA ..... APROBADO ....., con calificativo: ..... SOBRESALIENTE .....


ELCIAS JIMÉNEZ MORETO ..... APROBADO ....., con calificativo: ..... SOBRESALIENTE .....


Se hace conocer a los sustentantes, que deberán levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el Jurado le indica.


En consecuencia, quedan ..... APTOS ..... para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniero Industrial Pesquero, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General de la UNTUMBES, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las ..... 13 ..... horas y ..... 10 ..... minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta de sustentación.

Tumbes, 16 de julio 2025

  
Dr. BRAULIO MORAN AVILA  
CODIGO ORCID N° 0000-0002-2663-8470  
DNI. N° 00217176  
Presidente

  
Mg. JORGE H. CARRASCO CASARIEGO  
CODIGO DE ORCID N° 0000-0001-8584-2028  
DNI. N° 00241031  
Secretario

  
Dra. ENEDIA G. VIEYRA PEÑA  
CODIGO ORCID N° 0000-0001-6541-7075  
DNI. N° 00217076  
Vocal y Asesora

C.C.:

- Jurado (03)
- Asesora: Dra. ENEDIA VIEYRA P. Coasesor Mg. WAGNER CAMPAÑA M.
- Interesados
- Archivo Decanato.

Los Ceibos S/N. Puerto Pizarro. Tumbes – Perú




## 14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

### Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión:

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
Asesora de tesis

ORCID: 0000-0001-6541-7075

### Fuentes principales

- 12% Fuentes de Internet
- 5% Publicaciones
- 10% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.untumbes.edu.pe	4%
2	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2022-12-13	<1%
3	Internet	revistas.upt.edu.pe	<1%
4	Internet	repositorio.espam.edu.ec	<1%
5	Internet	repositorio.unp.edu.pe	<1%
6	Internet	biologiasociedad.uanf.mx	<1%
7	Trabajos del estudiante	The University of the South Pacific on 2024-06-03	<1%
8	Trabajos del estudiante	Davao Del Sur State College on 2024-05-27	<1%
9	Trabajos del estudiante	The Institute for Optimum Nutrition on 2024-06-05	<1%
10	Trabajos del estudiante	Universidad Internacional Isabel I de Castilla on 2021-04-13	<1%
11	Internet	www.brainmarket.sk	<1%

Dra. Enedia Graciela Veyra Peña  
Asesora de tesis  
ORCID: 0000-0001-6541-7075

Identificador de la entrega: 01117476348064

12	Publicación	dos Santos, Carolina Breia Calvão Neto. "Retransplantação Hepática: Análise da T...	<1%
13	Publicación	Arjun Pandey. "Ethanollic Extract of the Root of Asparagus Racemosus as a Potent...	<1%
14	Publicación	Maria Nobile, Sara Panseri, Dalia Curci, Luca Maria Chiesa, Sergio Ghidini, Frances...	<1%
15	Internet	doaj.org	<1%
16	Internet	rcientifica.com	<1%
17	Trabajos del estudiante	Hellenic Open University on 2025-02-26	<1%
18	Internet	www.bjas.bajas.edu.iq	<1%
19	Trabajos del estudiante	Universidad del Istmo de Panamá on 2025-03-17	<1%
20	Internet	foodbulletin.net	<1%
21	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
22	Internet	www.utupub.fi	<1%
23	Internet	digital.lib.washington.edu	<1%
24	Publicación	Qianqian Chen, Botao Liang, Xuan Yuan, Xinyi Yu, Chengcheng Li, Lai Wei, Jing Ye,...	<1%
25	Internet	www.researchgate.net	<1%



Dra. Enedia Gracieia Vieyra Peña  
Asesora de tesis  
ORCID: 0000-0001-6541-7075

26	Internet	dSPACE.cuni.cz	<1%
27	Trabajos del estudiante	Glyndwr University on 2024-06-21	<1%
28	Internet	ict-agri.eu	<1%
29	Internet	repositorio.uileam.edu.ec	<1%
30	Internet	repositorio.unica.edu.pe	<1%
31	Internet	repositorio.unal.edu.co	<1%
32	Trabajos del estudiante	Monash University Sunway Campus Malaysia Sdn Bhd on 2010-05-12	<1%
33	Trabajos del estudiante	Perth Institute of Business and Technology (PIBT) on 2023-12-20	<1%
34	Trabajos del estudiante	Universidad del Pacífico on 2023-06-23	<1%
35	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
36	Trabajos del estudiante	Universidad Internacional de la Rioja on 2024-02-05	<1%
37	Trabajos del estudiante	Escuela Superior Politécnica del Litoral on 2022-06-13	<1%
38	Trabajos del estudiante	Eastern New Mexico University Roswell Campus on 2025-03-03	<1%
39	Trabajos del estudiante	ITESM: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey on 2023-12-15	<1%

Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
Asesora de tesis  
ORCID: 0000-0001-6541-7075

40	Internet	ifst.pericles-prod.literatumonline.com	<1%
41	Internet	repositorioacademico.upc.edu.pe	<1%
42	Internet	www.coursehero.com	<1%
43	Internet	proceedings.laccei.org	<1%
44	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2021-11-02	<1%
45	Internet	biblioteca.usac.edu.gt	<1%
46	Internet	journal.uwgm.ac.id	<1%
47	Internet	ojs.htp.ac.id	<1%
48	Trabajos del estudiante	Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco on 2025-04-22	<1%
49	Trabajos del estudiante	Universidad Católica de Avila on 2021-06-14	<1%
50	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
51	Trabajos del estudiante	ULACIT Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología on 2024-04-24	<1%
52	Internet	repositorio.unheval.edu.pe	<1%
53	Internet	ejsd.astu.edu.et	<1%



Dra. Enedia Graciela Veyra Peña  
Asesora de tesis

ORCID: 0000-0001-6541-7075

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación en primer lugar lo dedico a Dios, quien me ha dado la vida, la salud y sobre todo la capacidad para realizar esta investigación. Agradezco su guía y providencia durante todo este proceso.

También quiero dedicar este trabajo a mis padres, quienes me han brindado su apoyo incondicional y amor durante todos estos años. Su sacrificio y dedicación han sido fundamentales para que yo pueda alcanzar mis objetivos y metas. Agradezco profundamente su presencia en mi vida.

Finalmente, quiero dedicar este trabajo a todos aquellos que han creído en mí y me han apoyado durante este proceso. Su confianza y motivación han sido fundamentales para poder superar los obstáculos, agradezco su apoyo y amistad.

**Elcias Jimenez Moreto**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme la fortaleza. También su apoyo constante, que ha sido fundamental para superar cada desafío. Su amor y sabiduría han iluminado mi rumbo universitario para culminar esta etapa.

A mis padres, quienes han sido un pilar fundamental durante mi etapa universitaria. Gracias por enseñarme a persistir y también enseñarme a ser constante y así lograr mis metas trazadas, también por brindarme siempre su confianza y motivarme, incluso en las circunstancias más difíciles.

A mis abuelos, tíos y a todos mis seres queridos, por su constante apoyo, por su generosidad y por motivarme a ser mejor cada día. Su presencia en mi vida ha sido fundamental y como recordatorio de que, con amor, paciencia y sabiduría, todo es posible.

**Marco Antonio Medina Peña**

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir esta valiosa etapa académica, sentimos una profunda gratitud hacia todas las personas que, con su apoyo, dedicación y sabiduría, hicieron posible la culminación de esta tesis.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a la Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña, nuestra asesora, por compartir generosamente su vasto conocimiento y por su constante compromiso con nuestra formación académica.

Al Mg. Wagner Paúl Campaña Maza, por su permanente respaldo y por cada observación, crítica constructiva y sugerencia que contribuyó significativamente al fortalecimiento de este trabajo de investigación.

Extendemos también nuestro reconocimiento a los miembros del jurado de tesis al Dr. Braulio Moran Ávila y al Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego, por ser referentes de excelencia académica y por las valiosas enseñanzas que nos brindaron, tanto en lo profesional como en lo personal.

Agradecemos a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, quienes, con esfuerzo y vocación, formaron profesionales íntegros, capaces de enfrentar con responsabilidad y conocimiento los desafíos del mañana.

Nuestro más sincero agradecimiento a la empresa Seafrost S.A.C., y en especial al gerente general señor Antonio Bologna, por permitirnos realizar la ejecución de nuestro trabajo de investigación.

Al gerente de la planta de conservas Ing. Giacomo Carida, al gestor de producción Ing. Jesús Medina Otero, al área de calidad y supervisores de producción; por brindarnos todas las posibilidades y acceso directamente a las instalaciones de la empresa.

## ÍNDICE

	Pág.
Resumen.....	xx
Abstract.....	xxi
I. INTRODUCCIÓN.....	22
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	25
2.1. Atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ).....	25
2.2. Aceite de oliva.....	25
2.3. Espárragos.....	27
2.4. Arvejas.....	27
2.5. Tratamiento térmico.....	28
2.6. Composición nutricional.....	28
2.7. Escaldado.....	28
2.8. Investigaciones relacionadas.....	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1. Métodos.....	32
3.1.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación.....	32
3.1.2. Población y muestra de estudio.....	34
3.1.3. Elaboración de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.....	34
3.1.4. Recepción de materia prima.....	36
3.1.5. Selección I.....	36
3.1.6. Almacenamiento.....	37
3.1.7. Descongelado.....	37
3.1.8. Selección II.....	37
3.1.9. Corte y eviscerado.....	37
3.1.10. Lavado.....	37
3.1.11. Encanastado.....	37
3.1.12. Cocinado y escaldado.....	37
3.1.13. Nebulizado.....	38
3.1.14. Fileteado.....	38
3.1.15. Refrigerado.....	38
3.1.16. Corte y envasado.....	38

3.1.17.	Adición de líquido de gobierno.....	39
3.1.18.	Sellado.....	39
3.1.19.	Lavado.....	39
3.1.20.	Esterilizado.....	39
3.1.21.	Enfriado y oreado.....	39
3.1.22.	Detector de metales.....	40
3.1.23.	Etiquetado y empaquetado.....	40
3.1.24.	Almacenado.....	40
3.1.25.	Análisis sensorial de conservas en frascos de vidrio.....	40
3.1.26.	Composición nutricional de conservas en frasco de vidrio.....	40
3.1.27.	Evaluación de la inocuidad microbiológica en conservas en frascos de vidrio.....	41
3.1.28.	Procesamiento y análisis de datos.....	41
IV.	RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	42
4.1.	Contenido nutricional de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.....	42
4.2.	Inocuidad microbiológica de conservas de atún.....	43
4.3.	Grado de aceptación de conservas de atún en frascos de vidrio con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.....	45
4.4.	Análisis físico de conservas de atún en frasco de vidrio.....	49
4.5.	Niveles de Histamina en lomo de atún fresco ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ).....	50
4.6.	Características externas e internas de conservas envasadas.....	52
4.7.	Control de vacío de conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.....	54
4.8.	Rendimiento de proceso de atún en conserva.....	55
4.9.	Especificaciones de envases de vidrio.....	56
4.10.	Etiquetado de conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.....	57
V.	CONCLUSIONES.....	60
VI.	RECOMENDACIONES.....	62
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
VIII.	ANEXOS.....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de <i>Katsuwonus pelamis</i> con respecto a su peso.....	36
Tabla 2. Contenido nutricional de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.....	42
Tabla 3. Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen (control) .....	44
Tabla 4. Análisis microbiológico de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.....	44
Tabla 5. Grado de aceptación de conservas de atún en frascos de vidrio con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.....	47
Tabla 6. Características gravimétricas de conservas de atún envasadas en frascos de vidrio.....	50
Tabla 7. Evaluación de parámetros cualitativos de conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio .....	53
Tabla 8. Presión de vacío de conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio .....	54
Tabla 9. Rendimiento de procesamiento de conservas de filetes de atún en aceite de oliva extra virgen con espárragos y arvejas envasados en frascos de vidrio.....	55
Tabla 10. Código numérico y en barras para el etiquetado de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.....	58
Tabla 11. Análisis de varianza del grado de aceptación de conservas de atún.....	85
Tabla 12. Prueba de Tukey para olor del grado de aceptación de conservas en frascos de vidrio .....	85
Tabla 13. Análisis de varianza de las características gravimétricas de conservas de atún en frascos de vidrio .....	86

Tabla 14. Prueba de Tukey de características gravimétricas de conservas de atún en frascos de vidrio .....	86
Tabla 15. Análisis de varianza de presión de vacío (in Hg) de conservas de atún en frascos de vidrio. ....	87
Tabla 16. Prueba de Tukey de presión de vacío (in Hg) de conservas de atún en frascos de vidrio .....	87
Tabla 17. Tabla hedónica para la determinación del grado de aceptación en conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio ...	87
Tabla 18. Tabla hedónica para la determinación del grado de aceptación en conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio. ....	88
Tabla 19 Tabla hedónica para la determinación del grado de aceptación en conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio.....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la empresa de conservas de pescado Seafrost S.A.C – Paita.....	33
Figura 2. Flujoograma de conservas de atún en frasco de vidrio.....	35
Figura 3. Grado de aceptación con respecto al sabor en conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en frascos de vidrio.....	47
Figura 4. Grado de aceptación con respecto al olor en conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en frascos de vidrio.....	48
Figura 5. Grado de aceptación con respecto al color en conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en frascos de vidrio.....	48
Figura 6. Grado de aceptación con respecto al textura en conservas de atún ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) en frascos de vidrio.....	49
Figura 7. Nivel de histamina obtenidos de muestras de lomo de atún fresco ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ).....	51
Figura 8. Presentación de las conservas: a) control, b) tratamiento 1 (10% de espárragos y 5% de arvejas), c) tratamiento 2 (5% de espárragos y 10% de arvejas).....	52
Figura 9. Especificaciones de envases de vidrio liguria 21.2-T63.....	57
Figura 10. Código de barras para etiquetas de atún envasados en frascos de vidrio.....	59
Figura 11. Recepción de la materia prima. a) desembarque y traslado de materia prima con grúa b) verificación de la materia prima en la embarcación y c) materia prima recepcionada en planta.....	81
Figura 12. Descongelamiento de materia prima. a) toma de temperatura de atún congelado en túneles de frío, b) descongelamiento de atún en tinas metálicas y c)	

encanastado en canastillas de acero inoxidable y puestos en racks o anaqueles rodantes .....	81
Figura 13. Cocinado de atún. a) cocinadores de pescado, b) entrada de carros o ches al cocinador y c) atún cocinado o pre-cocido .....	82
Figura 14. Sala de nebulizado. a) Enfriamiento de atún cocinado y b) Nebulizado de atún. ....	82
Figura 15. Etapas de fileteo y envasado de atún a) fileteo de atún precocido, b) envasado de filetes, c) pesado de atún en frascos de vidrio y d) pesado de espárragos y arvejas. ....	82
Figura 16. Envasado de conservas. a) envasado de conservas de atún con espárragos y arvejas, b) adición del líquido de gobierno y c) sellado de conservas.....	83
Figura 17. Esterilización de conservas. a) llenado de carros con conservas y b) entrada al autoclave para la esterilización de conservas. ....	83
Figura 18. Etapas de almacenamiento de conservas de atún en envases de vidrio: a) Conservas de atún en envases de vidrio (producto final) y b) Almacenamiento del producto final. ....	83
Figura 19. Muestreo de conservas físicos de conservas de atún. a) pesado de solido de atún, b) pesado del líquido de gobierno y c) medición del vacío de conservas.....	84
Figura 20. Personas que participaron en la degustación de conservas de atún...	84
Figura 21. Etiquetas de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio.....	89
Figura 22. Etiquetas de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio.....	90
Figura 23. Etiquetas de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio.....	91

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio .....	72
Anexo 2. Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio.....	74
Anexo 3. Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio.....	75
Anexo 4. Análisis de contenido nutricional de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio .....	76
Anexo 5. Análisis de contenido nutricional de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio .....	78
Anexo 6. Análisis de contenido nutricional de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio .....	79
Anexo 7. Nivel de histamina de lomo de atún fresco ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) .....	80
Anexo 8. Fotografías de la ejecución de la tesis .....	81
Anexo 9. Análisis físicos y control de vacío de conservas de atún envasados en frascos de vidrio .....	84
Anexo 10. Fotografías del grado de aceptación de conservas de atún .....	84
Anexo 11. Análisis de varianza y prueba de Tukey de conservas de atún en frascos de vidrio ..	85
Anexo 12. Tablas hedónicas para determinar el grado de aceptación en conservas de atún .....	87
Anexo 13. Etiquetas de conservas de atún en frasco de vidrio .....	89

## **Conservas de *Katsuwonus pelamis* con espárragos, arvejas y aceite de oliva extra virgen en envase de vidrio**

Br. Elcias Jimenez Moreto<sup>1</sup>  
Br. Marco Antonio Medina Peña<sup>1</sup>  
Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña<sup>2</sup>  
Mg. Wagner Paúl Campaña Maza<sup>3</sup>

### **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue determinar el contenido nutricional y grado de aceptación de conservas de *Katsuwonus pelamis* con espárragos, arvejas y aceite de oliva extra virgen en envase de vidrio. El trabajo experimental se desarrolló en las instalaciones de la empresa de conservas Seafrost S.A.C., donde se obtuvo 35 kg de atún barrilete del lote recepcionado por la empresa; así mismo se siguió la metodología del proceso de producción de la empresa, donde la materia prima después de la recepción paso por diferentes etapas entre ellas: selección I, almacenamiento de atún, descongelado, selección II, corte y eviscerado, lavado de materia prima, encanastado, cocinado, enfriado, nebulizado, fileteado, refrigerado, corte y envasado, pesado I, adición del líquido de gobierno, sellado, lavado de conservas, pesado II, llenado de carros, esterilizado, drenado, enfriado y oreado, detector de metales, codificado, etiquetado y empacado; además de ello se detectó 11 Puntos Críticos de Control (PCC); que fueron controlados durante cada etapa de producción. Finalmente, el producto final paso por un periodo de cuarentena, donde realizaron los análisis de contenido nutricional e inocuidad microbiológica a cargo de dos laboratorios: Intertek Testing Services Perú S.A. (análisis de conservas sin adición de espárragos ni arvejas) y Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L (ELAP) donde estuvo a cargo de analizar las conservas con la adición de vegetales. Los resultados mostraron que el tratamiento 1 (conservas con 10% de espárragos y 5% de arvejas) obtuvo 31,42 g/100g de proteínas, un valor mayor con respecto a los otros tratamientos; seguido el tratamiento 2 (conservas con 5% de espárragos y 10% de arvejas) con 30, 57 g/100g y el control (sin adición de espárragos ni arvejas) con 29,56 g/100g; así mismo el tratamiento 2 obtuvo mayor cantidad en fibra cruda (0,72 g/100g) seguido el tratamiento 1 (0,31 g/100g); finalmente el producto con respecto al tratamiento 2 obtuvo 7,24 g/100g de grasas y el tratamiento 1 y control obtuvieron 5,0 g/100 g y 4,0 g/100g respectivamente. Con respecto al análisis microbiológico, en ninguna de las conservas analizadas se presenció crecimiento bacteriano, donde las mismas fueron inocuas y aptas para la degustación, así mismo todos los tratamientos fueron aceptados por los 30 degustadores (docentes y administrativos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar).

**Palabras clave:** Atún, *Katsuwonus pelamis*, espárragos, arvejas.

---

<sup>1</sup> Bachiller de la Escuela de Ingeniería Industrial Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>2</sup> Profesora Principal de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>3</sup> Ingeniero Industrial Pesquero de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

Tesis presentada para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial Pesquero

Universidad Nacional de Tumbes

Facultad de Ingeniería Pesquera y ciencias del mar

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial Pesquera

Calle Los Ceibos S/N Puerto Pizarro, Tumbes, Perú

<sup>1</sup> e-mail: 180125191@untumbes.edu.pe

<sup>1</sup> e-mail: 180149191@untumbes.edu.pe

2025

## **Preserved *Katsuwonus pelamis* with asparagus, peas, and extra virgin olive oil in a glass container**

Br. Elcias Jimenez Moreto<sup>1</sup>  
Br. Marco Antonio Medina Peña<sup>1</sup>  
Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña<sup>2</sup>  
Mg. Wagner Paúl Campaña Maza<sup>3</sup>

### **ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the nutritional content and acceptance rate of canned *Katsuwonus pelamis* with asparagus, peas, and extra virgin olive oil in glass containers. The experimental work was carried out at the facilities of the canning company Seafrost S.A.C., where 35 kg of skipjack tuna was obtained from the batch received by the company; Likewise, the methodology of the company's production process was followed, where the raw material after reception went through different stages including: selection I, tuna storage, thawing, selection II, cutting and gutting, washing raw material, canted, cooking, cooling, nebulized, filleting, refrigerated, cutting and packaging, weighing I, addition of governing liquid, sealing, washing cans, weighing II, filling carts, sterilized, drained, cooling and airing, metal detector, coding, labeling and packaging; In addition, 11 Critical Control Points (CCP) were detected, which were monitored during each stage of production. Finally, the final product went through a quarantine period, where nutritional content and microbiological safety analyses were carried out by two laboratories: Intertek Testing Services Perú S.A. (analysis of preserves without the addition of asparagus or peas) and Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L (ELAP), which was in charge of analyzing preserves with the addition of vegetables. The results showed that treatment 1 (preserves with 10% asparagus and 5% peas) obtained 31.42 g/100g of protein, a higher value than the other treatments; followed by treatment 2 (canned food with 5% asparagus and 10% peas) with 30.57 g/100g and the control (without adding asparagus or peas) with 29.56 g/100g; likewise, treatment 2 obtained a higher quantity of crude fibre (0.72 g/100g) followed by treatment 1 (0.31 g/100g); finally, the product with respect to treatment 2 obtained 7.24 g/100g of fat and treatment 1 and control obtained 5.0 g/100 g and 4.0 g/100g respectively. Regarding the microbiological analysis, no bacterial growth was observed in any of the canned foods analyzed, and they were found to be safe and suitable for tasting. Likewise, all treatments were accepted by the 30 tasters (teachers and administrators of the Faculty of Fisheries Engineering and Marine Sciences).

**Keywords:** Tuna, *Katsuwonus pelamis*, asparagus, peas.

---

<sup>1</sup> Bachiller de la Escuela de Ingeniería Industrial Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>2</sup> Profesora Principal de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>3</sup> Ingeniero Industrial Pesquero de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

Tesis presentada para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial Pesquero  
Universidad Nacional de Tumbes

Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar  
Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial Pesquera  
Calle Los Ceibos S/N Puerto Pizarro, Tumbes, Perú

<sup>1</sup> e-mail: 180125191@untumbes.edu.pe

<sup>1</sup> e-mail: 180149191@untumbes.edu.pe

2025

## I. INTRODUCCIÓN

El mar peruano es uno de los ecosistemas marinos más productivos del mundo, lo que favorece una notable diversidad de especies hidrobiológicas y sustenta una industria pesquera robusta, especialmente en puertos como Paita, donde el atún barrilete (*Katsuwonus pelamis*) destaca por su alto volumen de desembarque y relevancia económica (Dávila, 2021; Cruz, 2019)

El puerto de Paita constituye una zona estratégica para el desembarque de atún barrilete (*Katsuwonus pelamis*), especie que posteriormente es procesada por las industrias pesqueras locales, en el año 2017, se registró un desembarque total superior a las 700 toneladas de atún barrilete en dicho puerto. Aproximadamente 500 toneladas correspondieron al buque atunero ecuatoriano Yelisava, mientras que las restantes 250 toneladas fueron desembarcadas por la embarcación peruana Caracol (Cruz, 2019; Ministerio de Producción [Produce], 2017). El año 2022 alcanzó un volumen de exportación de aproximadamente 13 mil toneladas, siendo el atún la especie más representativa del proceso, que concentró el 61% del volumen total exportado y representó el 75% del valor económico de dichas exportaciones (Sueiro, 2023).

La industria atunera peruana está centrada en la producción de productos enlatados y congelados con destino nacional e internacional; sin embargo, este recurso se expende en presentaciones como fresco en mercados locales (Produce, 2024).

Tradicionalmente en el mercado nacional se comercializan conservas enlatadas a base de recursos hidrobiológicos, las mismas que son importadas de países asiáticos; sin embargo, para competir con estas conservas se tiene que recurrir a la innovación, buscando presentaciones distintas y sobre todo recurrir a productos rápidos y listos para el consumo humano (*ready to eat*), puesto que en la actualidad están teniendo gran demanda por parte de los consumidores (Cruz, 2019).

Las conservas de atún que se expenden en el mercado nacional son elaboradas con agua y sal o aceite vegetal, mientras las que se ofertan en el mercado internacional son elaboradas con aceite de girasol, agua y sal y pocas veces con aceite de oliva y especias; además, son envasadas en envases de hojalata de diferentes tamaños y presentaciones; sin embargo, las conservas más vistas en los supermercados son envasadas en presentaciones tuna ½ lb, limitándose en optar por otros envases para mejorar su presentación tales como los envases de vidrio (Cruz, 2019).

En la actualidad se elaboran conservas de distintas especies hidrobiológicas, entre una de ellas que destacan por su alto perfil nutricional tenemos *Katsuwonus Pelamis*, la cual se procesa debido a su abundante disponibilidad, valor comercial, valor nutricional y perfil de sabor versátil, su uso en conservas apoya en su contenido en proteínas y en la capacidad de conferir un sabor único ahumado y umami, muy apetecible en muchas cocinas (Produce, 2024).

Debido a la globalización, la industria alimentaria se ha incrementado en cadenas de suministros de alimentos y los entornos alimenticios, dando paso a una oportunidad de innovación en cuanto a la producción de alimentos, los mismos que pueden incrementarse el valor nutricional con la adicción de diferentes especias o vegetales (Comité de Seguridad Alimentaria Mundial [CSA], 2018).

Diferentes autores han mencionados que la inclusión de verduras mejora el perfil nutricional de ciertos productos que son muy beneficiosos para la salud humana (García-Curiel et al., 2024); puesto que, Da Silva (2022) y Kaigorodova et al. (2022) mencionan que las arvejas y espárragos poseen buenas cantidades de proteínas, donde las mismas se podrían utilizar en la elaboración de conservas de pescado.

La arveja es una legumbre la cual tiene una buena cantidad de carbohidratos; además cuenta con fuentes de proteínas, sacarosa, minerales, vitaminas y algunos aminoácidos (Del Carpio, 2016).

El espárrago ha sido utilizado desde muchos años por sus propiedades medicinales y alto contenido de minerales; los mismos que son comercializados en presentaciones como en fresco, conserva y congelado (Huamán, 2017).

En la actualidad existe una limitación en la parte de producción de conservas en envases de vidrio, puesto que estos envases elevan el costo de producción del producto final; si bien los envases de vidrio presentan ventajas significativas en términos de presentación e inocuidad, también son una opción viable y recomendable para su utilización en procesos de elaboración de productos en conservas (Cruz, 2019; Arrunateguía, 2020).

Uno de los principales objetivos de la industria pesquera es la conservación de alimentos, para ello se llevan a cabo distintos métodos de esterilización con el fin de prolongar su tiempo de vida útil y que estos sean aptos para el consumo humano (Lespinard, 2010). Además, el tratamiento térmico en conservas enlatadas cumple un rol muy importante el cual consiste en la aplicación de calor y es esencial para lograr la inocuidad del alimento, además puede mantener su valor nutritivo y características sensoriales (Cabel, 2017).

En esta investigación se elaboró conservas de *Katsuwonus pelamis* con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen en frascos de vidrio, en las cuales se modificaron los porcentajes de los espárragos y arvejas para tratar de obtener un producto altamente nutritivo, pero manteniendo un adecuado grado de aceptación e inocuidad.

Por ello, esta investigación tuvo el siguiente objetivo:

Determinar el contenido nutricional y grado de aceptación en conserva de atún (*Katsuwonus pelamis*) en aceite de oliva extra virgen y con dos porcentajes diferentes de arvejas y espárragos en envasados en frascos de vidrio.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Atún (*Katsuwonus pelamis*).

El atún barrilete (*Katsuwonus pelamis*) es categorizado como una especie pelágica de alta productividad con una longevidad de 4,5 años (Fromentin & Fonteneau, 2001). Es capturada en zonas tropicales y subtropicales del océano Pacífico, Atlántico e Índico; además, es una especie comercial cuyas capturas comprenden alrededor del 70% de todas las capturas de atún del Océano Pacífico Occidental y Central, donde se captura la mitad del atún en el mundo (Comisión Interamericana del Atún Tropical [CIAT], 2022).

El atún barrilete tiene una estructura robusta, además cuenta con aletas dorsales específicamente tres, con distancias cortas entre ellas. Después de la segunda aleta dorsal y anal, tiene de 7 a 9 pínulas. Las aletas pectorales son pequeñas y no exceden la longitud de la aleta vertical de la mitad de la primera aleta dorsal. Cada lado del pedúnculo caudal tiene una quilla (Red global de Naturalist [Natusfera], 2023).

Red global de Naturalist [Natusfera], (2023), menciona que en la coloración de esta especie de atún tiene un dorso azul oscuro, vientre y flancos plateados, tiene de 4 a 6 líneas las cuales son longitudinales de color oscuro. En caso de los machos menciona que estos pueden llegar a medir hasta 110 cm de longitud y llegar a pesar 34,5 kg.

### 2.2. Aceite de oliva.

Este peculiar aceite es un alimento con cantidades altas en energía por sus ácidos grasos, en los cuales se encuentra el ácido oleico el cual está presente en un rango de 68 a 81,5% que aporta 9 kcal/g, razón por la cual es el aceite de oliva es considerado como una grasa monoinsaturada, pero más allá de su contenido este presenta beneficios positivos para la salud que lo convierten en un alimento fundamental en la dieta cotidiana (Lozano, 2012).

A diferencia de otras grasas vegetales, el aceite de oliva es un tipo de grasa que contiene una gran cantidad de ácidos grasos monoinsaturados, los principales ácidos grasos que contiene el aceite de oliva, tales como palmítico, heptadecenoico, palmitoleico, heptadecanoico, mirístico, oleico, behénico y lignocérico (Lozano, 2012).

Según Lozano (2012), clasifica el aceite de oliva de la siguiente manera:

#### **A. Aceite de oliva extra virgen**

Se obtiene únicamente mediante procesos mecánicos con una acidez máxima del 0,8%. Este parámetro ya ha sido determinado por muchos análisis en laboratorio, se relaciona directamente en la cantidad de los ácidos grasos libres en el aceite, esto depende de que la aceituna entera no se encuentre en su estado óptimo, como la aceituna recolectada, molidas, trituradas, fermentadas, etc. La acidez cuanto menor sea, mayor será la calidad del aceite de oliva producido y es más predominante la característica del olor de la oliva.

#### **B. Aceite de oliva virgen**

Este aceite se llega a extraer de la misma manera que el aceite de oliva extra virgen, aunque con excepción de la mayoría del aceite de oliva virgen tiene un grado de acidez superior a 0,8% pero no llega a superar el límite del 2%. La cantidad de ácidos grasos libres en la aceituna aumenta a medida que su estado se deteriora. A pesar de cumplir las condiciones para ser un aceite de oliva virgen extra, algunos análisis físico-químicos pueden indicar que se encuentra fuera de estos parámetros y debería comercializarse como Aceite de Oliva virgen. El sabor y el aroma de un aceite de oliva virgen extra difieren de un aceite virgen, debido a las variaciones en los compuestos volátiles y los procesos de producción. No obstante, consumir este tipo de aceite no conlleva riesgos debido a su alta calidad, incluso si se utilizaran aceitunas de calidad inferior, todavía se considera jugo de aceituna. Como resultado, con frecuencia se cocina en lugar de comerse crudo. Tiene un sabor más suave y menos compuestos orgánicos y antioxidantes naturales que son buenos para el cuerpo

### **2.3. Espárragos.**

Los espárragos son vegetales altamente nutritivos que ofrecen grandes atributos por su alto contenido nutricional en vitaminas y minerales, así como su aporte en aminoácidos esenciales y proteínas (Liu et al., 2023).

Estos además tienen beneficios para la salud debido a sus propiedades que favorecen en la salud digestiva ya que poseen inulina, fibra probiótica que beneficia en la salud intestinal y digestión y por sus propiedades antioxidantes (Javaid et al., 2022).

Si bien los espárragos son famosos por su valor nutricional, es fundamental tener en cuenta que sus beneficios pueden variar según los métodos de preparación y las necesidades dietéticas individuales. Algunos pueden encontrarlo menos atractivo debido a su sabor o textura únicos, lo que podría limitar su consumo en ciertas dietas (Vora et al., 2017).

### **2.4. Arvejas**

Las arvejas se encuentran entre los frijoles con más carbohidratos y proteínas por unidad de peso, también poseen gran fuente de sacarosa e importantes aminoácidos, incluida la lisina. Además, es un alimento con un importante contenido en minerales (P y Fe) y vitaminas, especialmente B1. Los guisantes se pueden comer frescos o secos, lo que muestra una diferencia significativa en el contenido de nutrientes. Los alimentos frescos tienen un sabor mucho más dulce y son más sabrosos porque son más ricos en agua que los alimentos secos, pero tienen menos proteínas, grasas y carbohidratos. Tienen fibra soluble e insoluble, mientras que la fibra insoluble ayuda a regular la función intestinal saludable y a prevenir el estreñimiento, la fibra soluble ayuda a reducir los niveles altos de colesterol y azúcar en sangre. La fibra también es muy útil para mantener un peso saludable y perder grasa porque generalmente hace que las personas se sientan llenas. El alto contenido de fibra de las vainas de los guisantes secos contribuye a su textura firme (Zegarra, 2018).

## **2.5. Tratamiento térmico**

El tratamiento térmico es un método muy importante que logra preservar las cualidades tanto organolépticas como nutricionales del producto, logrando un efecto sobre la destrucción de parásitos, enzimas y microorganismos (Cruz, 2019).

Es un método físico muy importante para lograr prolongar la vida útil de un determinado alimento, además es una etapa del proceso en la industria de conservas, el cual tiene por finalidad la conservación de los alimentos (Carbajo, 2022).

## **2.6. Composición nutricional**

La composición nutricional comprende ciertos parámetros tales como el porcentaje de proteínas, humedad, grasas, cenizas, y carbohidratos (Gallego, 2017). Además, abarcan otras propiedades fisicoquímicas como elementos inorgánicos como el agua y minerales.

Por lo general las conservas de pescado y mariscos llegan a tener altos niveles de fósforo, magnesio, calcio y hierro, además también contienen vitaminas como vitamina A, vitamina B y vitamina D, así mismo contienen ácidos grasos del tipo omega 3 (Pintado, 2020).

## **2.7. Escaldado**

Es una forma en la cual normalmente se le aplica a las frutas y verduras antes de ser sometidas a procesos de conservación, tal como el enlatado, se utiliza agua o vapor a temperatura de 95 °C a 100 °C durante algunos minutos.

Autores como Aicua (2018), menciona que el escaldado es un proceso térmico de preparación de vegetales para su procesamiento de comida enlatada, tiene por función aumentar la inactivación de enzimas, se realiza antes de los procesos de enlatado, congelación o deshidratación, su realización puede ser en agua o por vapor

## 2.8. Investigaciones relacionadas

Existe una serie de literatura con respecto a conservas de pescado envasadas en envases de hojalata; sin embargo, en cuanto a conservas en envases de vidrio hay pocas investigaciones al respecto de las cuales algunas se detallan a continuación:

Cruz (2019), realizó una investigación en conservas de filetes de atún de aleta amarilla teniendo como líquido de gobierno aceite de oliva adicionando pimientos de piquillo en donde uso tres formulaciones probando tres tiempos (63 min ,68 min y 72 min) a una temperatura de 116 °C para todas las formulaciones, la presentación se hizo en envases de frascos de vidrio, obteniendo que en la evaluación de la aceptabilidad mediante ella se llegó al resultado de que la tercera formulación pudo obtener una superior aceptabilidad además mayor calidad, del mismo modo con el tratamiento térmico empleado de 116°C durante 63 min, se pudo alcanzar comercialmente un producto de alta calidad con amplia aceptación además un producto estéril.

Salas (2017), ejecutó una investigación en donde hizo una comparación en los envases utilizados como son los de hojalata y los de vidrio los cuales son empleados en la elaboración de conservas de bonito, usando como liquido de cobertura la salsa de rocoto, en donde se ensayó en tres experimentos, el tiempo de pre-cocción del pescado, líquido de gobierno, tiempo y temperatura de esterilización (114°C x 70 min, 115°C x 75 min y 116°C 80 min). El análisis sensorial dio como resultado que el mayor tiempo y temperatura de esterilizado con mayor aceptabilidad fue 116 x 80 minutos, fueron la mayor aceptación por los penalistas.

Arrunategu (2020), elaboró conservas utilizando la especie *Thunnus albacares* y manejó como liquido de cobertura el aceite de oliva refinado y agua con pimientos piquillo en una presentación en frasco de vidrio. Tuvo como objetivo poder determinar cuáles son las características optimas físicas de líquido de gobierno, para ello se basó en tres muestras (100, 95/5 y 90/10). Se pudo determinar que la muestra M2 (95% aceite de oliva y 5% de agua a 3° brix) presentó las mejores características físicas en el líquido de cobertura, se puede obtener un enlatado en presentación de filete de atún con liquido de cobertura en aceite de oliva refinado con pimiento piquillo usando envase de vidrio.

Ozambela (2018), llevó a cabo la elaboración de una conserva de pescado gamitana con tres tipos de líquidos de gobierno. Se realizaron tres tratamientos, en Sacha inchi, salmuera 3, Sacha inchi y salmuera 3%, luego de culminar, como resultado en el análisis físico no se encontró variación en la masa con respecto al peso bruto y neto, lo que sí se pudo encontrar fue un nivel de peso escurrido en el enlatado utilizando Sacha inchi, en cambio en el análisis químico proximal tuvo un resultado el cual demuestra que el enlatado con Sacha inchi podría ser utilizado en la alimentación familiar gracias a su alto contenido de proteínas y grasas, para terminar se pudo realizar el análisis sensorial donde tuvo como resultado que el enlatado de gamitana con el líquido de cobertura de salmuera al 3% pudo obtener una mejor aceptabilidad.

Pulache (2022), elaboró conservas de langostino en envases de vidrio donde utilizó el calor como un método de conservación, alcanzaron la esterilidad del producto a 121°C y 14,7 psi en vapor de agua. La investigación tuvo como objetivo poder evaluar el tratamiento térmico, además se determinó los valores F y C, así mismo los factores de penetración de calor (f y j) obteniendo como resultados para el valor F0 (5,16 minutos y 0,73 minutos) y el valor C0 (66,70 minutos y 15,25 minutos), para los factores de penetración se obtuvo para el valor fh (7,94 a 24,1 minutos) y el valor jh (0,66 a 2,65 minutos).

Anwar et al. (2020), desarrollaron un estudio respecto a la optimización del proceso de esterilización de atún de aleta amarilla, tuvo como objetivo poder investigar la calidad del atún enlatado, utilizaron como líquido de cobertura el aceite de palma y la salmuera, aplicaron 2 tiempos de esterilización a 115 °C durante un lapso de 50 minutos y 121 °C durante 20 minutos, en los resultados se obtuvo que el atún enlatado a 121 °C disminuyó la cantidad de proteína a 23,57% y para el atún enlatado a 115 °C a 13,31%, con respecto a las grasas el atún utilizando aceite de palma incrementó de 0,54% a 10,6%, la penetración de calor fue más larga el atún utilizando como líquido de cobertura la salmuera, el estudio finalizó con la recomendación de que se debe esterilizar a 121 °C durante 20 minutos.

Cabel (2017), llevo a cabo una investigación donde pudo evaluar el óptimo tratamiento térmico, además el líquido de cobertura con respecto a la firmeza, apariencia, color y la aceptación general del enlatado tilapia azul en filetes, los

tratamientos térmicos usados fueron de 113 °C X 66,65 minutos, 115 °C por 47,59 y 117 °C por 35,69, los líquidos de gobierno utilizados fueron 2 la salsa de tomate y salsa de escabeche, se determinó que la el líquido de cobertura salsa de escabeche y el tratamiento térmico de 117 °C por 35,69 minutos obtuvo la mejor puntuación de aceptación, siendo así considerado el mejor tratamiento.

Carbajo (2022), realizó una investigación sobre el tratamiento térmico en el proceso de conserva de tilapia, donde hizo uso de tres tratamientos los cuales fueron 116°C por 50 minutos, 116°C por 60 minutos y 116°C por 75 minutos, para cada tratamiento realizo 12 conservas, obteniendo como resultado que el tratamiento de 116°C por 50 minutos era indicado ya que alcanzaba el nivel mínimo de inocuidad alimentaria.

Lahamy & Mohamed (2020), desarrollaron un estudio sobre los cambios en la calidad del pescado durante el proceso de enlatado y almacenamiento periódico de conservas de pescado, concluyeron las alteraciones tanto en la calidad nutricional, la composición química próxima, la seguridad microbiológica y las características de calidad, la investigación concluyo diciendo que los productos enlatados son parte fundamental en la economía en muchos países, recalcaron algo muy importante lo cual fue que las bacterias y las enzimas se logran inactivar gracias al tratamiento térmico. Las alteraciones que tuvieron en el proceso de enlatado fue la pérdida de nutrientes, La formación de compuestos no deseables, daño de lípidos y proteínas los cuales pueden influir en la vida del producto.

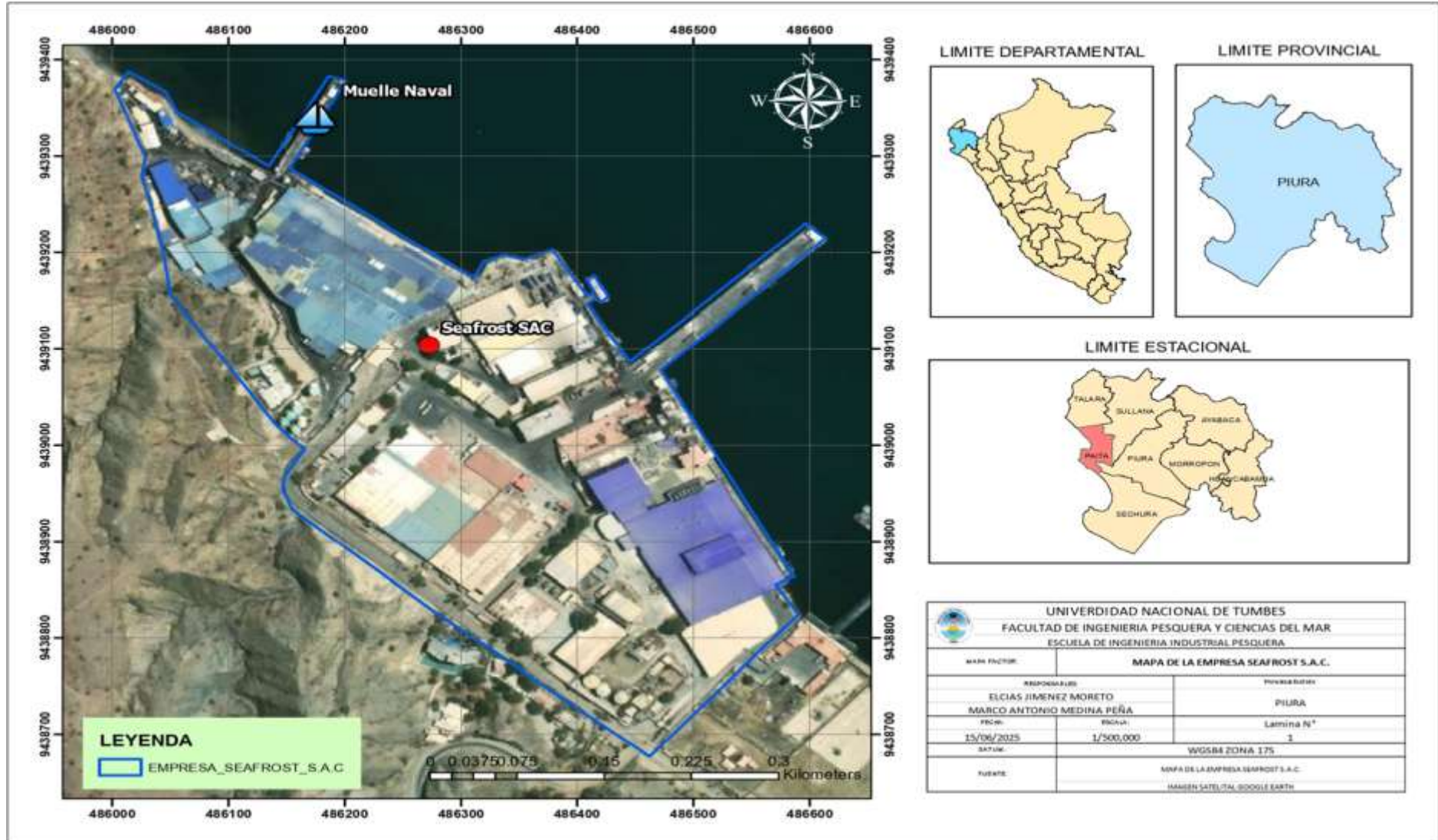
### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Métodos

##### 3.1.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación

La investigación se ejecutó en las instalaciones de la empresa Seafrost S.A.C., ubicada en el puerto de Paita, parte baja en la dirección N° 1230 (Jirón Los Pescadores, Malecón Jorge Chávez, Paita con coordenadas 5°04'30.9"S 81°07'28.5"W (figura 1).

El periodo de ejecución fue realizado en el mes de abril de 2025, en lo que concierne a la elaboración de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio; posterior a ello las conservas se mantuvieron un periodo de cuarentena hasta sus análisis; los análisis estuvieron a cargo por dos laboratorios: Intertek Testing Services Perú S.A. donde estuvo a cargo del análisis de Histamina en lomo de atún fresco, análisis de contenido nutricional y microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen sin adición de espárragos ni arvejas (grupo control); el segundo Laboratorio ELAP (Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L) estuvo a cargo de analizar el contenido nutricional y análisis microbiológico de conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen (tratamiento 1 y 2).



3Figura 1. Ubicación de la empresa de conservas de pescado Seafrost S.A.C – Paíta.

### **3.1.2. Población y muestra de estudio.**

#### **Población:**

Son todos los ejemplares de atún (*Katsuwonus pelamis*) de tamaño comercial en estado congelado y buena calidad, obtenidos del puerto de Paíta.

#### **Muestra:**

La muestra consistió en utilizar 35 kg de *Katsuwonus pelamis* para la elaboración de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.

### **3.1.3. Elaboración de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.**

El trabajo se realizó en las instalaciones de la empresa de conservas Seafrost S.A.C, en la cual se llevó a cabo la preparación de conservas de atún con aceite de oliva extra virgen, adicionándole arvejas y espárragos.

Para la elaboración de las mencionadas conservas envasadas en frascos de vidrio se utilizó la metodología de Arrunátegui (2020) tomados por la empresa conservera Seafrost S.A.C, con modificaciones en el proceso productivo, donde se detalla el siguiente flujograma (figura 2).

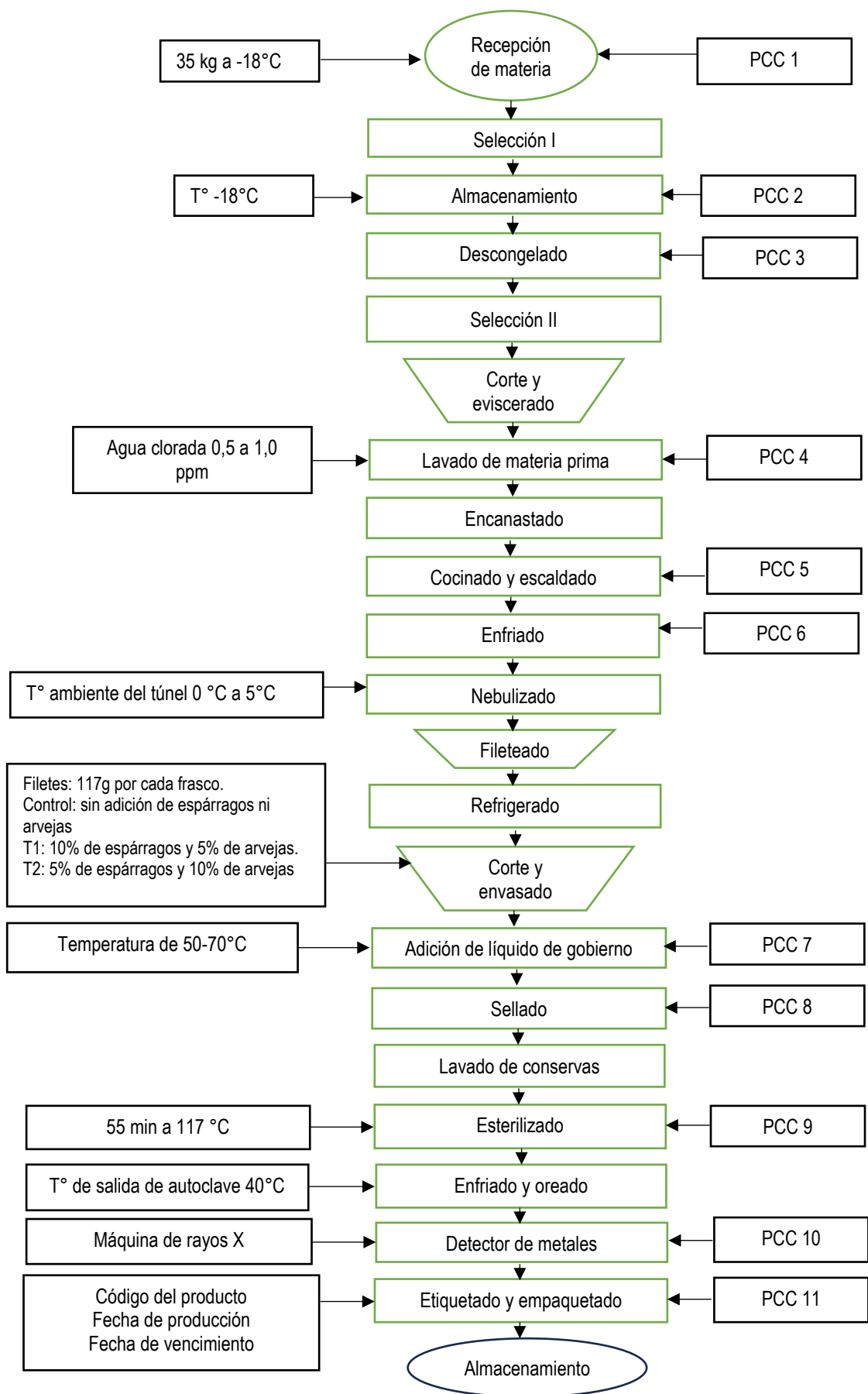


Figura 2. Flujo de conservas de atún en frasco de vidrio.

### 3.1.4. Recepción de materia prima.

La materia prima congelada fue obtenida de los barcos atuneros para la elaboración de conservas de filete de atún en frascos de vidrio, se empleó la especie Skip Jack (*Katsuwonus pelamis*), donde se tomó 35 kilos de lote recepcionado.

Una vez llegado el contenedor con la especie *K. pelamis* se procedió a realizar el control de calidad del mismo, teniendo presente las características sensoriales y temperatura de llegada, Además se realizó un muestreo de 18 piezas para el análisis de histamina, tomando 6 piezas por (inicio, medio y final) y 118 piezas para la evaluación de descomposición (figura 11).

### 3.1.5. Selección I.

La materia prima recepcionada fue colocada en tanques respectivamente enumerados que conforme van llenando de acuerdo con su clasificación de talla.

La selección del mismo implicó clasificar las especies por peso, donde se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

*Clasificación de Katsuwonus pelamis con respecto a su peso.*

Grupos de talla (lb)	Peso (Kg)
<1	<1
<3	1,0 - 1,359
3-4	1,360 - 1814
4-7	1,815 - 3,402
7-20	3,403 - 9,072

### **3.1.6. Almacenamiento.**

Posteriormente a la selección, los tanques fueron trasladados a una cámara donde se colocaron cuidadosamente para garantizar que el flujo de aire de la cámara y mantenga una temperatura parcial de -18°C

### **3.1.7. Descongelado.**

Luego del almacenamiento, los tanques con la materia prima fueron llevados a una zona de descongelamiento, el cual consistió en un sistema de suministro de agua de mar con un conjunto de mangueras para lograr alcanzar la temperatura mínima de -1°C (figura 12).

### **3.1.8. Selección II.**

Una vez alcanzada la temperatura ideal de descongelamiento, se volvió a clasificar por tallas para reducir los inconvenientes con la cocción.

### **3.1.9. Corte y eviscerado.**

En esta zona se realizó el corte del atún barrilete en donde se le cortó la cola y el pico con ayuda de máquinas cortadoras.

### **3.1.10. Lavado de materia prima.**

En esta etapa fue realizado por un sistema de aspersion de agua, donde se empleó agua potable con cloro residual de 0,5 ppm.

### **3.1.11. Encanastado.**

Se procedió a colocar el pescado en canastillas metálicas de forma manual con un peso de 10 a 12 kg de materia por canastilla, posteriormente fueron colocados en racks metálicos para ser llevados al cocinador.

### **3.1.12. Cocinado y escaldado.**

Una vez llenados los racks, se procedió a cerrar el cocinador estático, donde se abrió la válvula de presión para que se inicie la cocción, además se controló la temperatura con termocuplas los cuales son

sensores que transmiten la información a las computadoras. Finalmente, para controlar la precocción completa del mismo, se verificó que la espina de pescado alcance al menos 60 °C (figura 13).

Por otra parte, los espárragos y arvejas fueron adquiridos y seleccionados de supermercado (Plaza Vea) que cuenta con las habilitaciones sanitarias para posterior a ello ser escaldados a una temperatura de 100 °C durante dos minutos, posteriormente se realizó la inmersión de los mismos en agua fría (0 °C a 5 °C), finalmente fueron refrigerados hasta ser utilizados en la etapa de envasado.

#### **3.1.13. Enfriado y nebulizado.**

Se realizó el enfriado del pescado en una sala de nebulizado, la cual consistió en un sistema de aspersion de agua potable, hasta llegar a una temperatura de enfriado apto para ser fileteado (figura 14).

#### **3.1.14. Fileteado.**

Esta etapa se realizó de forma manual con la finalidad de obtener filetes, limpios, libre de carne oscura, coágulos, piel y espinas (figura 15 a).

#### **3.1.15. Refrigerado.**

Una vez adquiridos los filetes limpios procedentes de la etapa anterior, fueron transportados en canastas plásticas sobre un pallet hasta la cámara de refrigeración, donde se mantuvieron en un rango de temperatura de 0°C a 8°C con el propósito de proporcionarle textura a los filetes y por ende facilitar el proceso de corte y empaque.

#### **3.1.16. Corte y envasado.**

En esta etapa de procesamiento se realizó de forma manual, donde a los filetes se les dio forma rectangular de aproximadamente 7 cm de longitud; así mismo, se envasó 117 g de filetes de atún por cada envase para todos los tratamientos; de igual manera los espárragos fueron cortados al mismo tamaño de longitud de los filetes, al tratamiento 1, se le agregó 10% de espárragos 5% de arvejas; y al tratamiento 2 se le

adicionó porcentajes inversos de espárragos (5%) y arvejas (10%) (figura 15 d y 16 a).

### **3.1.17. Adición de líquido de gobierno.**

Se adicionó el líquido de cobertura (aceite de oliva extra virgen) de manera mecánica, además se le realizó el respectivo control de temperatura en el dosificador; puesto que, este parámetro de temperatura osciló entre 55 °C a 65 °C.

### **3.1.18. Sellado.**

Una vez adicionado el líquido de gobierno se procedió a realizar el sellado del frasco de vidrio mediante una selladora mecánica, la cual junto con una bomba de vapor fueron las que generan el vacío dentro de los frascos de vidrio.

### **3.1.19. Lavado de conservas.**

Una vez terminado el sellado, se procedió a hacer el lavado de los frascos de vidrio, con la finalidad de retirar sólidos del atún y del líquido de gobierno derramado. Esta operación consistió de dos etapas: la primera se lavó con detergente industrial y la segunda se enjuagó con agua fría, posteriormente fueron estibados en carros metálicos y llevados al autoclave.

### **3.1.20. Esterilizado.**

En esta etapa se realizó utilizando autoclaves horizontales a una temperatura 117 °C durante 55 min, establecido por la empresa de conservas Seafrost S.A.C (figura 17).

### **3.1.21. Enfriado y oreado.**

Posteriormente a la esterilización se dejó enfriar los productos terminados a una temperatura ambiente.

### **3.1.22. Detector de metales.**

Las conservas fueron pasadas por una máquina de rayos x para la detección de posibles metales con la finalidad de descartar contaminantes físicos asegurando la inocuidad del producto terminado.

### **3.1.23. Etiquetado y empaquetado.**

Posteriormente las mismas fueron etiquetadas de forma manual con etiquetas diseñadas por los propios autores rigiéndose a la normativa Técnica Peruana 209. 038. 2019 (Inacal, 2019) (figura 18 a).

### **3.1.24. Almacenado.**

Finalmente, las conservas fueron almacenadas en cajas de cartón a temperatura ambiente y puesta por cuarentena durante 40 días hasta su respectivo análisis (figura 18 b).

### **3.1.25. Análisis sensorial de conservas en frascos de vidrio.**

Para la evaluación de las características sensoriales de conservas, se realizó una degustación donde se contó con la participación de 30 personas inexpertas (docentes y administrativos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias de Mar), a los cuales se entregó un formato de evaluación sensorial, que marcaron con un aspa los niveles de agrado según su apreciación (anexo 12).

Para cada prueba que realizaron, las personas encargadas de la degustación se les suministró de un vaso de agua, para la restauración de la sensibilidad del gusto.

### **3.1.26. Composición nutricional de conservas en frasco de vidrio.**

El análisis de la composición nutricional se realizó después de un período cuarentena, tomando muestras al azar por cada tratamiento de las conservas, las cuales fueron enviados a dos laboratorios: Intertek Testing Services Perú S.A y Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L (ELAP).

### **3.1.27. Evaluación de la inocuidad microbiológica en conservas de frascos de vidrio.**

Se realizó el análisis microbiológico de las conservas, los cuales fueron determinados por dos laboratorios: Intertek Testing Services Perú S.A y Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L (ELAP), donde se tomaron muestras al azar para ser analizadas.

### **3.1.28. Procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos sobre el contenido nutricional, inocuidad microbiológica, grado de aceptación, inspección de frescura de la materia prima y control de cierres, fueron elaborados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel, finalmente se calcularon su promedio y desviación estándar.

Se realizó un análisis estadístico para evaluar cada uno de los atributos sensoriales como el olor, color, sabor y textura de las conservas de atún con arvejas y espárragos en aceite de oliva extra virgen. Para ello, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia del 5 % ( $\alpha = 0,05$ ). Posteriormente, se empleó la prueba de comparación múltiple de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) con el objetivo de identificar las diferencias significativas entre los tres tratamientos. Este análisis permitió determinar cuál tratamiento presentó mejores resultados en cuanto a contenido nutricional, inocuidad microbiológica y grado de aceptación sensorial. Para realizar los análisis estadísticos se utilizó el *software* Jamovi (anexo 11).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Contenido nutricional de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.

En la tabla 2, se aprecia el contenido nutricional (g/100 g) de conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) elaboradas con diferentes formulaciones: un grupo control compuesto únicamente por atún y aceite de oliva extra virgen; el tratamiento 1, donde se incluyó espárragos (10 %) y arvejas (5 %); y el tratamiento 2, que se le agregó espárragos (5 %) y arvejas (10 %). Puesto que, se observó un incremento en el contenido de proteínas en el tratamiento 1 (31,42 g) y tratamiento 2 (30,57 g), respecto al grupo control (29,56 g), así como la presencia de carbohidratos (2,44 g en tratamiento 1 y 2,95 g en el tratamiento 2), los cuales no están presentes en la muestra control. El contenido de humedad también fue mayor en los tratamientos con vegetales, al igual que el de grasas y fibra cruda (anexo 4, 5 y 6).

**Tabla 2**

*Contenido nutricional de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.*

Parámetros nutricionales (g/100 g)	Conservas de atún con aceite extra virgen (g/100 g)*	Conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen**	
	Grupo control	T1: 10% espárragos y 5% arvejas	T2: 5% espárragos y 10% arvejas
Proteínas	29,56	31,42	30,57
Carbohidratos	0,00	2,44	2,95
Humedad	65,30	67,85	66,08
Cenizas	1,62	1,44	1,16
Energía (kcal/100g)	154,28	162,84	191,24
Fibra cruda	-----	0,31	0,72
Fibra dietaria	0,00	-----	-----
Grasas	4,00	5,00	7,24

\* Análisis realizados por Intertek Testing Services Perú S.A.

\*\* Análisis realizados por Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L.

Como ya se ha observado que este producto posee un buen contenido nutricional; donde la adición de verduras puede mejorar el perfil nutricional y contribuir potencialmente a obtener beneficios para la salud, como una mejor ingesta de fibra dietética (García-Curiel et al., 2024), además existen investigaciones como Brito (2018) el cual elaboró conservas de anchoveta con espárragos y obtuvo un porcentaje de proteínas de 15,56 %, una cantidad menor al trabajo de investigación realizada; esto dependerá de la especie utilizada para elaborar conservas; otros trabajos como Avilés y Barrera (2013) elaboró conservas de anchoveta ahumada con frijol canario donde obtuvo 37% en proteínas; esto se debió a que el frejol canario aporta proteínas y la anchoveta al pasar por un proceso de ahumado antes de elaborar las conservas eleva el contenido nutricional del producto final; sin embargo, existen autores como Aberoumand & Baesi (2023), que mencionan que el tratamiento térmico afectan la calidad nutricional del pescado; puesto que estos estudios muestran que algunos niveles de nutrientes pueden disminuir; sin embargo el pescado enlatado sigue siendo una fuente de alimento seguro y de alta calidad.

#### **4.2. Inocuidad microbiológica de conservas de atún.**

En la tabla 3, se muestra el análisis microbiológico de las conservas de atún elaboradas únicamente con aceite de oliva extra virgen (anexo 1), donde se observó la ausencia total de crecimiento microbiano en todas las muestras analizadas (0/10), bajo condiciones específicas de incubación para aerobios y anaerobios mesófilos y termófilos. Las pruebas se realizaron utilizando medios selectivos como Cooked Meat Medium y caldo púrpura de bromocresol, incubados entre 35 y 55 °C durante 48 a 120 horas, según el tipo de microorganismo. Los resultados confirmaron que el tratamiento térmico aplicado fue eficiente para garantizar la esterilidad comercial del producto, cumpliendo con los requisitos de inocuidad microbiológica exigidos para conservas alimentarias.

**Tabla 3**

*Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen (control).*

Parámetro de inocuidad microbiológica	Tiempo y temperatura de incubación	Medio de cultivo	N° de muestras	Conservas de atún con aceite extra virgen
Anaerobios mesófilos	120 horas a 35 °C	Cooked Meat Medium	10	0/10
Anaerobios termófilos	72 horas a 55 °C	Cooked Meat Medium	10	0/10
Aerobios mesófilos	120 horas a 55 °C	Caldo purpura de bromocresol	10	0/10
Aerobios termófilos	48 horas a 55 °C	Caldo purpura de bromocresol	10	0/10

En la tabla 4, se muestra el análisis microbiológico de las conservas de atún con inclusión de vegetales (espárragos y arvejas) donde mostró igualmente la ausencia total de crecimiento microbiano en los tratamientos 1 y 2 (anexo 2 y 3), en los cuatro grupos evaluados: anaerobios mesófilos, anaerobios termófilos, aerobios mesófilos y aerobios termófilos. Se utilizaron medios como caldo púrpura de bromocresol y caldo BHI con cisteína, incubados en condiciones específicas para detectar microorganismos contaminantes. En todas las muestras (0/3), los resultados fueron negativos, indicando que la incorporación de vegetales no comprometió la esterilidad del producto final, asegurando una conserva estéril y segura para el consumo.

**Tabla 4**

*Análisis microbiológico de conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.*

Parámetro de inocuidad microbiológica	Tiempo y temperatura de incubación	Medio de cultivo	Conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen	
			T1: 10% espárragos y 5% arvejas	T2: 5% espárragos y 10% arvejas
Anaerobios mesófilos	48 horas a 30-35 °C	Caldo purpura de bromocresol	0/3	0/3
Anaerobios mesófilos	72 horas a 30-35 °C	Caldo BHI con cisteína	0/3	0/3
Aerobios termófilos	48 horas a 52-55 °C	Caldo purpura de bromocresol	0/3	0/3
Aerobios termófilos	72 horas a 52-55 °C	Caldo BHI con cisteína	0/3	0/3
Resultado final			Estéril	Estéril

Como ya se ha observado que no hubo crecimiento bacteriano en las mencionadas conservas; estos resultados concuerdan con los de Párraga (2024), donde determinó la inocuidad de conservas de atún mediante un análisis microbiológico, reportando que el producto elaborado fue inocuo y sin presencia de unidades formadoras de colonias (UFC) en un periodo de incubación de 24 horas a 35 °C. Por otro, existen más investigaciones donde han reportado que los productos elaborados son inocuos y libres de microorganismos patógenos; dado es el caso de Campaña (2021) que reportó que su producto elaborado (conservas de sudado de peje blanco) no presentó de bacterias patógenas; así mismo Ordinola (2021) mencionó que sus conservas de langostino en salsa especial, agua y sal y aceite vegetal no presentaron crecimiento bacteriano en ninguna de las muestras analizadas; por otra parte Castillo (2024) en su investigación de conservas en salsa de mariscos fue reportada como un producto de buena calidad dado que no se evidenció crecimiento bacteriano en las muestras analizadas; estos análisis microbiológicos fueron respaldados por un laboratorio acreditado por Inacal, lo que proporciona la calidad y seguridad al consumidor. Esta inocuidad se debe a que estas conservas pasan por un tratamiento de esterilización, los mismos que eliminan eficazmente los microorganismos patógenos y garantizan que los alimentos sean seguros para el consumo humano (Torre et al., 2022); además autores como Jarosz et al. (2022), mencionan que un tratamiento térmico es adecuado y crucial para prevenir el crecimiento de bacterias esporuladas como es el caso de *Clostridium botulinum*; sin embargo, Erkmen (2022), mencionan que el sellado hermético de las latas protege aún más contra la contaminación, manteniendo la integridad e inocuidad del producto final.

#### **4.3. Grado de aceptación de conservas de atún en frascos de vidrio con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.**

En la tabla 5, se muestra el grado de aceptación de conservas de atún en frascos de vidrio, evaluado por 30 panelistas, quienes calificaron los atributos de sabor, olor, color y textura. El grupo control consistió únicamente en atún conservado en aceite de oliva extra virgen, sin adición de espárragos ni arvejas. En contraste, el tratamiento 1 se le incorporó espárragos al 10% y arvejas al 5%, mientras que

el tratamiento 2 se utilizó una proporción inversa: espárragos al 5% y arvejas al 10%.

Con respecto al sabor se evidenció diferencia significativa entre los tratamientos; además se observó una ligera mejora en ambos tratamientos en comparación con el control ( $4,67 \pm 0,48$ ), destacando el tratamiento 2 obtuvo una puntuación media de  $4,87 \pm 0,35$ , seguido del tratamiento 1 con un puntaje de  $4,80 \pm 0,41$ , puesto que ambos tratamientos y control obtuvieron un atributo o expresión de “me agrada mucho” (figura 3).

Respecto al olor, se observó diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), puesto que los panelistas mostraron una mayor aceptación en el tratamiento 1 ( $4,80 \pm 0,49$ ), evidenciando una mejora frente al control ( $4,43 \pm 0,57$ ), lo que sugiere que la mayor proporción de espárragos podría haber aportado un perfil aromático más agradable. En contraste, el tratamiento 2 obtuvo una calificación de  $4,57 \pm 0,50$ , lo que también indica una buena aceptación; sin embargo, el control obtuvo una expresión de “me agrada” puesto que los tratamientos 1 y 2 compartieron la expresión de “me agrada mucho” (figura 4).

Con respecto al color, no se observó diferencia significativa entre los tratamiento y control ( $p > 0,05$ ). El control obtuvo una puntuación de  $4,63 \pm 0,50$ , mientras que los tratamientos 1 y 2 lograron puntuaciones de  $4,73 \pm 0,45$  y  $4,63 \pm 0,50$ , respectivamente. Esto sugiere que la inclusión de vegetales no afectó de forma negativa la apariencia visual del producto; además todos los tratamientos compartieron la expresión “me agrada mucho” (figura 5).

Finalmente, para la textura, el control obtuvo una puntuación igual que el tratamiento 2 ( $4,77 \pm 0,43$ ). El tratamiento 1 presentó una leve disminución ( $4,73 \pm 0,45$ ), aunque sin diferencias estadísticamente significativas, lo que indica que la incorporación de vegetales no alteró negativamente la percepción de consistencia del producto final (figura 6)

**Tabla 5**

*Grado de aceptación de conservas de atún en frascos de vidrio con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen.*

Tratamientos	Líquido de gobierno	Porcentaje de espárragos y arvejas (%)	N° de personas	Sabor	Olor	Color	Textura
Control	Sin adición de espárragos y arvejas (solo aceite extra virgen)	0,0	30	4,67±0,48 <sup>a</sup>	4,43±0,57 <sup>a</sup>	4,63±0,50 <sup>a</sup>	4,77±0,43 <sup>a</sup>
Tratamiento 1 (10% espárragos y 5% arvejas)	Espárragos	10,0	30	4,80±0,41 <sup>a</sup>	4,80±0,49 <sup>b</sup>	4,73±0,45 <sup>a</sup>	4,73±0,45 <sup>a</sup>
	Arvejas	5,0					
Tratamiento 2 (5% espárragos y 10% arvejas)	Espárragos	5,0	30	4,87±0,35 <sup>a</sup>	4,57±0,50 <sup>b</sup>	4,63±0,50 <sup>a</sup>	4,77±0,43 <sup>a</sup>
	Arvejas	10,0					

Como se ha observado que el producto elaborado fue bien apreciado desde el punto de vista sensorial, autores como Ferreiro et al. (2022) mencionan que al utilizar aceite vegetal puede influir positivamente en los atributos sensoriales del atún enlatado mejorando su aceptabilidad general; además el uso de vegetales como espárragos y arvejas mejora la calidad de las conservas de filetes de atún (Hayakawa et al., 1977).

Estos resultados de las características organolépticas como sabor, olor, color y textura se plasmaron en gráficos de barras para mayor visualización.

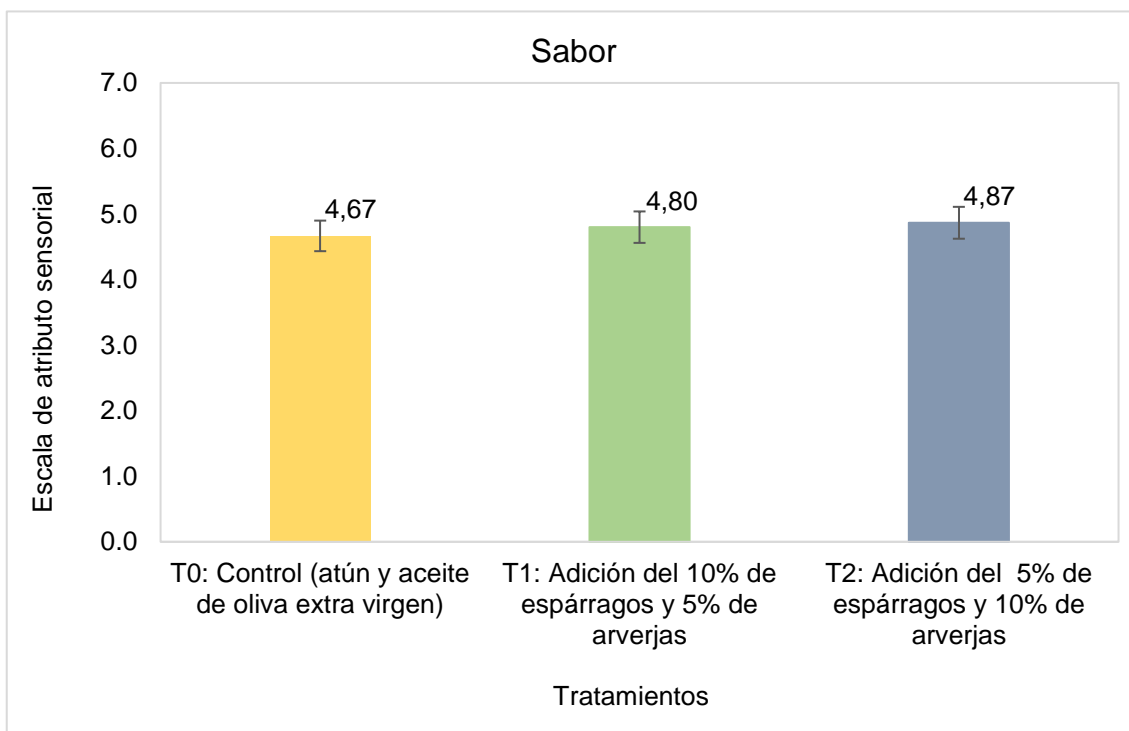


Figura 3. Grado de aceptación con respecto al sabor en conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en frascos de vidrio.

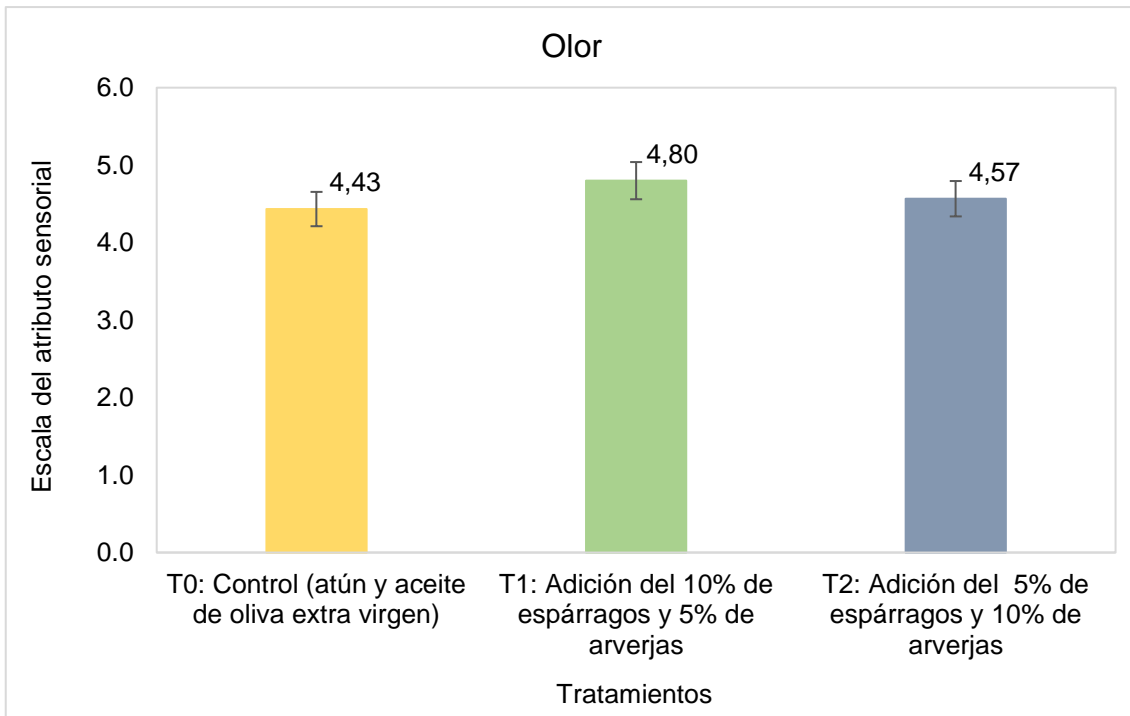


Figura 4. Grado de aceptación con respecto al olor en conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en frascos de vidrio.

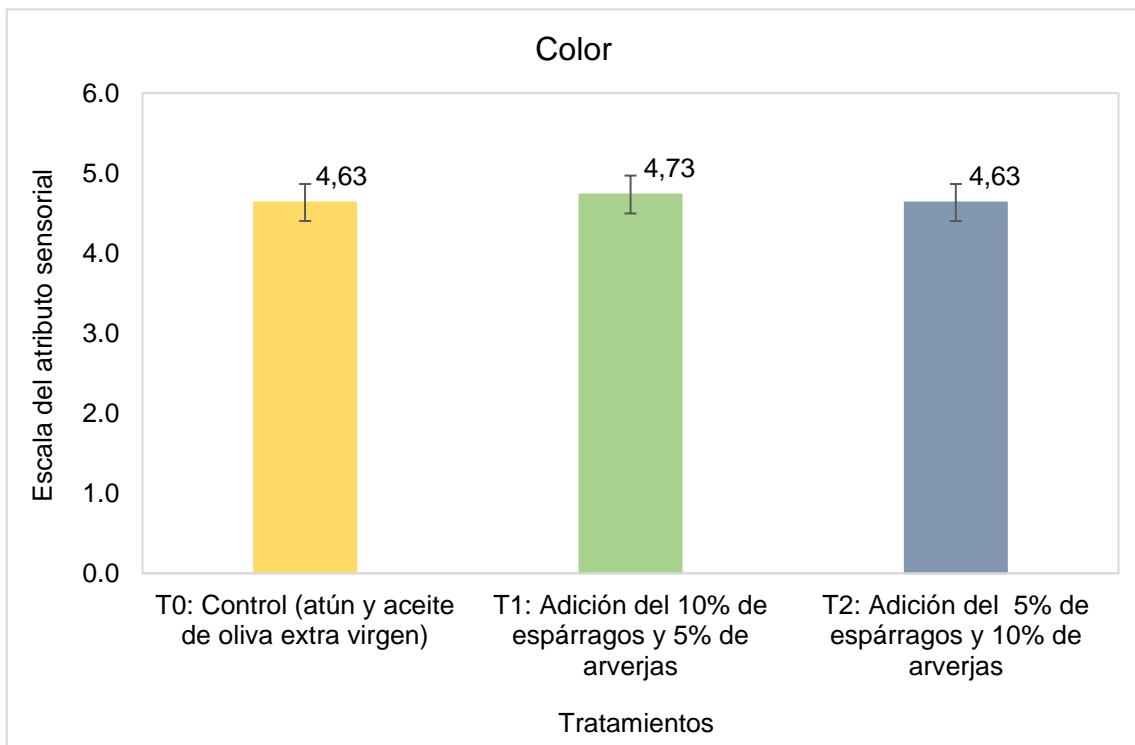


Figura 5. Grado de aceptación con respecto al color en conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en frascos de vidrio.

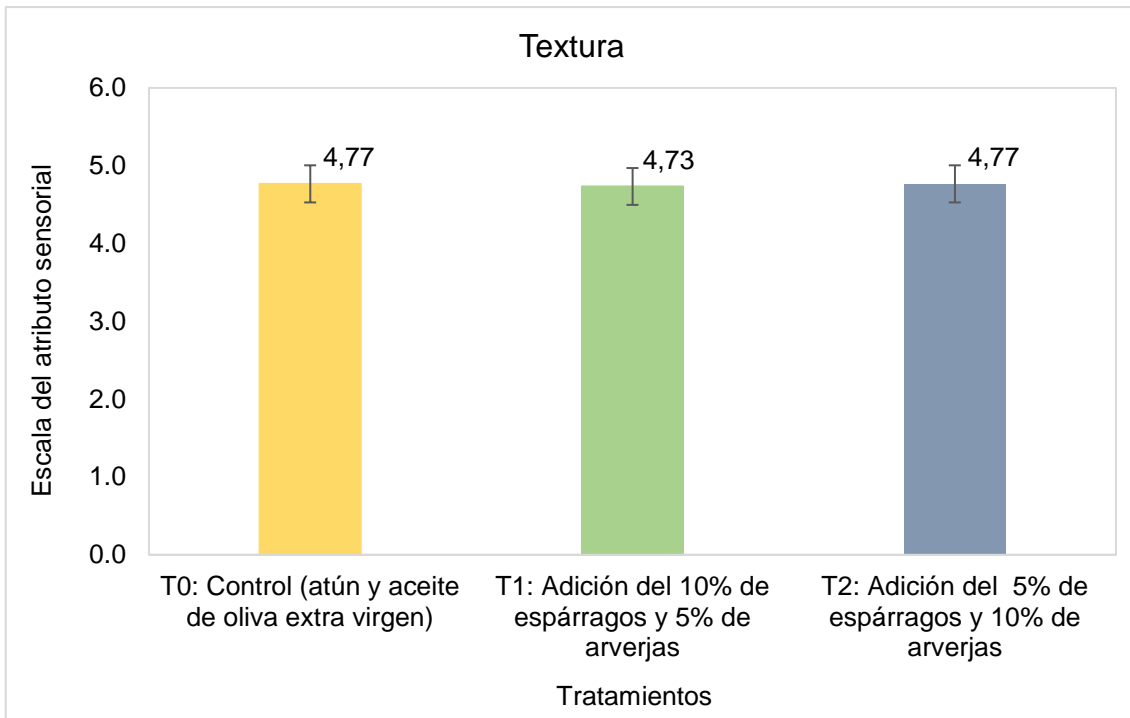


Figura 6. Grado de aceptación con respecto al textura en conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en frascos de vidrio.

#### 4.4. Análisis físico de conservas de atún en frasco de vidrio.

En la tabla 6, se muestra la evaluación física de conservas de atún en envases de vidrio, comparando un control elaborado únicamente con aceite de oliva extra virgen, con dos tratamientos donde se le incorporaron vegetales como espárragos y arvejas: el tratamiento 1 con 10% de espárragos y 5% de arvejas, y el tratamiento 2 con 5% de espárragos y 10% de arvejas. Se observa que el peso bruto fue ligeramente mayor en el tratamiento 2 (360,0 g) respecto al control y tratamiento 1 que compartieron el mismo peso bruto (357,0 g), mientras que el peso neto fue similar entre el control y tratamiento 2 (192,0 g), siendo levemente inferior en el tratamiento 1 (189,0 g). El peso escurrido reflejó el contenido sólido sin líquido de gobierno, donde fue significativamente mayor en los tratamientos con vegetales (142,0 g en tratamiento 1 y 141,0 g en tratamiento 2) en comparación con el control (116,0 g), lo que implicó que al incluir vegetales se obtiene un mayor rendimiento de producto útil. La tara fue constante en todos los tratamientos (163,0 g), mientras que tanto el peso como el volumen del líquido de gobierno fueron mayores en el control (76,4 g y 89,8 ml, respectivamente) y menores en los tratamientos con vegetales, especialmente en el tratamiento 1

(47,7 g y 61,0 ml). Estos resultados indican que la adición de espárragos y arvejas no solo incrementan la proporción de masa sólida en la conserva, sino que también desplaza parte del líquido de gobierno, mejorando potencialmente el valor percibido del producto final.

**Tabla 6**

*Características gravimétricas de conservas de atún envasadas en frascos de vidrio.*

Tratamiento	N° de muestras	Peso bruto	Peso neto	Peso escurrido	Peso tara	Peso del líquido de gobierno (g)	Volumen del líquido de gobierno (ml)
Control	5	357,0±0,9 <sup>a</sup>	192,0±0,6 <sup>a</sup>	116,0±0,2 <sup>a</sup>	163,0±0,0 <sup>a</sup>	76,4±0,5 <sup>a</sup>	89,8±1,1 <sup>a</sup>
Tratamiento 1 (10% espárragos y 5% arvejas)	5	357,0±0,7 <sup>a</sup>	189,0±0,6 <sup>b</sup>	142,0±0,3 <sup>b</sup>	163,0±0,0 <sup>a</sup>	47,7±0,3 <sup>b</sup>	61,0±0,7 <sup>b</sup>
Tratamiento 2 (5% espárragos y 10% arvejas)	5	360,0±0,5 <sup>b</sup>	192,0±0,5 <sup>a</sup>	141,0±0,3 <sup>bc</sup>	163,0±0,0 <sup>a</sup>	51,7±0,2 <sup>c</sup>	65,6±0,5 <sup>c</sup>

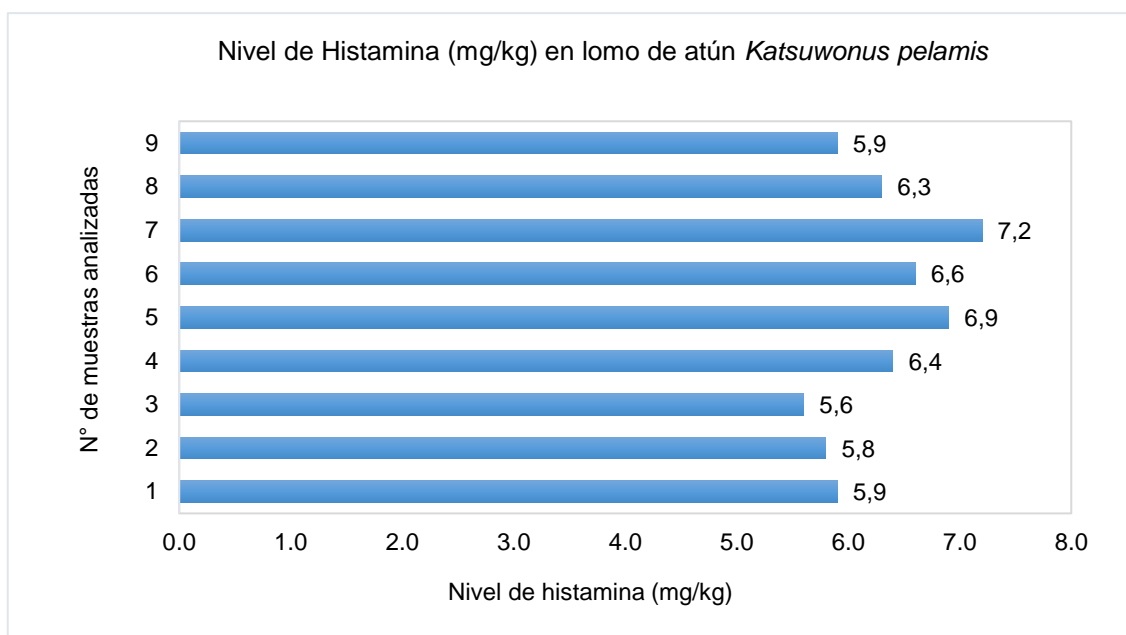
Los resultados de las características gravimétricas de las conservas de atún con espárragos y arvejas en frascos de vidrio fueron similares con la investigación de Arrunateguá, (2020), donde realizó un evaluación gravimétrica en conservas de atún con pimienta piquillo en aceite de oliva refinado; encontrando pesos promedios que oscilaron de 363,8 y 364,7 g con respecto al peso bruto; así mismo mencionó que el peso neto promedio fue de 191 y 191,25 g; además señaló que el líquido de gobierno (aceite de oliva) varió entre 36,5 y 41,3 g. Estos resultados fueron similares a la investigación realizada.

#### **4.5. Niveles de histamina en lomo de atún fresco (*Katsuwonus pelamis*).**

En la figura 7, se observa los niveles de histamina (mg/kg) en lomo de atún (*Katsuwonus pelamis*), los cuales fueron analizados por el laboratorio Intertek Testing Services Perú S.A., el cual analizaron 9 muestras del lote recepcionado; los niveles de histaminas para todas las muestras oscilaron entre 5,6 mg/kg y 7,2 mg/kg.

## Figura 7

Nivel de histamina obtenidos de muestras de lomo de atún fresco (*Katsuwonus pelamis*).



Existen muchos estudios relacionados con el nivel de Histamina en atún listado, puesto que Casalnuovo et al. (2018), obtuvieron niveles de histamina de 0 y 5 mg/kg en lomos de atún barrilete (*Katsuwonus pelamis*), destinados para la elaboración de conservas; cuyos resultados son similares a la investigación realizada; otros resultados como el de Flores & Pinagel (2010), determinaron el nivel de Histamina en 16 muestras de atún donde obtuvieron valores de (2,50 y 8,35 mg/kg); puesto que los valores obtenidos estuvieron por debajo del límite permisible establecido, donde la Unión Europea en el Reglamento N° 2073/2005 (para la exportación de atún a mercados internacionales); ha establecido la concentración de histamina en el atún listado no deberá exceder los 100 mg/kg (Unión Europea, 2005); así mismo existen otras normativas que establecen el límite máximo permisible; el cual el Codex Alimentarius en conjunto la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), establecieron desde 1995 un límite máximo permisible de histamina que no deberá sobrepasar los 100 mg/kg (Beljaars et al., 1998). Por otro lado, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), estableció un valor aceptable de 50 mg/kg de histamina en pescados frescos (Visciano et al., 2014).

#### 4.6. Características externas e internas de conservas envasadas.



Figura 8. Presentación de las conservas: a) control, b) tratamiento 1 (10% de espárragos y 5% de arvejas), c) tratamiento 2 (5% de espárragos y 10% de arvejas).

En la tabla 7, se observa los parámetros cualitativos con respecto al aspecto exterior e interior de conservas de atún en aceite vegetal con espárragos y arvejas envasados en frascos de vidrio. En todos los tratamientos, el aspecto exterior fue transparente y visible, con buen estado interior del envase. El contenido mostró una apariencia atractiva, color normal, olor excelente, sabor característico, textura firme, buena limpieza y nivel de sal satisfactorio. Asimismo, el líquido de gobierno mantuvo características propias del aceite de oliva; finalmente el color de la conserva fue característica al líquido de gobierno, consistencia firme, olor atractivo, sabor característico y turbidez característica al aceite de oliva, Puesto que no se observaron diferencias cualitativas relevantes entre los tratamientos, lo que indica que el uso de aceite de oliva extra virgen, espárragos y arvejas mejoró las propiedades organolépticas y visuales del producto final.

**Tabla 7**

*Evaluación de parámetros cualitativos de conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.*

Parámetros cualitativos	Control	T1 (10% espárragos y 5% arvejas)	T2 (5% espárragos y 10% arvejas)
<b>Aspecto exterior</b>			
Exterior	Trasparente y visible	Trasparente y visible	Trasparente y visible
Interior	Bueno	Bueno	Bueno
<b>Contenido</b>			
<b>Apariencia</b>			
Apariencia	Atractivo	Atractivo	Atractivo
Color	Normal	Normal	Normal
Olor	Excelente	Excelente	Excelente
Sabor	Característico	Característico	Característico
Textura	Firme	Firme	Firme
Limpieza	Buena	Buena	Buena
Sal	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio
<b>Condición del líquido de gobierno</b>			
Color	Característico al aceite de oliva	Característico al aceite de oliva	Característico al aceite de oliva
Consistencia	Firme	Firme	Firme
Olor	Atractivo	Atractivo	Atractivo
Sabor	Característico	Característico	Característico
Turbidez	Característico al aceite de oliva	Característico al aceite de oliva	Característico al aceite de oliva

Existen muchos trabajos en cuanto a la elaboración de conservas con recursos hidrobiológicos; es el caso de Arrunátegui (2020), donde sus conservas de *Thunnus albacares* en aceite de oliva refinado y al natural con pimientos piquillo; donde el atractivo estético de estas conservas se atribuyó en particular al uso de envases de vidrio, que se consideran más seguros y transparentes que otros materiales; así mismo obtuvo excelentes características organolépticas con respecto al sabor, olor, color y textura; Por otro lado, Cruz (2019) también elaboró conservas en frasco de vidrio de filetes de atún de aleta amarilla en aceite de oliva con pimientos piquillos, donde su producto fue bien aceptado por los panelistas degustadores; sin embargo, al utilizar frascos de vidrio poseen un menor impacto ambiental en comparación con las latas de aluminio y hojalata, lo que los convierte en una opción más sostenible para el atún enlatado (Almeida et al., 2023), además existen estudios que han demostrado que el atún enlatado puede contener sustancias nocivas como las sustancias perfluoroalquílicas (PFAS) y el mercurio, que presentan riesgos para la salud (Nobile et al., 2024), Por ende, Adiansyah et al. (2019) menciona que los envases de vidrio pueden mitigar algunos riesgos de contaminación asociados con las latas de metal, ya

que no filtran sustancias químicas dañinas a los alimentos y son más seguros garantizando la seguridad al consumidor.

#### 4.7. Control de vacío de conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.

En la tabla 8 se evidencian los valores de presión de vacío (in Hg) obtenidos en conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) envasadas en frascos de vidrio con aceite de oliva extra virgen, evaluando tres tratamientos: control, tratamiento 1 y tratamiento 2, cada uno con cinco repeticiones. El grupo control presentó la mayor presión de vacío con un valor de  $11,0 \pm 0,7$  in Hg, seguido por el tratamiento 1 con  $9,8 \pm 0,4$  in Hg y por último el tratamiento 2 con  $8,2 \pm 0,3$  in Hg. Estos los valores de presión de vacío de los tres tratamientos cumplieron con los estándares establecidos por Inacal (2015), conforme a la Norma Técnica Peruana 204.007:2015/COR1:2016, así como por el Ministerio de Salud (2008), a través de la RM 495-2008-MINSA. Esta normativa sanitaria, se enmarca para la elaboración de alimentos envasados de baja acidez y acidificados para consumo humano, señala que el vacío mínimo en envases cilíndricos debe ser de al menos igual o mayor a 3 in Hg (Pintado, 2020).

**Tabla 8**

*Presión de vacío de conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.*

Tratamiento	Muestra	Presión de vacío (in Hg)
Control	5	$11,0 \pm 0,7^a$
Tratamiento 1 (10% espárragos y 5% arvejas)	5	$9,8 \pm 0,4^b$
Tratamiento 2 (5% espárragos y 10% arvejas)	5	$8,2 \pm 0,3^c$

Las letras como superíndices indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

#### 4.8. Rendimiento de proceso de atún en conserva.

La tabla 9, se observa la eficiencia del procesamiento de los filetes de atún en frascos de vidrio en aceite de oliva extra virgen, combinados con espárragos y arvejas. El proceso comenzó con 35 kilogramos de atún entero, lo que representa la materia prima total recibida. El fileteado arrojó 14 kilogramos de filetes, lo que representa el 40% del peso inicial. Esta cantidad se redujo aún más a 10 kilogramos durante el corte (28,5%) y, finalmente, se prepararon 8,4 kilogramos de barras de filete para su envasado, lo que representa el 24% del peso original. Por el contrario, los residuos producidos, incluidas las partes no comestibles, como cabezas y aletas, sumaron un total de 21 kilogramos, lo que representa una pérdida significativa del 60% debido a la necesidad de eliminar estos componentes para garantizar un producto final de alta calidad; finalmente se obtuvieron 72 unidades de conservas que correspondieron a 12 cajas de producto terminado.

**Tabla 9**

*Rendimiento de procesamiento de conservas de filetes de atún en aceite de oliva extra virgen con espárragos y arvejas envasados en frascos de vidrio.*

Rendimiento	Recepción		Fileteo		Residuos	Presentación filetes en envases de vidrio	
	Materia prima	Fileteo	Corte	Barras	Merma, espinas, cabezas, aletas	N° envases	6 conservas por caja
Kilogramos (kg)	35,0	14,0	10,0	8,4	21,0	72,0	12,0
Porcentaje (%)	100,0	40,0	28,5	24,0	60,0		

En la tabla 9 se observa los rendimientos obtenidos del procesamiento de atún para conservas envasadas en frascos de vidrio, Sasidharan et al. (2023), calcularon que el atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*) presenta un rendimiento del 45% en filete, mientras que el 55% restante corresponde a partes no comestibles como la aleta ventral, espina dorsal, piel, cola, vísceras y cabeza; además, Sasidharan & Venugopal (2020), han reportado que el proceso del atún enlatado es considerado una de las principales operaciones de valor agregado en la industria, generando hasta un 70% de subproductos sólidos, los cuales incluyen carne oscura, cabeza, piel y espinas; así mismo Sasidharan &

Venugopal (2020), determinaron que cerca del 36% del flujo lateral se origina durante las etapas de procesamiento del atún, se distribuye en un 17% correspondiente a la cabeza, 8% a la piel, 5% a las vísceras, 4% a las espinas y 2% a las aletas.

#### **4.9. Especificaciones de envases de vidrio.**

En la figura 9 se observa un esquema técnico con las especificaciones dimensionales de los envases de vidrio utilizados para el envasado de conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) adquiridos de la empresa Verallia (empresa de envases de Italia). Se observan tres vistas principales del frasco: una vista lateral con medidas en milímetros, una vista superior de la boca del envase y una vista inferior. En la vista lateral se detallan dimensiones clave como la altura total del frasco ( $91,9 \pm 1$  mm), el diámetro del cuerpo ( $\text{Ø } 61,8$  mm), la apertura ( $\text{Ø } 67,5 \pm 1$  mm) y el diámetro del fondo ( $48,55 \pm 0,3$  mm), entre otros parámetros relacionados con el diseño estructural del envase. Las tolerancias indicadas aseguran uniformidad en el sellado y compatibilidad con tapas metálicas tipo *twist-off*. Estas especificaciones son fundamentales para garantizar la integridad del producto durante el procesamiento térmico, el almacenamiento y la distribución, cumpliendo con los requisitos de seguridad alimentaria y presentación comercial. Por lo que Adiansyah et al. (2019) indica que los envases de vidrio pueden reducir ciertos riesgos de contaminación relacionados con los envases metálicos, ya que no liberan compuestos químicos perjudiciales hacia los alimentos y ofrecen una mayor seguridad, protegiendo al consumidor.

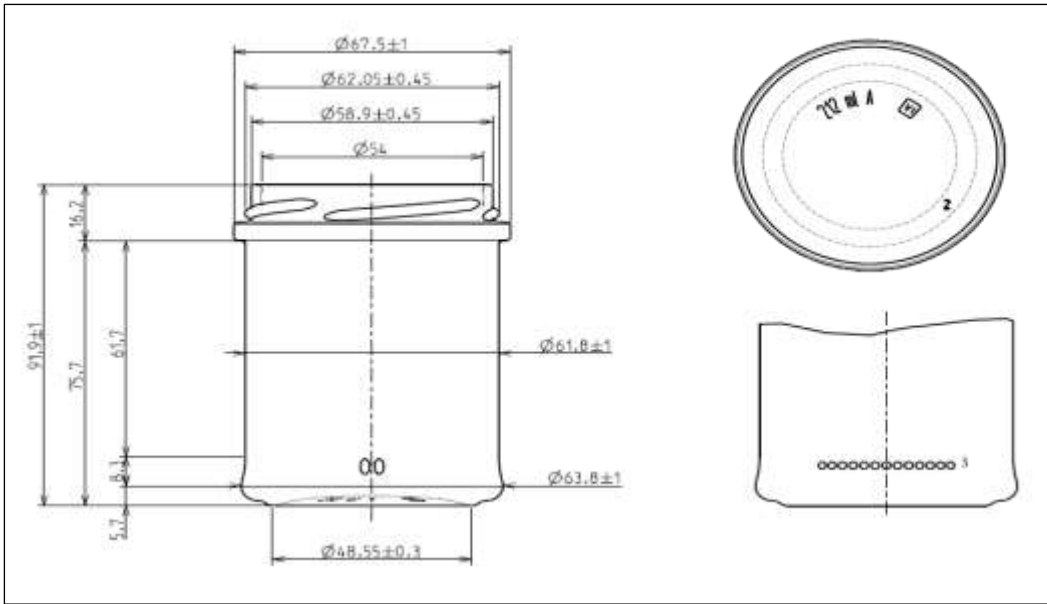


Figura 9. Especificaciones de envases de vidrio liguria 21.2-T63.

Fuente: Características de envases de la empresa Seafrost S.A.C

#### 4.10. Etiquetado de conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.




En la tabla 10, se presenta el sistema de codificación utilizado para la identificación y trazabilidad de las conservas de atún en aceite de oliva extra virgen, envasadas en frascos de vidrio, conforme a los estándares de etiquetado y control de calidad. En ella se detallan tres tipos de tratamiento: el tratamiento control (TC), el tratamiento 1 (T1) y el tratamiento 2 (T2), los cuales corresponden a diferentes formulaciones del producto.

Cada tratamiento fue asociado a un código numérico único de 12 dígitos, el cual representa la identificación interna de cada formulación en el sistema de producción. Estos códigos se expresan también en formato de código de barras alfanumérico, utilizando asteriscos al inicio y al final del número (formato estándar para la codificación con simbología Code 39).

Estos códigos de barras son muy importantes porque facilita el comercio mundial y la gestión del inventario (Kemény & Ilie-Zudor, 2016); además el etiquetado de las conservas se siguió de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 209.308. 2019 (Inacal, 2019).

**Tabl 10**

*Código numérico y en barras para el etiquetado de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.*

Tratamiento	Código numérico de conservas	Código EAN-13
TC	775472901351	 7 754729 013508
T1	775472901352	 7 754729 013225
T2	775472901353	 7 754729 013232

En la figura 10 se aprecia el código de barras (Código EAN-13) compatible con el sistema internacional EAN-13 (European Article Number), que permite la lectura óptica del producto en sistemas de escaneo comerciales. Este tipo de codificación es ampliamente utilizado en la industria alimentaria para asegurar una adecuada gestión del inventario y facilitar el proceso de comercialización y distribución; además el sistema EAN-13 respalda la trazabilidad de principio a fin de cada producto, que es vital para gestionar los riesgos para la salud y las retiradas del mercado en la industria alimentaria (Kemény & Ilie-Zudor, 2016).

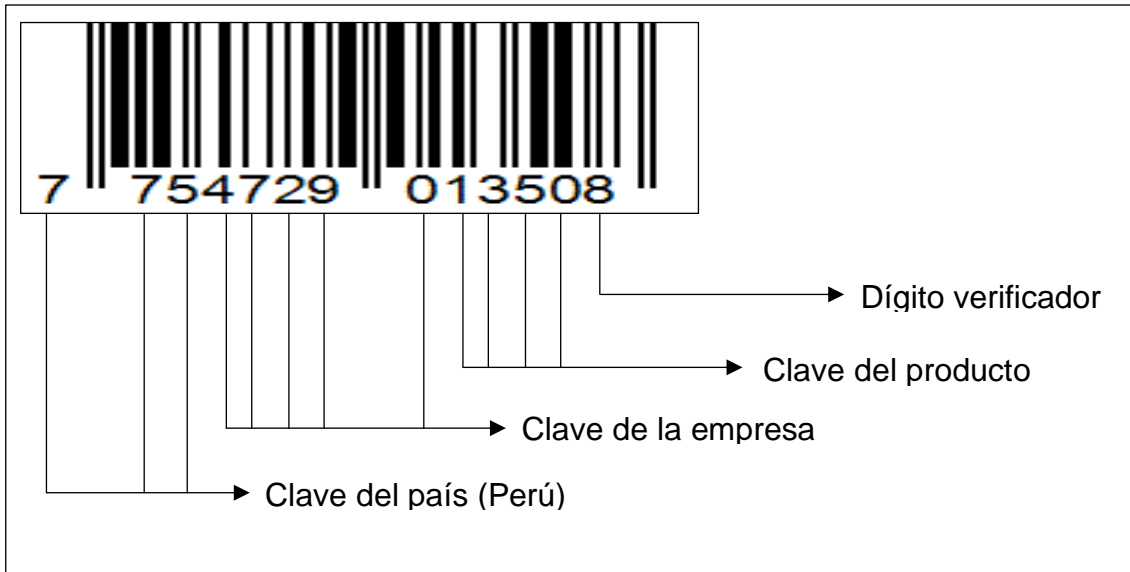


Figura 10. Código de barras para etiquetas de atún envasados en frascos de vidrio.

## V. CONCLUSIONES

1. El análisis del contenido nutricional de las conservas de atún en aceite de oliva extra virgen evidenció una composición relativamente similar entre los tres tratamientos evaluados. El grupo control presentó 29,56 g/100 g de proteínas, 65,30 g/100 g de humedad, 1,62 g/100 g de cenizas, 4,00 g/100 g de grasa y un valor energético de 154,28 kcal/100 g. El tratamiento 1, que incorporó espárragos (10%) y arvejas (5%), mostró un ligero aumento en el contenido proteico (31,42 g/100 g), humedad (67,85 g/100 g) y grasa (5,00 g/100 g), con un aporte energético de 162,84 kcal/100 g. Por su parte, el tratamiento 2, con espárragos (5%) y arvejas (10%), presentó 30,57 g/100 g de proteínas, 66,08 g/100 g de humedad, 1,16 g/100 g de cenizas y el mayor contenido de grasa (7,24 g/100 g), lo que se reflejó en la mayor densidad energética entre los tratamientos, con 191,24 kcal/100 g.
2. En ninguna de las conservas evaluadas se detectó crecimiento microbiano, tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas, incluyendo microorganismos mesófilos y termófilos.
3. El grado de aceptación de ambos tratamientos de conservas de atún en frasco de vidrio fue estadísticamente similar ( $p > 0,05$ ) en los atributos de sabor, color y textura, obteniendo puntuaciones promedio de 4,57 y 4,87 puntos obteniendo una expresión de “me agrada mucho”; mientras que para el olor la puntuación fue estadísticamente diferente ( $p < 0,05$ ) obteniendo 4,43 puntos para el control con una expresión de “me agrada”, mientras que el tratamiento 1 (4,80 puntos) y tratamiento 2 (4,87 puntos) obteniendo una expresión de “me agrada mucho” para ambos tratamientos.
4. Los niveles de Histamina para todas las 9 muestras analizadas oscilaron entre 5,6 mg/kg y 7,2 mg/kg.

5. La presión de vacío (in Hg) obtenidos en conservas de atún (*Katsuwonus pelamis*) envasadas en frascos de vidrio con aceite de oliva extra virgen fueron estadísticamente similares; donde el grupo control presentó la mayor presión de vacío con un valor de  $11,0 \pm 0,7$  in Hg, seguido por el tratamiento 1 con  $9,8 \pm 0,4$  in Hg y por último el tratamiento 2 con  $8,2 \pm 0,3$  in Hg; sin embargo, todos los tratamientos estuvieron cumplieron con la normatividad peruana establecida.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Ensayar otros vegetales con el fin de obtener un alimento más nutritivo y apetitoso.
2. Ensayar otros tiempos y temperaturas de esterilización en conservas de atún con espárragos y arvejas en aceite de oliva extra virgen envasados en frascos de vidrio.
3. Evaluar el grado de aceptación con panelistas especializados en conservas de recursos hidrobiológicos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aberoumand, A., & Baesi, F. (2023). The nutritional quality and contents of heavy elements due to thermal processing and storage in canned *Thunnus tonggol* fish change compared to fresh fish. *Food Science & Nutrition*, 11(6), 3588-3600. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3348>
- Adiansyah, A., Silalahi, Y. C. E., & Ritonga, A. H. (2019). Analisa kadar cemaran merkuri (Hg) pada ikan tuna (*Thunnus* sp.) kemasan kaleng secara spektrofotometri serapan atom (SSA). *Jurnal Farmanesia*, 6(2), 59-63. <https://doi.org/10.51544/jf.v6i2.2750>
- Aicua, P. (2018). *Diseño de una industria de conservas vegetales* [Tesis en Ingeniería agroalimentaria y del medio rural, Universidad Pública de Navarra]. <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/30640>
- Almeida, C., Ceballos-Santos, S., Laso, J., Margallo, M., Aldaco, R., & Marques, A. (2023). Contribution of glass jar packaging to the environmental assessment of canned seafood products: Albacore tuna (*Thunnus alalunga*) and Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) as case studies. *Journal of Cleaner Production*, 420, 138366. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138366>
- Anwar, S. H., Hifdha, R. W., Hasan, H., Rohaya, S., & Martunis. (2020). Optimizing the sterilization process of canned yellowfin tuna through time and temperature combination. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 425(1), 012031. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/425/1/012031>
- Arrunateguá, H. F. (2020). *Estudio de las características físicas de líquido de gobierno (aceite de oliva refinado y agua), para una mejor conserva exclusiva en presentación: Filete de atún (*Thunnus albacares*) en aceite de oliva refinado con pimiento piquillo en frasco de vidrio 212/7* [Tesis de

Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de Piura].  
<https://repositorio.unp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b974e11f-ed2f-42a0-8f42-659a05035c96/content>

Beljaars, P. R., Van Dijk, R., Onker, K. M., Schout, L. J., Collaborators:, Brans, G., Boomkamp, J., Bosman, J. C., Van Dijk, R., De Jeu, C., Krekelberg, C., V D Luitgaarden, A., Sens, C., V D Weert, R., & Wijma, E. (1998). Liquid Chromatographic Determination of Histamine in Fish, Sauerkraut, and Wine: Interlaboratory Study. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 81(5), 991-998. <https://doi.org/10.1093/jaoac/81.5.991>

Brito, M. A. (2018). *Elaboración de conservas de anchoveta (Engraulis ringens) con espárragos (Asparagus officinalis) y su valor nutricional* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión]. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/3297/MIGUEL%20ANGEL%20BRITO%20MORALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cabel, T. M. L. (2017). *Efecto del tratamiento térmico y tipo de líquido de gobierno sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en filetes de tilapia azul (Oreochromis aureus) en conserva* [Tesis de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Privada Antenor Orrego]. [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5490/1/RE\\_IND.A LIM\\_MANUEL.CABEL\\_TRATAMIENTO.T%3%89RMICO\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5490/1/RE_IND.A LIM_MANUEL.CABEL_TRATAMIENTO.T%3%89RMICO_DATOS.PDF)

Campaña, M. W. P. (2021). *Efecto de dos líquidos de gobierno en el pH, grado de aceptación e inocuidad de conservas enlatadas de sudado de peje blanco *Caulolatilus affinis** [Tesis de Ingeniero Industrial Pesquero, Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2407/TESIS%20%20CAMPA%3%91A%20MAZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carbajo, D. A. (2022). *Tratamiento térmico en el proceso de conserva de tilapia elaborado en la Universidad Autónoma de Ica, 2021* [Tesis de Ingeniero en Industrial, Universidad Autónoma de Ica]. <https://repositorio.autonoma.deica.edu.pe/handle/20.500.14441/2214>

- Casalinuovo, F., Brindisi, D., Rippa, P., Ceniti, C., Ciabrone, L., Musarella, R., & Costanzo, N. (2018). Microbiological Quality and Safety of Skipjack Tuna Loins ( *Katsuwonus pelamis* ) Intended for Canning. *Macedonian Veterinary Review*, 41(1), 33-37. <https://doi.org/10.1515/macvetrev-2017-0028>
- Comisión Interamericana del Atún Tropical [CIAT]. (2022). *La pesquería Atunera en el océano pacífico oriental en 2022*. [https://iattc.org/GetAttachment/d01061cf-2acda-4f3c-b1c2-ef4425454700/No-21-2023\\_Las-pesquer%C3%ADas-y-poblaciones-y-el-ecosistema-en-el-Oc%C3%A9ano-Pac%C3%A9fico-oriental-en-2022.pdf](https://iattc.org/GetAttachment/d01061cf-2acda-4f3c-b1c2-ef4425454700/No-21-2023_Las-pesquer%C3%ADas-y-poblaciones-y-el-ecosistema-en-el-Oc%C3%A9ano-Pac%C3%A9fico-oriental-en-2022.pdf)
- Comité de Seguridad Alimentaria Mundial [CSA]. (2018). *La nutrición y los sistemas alimentarios*. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición-HLPE. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e6c85124-db5a-4f56-bccc-6b84994cd5a0/content>
- Cruz, Q. A. (2019). *Elaboración y caracterización de filetes de atún (Thunnus albacares) en aceite de oliva con pimientos del piquillo envasado en frascos de vidrio en la ciudad de Paita* [Tesis de Ingeniero Agroindustrial e Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1737/FII-CRU-QUE-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Da Silva, J. C. (2022). Nutritional Quality and Health Benefits of Vegetables. En *Emerging Trends in Disease and Health Research Vol. 4* (pp. 7-35). Book Publisher International (a part of SCIENCEDOMAIN International). <https://doi.org/10.9734/bpi/etdhr/v4/15660D>
- Dávila, E. (2021). *Identificación de Corynosoma sp. (Acanthocephala, Polymorphidae) en pescado blanco de interés económico y su importancia zoonótica* [Tesis de Licenciado en Biología, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/16f1f472-e151-423d-8f06-4753a04ada32/content>

- Del Carpio, F. R. M. (2016). *Elaboración de conservas de lisa (Mugil cephalus) con arroz en envases de media libra tipo tuna* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ad6978f6-b4db-4f6d-a1bf-9d85a6c595dc/content>
- Erkmen, O. (2022). Practice 39—Analysis of canned foods. En *Microbiological Analysis of Foods and Food Processing Environments* (pp. 409-419). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91651-6.00053-7>
- Ferreiro, N., Rodrigues, N., Veloso, A. C. A., Fernandes, C., Paiva, H., Pereira, J. A., & Peres, A. M. (2022). Impact of the Covering Vegetable Oil on the Sensory Profile of Canned Tuna of *Katsuwonus pelamis* Species and Tuna's Taste Evaluation Using an Electronic Tongue. *Chemosensors*, *10*(1), 18. <https://doi.org/10.3390/chemosensors10010018>
- Flores, H., & Pinagel, D. (2010). Determinación de los niveles de histamina presentes en muestras de lomo de atún, de peces (familia escombridae), provenientes de la industria atunera Guatemalteca. *Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Universidad de San Carlos de Guatemala*, *18*(1), 7.
- Fromentin, J.-M., & Fonteneau, A. (2001). Fishing effects and life history traits: A case study comparing tropical versus temperate tunas. *Fisheries Research*, *53*(2), 133-150. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(00\)00299-X](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00299-X)
- Gallego, A. (2017). Características de los alimentos y control de calidad. *Aldaba*, *36*, 13-34. <https://doi.org/10.5944/aldaba.36.2012.20528>
- García-Curiel, L., Pérez-Flores, J. G., Mera-Reyes, F., Esparza-Vital, D., Pérez-Escalante, E., Contreras-López, E., Ángel-Jijón, C., & Olloqui, E. J. (2024). Potencial nutricional y terapéutico de la tuna y de sus subproductos: Un panorama general de su composición química y aplicaciones. *Biología y Sociedad*, *7*(14), 26-43. <https://doi.org/10.29105/bys7.14-126>

- Hayakawa, K., Timbers, G. E., & Stier, E. F. (1977). Influence of heat treatment on the quality of vegetables: Organoleptic quality. *Journal of Food Science*, 42(5), 1286-1289. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1977.tb14479.x>
- Huamán, J. M. (2017). *Elaboración de conserva de anchoveta con crema de espárragos* [Monografía de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica]. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/3936>
- Inacal. (2019). *Alimentos envasados. Etiquetado de alimentos preenvasados*. file:///C:/Users/PAUL/Downloads/NTP%20209.038%20Rev%202019%20-%20Packaged%20Food%20Labeling%20(1).pdf
- Jarosz, A., Grenda, T., Goldsztejn, M., Kozak, B., & Kwiatek, K. (2022). Potential risk of botulinum neurotoxin -producing clostridia occurrence in canned fish. *Journal of Veterinary Research*, 66(4), 605-611. <https://doi.org/10.2478/jvetres-2022-0060>
- Javaid, K., Hussain, S., Syed, S. K., Ahmad, I., Massey, S., Asghar, A., Ahmad, I., Amjad, M., Rukhsar, A., & Hafeez, M. (2022). Phytochemistry, medicinal and nutritional importance of asparagus racemosus. *Postępy Biologii Komórki*, 49(3), 175-192. <https://doi.org/10.59674/pbk2>
- Kaigorodova, I. M., Ushakov, V. A., Golubkina, N. A., Kotlyar, I. P., Pronina, E. P., & Antoshkina, M. S. (2022). Nutritional value, quality of raw materials and food value of vegetable pea culture (*Pisum sativum* L.). *Vegetable crops of Russia*, 3, 16-32. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-3-16-32>
- Kemény, Zs., & Ilie-Zudor, E. (2016). Alphanumerical and Optical Coding Systems for Food Traceability. En *Advances in Food Traceability Techniques and Technologies* (pp. 49-65). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100310-7.00004-1>
- Lahamy, A. A. E., & Mohamed, H. R. (2020). Changes in Fish Quality During Canning Process and Storage Period of Canned Fish Products: Review Article. *Global Journal of Nutrition & Food Science*, 3(1), 1-7.

- Lespinard, A. R. (2010). *Simulación y optimización del tratamiento térmico de alimentos envasados en recipientes de vidrio* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/2671>
- Liu, W., Sun, M., Yin, D., Zhang, G., Wang, Z., & Cui, X. (2023). Nutritional Composition Profiles and Quality Evaluation of Different Cultivars of Asparagus Officinalis with Potential as Functional Foods and Health-Care Products. *Chemistry & Biodiversity*, 20(9), e202300986. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202300986>
- Lozano, J. (2012). *Aceite de oliva como alimento funcional: Nuevas perspectivas analíticas y tecnológicas* [Tesis Doctoral, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/23490>
- Nobile, M., Chiesa, L. M., Villa, R. E., Danesi, L., Arioli, F., & Panseri, S. (2024). Occurrence of perfluoroalkyl substances in canned tuna and their impact on food safety. *Food Control*, 159, 110301. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110301>
- Ordinola, C. E. J. (2021). *Efecto de tres líquidos de gobierno en el grado de aceptación y la composición nutricional de conservas enlatadas de langostino Litopenaeus vannamei* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2498/TESIS%20%20ORDINOLA%20CASTILLO.pdf?sequence=1&%20isAllowed=y>
- Ozambela, E. F. (2018). *Determinación de características fisicoquímicas y sensoriales en la conserva de pescado gamitana (Colossoma macroponum) con tres líquidos de cobertura en Pucallpa* [Tesis de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional de Ucayali]. <https://hdl.handle.net/20.500.14621/3812>
- Párraga, A. A. (2024). *Desarrollo y optimización de un proceso tecnológico para la elaboración de conservas artesanales de atún: Enfoque en calidad, seguridad alimentaria y aplicabilidad en comunidades costeras* [Trabajo de Integración Curricular, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí].

<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/7145/1/ULEAM-BLGO-0071.pdf>

Pintado, Z. J. I. (2020). *Control de calidad en conservas de pescado elaboradas en la empresa Seafrost S.A.C Paita—2020* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2606>

Produce. (2017). *Anuario estadístico pesquero y acuícola 2016*. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oeeee-documentospublicaciones/publicaciones-anuales/item/775-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2016>

Produce. (2024). *Atún ficha técnica 2024*. [https://www.produceempresarial.pe/wp-content/uploads/2024/08/39-11.Ficha-Recurso-Atun\\_Barrilete\\_MAY2024-rev-JV-Ok-1.pdf](https://www.produceempresarial.pe/wp-content/uploads/2024/08/39-11.Ficha-Recurso-Atun_Barrilete_MAY2024-rev-JV-Ok-1.pdf)

Pulache, D. A. (2022). *Evaluación del tratamiento térmico del langostino blanco (*Litopenaeus vannamei*) en conserva* [Tesis de Ingeniero de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Frontera]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNFS\\_081858ceee349977468a283eeb783eb3/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNFS_081858ceee349977468a283eeb783eb3/Details)

Red global de Naturalist [Natusfera]. (2023). *Barrilete listado (*Katsuwonus pelamis*)*. Natusfera. <https://spain.inaturalist.org/taxa/56943-Katsuwonus-pelamis>

Salas, N. A. E. (2017). *Comparación de envases de hojalata con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en salsa de rocoto*. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/dc25c08a-95a5-4277-83f2-cddb11d78b38/content>

Sasidharan, A., Rustad, T., & Cusimano, G. M. (2023). Tuna sidestream valorization: A circular blue bioeconomy approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(53), 62230-62248. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-28610-w>

- Sasidharan, A., & Venugopal, V. (2020). Proteins and Co-products from Seafood Processing Discards: Their Recovery, Functional Properties and Applications. *Waste and Biomass Valorization*, 11(11), 5647-5663. <https://doi.org/10.1007/s12649-019-00812-9>
- Sueiro, J. C. (2023). Informe anual de Exportaciones pesqueras del Perú en el 2022. *Oceana Perú (Protegiendo los Océanos del Mundo)*. <https://peru.oceana.org/blog/informe-anual-exportaciones-pesqueras-del-peru-en-el-2022/>
- Torre, L. S., Aguilar, C. N., Kannan, P., & Haghi, A. K. (2022). *Quantitative Methods and Analytical Techniques in Food Microbiology: Challenges and Health Implications* (1.<sup>a</sup> ed.). Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9781003277453>
- Unión Europea. (2005). *Reglamento (CE) No. 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea, L 338 de 22.12.2005, p.11-14.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02005R2073-20180101>
- Visciano, P., Schirone, M., Tofalo, R., & Suzzi, G. (2014). Histamine poisoning and control measures in fish and fishery products. *Frontiers in Microbiology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00500>
- Vora, D., Vora, J. D., Pednekar, S. R., & Khadke, R. R. (2017). Biochemical, Organoleptic and Antimicrobial Assessment of Asparagus (*Asparagus Officinalis*). *IOSR Journal of Biotechnology and Biochemistry*, 03(02), 83-94. <https://doi.org/10.9790/264X-03028394>
- Zegarra, N. D. R. (2018). *Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de una conserva de Tilapia (*Oreochromis aureus*) escabechada en latas de media libra tipo tuna* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/15580>

## **ANEXOS**

# Anexo 1. Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio.

<b>LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 016</b>																																								
<b>INFORME DE ENSAYO N° 05989A/25</b>																																								
<b>CLIENTE (a)</b>	<b>SEAFROST S.A.C.</b>	<b>ITS REF.: PER/01918-A-25</b>																																						
<b>DIRECCIÓN</b>	Mza. D Lote. 01 Z.I. El Puro - Paico - Paico																																							
<b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA</b>	<b>FILETE DE ATÚN EN ACEITE DE OLIVA</b>																																							
<b>PRODUCTO IDENTIFICACIÓN</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">Códigos</th> <th style="text-align: center;">Cajas</th> <th style="text-align: center;">Frascos</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SFTFADEA FP: 12/02/2025 FV: 12/02/2025</td> <td style="text-align: center;">1 324</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> </table>	Códigos	Cajas	Frascos	SFTFADEA FP: 12/02/2025 FV: 12/02/2025	1 324	35																																	
Códigos	Cajas	Frascos																																						
SFTFADEA FP: 12/02/2025 FV: 12/02/2025	1 324	35																																						
<b>CANTIDAD PRESENTACIÓN</b>	01 Código Frasco de vidrio (212 mL)																																							
<b>PROCEDENCIA</b>	Inspeccionada y muestreada por el Organismo de Inspección autorizada al SANIPES (Intertek Testing Services Perú S.A.)																																							
<b>DATOS DE MUESTREO</b>	FECHA DE MUESTREO : 15 de Febrero de 2025 / Hora: 10:00 NORMA DE MUESTREO : NTP 700.002: 2012 INFORME DE MUESTREO : 01463/2025/A TAMAÑO DE LOTE : 1 324 Cajas Caja x 12 Unidades PRESENTACIÓN : Frasco de vidrio (212 mL) PRECINTO N° : 0832263; 0832264 FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LAB. : 16 de Febrero de 2025 / Hora: 12:49 FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS : 16 de Febrero de 2025 / Hora: 15:40 FECHA DE TÉRMINO DE ANÁLISIS : 07 de Marzo de 2025 / Hora: 11:00 LUGAR DE ANÁLISIS : Laboratorio de Microbiología REFERENCIA DEL LABORATORIO : 54834-01 REFERENCIA DEL CLIENTE : EKA-01577-2025																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">MEDIO DE CULTIVO</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">TIEMPO/T° INCUBACIÓN</th> <th colspan="5" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Vía N°1</th> <th style="text-align: center;">Vía N°2</th> <th style="text-align: center;">Vía N°3</th> <th style="text-align: center;">Vía N°4</th> <th style="text-align: center;">Vía N°5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">COOKED MEAT MEDIUM</td> <td style="text-align: center;">120 h/35°C <i>(Anaerobios mesófilos)</i></td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">72 h/55°C <i>(Anaerobios termófilos)</i></td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">CALDO PURPURA DE BROMOCRESOL</td> <td style="text-align: center;">120 h/35°C <i>(Aerobios mesófilos)</i></td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">48 h/55°C <i>(Aerobios termófilos)</i></td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> <td style="text-align: center;">0/2</td> </tr> </tbody> </table>	MEDIO DE CULTIVO	TIEMPO/T° INCUBACIÓN	RESULTADOS					Vía N°1	Vía N°2	Vía N°3	Vía N°4	Vía N°5	COOKED MEAT MEDIUM	120 h/35°C <i>(Anaerobios mesófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	72 h/55°C <i>(Anaerobios termófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	CALDO PURPURA DE BROMOCRESOL	120 h/35°C <i>(Aerobios mesófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	48 h/55°C <i>(Aerobios termófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2		
MEDIO DE CULTIVO			TIEMPO/T° INCUBACIÓN	RESULTADOS																																				
	Vía N°1	Vía N°2		Vía N°3	Vía N°4	Vía N°5																																		
COOKED MEAT MEDIUM	120 h/35°C <i>(Anaerobios mesófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2																																		
	72 h/55°C <i>(Anaerobios termófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2																																		
CALDO PURPURA DE BROMOCRESOL	120 h/35°C <i>(Aerobios mesófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2																																		
	48 h/55°C <i>(Aerobios termófilos)</i>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2																																		
P/T : Número de tubos positivos (crecimiento) / Total de tubos inoculados con muestra (0/2): No hay crecimiento (Comercialmente Estéril)																																								
<b>CLASIFICACIÓN</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="5" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Vía N°1</th> <th style="text-align: center;">Vía N°2</th> <th style="text-align: center;">Vía N°3</th> <th style="text-align: center;">Vía N°4</th> <th style="text-align: center;">Vía N°5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Condición externa del envase Antes de la incubación</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> </tr> <tr> <td>Condición externa del envase Después de la incubación</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> <td style="text-align: center;">normal</td> </tr> <tr> <td>pH antes de la incubación</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">5,58</td> </tr> </tbody> </table>						RESULTADOS					Vía N°1	Vía N°2	Vía N°3	Vía N°4	Vía N°5	Condición externa del envase Antes de la incubación	normal	normal	normal	normal	normal	Condición externa del envase Después de la incubación	normal	normal	normal	normal	normal	pH antes de la incubación	5,58										
	RESULTADOS																																							
	Vía N°1	Vía N°2	Vía N°3	Vía N°4	Vía N°5																																			
Condición externa del envase Antes de la incubación	normal	normal	normal	normal	normal																																			
Condición externa del envase Después de la incubación	normal	normal	normal	normal	normal																																			
pH antes de la incubación	5,58																																							
<b>EXAMEN MICROSCÓPICO</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="5" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Vía N°1</th> <th style="text-align: center;">Vía N°2</th> <th style="text-align: center;">Vía N°3</th> <th style="text-align: center;">Vía N°4</th> <th style="text-align: center;">Vía N°5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipo de bacteria</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td>N° por campo</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>pH después de la incubación</td> <td style="text-align: center;">5,66</td> <td style="text-align: center;">5,60</td> <td style="text-align: center;">5,52</td> <td style="text-align: center;">5,61</td> <td style="text-align: center;">5,60</td> </tr> </tbody> </table>						RESULTADOS					Vía N°1	Vía N°2	Vía N°3	Vía N°4	Vía N°5	Tipo de bacteria	—	—	—	—	—	N° por campo	0	0	0	0	0	pH después de la incubación	5,66	5,60	5,52	5,61	5,60						
	RESULTADOS																																							
	Vía N°1	Vía N°2	Vía N°3	Vía N°4	Vía N°5																																			
Tipo de bacteria	—	—	—	—	—																																			
N° por campo	0	0	0	0	0																																			
pH después de la incubación	5,66	5,60	5,52	5,61	5,60																																			
	Intertek Testing Services Perú S.A. Calle Mariscal José de la Mar N° 200 Urb. Industrial Residencial El pino, San Luis, Lima + 521 644 9714 - intertekperu@intertek.com intertek.com.pe																																							
Rev. 10 / Dic. 2012	1 de 2				SPN/036-v12																																			

## INFORME DE ENSAYO N° 05989A/25

ITS REF.: PER/01918-A-25

MÉTODOS DE ENSAYO	
Esterilidad Comercial <sup>(a)</sup>	FDA/BAM Define, 8th Edition Revision A (1998) - Chapter 21A January 2001, 1995. Examination of Canned Foods, Items C, D (excepto punto 4 y 5b ), E (excepto identificación toxina y punto 2).

(a) Los datos del cliente final y de la información de la muestra son registradas líneas arriba como parte de una solicitud del cliente interno - ORGANISMO DE INSPECCIÓN. El muestreo no forma parte de la acreditación del laboratorio de ensayo.

(ec) Tiempo de incubación de los envases: 14 días a 35°C

**Notas:**

- Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de **INTERTEK TESTING SERVICES PERÚ S.A.**
- Los resultados de las ensayos emitidos en el presente informe solo son válidos para la muestra indicado y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Muestreo a cuenta del Organismo de Inspección de Intertek Testing Services Perú S.A.

Documento firmado digitalmente por:  
**Méigo, Roberto Carlos Arista Gonzales**  
 Supervisor de Laboratorio de Microbiología

/JFM




de análisis y otros datos que se registran en el informe de ensayo, como parte de una solicitud del cliente interno - ORGANISMO DE INSPECCIÓN. El muestreo no forma parte de la acreditación del laboratorio de ensayo.






Firmado Digitalmente  
 Por: ROBERTO CARLOS  
 ARISTA GONZALES  
 M° Colegiado: 8588  
 Cargo: Supervisor  
 Microbiología  
 Fecha: 11/02/2025  
 16:38:19

Intertek Testing Services Perú S.A.  
 Calle Mariscal José de la Mar N° 200  
 Urb. Industrial Residencial El Pino, San Luis, Lima  
 + 511 644 9714 - intertekperu@intertek.com  
 intertek.com.pe

## Anexo 2. Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio.

 <b>ELAP</b> ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.	RUC: 20606377259 Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote 15, AH, Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre - Piura - Perú Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe																																															
	<b>INFORME DE ENSAYO N° 055-2025</b>																																															
Emblema en Piura, el 06 de mayo de 2025	Página 1 de 1																																															
<b>Solicitado por</b> : MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA <b>Domicilio legal</b> : JR. PLATAFORMA 116-TUMBES <b>Producto declarado</b> : CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA <b>Cantidad de muestra(s)</b> : 5 VIAL X 360 g <b>Condición de las muestra(s)</b> : EN FRASCO DE VIDRIO	PROYECTO: "CONSERVA DE <i>Katsuwonus pelamis</i> CON ESPÁRRAGOS, ARVEJAS Y ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN EN ENVASE DE VIDRIO" MUESTRA: T1																																															
<b>Información proporcionada por el solicitante</b> : <b>Muestreado por</b> : EL SOLICITANTE <b>Fecha de recepción de la(s) muestra(s)</b> : 2025-04-21 <b>Fecha de inicio de ensayo(s)</b> : 2025-04-22 <b>Fecha de término de la(s) muestra(s)</b> : 2025-05-06 <b>Orden de trabajo</b> : OT-20250421-01																																																
<b>RESULTADOS</b>																																																
<b>I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO</b>																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parámetro</th> <th rowspan="2">Unidad</th> <th colspan="5">Resultado</th> </tr> <tr> <th>MB1</th> <th>MB2</th> <th>MB3</th> <th>MB4</th> <th>MB5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios mesófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios mesófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td>Aerobios termófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios termófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>RESULTADO FINAL</b></td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Unidad	Resultado					MB1	MB2	MB3	MB4	MB5	Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	<b>RESULTADO FINAL</b>		Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	
Parámetro			Unidad	Resultado																																												
	MB1	MB2		MB3	MB4	MB5																																										
Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																										
Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																										
Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																										
Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																										
<b>RESULTADO FINAL</b>		Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril																																										
<b>CONDICIONES DEL ENSAYO:</b>																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Determinaciones</th> <th>Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C</th> <th>Temperatura y tiempo de incubación</th> <th>Medios de cultivo utilizados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios mesófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>30-35°C / 48 horas</td> <td>Caldo purpura de bromocresol</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios mesófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>30-35°C / 72 horas</td> <td>Infusión cerebro corazón con cisteína</td> </tr> <tr> <td>Aerobios termófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>52-55°C / 48 horas</td> <td>Caldo purpura de bromocresol</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios termófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>52-55°C / 72 horas</td> <td>Infusión cerebro corazón con cisteína</td> </tr> </tbody> </table>	Determinaciones	Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo utilizados	Aerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol	Anaerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína	Aerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol	Anaerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína																												
Determinaciones	Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo utilizados																																													
Aerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol																																													
Anaerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína																																													
Aerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 48 horas	Caldo purpura de bromocresol																																													
Anaerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 72 horas	Infusión cerebro corazón con cisteína																																													
<b>II. MÉTODO DE ENSAYO</b>																																																
Control de esterilidad	NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca																																															
<b>III. OBSERVACIONES</b>																																																
- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escumido de la conserva.																																																
<b>"FIN DEL DOCUMENTO"</b>																																																
 Arquemedes Pintado Tidiahuanca CIP N° 174158 Director Técnico																																																
El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.																																																

**Anexo 3. Análisis microbiológico de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio.**

	<b>ELAP</b> <small>ENSAYOS DE LABORATORIOS Y          ASesorías PINTADO S.R.L.</small>	<small>RUC: 2060637259          Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote 15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre - Piura - Perú          Cel.: 944736608 / 985107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe</small>																																															
<small>Emiso en Piura, el 06 de mayo de 2025</small>		<b>INFORME DE ENSAYO N° 055-2025</b>																																															
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;"><b>Solicitado por</b></td> <td>: MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA</td> </tr> <tr> <td><b>Domicilio legal</b></td> <td>: JR. PLATAFORMA 116-TUMBES</td> </tr> <tr> <td><b>Producto declarado</b></td> <td>: CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA</td> </tr> <tr> <td><b>Cantidad de muestra(s)</b></td> <td>: 5 VIAL X 360 g</td> </tr> <tr> <td><b>Condición de las muestra(s)</b></td> <td>: EN FRASCO DE VIDRIO</td> </tr> <tr> <td><b>Información proporcionada por el solicitante*</b></td> <td>: PROYECTO: "CONSERVA DE <i>Katsuwonus pelamis</i> CON ESPÁRRAGOS, ARVEJAS Y ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN EN ENVASE DE VIDRIO"</td> </tr> <tr> <td></td> <td>: MUESTRA: T2</td> </tr> <tr> <td><b>Muestreado por</b></td> <td>: EL SOLICITANTE</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de recepción de la(s) muestra(s)</b></td> <td>: 2025-04-21</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de inicio de ensayo(s)</b></td> <td>: 2025-04-22</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha de término de la(s) muestra(s)</b></td> <td>: 2025-05-08</td> </tr> <tr> <td><b>Orden de trabajo</b></td> <td>: OT-20250421-01</td> </tr> </table>			<b>Solicitado por</b>	: MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA	<b>Domicilio legal</b>	: JR. PLATAFORMA 116-TUMBES	<b>Producto declarado</b>	: CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA	<b>Cantidad de muestra(s)</b>	: 5 VIAL X 360 g	<b>Condición de las muestra(s)</b>	: EN FRASCO DE VIDRIO	<b>Información proporcionada por el solicitante*</b>	: PROYECTO: "CONSERVA DE <i>Katsuwonus pelamis</i> CON ESPÁRRAGOS, ARVEJAS Y ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN EN ENVASE DE VIDRIO"		: MUESTRA: T2	<b>Muestreado por</b>	: EL SOLICITANTE	<b>Fecha de recepción de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-04-21	<b>Fecha de inicio de ensayo(s)</b>	: 2025-04-22	<b>Fecha de término de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-05-08	<b>Orden de trabajo</b>	: OT-20250421-01																							
<b>Solicitado por</b>	: MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA																																																
<b>Domicilio legal</b>	: JR. PLATAFORMA 116-TUMBES																																																
<b>Producto declarado</b>	: CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA																																																
<b>Cantidad de muestra(s)</b>	: 5 VIAL X 360 g																																																
<b>Condición de las muestra(s)</b>	: EN FRASCO DE VIDRIO																																																
<b>Información proporcionada por el solicitante*</b>	: PROYECTO: "CONSERVA DE <i>Katsuwonus pelamis</i> CON ESPÁRRAGOS, ARVEJAS Y ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN EN ENVASE DE VIDRIO"																																																
	: MUESTRA: T2																																																
<b>Muestreado por</b>	: EL SOLICITANTE																																																
<b>Fecha de recepción de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-04-21																																																
<b>Fecha de inicio de ensayo(s)</b>	: 2025-04-22																																																
<b>Fecha de término de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-05-08																																																
<b>Orden de trabajo</b>	: OT-20250421-01																																																
<b>RESULTADOS</b>																																																	
<b>I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO</b>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parámetro</th> <th rowspan="2">Unidad</th> <th colspan="5">Resultado</th> </tr> <tr> <th>MB1</th> <th>MB2</th> <th>MB3</th> <th>MB4</th> <th>MB5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios mesófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios mesófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td>Aerobios termófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios termófilos</td> <td># tubos positivos / # tubos sembrados</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> <td>0/3</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>RESULTADO FINAL</b></td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> <td>Estéril</td> </tr> </tbody> </table>			Parámetro	Unidad	Resultado					MB1	MB2	MB3	MB4	MB5	Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	<b>RESULTADO FINAL</b>		Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril
Parámetro	Unidad	Resultado																																															
		MB1	MB2	MB3	MB4	MB5																																											
Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																											
Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																											
Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																											
Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3																																											
<b>RESULTADO FINAL</b>		Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril																																											
<b>CONDICIONES DEL ENSAYO:</b>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Determinaciones</th> <th>Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C</th> <th>Temperatura y tiempo de incubación</th> <th>Medios de cultivo utilizados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios mesófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>30-35°C / 48 horas</td> <td>Caldo púrpura de bromocresol</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios mesófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>30-35°C / 72 horas</td> <td>Influencia cerebro corazón con cisteína</td> </tr> <tr> <td>Aerobios termófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>52-55°C / 48 horas</td> <td>Caldo púrpura de bromocresol</td> </tr> <tr> <td>Anaerobios termófilos</td> <td>01-06-2025</td> <td>52-55°C / 72 horas</td> <td>Influencia cerebro corazón con cisteína</td> </tr> </tbody> </table>			Determinaciones	Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo utilizados	Aerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 48 horas	Caldo púrpura de bromocresol	Anaerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 72 horas	Influencia cerebro corazón con cisteína	Aerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 48 horas	Caldo púrpura de bromocresol	Anaerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 72 horas	Influencia cerebro corazón con cisteína																											
Determinaciones	Fecha en que culminó el periodo de pre incubación a 35°C ± 2°C	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo utilizados																																														
Aerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 48 horas	Caldo púrpura de bromocresol																																														
Anaerobios mesófilos	01-06-2025	30-35°C / 72 horas	Influencia cerebro corazón con cisteína																																														
Aerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 48 horas	Caldo púrpura de bromocresol																																														
Anaerobios termófilos	01-06-2025	52-55°C / 72 horas	Influencia cerebro corazón con cisteína																																														
<b>II. MÉTODO DE ENSAYO</b>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Control de esterilidad</td> <td>NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca</td> </tr> </table>			Control de esterilidad	NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca																																													
Control de esterilidad	NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca																																																
<b>III. OBSERVACIONES</b>																																																	
<p>- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.</p>																																																	
<b>"FIN DEL DOCUMENTO"</b>																																																	
 Arquimedes Pintado Tichahuanca CIP N° 174158 Director Técnico		<p><small>El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</small></p>																																															

## Anexo 4. Análisis de contenido nutricional de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio.

CO 1574A-24

### Certificado de Valor Nutricional

Informe de Ensayo No. 24567A/24-24711A/24-24900A/24-25027A-24

CLIENTE : SEAFROST S.A.C.  
PRODUCTO : Filete de atún en aceite de oliva extra virgen  
PRESENTACIÓN : Envase de vidrio (212ml)  
REFERENCIA : PER 12508-24

#### Valor Nutricional - Peso escurrido

FILETE DE ATUN EN ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN		
Ensayos	Resultados	Unidades
Proteína	29.56	g/100g
Carbohidrato	0.00	g/100g
Azúcares totales	0.00	g/100g
Humedad	65.30	g/100g
Grasa	4.00	g/100g
Ceniza	1.62	g/100g
Grasa saturada	0.76	g/100g
Omega 3	0.16	g/100g
Omega 6	0.40	g/100g
Omega 9	2.39	g/100g
Grasa Trans	0.00	g/100g
Energía (Kcal)	154.28	Kcal/100g
Energía (KJ)	645.51	KJ/100g
Fibra dietaria	0.00	g/100g
Sodio	0.24	g/100g
Sal	0.79	g/100g
Colesterol	0.04	g/100g

**PROTEINA** : COVENIN 1195: 1980. Alimentos. Determinación de Nitrógeno. Método Kjeldahl.  
: Cálculo

**CARBONHIDRATOS**

**AZÚCARES TOTALES** : NOM-086-SSA1. Apéndice normativo C.2. 1994. Bienes y Servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales. Determinación de azúcares.

**HUMEDAD** : NOM-116-SSA1-1994 (VALIDADO-MODIFICADO). 2015. Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa.

**GRASA** : NTP 201.016-2002 (Revisada el 2022) (Validado - Aplicado fuera del alcance). 14. CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Determinación del contenido de grasa total

**CENIZA** : NMX-F-607-NORMEX-2020. Alimentos - Determinación de Cenizas en Alimentos - Método de Prueba.

**PERFIL DE A. GRASOS** : AOAC 996.06, 22nd. Ed. 2023. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods. Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method. (Modificado).

**ACIDOS GRASOS** : AOAC 996.06, 22nd. Ed. 2023. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods. Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method. (Modificado).



**CO 1574A-24**

<b>GRASA TRANS</b>	: AOAC 996.06, 22nd. Ed. 2023: Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods. Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method. (Modificado).
<b>FIBRA DIETARIA</b>	: AOAC 985.29, 22nd. Ed. (2023). Total Dietary Fiber in Foods. Enzymatic-Gravimetric Method
<b>SODIO</b>	: AOAC 985.35, 22nd Ed. 2023 - Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
<b>SAL</b>	: AOAC 937.09, 21st Ed. 2019. (VALIDADO - Modificado - Aplicado fuera del alcance). 2019. Salt (Chlorine as Sodium Chloride) in Seafood. Volumetric Method.
<b>COLESTEROL</b>	: Journal of AOAC International (1993) vol.76, N°4 (VAUDADO-MODIFICADO Y FUERA DEL ALCANCE).2021. Determinación de colesterol en alimentos por cromatografía de gases.
<b>ENERGÍA (Kcal)</b>	: Cálculo
<b>ENERGÍA (KJ)</b>	: Cálculo

**NOTA:**

1. *Este certificado no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de INTERTEK TESTING SERVICES PERU S.A.*

Lima, 30 de abril del 2025

**ING. JUAN TRUJILLO T.**  
CIP 17756  
*Firmado digitalmente*  
Por cuenta y a favor de  
**INTERTEK TESTING SERVICES PERU S.A.**



Firmado  
Digitalmente Por:  
**JUAN JESUS  
TRUJILLO  
TENGAN**  
Fecha: 30/04/2025  
15:37:53

## Anexo 5. Análisis de contenido nutricional de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio.

 <b>ELAP</b> <small>ENSAYOS DE LABORATORIOS Y          ASesorías PINTADO E.I.R.L.</small>	<small>RUC: 20606377259          Calle Luis de la Puente Ucoda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú          Cel.: 944736608 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe</small>
	<small>Embido en Piura, el 06 de mayo de 2025</small>

**INFORME DE ENSAYO N° 053-2025** Página 1 de 1

<b>Solicitado por</b>	: MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA
<b>Domicilio legal</b>	: JR. PLATAFORMA 116-TUMBES
<b>Producto declarado</b>	: CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA
<b>Cantidad de muestra(s)</b>	: 2 VIAL X 360 g
<b>Condición de las muestra(s)</b>	: EN FRASCO DE VIDRIO
<b>Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup></b>	: PROYECTO: "CONSERVA DE <i>Katsuwonus pelamis</i> CON ESPÁRRAGOS, ARVEJAS Y ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN EN ENVASE DE VIDRIO" MUESTRA: T1
<b>Muestreado por</b>	: EL SOLICITANTE
<b>Fecha de recepción de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-04-21
<b>Fecha de inicio de ensayo(s)</b>	: 2025-04-22
<b>Fecha de término de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-04-30
<b>Orden de trabajo</b>	: OT-20250421-01

**RESULTADOS**

**I. ENSAYO FISICOQUÍMICO**

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	g/100g	87,85
Proteínas totales (%N x 6,25)	g/100g	31,42
Cenizas totales	g/100g	1,44
Grasas totales	g/100g	5,00
Fibra cruda	g/100g	0,31
Carbohidratos	g/100g	2,44
Energía	Kcal/100g	162,84

**II. MÉTODO DE ENSAYO**

Humedad	NTP-ISO 1442:2006 (revisada el 2020). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad (Método de referencia). 2a Edición
Proteínas totales <sup>®</sup>	NTP 201.021:2002 (Revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas.
Cenizas totales	NTP 201.022:2002 (revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de cenizas. 2ª Edición.
Grasas totales <sup>®</sup>	NTP 201.016:2002 (revisada el 2022) 2002 Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total
Carbohidratos	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.
Fibra cruda	NMX-F-090-S-1978. Determinación de fibra cruda en alimentos
Energía	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.


**III. OBSERVACIONES**

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.
- <sup>®</sup> Parámetro subcontratado.

**"FIN DEL DOCUMENTO"**




Arquímedes Pintado Tichahuanca  
 CIP N° 174158  
 Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 6. Análisis de contenido nutricional de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio.



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote 15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre - Piura - Perú  
Cel.: 944738808 / 988107761 / www.elap.pe / tecnico@elap.pe

**INFORME DE ENSAYO N° 054-2025**

Página 1 de 1

Emiúdo en Piura, el 05 de mayo de 2025

<b>Solicitado por</b>	: MARCO ANTONIO MEDINA PEÑA
<b>Domicilio legal</b>	: JR. PLATAFORMA 116-TUMBES
<b>Producto declarado</b>	: CONSERVA DE PRODUCTOS DE LA PESCA
<b>Cantidad de muestra(s)</b>	: 2 VIAL X 360 g
<b>Condición de las muestra(s)</b>	: EN FRASCO DE VIDRIO
<b>Información proporcionada por el solicitante<sup>1</sup></b>	: PROYECTO: "CONSERVA DE <i>Katsuwonus pelamis</i> CON ESPÁRRAGOS, ARVEJAS Y ACEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEN EN ENVASE DE VIDRIO" MUESTRA: T2
<b>Muestreado por</b>	: EL SOLICITANTE
<b>Fecha de recepción de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-04-21
<b>Fecha de inicio de ensayo(s)</b>	: 2025-04-22
<b>Fecha de término de la(s) muestra(s)</b>	: 2025-04-30
<b>Orden de trabajo</b>	: OT-20250421-01

**RESULTADOS**

**I. ENSAYO FISICOQUÍMICO**

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	g/100g	66,06
Proteínas totales (%N x 6,25)	g/100g	30,57
Cenizas totales	g/100g	1,16
Grasas totales	g/100g	7,24
Fibra cruda	g/100g	0,72
Carbohidratos	g/100g	2,95
Energía	Kcal/100g	191,24

**II. MÉTODO DE ENSAYO**

Humedad	NTP-ISO 1442:2006 (revisada el 2020). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad (Método de referencia). 2a Edición
Proteínas totales ®	NTP 201.021:2002 (Revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas.
Cenizas totales	NTP 201.022:2002 (revisada el 2022). CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de cenizas. 2ª Edición.
Grasas totales ®	NTP 201.016:2002 (revisada el 2022) 2002 Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de grasa total
Carbohidratos	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.
Fibra cruda	NMX-F-090-S-1978. Determinación de fibra cruda en alimentos
Energía	Cálculo. MS-INS Collazos. Pág. 45. Séptima Edición. 1996.

**III. OBSERVACIONES**

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió. Resultados trabajados a partir del peso escurrido de la conserva.
- ® Parámetro subcontratado.

**"FIN DEL DOCUMENTO"**



Arquimedes Pintado Tichahuanca  
CIP N° 174158  
Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 7. Nivel de histamina de lomo de atún fresco (*Katsuwonus pelamis*).

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 016



**intertek**  
Total Quality Assured.

### INFORME DE ENSAYO N° 21115A/25

ITS REF.: PER/00398-A-25

CLIENTE (a)	:	SEAFROST S.A.C.
DIRECCIÓN	:	Mta. D Lote. 01 Z.I. El Pinar - Paita - Paita
<b>INFORMACIÓN DE LA MUESTRA</b>		
PRODUCTO	:	PESCADO ATÚN ENTERO CONGELADO A GRANEL ( <i>Katsuwonus pelamis</i> )
IDENTIFICACIÓN	:	Según Informe de muestreo IM 07058/2025/A
CANTIDAD	:	09 Muestras (500 g aprox. c/u)
PRESENTACIÓN	:	Bolsa plástica de poliolefino
PROCEDENCIA	:	Inspeccionado y muestreado por el Organismo de Inspección autorizada al SAMIPES (Intertek Testing Services Perú S.A.)
<b>DATOS DE MUESTREO</b>		
FECHA DE MUESTREO	:	24 de Abril de 2025
NORMA DE MUESTREO	:	NTP 700.002: 2012
INFORME DE MUESTREO	:	07058/2025/A
TAMAÑO DE LOTE	:	383 599,5 kg
PRESENTACIÓN	:	A granel // Peso promedio especie: 1,18 kg
PRECINTO N°	:	0538175
FECHA DE RECEPCIÓN EN EL LAB.	:	25 de Abril de 2025
FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS	:	27 de Abril de 2025
FECHA DE TÉRMINO DE ANÁLISIS	:	29 de Abril de 2025
LUGAR DE ANÁLISIS	:	Laboratorio de Fisicoquímica
REFERENCIA DEL LABORATORIO	:	38795-01
REFERENCIA DEL CLIENTE	:	EXA-06976-2025

ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADOS				
		Via N°1	Via N°2	Via N°3	Via N°4	Via N°5
Histamina	mg/kg	5,9	5,8	5,6	6,4	6,9
		Via N°6	Via N°7	Via N°8	Via N°9	—
		6,6	7,2	6,3	5,9	—

#### MÉTODOS DE ENSAYO

Histamina	Journal of AOAC International (1993) Vol. 76, N° 3 (VALIDADO-MODIFICADO Y FUERA DEL ALCANCE). 2021. Determinación de Histamina por HPLC
-----------	---

(a) Los datos del cliente final y de la información de la muestra son registrados líneas arriba como parte de una solicitud del cliente interno - ORGANISMO DE INSPECCIÓN, El muestreo no forma parte de la acreditación del laboratorio de ensayo.

Límite de cuantificación 1,74 mg/kg

#### Notas:

- Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de **INTERTEK TESTING SERVICES PERÚ S.A.**

- Los resultados de los ensayos emitidos en el presente informe solo son válidos para la muestra indicada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Muestreo a cuenta del Organismo de Inspección de Intertek Testing Services Perú S.A.

Documento firmado digitalmente por:  
Mélgo. Lourdes Sulca Cachay  
Jefe de Laboratorio AGR

/IVCH

Firmado Digitalmente Por:  
LOURDES SULCA CACHAY  
CAO-017  
R.F. Colegiada: 08P-07011  
Cargo: JEFE DEL LABORATORIO  
AGR  
Fecha: 29/04/2025 11:55:26



Intertek Testing Services Perú S.A.  
Calle Mariscal José de la Mar N° 200  
Urb. Industrial Residencial El pino, San Luis, Lima  
+ 511 644 9714 - intertekperu@intertek.com  
intertek.com.pe

## Anexo 8. Fotografías de la ejecución de la tesis.

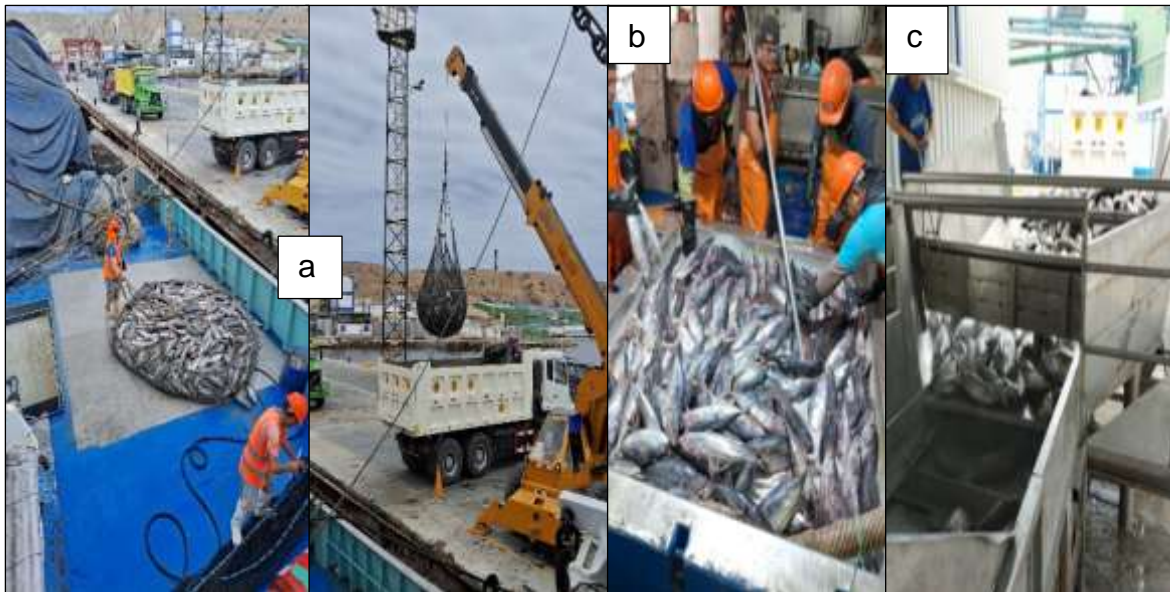


Figura 11. Recepción de la materia prima. a) desembarque y traslado de materia prima con grúa b) verificación de la materia prima en la embarcación y c) materia prima recepcionada en planta.



Figura 12. Descongelamiento de materia prima. a) toma de temperatura de atún congelado en túneles de frío, b) descongelamiento de atún en tinas metálicas y c) encanastado en canastillas de acero inoxidable y puestos en racks o anaqueles rodantes.



Figura 13. Cocinado de atún. a) cocinadores de pescado, b) entrada de carros o ches al cocinador y c) atún cocinado o pre-cocido.



Figura 14. Sala de nebulizado. a) Enfriamiento de atún cocinado y b) Nebulizado de atún.



Figura 15. Etapas de fileteo y envasado de atún a) fileteo de atún precocido, b) envasado de filetes, c) pesado de atún en frascos de vidrio y d) pesado de espárragos y arvejas.



Figura 16. Envasado de conservas. a) envasado de conservas de atún con espárragos y arvejas, b) adición del líquido de gobierno y c) sellado de conservas.

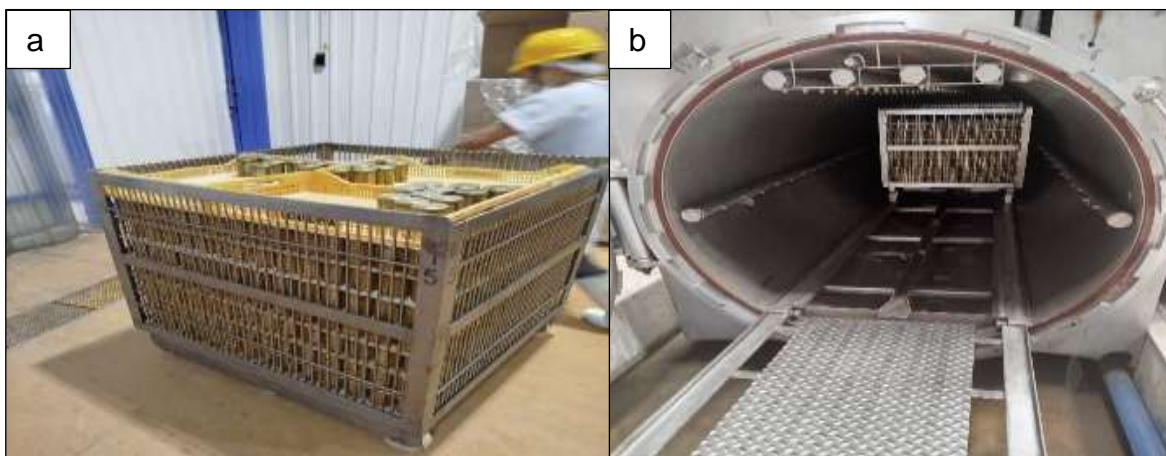


Figura 17. Esterilización de conservas. a) llenado de carros con conservas y b) entrada al autoclave para la esterilización de conservas.



Figura 18. Etapas de almacenamiento de conservas de atún en envases de vidrio: a) Conservas de atún en envases de vidrio (producto final) y b) Almacenamiento del producto final.

**Anexo 9. Análisis físicos y control de vacío de conservas de atún en frascos de vidrio.**

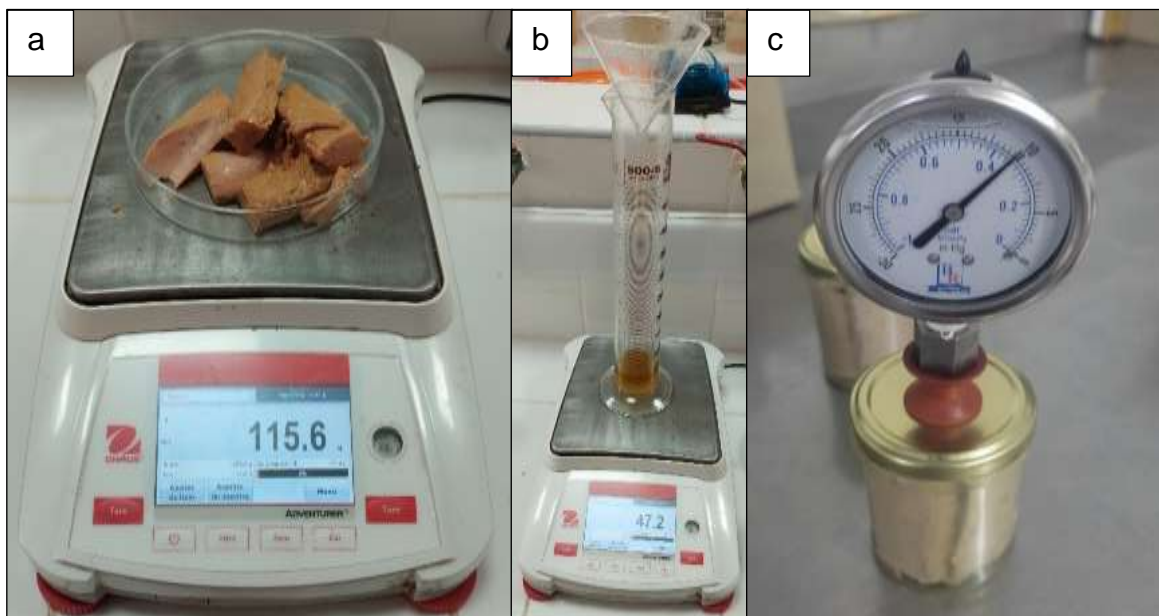


Figura 19. Muestreo de conservas físicos de conservas de atún. a) pesado de sólido de atún, b) pesado del líquido de gobierno y c) medición del vacío de conservas.

**Anexo 10. Fotografías del grado de aceptación de conservas de atún.**



Figura 20. Personas que participaron en la degustación de conservas de atún.

**Anexo 11. Análisis de varianza y prueba de Tukey de conservas de atún en frascos de vidrio.**

**Tabla 11.**

*Análisis de varianza del grado de aceptación de conservas de atún.*

Grado de aceptación	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Sabor	Tratamiento	0.622	2	0.311	1.81	0.169
	Residuos	14.933	87	0.172		
Olor	Tratamiento	2.07	2	1.033	3.82	0.026
	Residuos	23.53	87	0.27		
Color	Tratamiento	0.2	2	0.1	0.439	0.646
	Residuos	19.8	87	0.2276		
Textura	Tratamiento	0.0222	2	0.0111	0.0582	0.943
	Residuos	16.6	87	0.1908		

**Tabla 12.**

*Prueba de Tukey para olor del grado de aceptación de conservas en frascos de vidrio.*

Tratamiento	Promedio (olor)	Tukey
Control		4.43 A
Tratamiento 1		4.80 B
Tratamiento 2		4.57 B

**Tabla 13.**

*Análisis de varianza de las características gravimétricas de conservas de atún en frascos de vidrio.*

Características gravimétricas	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Peso Bruto (g)	Tratamiento	34.76	2	17.379	33.7	<.001
	Residuos	6.19	12	0.516		
Peso neto (g)	Tratamiento	26.68	2	13.341	41.2	<.001
	Residuos	3.89	12	0.324		
Peso escurrido (g)	Tratamiento	2183.237	2	1091.6187	13477	<.001
	Residuos	0.972	12	0.081		
Peso del líquido de gobierno (g)	Tratamiento	2414.72	2	1207.358	7943	<.001
	Residuos	1.82	12	0.152		
Volumen del líquido de gobierno (ml)	Tratamiento	2393.73	2	1196.867	1795	<.001
	Residuos	8	12	0.667		

**Tabla 14.**

*Prueba de Tukey de características gravimétricas de conservas de atún en frascos de vidrio*

Tratamientos	Características gravimétricas	Promedio	Tukey
	<b>Peso bruto</b>		
Control		357,0	A
Tratamiento 1		357,0	A
Tratamiento 2		360,0	B
	<b>Peso neto</b>		
Control		192,0	A
Tratamiento 1		189,0	B
Tratamiento 2		192,0	A
	<b>Peso escurrido</b>		
Control		116,0	A
Tratamiento 1		142,0	B
Tratamiento 2		141,0	BC
	<b>Peso del líquido de gobierno (g)</b>		
Control		76,4	A
Tratamiento 1		47,7	B
Tratamiento 2		51,7	C
	<b>Volumen del líquido de gobierno (ml)</b>		
Control		89,8	A
Tratamiento 1		61,0	B
Tratamiento 2		65,6	C

**Tabla 15.**

*Análisis de varianza de presión de vacío (in Hg) de conservas de atún en frascos de vidrio.*

Presión de vacío (in Hg)	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
	Tratamientos	19.73	2	9.867	38.2	<.001
	Residuos	3.1	12	0.258		

**Tabla 16.**

*Prueba de Tukey de presión de vacío (in Hg) de conservas de atún en frascos de vidrio*

Tratamientos	Presión de vacío (in Hg)	Tukey
Control	11,0	A
Tratamiento 1	9,8	B
Tratamiento 2	8,2	C

**Anexo 12. Tablas hedónicas para determinar el grado de aceptación en conservas de atún.**

**Tabla 17.**

*Tabla hedónica para la determinación del grado de aceptación en conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio.*

Niveles	Olor	Color	Sabor	Textura	Apariencia
Me desagrada mucho					
Me desagrada					
No me agrada ni me desagrada					
Me agrada					
Me agrada mucho					

**Tabla 18.**

*Tabla hedónica para la determinación del grado de aceptación en conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio.*

---

Niveles	Olor	Color	Sabor	Textura	Apariencia
Me desagrada mucho					
Me desagrada					
No me agrada ni me desagrada					
Me agrada					
Me agrada mucho					

---

**Tabla 19.**

*Tabla hedónica para la determinación del grado de aceptación en conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio.*

---

Niveles	Olor	Color	Sabor	Textura	Apariencia
Me desagrada mucho					
Me desagrada					
No me agrada ni me desagrada					
Me agrada					
Me agrada mucho					

---

Anexo 13. Etiquetas de conservas de atún en frasco de vidrio.

 MARCA: Proyecto de investigación   
**Atún**

**En filetes en aceite de oliva extra virgen**

Peso neto: 190 g  
Peso drenado: 116 g



**Lista de ingredientes**  
**Contiene**  
Atún (*Katsurwonus pelamis*)  
y aceite de oliva extra virgen

Tabla de información nutricional (100 g)		
Valor energético	:	154,28 kcal
Humedad	:	65,30 g
Proteínas	:	29,56 g
Cenizas	:	1,62 g
Grasas	:	4,0 g



  
7 754729 013508

Elaboradas en Seafrost S.A.C.  
Dirección: Jr. Los Pescadores-Paita  
RUC: 20356922311

Fecha de elaboración: 02-04-2025  
Fecha de vencimiento: 02-04-2029

Figura 21. Etiquetas de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen envasados frasco de vidrio.

MARCA: Proyecto de investigación




**Atún**

En trozos en aceite de oliva extra virgen con espárragos y arvejas

Peso neto: 190 g  
Peso drenado: 142 g



Lista de ingredientes  
Contiene  
Atún (*Katsuwonus pelamis*)  
y aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas

Tabla de información nutricional (100 g)	
Valor energético	: 162,84 kcal
Humedad	: 67,85 g
Proteínas	: 31,42 g
Cenizas	: 1,44 g
Grasas	: 5,0 g




7 754729 013225

Elaboradas en Seafrost S.A.C.  
Dirección: Jr. Los Pescadores-Paita  
RUC: 20356922311

Fecha de elaboración: 02-04-2025  
Fecha de vencimiento: 02-04-2029

Figura 22. Etiquetas de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 10% de espárragos y 5% de arvejas envasados en frascos de vidrio.

MARCA: Proyecto de investigación




**Atún**

En trozos en aceite de oliva extra virgen con espárragos y arvejas

Peso neto: 190 g  
Peso drenado: 141



Elaboradas en Seafrost S.A.C.  
Dirección: Jr. Los Pescadores-Paita  
RUC: 20356922311

Fecha de elaboración: 02-04-2025  
Fecha de vencimiento: 02-04-2029

**Lista de ingredientes**  
**Contiene**  
Atún (*Katsuwonus pelamis*) y aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas

Tabla de información nutricional (100 g)		
Valor energético	:	191,24 kcal
Humedad	:	66,08 g
Proteínas	:	30,57 g
Cenizas	:	1,16 g
Grasas	:	7,24 g



7 754729 013232

Figura 23. Etiquetas de conservas de atún en aceite de oliva extra virgen con 5% de espárragos y 10% de arvejas envasados en frascos de vidrio.