



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño del proceso productivo del surimi procesado a
base de pescados azules en la región Piura**

Trabajo de Investigación

**José Miguel Crisanto Morales
José María Marcelo Meca
Fernando Enrique Núñez Zapata
David Percy Sojo Chero
Gipsi Carolina Távara Chinga**

**Asesor(es):
Dr. Ing. Dante Arturo Martin Guerrero Chanduví**

Piura, noviembre de 2019



Resumen

El proyecto denominado diseño de un proceso productivo para la elaboración de surimi a base de pescados azules en la región Piura, nace con el fin de aprovechar un recurso desvalorizado en la región Piura, de fácil adquisición, y que además aporta eficazmente a la nutrición de los habitantes de esta región: La caballa.

Es bajo ese contexto que se presenta un nuevo producto alimenticio, enrollado de surimi, elaborado a partir de este tipo de pescado azul. El surimi, que es una forma de preparar pescado, de tradición milenaria en Japón, conlleva diversas etapas de elaboración, hasta acabar en un proceso final de congelado.

Se buscó implementar los conocimientos aprendidos, a lo largo de los años de la carrera de Ingeniería Industrial y de sistemas, y llevarlos a la práctica dando como resultado el diseño productivo, respaldado por una etapa experimental y un producto final, apto para el consumo humano y con múltiples beneficios nutricionales.

La factibilidad del proyecto fue evaluada a través de diversas herramientas que contribuyeron a sendas investigaciones, las cuales evaluaban su aceptación comercial, su viabilidad como proceso productivo y el éxito a nivel financiero.

Como producto final, se obtuvo un enrollado de surimi en forma de barritas altamente nutritivas y de un agradable sabor.

Abstract

The project named “The design of a productive process for the elaboration of surimi made out of blue fish in the Piura region”, was born as an idea of the team to take advantage of a somewhat undervalued resource in the region, easily acquired, and which also effectively contributes to the nutrition of the inhabitants of the Piura region: Mackerel.

It is in this context that a new food product, rolled up of surimi, made out of this type of blue fish is presented. Surimi, which is a way of preparing fish, of ancient tradition in Japan, involves several stages of processing, until it ends in a final process of freezing.

We wanted to implement the knowledge learned, throughout the years of the Industrial and Systems Engineering career and put them into practice resulting in the productive design, backed by an experimental stage and an end product, suitable for human consumption and with multiple nutritional benefits.

The feasibility of the project was assessed through various tools that contributed to research, which evaluated its commercial acceptance, its viability as a productive process and success at a financial level.

As a final product, a roll of surimi was obtained in the form of bars, highly nutritious and with a pleasant flavor.

Tabla de contenido

Resumen	iii
Introducción	1
Capítulo 1. Antecedentes y Situación Actual	3
1.1. Situación actual de la industria pesquera.....	3
1.1.1. Situación mundial del sector pesquero	4
1.1.2. Situación nacional del sector pesquero.....	10
1.1.3. Situación regional del sector pesquero.....	13
1.2. Situación actual de la industria de pescado conservado	16
1.2.1. Situación mundial de la industria de pescado conservado	17
1.2.2. Situación nacional de la industria de pescado conservado	19
1.3. Situación actual de la producción de surimi.....	23
1.3.1. Evolución de la producción de surimi	23
1.3.2. Producción mundial de surimi.....	24
1.3.3. Balance actual de la producción de surimi	28
1.4. Empresa Arcopa S.A.	29
Capítulo 2. Marco Teórico	31
2.1. Producción de pescado	31
2.2. Pescados azules	34
2.2.1. Disponibilidad del recurso.....	36
2.2.2. Tipo de pescados azules	37
2.2.3. Especificaciones técnicas de los pescados azules.....	39
2.2.4. Beneficios nutricionales	40
2.3. Surimi	42

2.3.1.	Historia y definición.....	42
2.3.2.	Especificaciones técnicas	44
2.3.3.	Tecnología de obtención.....	45
2.3.4.	Beneficios nutricionales	46
2.4.	Normas y legislaciones vigentes	46
2.4.1.	Legislaciones y bases legales	47
2.4.2.	Normas técnicas	48
Capítulo 3. Metodología.....		51
3.1.	Planteamiento de la oportunidad	51
3.2.	Investigación experimental.....	51
3.2.1.	Alcance del proyecto	52
3.2.2.	Objetivos	52
3.2.3.	Hipotesis del proyecto	53
3.2.4.	Justificación del proyecto	53
3.3.	Restricciones del proyecto.....	54
3.4.	Herramientas y/o técnicas	54
3.4.1.	Estudio de mercado	54
3.4.2.	Experimentación.....	59
3.4.3.	Análisis MAPRO.....	61
3.4.4.	Análisis MOF	62
3.4.5.	Variables e indicadores de control	63
Capítulo 4. Estudio de mercado		65
4.1.	Segmentación del mercado.....	65
4.2.	Análisis del entorno.....	66
4.2.1.	Análisis General	66
4.2.2.	Análisis Específico	69
4.3.	Diseño de investigaciones	70
4.4.	Investigación real del sector	71
4.4.1.	Focus Group	71

4.4.2. Encuesta.....	72
4.5. Resultados	73
4.5.1. Focus group	73
4.5.2. Encuestas.....	73
4.6. Conclusiones	76
4.6.1. Producto.....	76
4.6.2. Degustación del producto	77
4.6.3. Precio y ventas.....	77
Capítulo 5. Experimentación y resultados.....	79
5.1. Procesos de experimentación	79
5.1.1. Materiales	79
5.1.2. Experimentación.....	80
5.2. Análisis y resultados.....	86
5.3. Prototipo final.....	88
Capítulo 6. Diseño del producto.....	93
6.1. Función de los materiales e insumos.....	93
6.2. Características del producto	95
6.3. Propiedades de los insumos.....	95
6.3.1. Caballa.....	95
6.3.2. Almidón de papa	96
6.3.3. Colapez.....	96
6.3.4. Glutamato monosódico.....	97
6.3.5. Harina	97
6.4. Diseño del empaque	97
6.4.1. Diseño del envase.....	97
6.4.2. Diseño de la etiqueta	99
Capítulo 7. Diseño del proceso productivo	101
7.1. Descripción de los procesos	101
7.1.1. Proceso de compras y recepción de materias primas e insumos	101

7.1.2.	Proceso de lavado primario	102
7.1.3.	Proceso de limpieza de pescado	102
7.1.4.	Proceso de lavado secundario.....	102
7.1.5.	Proceso de fileteado.....	102
7.1.6.	Proceso de lavado final.....	103
7.1.7.	Proceso de refinado	103
7.1.8.	Proceso de prensado	103
7.1.9.	Proceso de mezclado	103
7.1.10.	Proceso de laminado, cocción y enrollado	104
7.1.11.	Proceso de envasado y empacado.....	104
7.1.12.	Proceso de congelado	104
7.1.13.	Proceso de almacenado.....	105
7.2.	Diagrama de flujo.....	105
7.3.	Tecnología.....	106
7.4.	Manual de procesos (MAPRO)	107
7.4.1.	Mapa global de procesos.....	107
7.4.2.	Diagrama de flujo de los procesos productivos.....	108
7.5.	Manual de organización y funciones (MOF).....	117
7.5.1.	Organigrama	118
7.5.2.	Descripción del puesto de trabajo.....	118
7.6.	Parámetros de calidad.....	123
7.7.	Disposición de planta	124
7.7.1.	Factores que afectan la disposición de planta.....	124
7.7.2.	Identificación, descripción y dimensionamiento de áreas	126
7.7.3.	Matriz de interrelaciones	129
7.7.4.	Diagrama relacional de áreas.....	130
7.7.5.	Diagrama de bloques	133
7.7.6.	Layouts alternativos	134
7.7.7.	Evaluación multicriterio	135

Capítulo 8. Análisis económico y financiero	137
8.1. Inversión.....	137
8.1.1. Activos fijos tangibles	137
8.1.2. Activos fijos intangibles	138
8.1.3. Inversión del capital de trabajo.....	138
8.1.4. Inversión total del proyecto	139
8.1.5. Financiamiento total del proyecto	139
8.2. Costos operativos	140
8.3. Gastos administrativos	140
8.4. Proyección de ventas	141
8.5. Estado de resultados	142
8.6. Flujo económico	142
8.7. Indicadores financieros.....	144
Conclusiones	147
Referencias bibliográficas	153
Apéndice.....	159
Anexo	166
Planos	170



Lista de las tablas

Tabla 1. Producción de conservas en España 2017 - 2018	17
Tabla 2. Exportaciones españolas de pescados y mariscos por presentación 2017/2018	18
Tabla 3. Producción de enlatados de pescados y mariscos marítimos según puerto, 2008 – 17 (Tonelada métrica bruta - TMB)	20
Tabla 4. Producción de enlatados de pescados y mariscos marítimos según especie, 2008 – 17 (Tonelada Métrica Bruta – TMB)	20
Tabla 5. Perú: Desembarque total de recursos marítimos según puerto, 2011-17 (TM)	22
Tabla 6. Exportaciones peruanas de Surimi 1999 - 2002.....	26
Tabla 7. Especificaciones técnicas del bonito.....	39
Tabla 8. Especificaciones técnicas de la caballa.....	39
Tabla 9. Especificaciones técnicas del jurel.....	39
Tabla 10. Especificaciones técnicas del atún.....	40
Tabla 11. Especificaciones técnicas de la sardina.....	40
Tabla 12. Especificaciones técnicas del salmón.....	40
Tabla 13. Especificaciones técnicas del surimi a base de pescado magro	44
Tabla 14. Información nutricional del surimi.....	46
Tabla 15. NTP 204.062	49
Tabla 16. NTP 204.009	49
Tabla 17. NTP 041.001	49
Tabla 18. Comparación entre investigación cuantitativa y cualitativa.....	56
Tabla 19. Cualidades del moderador de un focus group	57
Tabla 20. Comparación entre las técnicas de investigación.....	59
Tabla 21. Variables que se medirá en cada experimento	61
Tabla 22. Variables e indicadores de control	63
Tabla 23. Criterios para la segmentación del público objetivo	66
Tabla 24. Precios de embutidos en el mercado nacional.....	69
Tabla 25. Precio de palitos de cangrejo en el mercado nacional.....	69
Tabla 26. Criterios para comercializar el enrollado de surimi	70

Tabla 27. Detalles de los focus group realizados	71
Tabla 28. Preguntas formuladas en la técnica de la encuesta y su justificación	72
Tabla 29. Resumen de los resultados de las sesiones de focus group	73
Tabla 30. Combinaciones probatorias de los experimentos realizados.....	82
Tabla 31. Resultados de la experimentación de los experimentos exploratorios.....	83
Tabla 32. Equivalencia de características cualitativas a cuantitativas	83
Tabla 33. Factores con sus respectivos niveles	84
Tabla 34. Experimentos DOE generados en Minitab.....	84
Tabla 35. Resultados en cuanto a rendimientos de pescados	87
Tabla 36. Rendimiento promedio por lavado del surimi respecto a la masa inicial	88
Tabla 37. Composición en pesos iniciales de la materia prima e insumos	89
Tabla 38. Composición del prototipo obtenido por la experimentación	89
Tabla 39. Resultados de los parámetros medidos	89
Tabla 40. Parámetros técnicos y sus límites permisibles de los octógonos alimenticios.....	91
Tabla 41. Materiales usados en la preparación de surimi	93
Tabla 42. Insumos usados en la preparación de surimi.....	94
Tabla 43. Cantidad (g) de los insumos utilizados para la elaboración del prototipo	95
Tabla 44. Valor nutricional de la caballa	96
Tabla 45. Análisis aproximado del almidón de papa nativo var. Única (base seca).....	96
Tabla 46. Composición de la harina de trigo	97
Tabla 47. Máquinas y equipos del proceso de producción de surimi	106
Tabla 48. MOF del gerente general.....	118
Tabla 49. MOF del jefe de producción	119
Tabla 50. MOF del encargado de compras	119
Tabla 51. MOF del encargado de almacén.....	120
Tabla 52. MOF del técnico.....	121
Tabla 53. MOF del operario de planta	122
Tabla 54. MOF del encargado de calidad	122
Tabla 55. Características de la maquinaria a instalar	127
Tabla 56. Características de los equipos	127
Tabla 57. Dimensionamiento de las áreas en planta	128
Tabla 58. Códigos de proximidades para la matriz de interrelaciones.....	129
Tabla 59. Códigos de motivos para la matriz de interrelaciones	129
Tabla 60. Matriz de interrelación entre las 9 áreas de la planta	129

Tabla 61. Matriz de interrelación dentro del área de producción.....	130
Tabla 62. Símbolo para representar las áreas	131
Tabla 63. Factores modificatorios y limitaciones prácticas	134
Tabla 64. Criterios para evaluar las alternativas	136
Tabla 65. Evaluación multicriterio de las 3 alternativas	136
Tabla 66. Activos fijos tangibles.....	137
Tabla 67. Activos fijos intangibles.....	138
Tabla 68. Costos directos	139
Tabla 69. Costos indirectos	139
Tabla 70. Detalle de la inversión total.....	139
Tabla 71. Préstamo con amortización lineal	140
Tabla 72. Costos operativos	140
Tabla 73. Gastos administrativos	141
Tabla 74. Proyección de ventas.....	141
Tabla 75. Costos totales y unitarios	142
Tabla 76. Costo producción y punto de equilibrio.....	142
Tabla 77. Estado de resultados.....	142
Tabla 78. Flujo de caja económico con IGV.....	143
Tabla 79. Indicadores VAN y TIR.....	144
Tabla 80. Costo de capital de trabajo	144
Tabla 81. Cálculo WACC	145

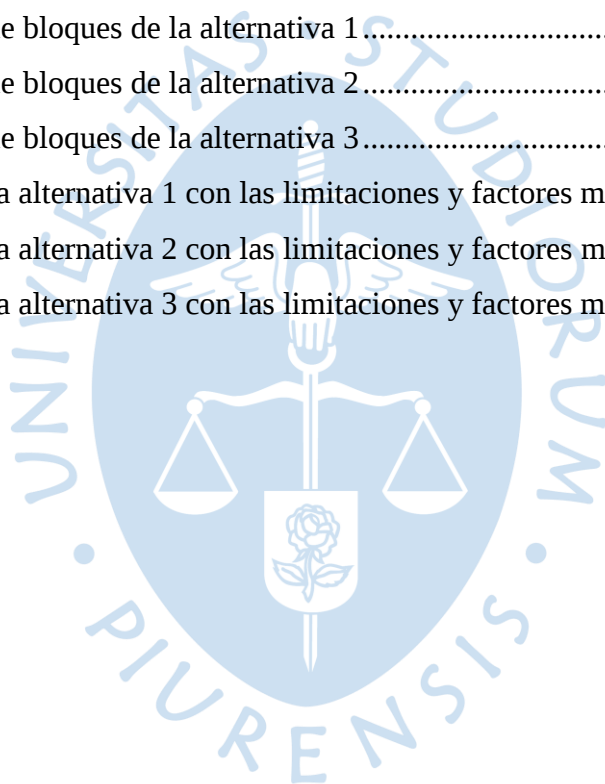


Lista de figuras

Figura 1. Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura.	5
Figura 2. Producción y utilización de la pesca y la acuicultura a nivel mundial (millones de toneladas).	5
Figura 3. Producción de la pesca de captura marina: principales países productores.....	6
Figura 4. Producción pesquera y acuícola mundial y cantidades destinadas a la exportación. .	8
Figura 5. Logo de la empresa Albacora.	9
Figura 6. Logo de la Compañía Internacional de pesca y derivados.....	10
Figura 7. Producción total de capturas y acuicultura en la República del Perú (toneladas). ...	10
Figura 8. Importaciones y exportaciones totales de pescado y productos pesqueros de la República del Perú (USD 1000).....	12
Figura 9. Logo de la empresa de Tecnología de Alimentos S.A.....	13
Figura 10. Logo de la empresa pesquera Hayduk S.A.	13
Figura 11. Total de desembarque de recursos hidrobiológicos marítimos (TM).....	14
Figura 12. Total mensual de desembarque de recursos hidrobiológicos marítimos	15
Figura 13. Logo de la empresa industrial pesquera Santa Mónica.....	16
Figura 14. Logo de la empresa SeaFrost Sac	16
Figura 15. Volumen de producción de conserva de pescados.....	18
Figura 16. Perú: Exportación de enlatado según continente, 2017	21
Figura 17. Perú: Exportación de enlatado según país destino, 2017	21
Figura 18. Surimi Imports by main countries of origin.....	25
Figura 19. Producción de surimi a lo largo del tiempo	27
Figura 20. Importaciones Japonesas de Surimi	27
Figura 21. Producción de Surimi.....	28
Figura 22. Tendencias mundiales de la situación de las poblaciones marinas (1974-2105)....	32
Figura 23. Producción acuícola mundial de peces comestibles y plantas acuáticas (1990-2016)	33
Figura 24. Producción de pescado prevista, 2030 (en equivalente en peso vivo).....	34

Figura 25. Perú: Desembarque de recursos hidrobiológicos marítimos por tipo de utilización y especie, 2017 (TM)	35
Figura 26. Concentración del jurel y bonito.....	36
Figura 27. Concentración de la caballa	37
Figura 28. Principales productores de Surimi en base a Alaska Pollock	44
Figura 29. Secuencia de actividades para el desarrollo de la investigación de mercado	55
Figura 30. Clasificación de los procedimientos de investigación cualitativa	56
Figura 31. Clasificación de la técnica de la encuesta.....	58
Figura 32. Crecimiento del consumo de pescados congelados en el Perú	67
Figura 33. Respuestas a la pregunta (a).....	67
Figura 34. Respuestas a la pregunta (b)	68
Figura 35. Respuestas a la pregunta (c).....	68
Figura 36. Respuestas a la pregunta N°1.....	74
Figura 37. Respuestas a la pregunta N° 2.....	74
Figura 38. Respuestas a la pregunta N° 3.....	75
Figura 39. Respuestas a la pregunta N° 4.....	75
Figura 40. Respuestas a la pregunta N° 5.....	76
Figura 41. Cuadro ANOVA	85
Figura 42. Gráfica de efectos principales.....	85
Figura 43. Diagrama de Pareto de los efectos.....	86
Figura 44. Papel film.....	98
Figura 45. Envase secundario hecho de papel aluminio	98
Figura 46. Diseño de la etiqueta.....	99
Figura 47. Diagrama de flujo de la producción de surimi.....	105
Figura 48. Mapa global de procesos.....	108
Figura 49. Diagrama de flujo del proceso de compras y recepción de materia prima e insumos	108
Figura 50. Diagrama de flujo del proceso de lavado primario.....	109
Figura 51. Diagrama de flujo del proceso de limpieza de pescado.....	110
Figura 52. Diagrama de flujo del proceso de lavado secundario	110
Figura 53. Diagrama de flujo del proceso de fileteado	111
Figura 54. Diagrama de flujo del proceso de lavado final	111
Figura 55. Diagrama de flujo del proceso de refinado	112
Figura 56. Diagrama de flujo del proceso de prensado.....	112

Figura 57. Diagrama de flujo del proceso de mezclado	113
Figura 58. Diagrama de flujo del proceso de laminado, cocci3n y enrollado	114
Figura 59. Diagrama de flujo del proceso de envasado y empacado	115
Figura 60. Diagrama de flujo del proceso de congelado	116
Figura 61. Diagrama de flujo del proceso de almacenaje	117
Figura 62. Organigrama	118
Figura 63. Diagrama relacional de la alternativa 1	131
Figura 64. Diagrama relacional de la alternativa 2	132
Figura 65. Diagrama relacional de la alternativa 3	132
Figura 66. Diagrama relacional de los espacios dentro del 3rea de producci3n	133
Figura 67. Diagrama de bloques de la alternativa 1	133
Figura 68. Diagrama de bloques de la alternativa 2	134
Figura 69. Diagrama de bloques de la alternativa 3	134
Figura 70. Layout de la alternativa 1 con las limitaciones y factores modificatorios	135
Figura 71. Layout de la alternativa 2 con las limitaciones y factores modificatorios	135
Figura 72. Layout de la alternativa 3 con las limitaciones y factores modificatorios	135



Introducción

En el litoral peruano existen una variedad de especies marinas ricas en proteínas, grasas saturadas y omega 3, un claro ejemplo es la caballa. Este pescado, abundante en las costas del departamento de Piura, ha sido durante años fuente de alimentación y ha contribuido eficazmente a la correcta nutrición de los habitantes de la región. Sin embargo, dicho alimento no es totalmente aceptado por la totalidad de la población, principalmente por sus características como lo son el olor, sabor y textura, hecho que resulta en su desvaloración y falta de aprovechamiento en niveles que realmente beneficien a sus consumidores.

Dentro de ese marco, el presente proyecto contribuye a la realización del diseño de proceso productivo para la elaboración de surimi a base de pescados azules en la región Piura, con la finalidad de producir y obtener un producto variante a los existentes en el mercado, que simplifique y aumente el consumo de caballa y que sea un complemento necesario a la dieta alimenticia de los piuranos, aprovechando las propiedades nutritivas del pescado.

Se han desarrollado nueve capítulos para la realización del trabajo. El capítulo 1 abarca los antecedentes y la situación actual, en donde se realizó una investigación del mercado de elaboración de surimi. El capítulo 2 desarrolla el Marco Teórico, en donde se habla sobre la historia, materia prima, e insumos involucrados para el proceso de surimi. El capítulo 3, llamado metodología, recopila técnicas y herramientas investigativas para el desarrollo de los siguientes capítulos. El capítulo 4, investigación de mercado, refiere a la investigación que se hizo para conseguir la aceptación del producto y el público objetivo seleccionado. El capítulo 5 muestra la experimentación y los resultados obtenidos. El capítulo 6, por su parte hace énfasis en el diseño del producto, características y diseño del empaque y la etiqueta. El capítulo 7 se enfoca en desarrollo de los manuales de procedimientos, organización y disposición en planta y maquinaria. El capítulo 8 se centra en el análisis financiero del proyecto. Finalmente, el capítulo 10 muestra las conclusiones y las lecciones aprendidas como parte del desarrollo del proyecto.

Adicional a los capítulos se presentan anexos, referencias e información que colabora a la mejor comprensión del presente trabajo investigativo.



Capítulo 1

Antecedentes y Situación Actual

En este capítulo se analizará la situación actual de la industria pesquera, situación actual de la industria de pescado procesado y situación actual de la producción de surimi; para tener conocimiento acerca del mercado.

Se han revisado investigaciones a nivel mundial, nacional y regional acerca de producción, consumo y mercado objetivo que nos ofrece el Surimi.

Es importante este análisis dado que permitirá al equipo desarrollar con mayor precisión la demanda del producto y fluctuaciones de ventas a lo largo de los años.

1.1. Situación actual de la industria pesquera

La industria pesquera es aquella actividad que se dedica a la extracción y producción de pescados, mariscos y otros productos similares listos para el consumo humano o utilizado como materia prima para otros procesos.

La pesca es la captura de organismos acuáticos en zonas marinas, costeras e interiores. La pesca marítima y continental, junto con la acuicultura, proporcionan alimentos, nutrición y son una fuente de ingresos para unos 820 millones de personas en todo el mundo, mediante su recolección, procesamiento, comercialización y distribución. (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2018)

La importancia de la actividad de pesca y sus productos asociados son reconocidos por la FAO junto con su incidencia en la seguridad alimentaria y nutrición, el crecimiento económico relacionado con esta actividad y reducción de la pobreza y creación de puestos de trabajo (FAO, 2018). Este organismo tiene el rol de ser el líder en cuanto a políticas de pesca internacional para lo cual cuenta como socios a los gobiernos, organismos regionales pesqueros, cooperativas, comunidades de pescadores, etc. (FAO, 2018).

1.1.1. Situación mundial del sector pesquero

El sector pesquero es una de las principales actividades económicas de toda región que tiene exposición al mar, además de ser, a causa del incremento de consumo de pescado, una pieza fundamental para reducir el hambre y la malnutrición.

- Producción

Como se evidencia en la Figura 1, la producción de la pesca mundial ha tenido un gran crecimiento en las últimas 3 décadas, alcanzando un máximo de 171 millones de toneladas en 2016, de los cuales la acuicultura¹ representó el 47 % del total (FAO, 2018). El valor de venta de ese año, 2016, se estimó que fue de 362000 millones de USD de los cuales 232000 millones de USD fueron generados de la producción acuícola (FAO, 2018).

Este crecimiento de suministro de pescado ha sido generado por la estabilidad que ha conseguido la pesca desde fines de la década de 1980. Este crecimiento se ve claramente reflejado en la tasa de aumento de consumo medio de pescado anual, que entre los años de 1961 y 2016 es de 3.2%, mientras que el crecimiento poblacional anual es de 1.6%, indicando la gran importancia de esta actividad desde el punto de vista económico, social y ambiental. Estos datos indican que, de un consumo de 9 kg por persona, en 1961, se ha pasado a 20.2 kg por persona en el 2015. Durante los últimos años el pescado ha representado una de las fuentes de proteínas de origen animal más importantes, por ejemplo en el año 2015 representó alrededor del 17% de la proteína de origen natural consumida por la población mundial, durante ese mismo año se estimó que fue la que proporcionó el 20% de aporte promedio por persona, en una población de 3200 millones de personas. (FAO, 2018)

¹ “La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como del interior que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción”. (FAO, 2017)

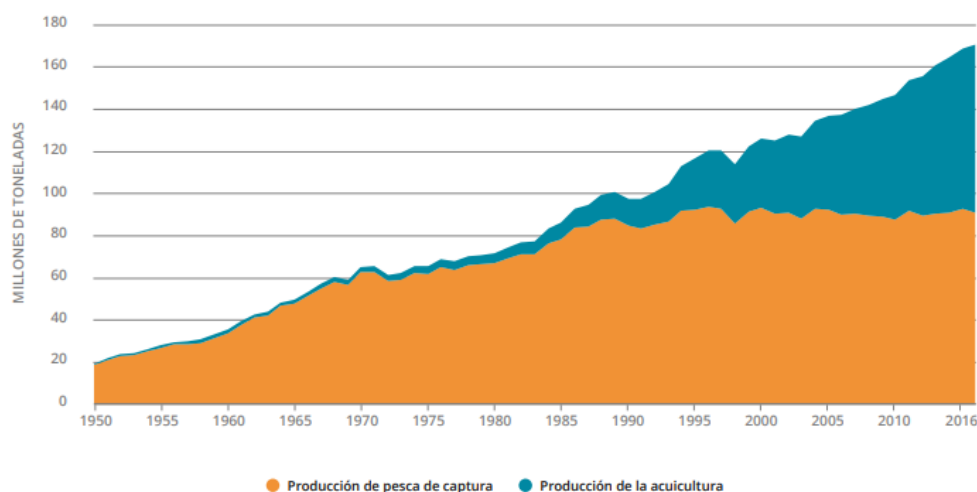


Figura 1. Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura.

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura².

Categoría	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción						
Pesca de captura						
Continental	10,7	11,2	11,2	11,3	11,4	11,6
Marina	81,5	78,4	79,4	79,9	81,2	79,3
Pesca de captura total	92,2	89,5	90,6	91,2	92,7	90,9
Acuicultura						
Continental	38,6	42,0	44,8	46,9	48,6	51,4
Marina	23,2	24,4	25,4	26,8	27,5	28,7
Total de la acuicultura	61,8	66,4	70,2	73,7	76,1	80,0
Total de la pesca y la acuicultura a nivel mundial	154,0	156,0	160,7	164,9	168,7	170,9
Utilización^b						
Consumo humano	130,0	136,4	140,1	144,8	148,4	151,2
Usos no alimentarios	24,0	19,6	20,6	20,0	20,3	19,7
Población (miles de millones) ^c	7,0	7,1	7,2	7,3	7,3	7,4
Consumo aparente per capita (kg)	18,5	19,2	19,5	19,9	20,2	20,3

^a Excluidos los mamíferos acuáticos, cocodrilos, lagartos y caimanes, las algas y otras plantas acuáticas.

^b Los datos de utilización correspondientes al período 2014-2016 son estimaciones provisionales.

^c Fuente de las cifras de población: Naciones Unidas, 2015e.

Figura 2. Producción y utilización de la pesca y la acuicultura a nivel mundial (millones de toneladas).

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura³.

Según la Figura 2, se puede observar que desde el año 2012 al 2015 hay un continuo crecimiento en cuanto a la pesca total de cada año, pero durante el año 2016 se puede observar un descenso de casi 2 millones que principalmente se debe a una contracción en la pesca marina nacional. Según estos datos, en promedio, la pesca en aguas internacionales representa el 12 a 13% de la pesca mundial y de forma complementaria la pesca marina en los diferentes países

² Recuperado de: <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture/es/>

³ Recuperado de: <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture/es/>

representa entre el 88 a 87% de la pesca mundial. Gran parte de estas pescas son generadas por los grandes volúmenes de pesca de anchovetas en Perú y Chile, aunque cuenta con un factor de variabilidad debido a los fenómenos climatológicos que afectan estos volúmenes (FAO, 2018).

Para el 2016, según indica la Figura 3, China fue el mayor productor de pescado a nivel mundial con más de 15 millones de pescados producidos, pero se prevé que en los próximos años se reduzca su captura debido a la adopción de una política de reducción progresiva de esta; seguido por Indonesia con un poco más de 6 millones de pescados; Estados Unidos de América con casi 4.9 millones de pescados y así sucesivamente. Sin embargo, hay que resaltar la gran diferencia entre la producción del principal productor y el segundo, China e Indonesia respectivamente, que es de poco más de 8 millones de pescados producidos donde la producción de Indonesia representa solo el 40% respecto a la producción total de China. (FAO, 2018)

País	Producción (toneladas)			Variación (%)		Variación 2015-2016 (toneladas)
	Promedio de 2005-2014	2015	2016	Promedio (2005-2014)-2016	2015-2016	
China	13 189 273	15 314 000	15 246 234	15,6	-0,4	-67 766
Indonesia	5 074 932	6 216 777	6 109 783	20,4	-1,7	-106 994
Estados Unidos de América	4 757 179	5 019 399	4 897 322	2,9	-2,4	-122 077
Federación de Rusia	3 601 031	4 172 073	4 466 503	24,0	7,1	294 430
Perú	6 438 839	4 786 551	3 774 887	-41,4	-21,1	-1 011 664
Excluida la anchoveta	989 918	1 016 631	919 847	-7,1	-9,5	-96 784
India	3 218 050	3 497 284	3 599 693	11,9	2,9	102 409
Japón ^a	3 992 458	3 423 099	3 167 610	-20,7	-7,5	-255 489
Viet Nam	2 081 551	2 607 214	2 678 406	28,7	2,7	71 192
Noruega	2 348 154	2 293 462	2 033 560	-13,4	-11,3	-259 902
Filipinas	2 155 951	1 948 101	1 865 213	-13,5	-4,3	-82 888
Malasia	1 387 577	1 486 050	1 574 443	13,5	5,9	88 393
Chile	3 157 946	1 786 249	1 499 531	-52,5	-16,1	-286 718
Excluida la anchoveta	2 109 785	1 246 154	1 162 095	-44,9	-6,7	-84 059
Marruecos	1 074 063	1 349 937	1 431 518	33,3	6,0	81 581
República de Corea	1 746 579	1 640 669	1 377 343	-21,1	-16,0	-263 326
Tailandia	1 830 315	1 317 217	1 343 283	-26,6	2,0	26 066
México	1 401 294	1 315 851	1 311 089	-6,4	-0,4	-4 762
Myanmar ^a	1 159 708	1 107 020	1 185 610	2,2	7,1	78 590
Islandia	1 281 597	1 318 916	1 067 015	-16,7	-19,1	-251 901
España	939 384	967 240	905 638	-3,6	-6,4	-61 602
Canadá	914 371	823 155	831 614	-9,1	1,0	8 459
Provincia china de Taiwán	960 193	989 311	750 021	-21,9	-24,2	-239 290
Argentina	879 839	795 415	736 337	-16,3	-7,4	-59 078
Ecuador	493 858	643 176	715 357	44,9	11,2	72 181
Reino Unido	631 398	65 451 506	701 749	11,1	-0,4	-2 753
Dinamarca	735 966	868 892	670 207	-8,9	-22,9	-198 685
Total de los 25 países principales	65 451 506	66 391 560	63 939 966	-2,3	-3,7	-2 451 594
Total de los otros 170 países	14 326 675	14 856 282	15 336 882	7,1	3,2	480 600
Total mundial	79 778 181	81 247 842	79 276 848	-0,6	-2,4	-1 970 994
Porcentaje de los 25 países principales	82,0%	81,7%	80,7%			

Figura 3. Producción de la pesca de captura marina: principales países productores.

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura⁴.

⁴ Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf#page=20>

Las especies con mayores volúmenes de captura son la anchoveta, el Colín de Alaska, combinados de atún y especies afines, y durante los últimos años las especies que han estado tomando mayor importancia con una producción significativa son las langostas, gasterópodos⁵, cangrejos y camarones. Las áreas de pesca con mayor productividad son la del pacífico noroccidental, con una captura de 22.4 millones en el 2016, Pacífico Nororiental, debido a la pesca de Colín de Alaska, Bacalao de Pacífico y Merluza de Pacífico Norte; y zonas tropicales, debido a pesca de atún. (FAO, 2018)

La fuerza laboral que ha exigido la actividad primaria de la pesca y acuicultura durante el 2016 ha sido lo suficientemente grande como para que 59.6 millones de personas participen a tiempo completo, parcial u ocasional. En cuanto a la proporción de la mano de obra dedicada a la captura pasó de 83% en 1990 a 68% en el año 2016, mientras que en el caso de la proporción del personal dedicado a la acuicultura pasó de 17% en 1990 a 32% en el 2016. La mayor concentración de población empleada para actividades de pesca y acuicultura es en Asia con el 85%, seguida por África con el 10% y América Latina y el Caribe con el 5%. Durante el 2016, el total de embarcaciones de pesca en el mundo fue aproximadamente de 4.6 millones, ubicando a las flotas provenientes de Asia como las más numerosas representando el 75% de las flotas mundial, es decir, 3.5 millones de embarcaciones. (FAO, 2018)

- Comercialización

Según la FAO (2018), la exportación de pescado y productos pesqueros representan más del 9% de las exportaciones agrícolas totales, sin incluir los productos forestales, y el 1% del valor del comercio mundial. Se considera como una de las actividades con mayor comercialización a nivel mundial, esto se refleja en el 2016 cuando el 35% de la pesca mundial ingresó al comercio internacional como pescado para consumo y no comestible⁶. Durante la crisis del año del 2008, la tasa de ritmo de crecimiento del comercio se contrajo de estar relativamente similar a la tasa de crecimiento del PIB⁷, en la que se generó una fuerte inestabilidad del mercado mundial a causa de la caída del valor del dólar, la comercialización mundial tuvo una fuerte desaceleración que impactó de entre muchos otros al sector pesquero internacional. Sin embargo, debido a la globalización que atraviesa el mundo, la liberación del comercio internacional mediante los tratados de libre comercio y los avances tecnológicos se

⁵ Pez óseo presente en la zona del pacífico.

⁶ Productos procesados de pescados que no tienen como fin último el consumo humano, como la harina de pescado.

⁷ Producto interior bruto mundial.

ha generado un crecimiento en la comercialización e intervención de más países en el mercado mundial lo que impulsó la comercialización del sector pesquero y productos relacionados.

Según se muestra en la Figura 4, los volúmenes de exportaciones de pescado para el consumo humano han aumentado de manera progresiva durante los últimos años a causa del crecimiento del poder adquisitivo de la población y el interés por productos de origen marino; como resultado, se tiene que el sector pesquero ha tenido un considerable crecimiento en cuanto a producción. En contraste de la cantidad de producción total de pescado en el año de 1976 con el año del 2016 hay un crecimiento de 102 millones de toneladas, es decir, un crecimiento de 245% en 40 años, lo que indica una tasa de crecimiento medio de 3.92% de producción total anual. En cuanto al consumo humano ha tenido un progreso de casi el 514% respecto al consumo desde 1976 a 2016, lo que implicaría una tasa de crecimiento medio del 11.9% de toneladas de consumo humano anual.

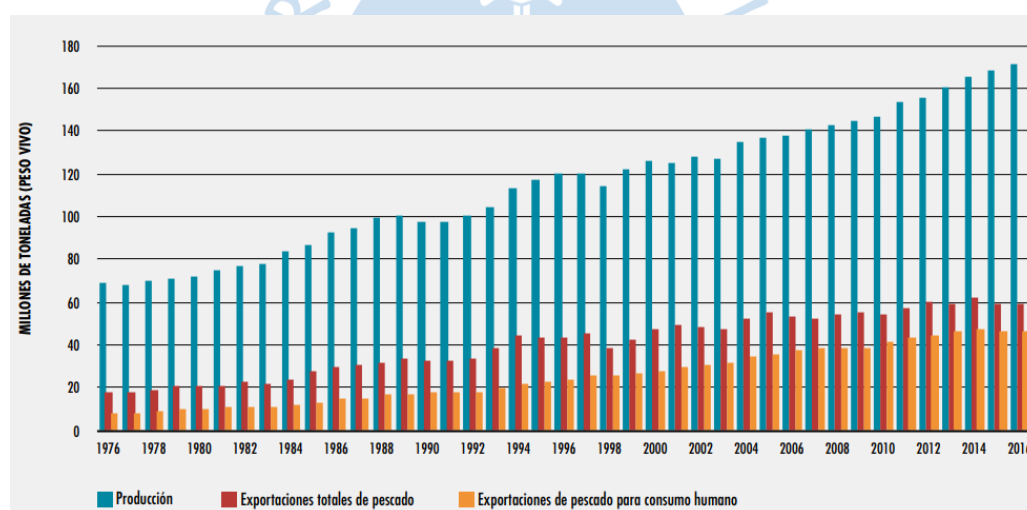


Figura 4. Producción pesquera y acuícola mundial y cantidades destinadas a la exportación.

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura⁸.

Según se muestra en la Figura 4, los volúmenes de exportaciones de pescado para el consumo humano han aumentado de manera progresiva durante los últimos años a causa del crecimiento del poder adquisitivo de la población y el interés por productos de origen marino; como resultado, se tiene que el sector pesquero ha tenido un considerable crecimiento en cuanto a producción (FAO, 2018). En contraste de la cantidad de producción total de pescado en el año de 1976 con el año del 2016 hay un crecimiento de 102 millones de toneladas, es decir, un crecimiento de 245% en 40 años, lo que indica una tasa de crecimiento medio de 3.92% de

⁸ Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf#page=20>

producción total anual. En cuanto al consumo humano ha tenido un progreso de casi el 514% respecto al consumo desde 1976 a 2016, lo que implicaría una tasa de crecimiento medio del 11.9% de toneladas de consumo humano anual (FAO, 2018).

- Empresas

En el entorno mundial entre las principales empresas tenemos:

Albacora (Sociedad Anónima). Es una empresa exportadora de atún de calidad al consumidor cuyas embarcaciones pescan en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Su sede principal de operaciones es en España, cuenta con un activo total (2018) de 177 211 000 € (elEconomista.es, 2018). Albacora (2019) expresa que su presencia en el mundo es de la siguiente manera:

Nuestras oficinas se encuentran en las localidades de Bermeo, Bilbao, Vincios, Cádiz y Las Palmas de Gran Canaria. Tenemos además tres fábricas de transformación situadas en Bermeo, Galicia y ahora en Ecuador. Desde nuestra constitución, Albacora ha desarrollado constantemente la actividad económica y el empleo allí donde estamos presentes. Actualmente disponemos de una flota de 18 pesqueros en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico.



Figura 5. Logo de la empresa Albacora.

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio web de Albacora⁹.

Compañía Internacional De Pesca Y Derivados. Compañía dedicada a la producción y comercialización de atún congelado, utilizando el cerco como método de pesca, en el cual rodean con grandes redes al banco de atunes. Al 2018 cuenta con un activo total de 181 599 000 € (elEconomista.es, 2018). Las actividades se desarrollan en las aguas tropicales de los océanos Atlántico e Indico (INPESCA, 2014).

⁹ Recuperado de: <http://www.albacora.es/es/quienes-somos/presencia-mundial/>



Figura 6. Logo de la Compañía Internacional de pesca y derivados.

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio web de INPESCA¹⁰.

1.1.2. Situación nacional del sector pesquero

El Perú al ser un país con acceso a una costa con una gran diversidad de especies marinas y cuya disponibilidad de pesca permanece casi constante durante todo el año, permite que la pesca represente una actividad económica muy importante para el país, sobre todo un recurso muy importante para aprovechar.

- Producción

Para el 2016, según la Figura 3, Perú se encuentra posicionado como el 5to país con mayor producción de pescado con 3 774 887 toneladas de producción de pescado de los cuales el 75.6% son producción de anchoveta.

Esta actividad está tradicionalmente sustentada por la pesca de las especies de pescados pelágicos, principalmente de anchoveta, seguido por la caballa y en años reciente se ha prestado interés a otras especies como pota y dorado o perico. En cuanto a la producción de productos que no son para el consumo humano, se tiene que es uno de los mayores productores de Harina de pescado. (FAO, 2019)

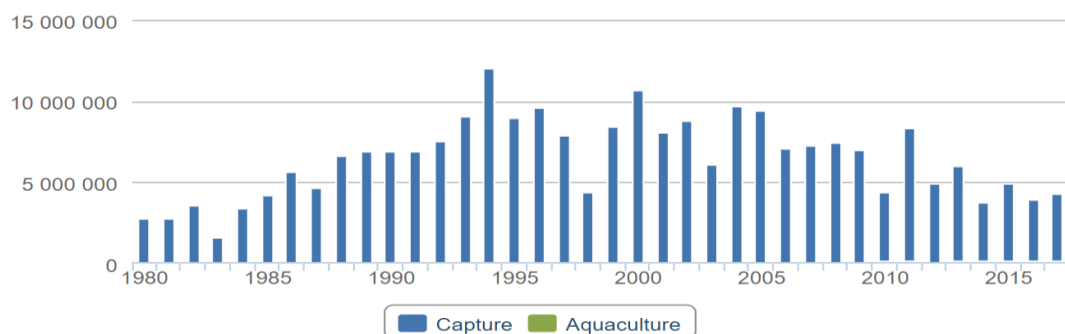


Figura 7. Producción total de capturas y acuicultura en la República del Perú (toneladas).

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura¹¹

¹⁰ Recuperado de: <http://www.inpesca.com>

¹¹ Recuperado de: <http://www.fao.org/fishery/facp/PER/es>

De acuerdo con la Figura 7, a partir del 2000 hasta el 2017 se puede visualizar un descenso de la producción de pescado que representa el 61% de la producción del año 2000 lo que implica una reducción en la tasa media de 3.5% de producción anual. Sin embargo, si se realiza una comparación del crecimiento del 2017 con respecto al del 2016 podemos decir que se consiguió una tasa de crecimiento del 9.5% en las toneladas de producción de pescado total.

Según informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019), en el informe técnico Avance Coyuntural de la Actividad Económica, el sector de pesca creció 225.8%, en diciembre del 2018, en comparación con diciembre del 2017. Este crecimiento se explica por el alto volumen de desembarque de anchoveta en el 2018, cuyo número ascendió a 1 033 596 toneladas, mientras que en el año 2017 tuvo una nula captura registrada. A pesar de este crecimiento, el consumo humano se redujo según menciona el INEI (2019): “No obstante, la pesca marítima para consumo humano directo disminuyó en 1,09% debido a la menor pesca de especies para congelado (-6,3%) y enlatado (-0,4%); sin embargo, se incrementó para curado (11,9%) y consumo en estado fresco (3,2%)” (p.01).

- Comercialización

En el Perú, según el Art. 30 de la Ley General de Pesca (2013) se afirma que: “La comercialización interna y externa de los productos es libre de acuerdo a ley. Se exceptúa de esta disposición la exportación de semillas y reproductores silvestres con fines de acuicultura” (p.7). Para el mercado interno el comercio se concentra en las comunidades cercanas a la costa, en los puertos, pescadores artesanales, etc. En el caso del mercado internacional, existe un aumento en cuanto a la demanda de pescado producido; por ello, del total de exportaciones de pescado producido, el 30% representa las que se envían para el consumo humano y el otro 70% pertenece al volumen de pescado que se destina a la producción de harina y aceite de pescado. Sin embargo, a pesar de que es mayor la cantidad que no se dirige al consumo humano, la importancia de las exportaciones para el consumo directo ha crecido en los últimos años. El valor de las exportaciones se encuentra alrededor de los 2 200 millones de USD, este valor es casi 10 veces el valor de las importaciones. El atún enlatado y el jurel congelado son los productos con mayor importación en cuanto a importaciones de pescado. (FAO, 2019)

El Perú cuenta con 116 puntos de desembarque en toda su costa, incluyendo los 23 de anchoveta con destino a producir harina y aceite de pescado. Esta cantidad de puntos permite dar una idea de la importancia de esta actividad, sin embargo, representa apenas el 0.7% del

Producto Bruto Interno (PBI) nacional, debido a las otras actividades económicas más grandes del país (FAO, 2019). En consecuencia, contribuye con el 0.6% del total de puestos de trabajo generados, es decir, con 110 000 personas en la población económicamente activa (PEA) empleada por el sector pesquero (FAO, 2019).

Según la Figura 8, se puede identificar el crecimiento que se ha tenido en la exportación de pescado entre los años de 1980 y 2017. Los ingresos por exportaciones de año 2017 representan un crecimiento del 759% con respecto a los ingresos por exportaciones en el año 1980, es decir, una tasa de crecimiento medio del 19.5% de los ingresos anuales por exportaciones. Estos valores indican que se exporta mucho más de lo que se importa, exponiendo la importancia en la economía nacional y en el fuerte aporte de recursos marinos de origen peruano para el mundo.

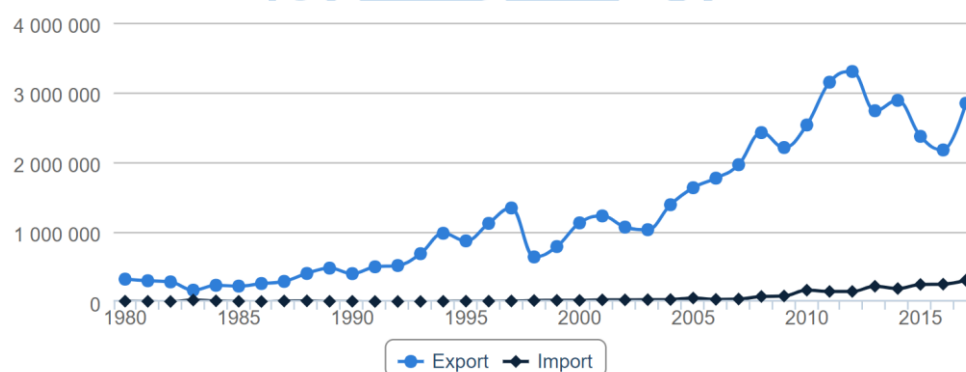


Figura 8. Importaciones y exportaciones totales de pescado y productos pesqueros de la República del Perú (USD 1000).

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura¹².

- Empresas

Entre las principales empresas pesqueras podemos encontrar las siguientes:

Tecnología de alimentos S.A. Es la empresa más importante en cuanto a producción de harina y aceite de pescado, considerada como la empresa líder de pesca nacional con una participación del 17.12% del total de exportaciones pesqueras peruanas (Pesca y medio ambiente, 2017). Entre enero y julio del 2017 realizó envíos por un total 297 570 toneladas y obtuvo como resultado del ejercicio 407 457 millones USD. Cuenta con 10 plantas de producción a lo largo de todo el litoral, 48 embarcaciones con una capacidad de bodega total

¹² Recuperado de: <http://www.fao.org/fishery/facp/PER/es>

de 20 150 toneladas, durante el año 2016 tuvo como producción 166 331 TM de harina de pescado y 25 023 TM de aceite de pescado (Pesca y medio ambiente, 2017).



Figura 9. Logo de la empresa de Tecnología de Alimentos S.A.

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio web de Tasa¹³

Pesquera Hayduk S.A. Es la segunda empresa más importante de pesca nacional con más de 25 años de experiencia, orientada a la pesca y elaboración de productos marinos para comercializar en el Perú o en el mundo. Se dedica a la producción de pescado congelado, harina y aceite de pescado. Esta empresa produce el 11.34% de las exportaciones pesqueras totales y entre enero y julio del 2017 ha generado 188 994 TM y un resultado del ejercicio de 269 853 millones USD (Pesca y medio ambiente, 2017). “Cuenta con una importante presencia en China, Nigeria, Canadá, España, Italia, Italia, Estados Unidos y Panamá. Asimismo, cuenta con el 5.20 % de los envíos de pescados frescos refrigerados que se realizaron entre enero y julio del 2017” (Pesca y medio ambiente, 2017).

Cuentan con 6 plantas ubicadas estratégicamente en todo el litoral peruano, con 19 embarcaciones de cerco y 3 de arrastre con una capacidad de bodega total de 6 360 m³ cuya pesca principal es anchoveta, atún, jurel y caballa (HAYDUK, 2018).



Figura 10. Logo de la empresa pesquera Hayduk S.A.

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio web de Hayduk¹⁴

1.1.3. Situación regional del sector pesquero

La región Piura tiene acceso, a lo largo de su costa, al mar Peruano el cual ha sido identificado por las comunidades como una actividad económica, debido al aumento del poder

¹³ Recuperado de: <https://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa/nuestra-empresa/quienes-somos.html#a>

¹⁴ Recuperado de: <https://www.hayduk.com.pe/es/nosotros>

adquisitivo de la población de la región Piura y del aumento del consumo anual de pescado promedio por persona a 23 kg (FAO, 2019).

- Producción

En el 2016, el número de plantas pesqueras ascendía a “66 plantas de procesamiento de recursos hidrobiológicos y 4 de curado” (Ministerio de la producción, 2016, pág. 6).

Según las figuras 11 y 12, la recuperación de producción de pescado respecto al año 2106 en el 2018 representa un crecimiento del 33%. Esta caída en el 2016 se justifica por la nula captura de anchoveta registrada ese año y como esta especie representa la más importante producción de pescado. Para el año 2018 se registró una producción de 631 637 Toneladas métricas de desembarque de recurso hidrobiológico marítimo.

En cuanto a la producción de pescado enlatado, esta se concentra en Paita y Parachique. El pescado congelado en Talara, Paita, Parachique y Bayóvar y en cuanto al pescado fresco, su producción se centraliza en 3 principales puntos: zona Talara, zona Paita y zona Sechura.

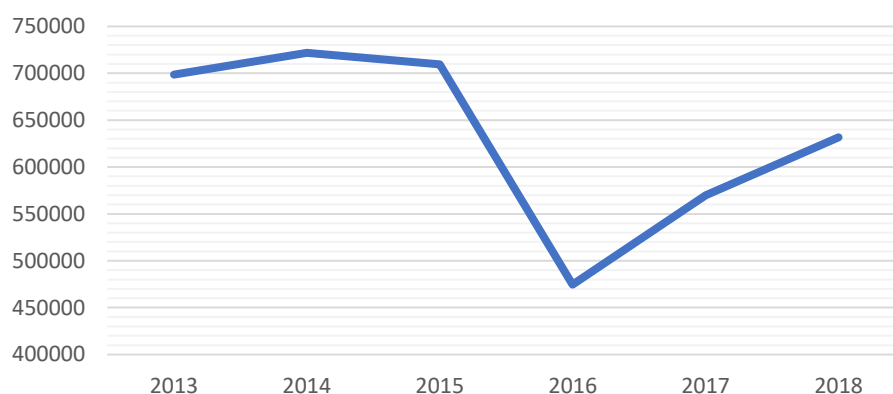


Figura 11. Total de desembarque de recursos hidrobiológicos marítimos (TM)

Fuente: Tomado y adaptado del Ministerio de la Producción (PRODUCE) - Dirección Regional de Pesquería¹⁵

¹⁵ Recuperado de: <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oe-e-documentos-publicaciones/boletines-pesca/item/859-2019-julio-boletin-del-sector-pesquero>

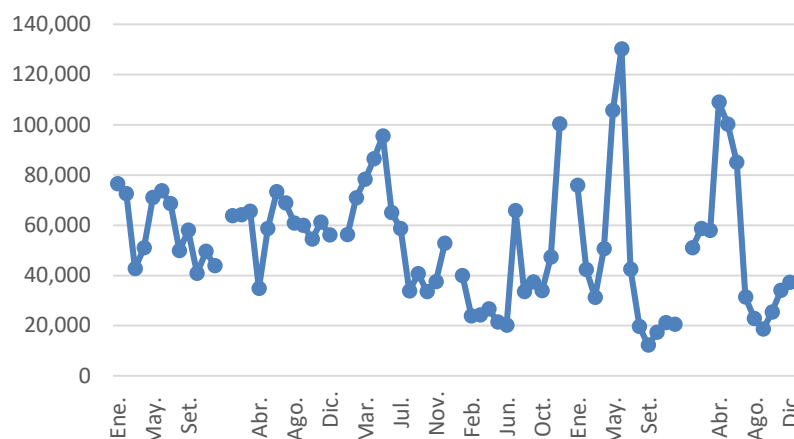


Figura 12. Total mensual de desembarque de recursos hidrobiológicos marítimos

Fuente: Tomado y adaptado del Ministerio de la Producción (PRODUCE) - Dirección Regional de Pesquería¹⁶

- Comercialización

El Ministerio de la Producción (2016) a través de la publicación Diagnóstico del sector pesquero y acuícola frente al cambio climático y lineamientos de adaptación, afirma que Piura durante el periodo de 2010 y 2013 se mantuvo como la región con mayor producción de pescados para consumo directo humano, y durante los últimos años ha dedicado más de la mitad de su producción a él. Durante el periodo del 2007 al 2013, el VAB¹⁷ registró un aumento del 50%; es decir, para el año 2013 se obtuvo un VAB de 514 millones.

En cuanto a su comercialización en el exterior del país, la especie más comercializada es la anchoveta. Estas exportaciones se suman y contribuyen a los indicadores nacionales mencionados en la situación nacional del sector pesquero. Para la comercialización interna del pescado se detecta gran actividad en los siguientes pueblos Talara, Paita, Parachique y Bayóvar debido a que en ellas se da la actividad de pesca con gran intensidad, los mismos pobladores compran directamente en estas zonas para el consumo directo o para venderse en los mercados locales de pueblos y ciudades cercanas a ellas. (Instituto del mar del Perú, 2018)

- Empresas

En la región Piura se pueden encontrar las siguientes, empresas que son las más representativas de la actividad pesquera:

¹⁶ Recuperado de: <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oe-e-documentos-publicaciones/boletines-pesca/item/859-2019-julio-boletin-del-sector-pesquero>

¹⁷ “El Valor Agregado Bruto (VAB) es un indicador macroeconómico que nos dice la producción total de bienes y servicios en un ámbito ... sin los impuestos indirectos” (Software Del Sol, 2018).

Industrial Pesquera Santa Mónica en Paita. Empresa pesquera dedicada a proveer productos marinos. “Ubicada en la costa norte del Perú cerca del puerto de Paita, desde 1994” (Santa Mónica, 2019). Cuenta con una planta de Merluza, planta de Calamar y planta de harina de pescado.



Figura 13. Logo de la empresa industrial pesquera Santa Mónica
Fuente: Tomado y adaptado del Sitio web de Santa Mónica¹⁸

Seafrost Sac. Empresa líder en la industria pesquera localizada en Paita, cuenta con más de 16 años desde que llegó al Perú cuyo origen e interés proviene por 4 generaciones de pescadores italianos que identificaron la riqueza de inexplorada en las costas que limitan con el Océano Pacífico en Perú, específicamente en Paita.



Figura 14. Logo de la empresa SeaFrost Sac
Fuente: Tomado y adaptado del Sitio web de SeaFrost¹⁹

1.2. Situación actual de la industria de pescado conservado

Según el Instituto Interamericana de Cooperación para la Agricultura (1999), las conservas de pescado y mariscos se definen como aquellos productos obtenidos a partir de las diferentes especies marinas las cuales han pasado por un tratamiento térmico con el objetivo de lograr un producto no perecedero. Estas conservas también reciben el nombre de conservas *appertizadas* debido a la forma como son tratadas, la cual corresponde a una esterilización en caliente. Esta esterilización elimina cualquier bacteria o germen que podría afectar de forma negativa el producto.

¹⁸ Recuperado de: <https://www.santamonicafishing.com/#body>

¹⁹ Recuperado de: <https://www.seafrost.com.pe/>

1.2.1. Situación mundial de la industria de pescado conservado

España y Portugal son una referencia mundial en cuanto a la industria conservera de pescados y mariscos debido a la calidad de sus productos. Dentro de su producción destacan las conservas de sardina, atún y caballa. (Cecopesca, 2018)

Centrándose en España, Galicia concentra aproximadamente el 90% de la producción nacional. La empresa más antigua en este sector conservero es Clúster mar – alimentario y es considerada como líder a nivel mundial en la transformación y comercialización de productos de la pesca y la acuicultura (Cecopesca, 2018).

Tabla 1. Producción de conservas en España 2017 - 2018

	Volumen TM			Volumen Miles €		
	2017 TM.	2018 TM.	% 18 s/ 17 %	2017 miles €	2018 miles €	% 18 s/ 17 %
Sardina / Sardinilla	23.891	24.56	2.8%	102.471	105.443	2.9%
Atún blanco	12.771	12.822	0.4%	121.302	124.092	2.3%
Atún / Atún claro	226.57	224.078	-1.1%	818.93	855.782	4.5%
Atún con vegetales	2.066	2.064	-0.1%	12.157	12.145	-0.1%
Caballa	15.163	15.694	3.5%	69.404	73.082	5.3%
Mejillones	14.342	14.055	-2.0%	120.72	119.392	-1.1%
Pulpo	936	895	-4.4%	9.911	9.603	-3.1%
Calamares y chipirones	6.664	6.411	-3.8%	35.41	35.732	0.9%
Berberechos	5.569	5.782	3.8%	84.749	88.902	4.9%
Almejas	1.228	1.186	-3.4%	14.241	13.814	-3.0%
Navajas	772	748	-3.1%	12.071	11.6	-3.9%
Los demás (zamburiñas, huevas, surimi, jurel, melva, bacalao, algas...)	29.83	31.948	7.1%	105.531	120.095	13.8%

Fuente: Tomado y adaptado de ANFACO CECOPESCO²⁰

Según la Tabla 1, España tuvo un incremento del 0.1% en producción (TM) de conservas de pescados durante los años 2017 y 2018. Este aumento de producción generó un 4.2% más de ingresos respecto al año 2017. Dentro de los pescados usados para las diferentes conservas, se tiene que la producción de conservas a partir de sardina ha aumentado un 2.8% al igual que la caballa cuyo aumento fue de 3.5%.

A pesar de que la producción de conservas a partir de sardina y de caballa han aumentado durante estos últimos años las conservas de túmidos siguen siendo el principal producto elaborado por esta industria conservera. Como se puede observar en la Figura 15, las conservas de túmidos representan un 63.41% del total.

²⁰ Recuperado de: http://www.anfaco.es/fotos/biblioteca/docs/sector/Presentaci%C3%B3n_datos_2018.pdf

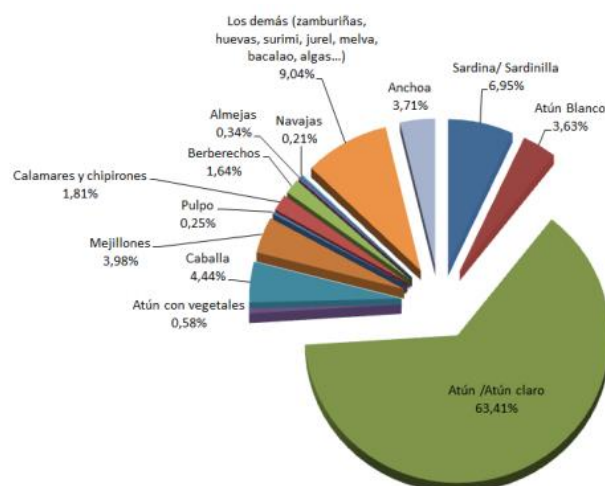


Figura 15. Volumen de producción de conserva de pescados
Fuente: Tomado y adaptado de ANFACO CECOPESCO²¹

En el año 2018, España exportó 204 392 toneladas de conservas y preparados de pescados y mariscos tal como se observa en la Tabla 2. Esta cantidad exportada representa un 60% de la producción total del año 2018 por lo que el resto de porcentaje queda para el mercado nacional.

Tabla 2. Exportaciones españolas de pescados y mariscos por presentación 2017/2018

	Volumen TM			Volumen Miles €		
	2017 TM.	2018 TM.	% 18 s/ 17 %	2017 miles €	2018 miles €	% 18 s/ 17 %
Pescado fresco	98.328	93.391	-5.02%	470.15	495.631	5.42%
Pescado congelado	451.316	453.089	0.39%	804.686	791.424	-1.65%
Filetes de pescados	62.123	62.839	1.15%	380.502	409.026	7.50%
Pescado seco, salado y/o salmuera; ahumado	17.16	16.819	-1.99%	108.267	103.18	-4.70%
Crustáceos	50.505	51.235	1.45%	402.571	404.569	0.50%
Moluscos	215.649	220.044	2.04%	838.555	914.387	9.04%
Conservas y preparados: pescados y mariscos	190.858	204.392	7.09%	922.754	989.754	7.26%

Fuente: Tomado y adaptado de ANFACO CECOPESCO²²

Según Anfaco – Cecopesca, los principales países con los que España comercializa sus conservas de pescados y mariscos son Italia, Francia, Portugal y Reino Unido. Galicia exporta 162 247 toneladas de productos de pesca y derivados representando un 79.38% del volumen total de exportaciones españolas. Dentro de esta ciudad, las provincias A Coruña y Pontevedra realizan la mayoría de las exportaciones gallegas siendo A Coruña la provincia que más exporta (100 848 toneladas) respecto a conservas y preparados simbolizando un 62.16% del total. (Cecopesca, 2018)

²¹ Recuperado de: http://www.anfaco.es/fotos/biblioteca/docs/sector/Presentaci%C3%B3n_datos_2018.pdf

²² Recuperado de: http://www.anfaco.es/fotos/biblioteca/docs/sector/Presentaci%C3%B3n_datos_2018.pdf

Portugal como se ha mencionado anteriormente, también se considera como referencia mundial en cuanto a la industria conservera debido a que este sector es uno de los sectores estratégicos de la Península Ibérica. (Galicia, 2017)

Según Castro e Melo – Secretario General ANICP²³ (2015), en Portugal actualmente existen 20 empresas especializadas en el rubro de conservas de pescado. Portugal tiene como principal materia prima para la elaboración de enlatados a la “sardina pilchardus” seguida por el atún y la caballa. Existe 12 de las 20 empresas que se dedican exclusivamente a la fabricación de conservas a partir de sardina, aspecto que podría en algún punto ser negativo para dichas industrias ya que se encuentran dependientes de este pescado por lo que una disminución en la oferta generaría una pérdida de ingresos.

Portugal produce 80 000 toneladas de conserva de sardina anual aproximadamente de las cuales 60 – 65% se exporta. En la Unión Europea, el 20% de su producción lo abarca la industria conservera. Asimismo, emplea 3500 trabajadores donde el 90% son mujeres (Cecopesca, 2017).

1.2.2. Situación nacional de la industria de pescado conservado

Las conservas de pescado son elaboradas por las empresas pertenecientes a la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP) cumpliendo con los requerimientos y necesidades de los consumidores.

La SNP (2015) afirma que en el Perú hay aproximadamente 222 plantas enfocadas en la elaboración de productos marinos aptos para el consumo humano (CHD) de las cuales 79 plantas se desenvuelven en la producción de alimentos enlatados y conservas.

Tal como se evidencia en la Tabla 3, la producción de enlatados ha ido disminuyendo considerablemente. En el año 2008 se produjo 105 165 TMB, mientras que en el 2017 la producción estaba en 57 227 TMB lo que representa aproximadamente un 54.42% de disminución. Enfocándose en los años 2016 y 2017, se puede observar que en el puerto de Paita la producción de enlatados ha aumentado un 21.54% y un 5.11% en el puerto de Chimbote, comprobándose que en los últimos años en la zona norte del Perú la producción de enlatados y conservas ha ido creciendo.

²³ Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescados

Tabla 3. Producción de enlatados de pescados y mariscos marítimos según puerto, 2008 – 17 (Tonelada métrica bruta - TMB)

Puerto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	105165	89157	77799	126659	70487	76406	56622	57837	63788	57227
Paita	13477	9156	10935	19748	7117	10252	6463	8394	7168	8712
Parachique	79	174	613	962	547	1690	351	391	327	
Coishco	36166	29814	20650	43354	18625	10134	8632	3157	10610	4498
Chimbote	43183	39961	35918	43164	29257	37074	23031	35050	35941	37777
Supe	18		687	499	148	55	223	405	774	670
Huacho	775	600	181	499	291	390	445	338	866	1051
Chancay	601	581	354	844	560	759	1094	119	395	489
Callao	4059	4626	5717	8708	7584	6109	9276	2777	5783	2841
Pisco	787	357	1490	6432	5320	9312	3383	2537	1386	747
Mollendo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ilo	2190	1025	143	0	0	0	0	0	0	0
Otros	3830	2863	1111	2449	1038	630	3724	4671	538	442

Fuente: Tomado y adaptado del Anuario Estadístico Pesquero y Acuicola 2017 – Ministerio de la Producción²⁴

Mediante los datos observados en la Tabla 4, se afirma que los tipos de pescados más utilizados para la producción de conservas son la anchoveta, la caballa seguida por el atún. En los dos últimos años, la producción de enlatados a base de anchoveta ha crecido un 4.95%, un 11.40% respecto a los enlatados de atún mientras que los de caballa ha disminuido un 58.13%.

Tabla 4. Producción de enlatados de pescados y mariscos marítimos según especie, 2008 – 17 (Tonelada Métrica Bruta – TMB)

Especie	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	105165	89157	77799	126659	70487	76406	56622	57837	63788	57227
Pescados	103367	87981	75411	125589	69426	75465	55470	56836	63264	56691
Anchoveta	39447	48348	54703	53113	35751	41818	21626	28666	23107	24250
Atún	1966	1807	7896	5761	1318	6617	4460	8900	8720	9714
Barrilete	178	67	610	2064	2284	2670	3107	1903	1235	2359
Bonito	2137	1064	38	1151	408	1483	1661	2091	1705	3489
Caballa	24092	25364	5666	9624	3523	10667	18058	10255	26809	15583
Jurel	32494	7494	4022	53322	22882	3344	4900	2130	242	629
Machete	2608	3592	1661	396	508	1098	658	1495	991	369
Sardina	0	0	0	41	15	0	741	417	2	2
Otros pescados	445	245	815	117	2737	7769	258	979	452	293
Mariscos	1798	1176	2388	1070	1061	941	1152	1001	524	536
Caracol	6	15	2	0	3	0	0	4	3	12
Abalón/Chanque	583	60	432	364	530	279	182	150	92	124
Choro	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
Otros Mariscos	1209	1101	1954	704	528	660	971	847	429	401

Fuente: Tomado y adaptado del Anuario Estadístico Pesquero y Acuicola 2017 – Ministerio de la Producción²⁵

Como se ha mencionado anteriormente, Perú produce 57 227 toneladas métricas brutas de enlatados de pescados. De acuerdo con la Figura 16, se puede observar que la mayor cantidad

²⁴ Recuperado de: http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2017.pdf

²⁵ Recuperado de: http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2017.pdf

de exportaciones van dirigidas al continente europeo con un 66.4% seguida del continente americano con un 28%, es decir 4227 TMB y 1043 TMB respectivamente. Dentro de las exportaciones a Europa, acorde a la Figura 17, un 20.8 % es exportada a España y un 18.7% a Italia. Los países de américa donde más se exporta son Panamá, Colombia y Bolivia, representando en conjunto un 11.4% del total de las exportaciones.

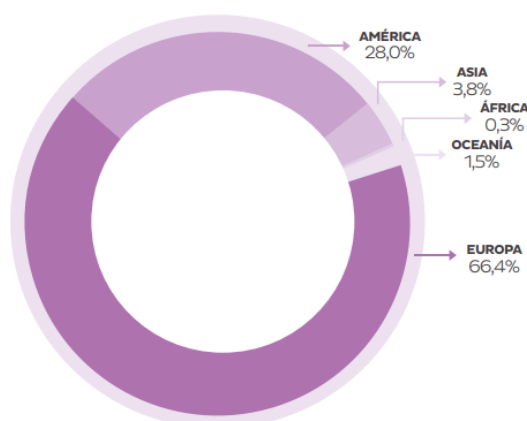


Figura 16. Perú: Exportación de enlatado según continente, 2017

Fuente: Tomado y adaptado del Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2017 – Ministerio de la Producción²⁶

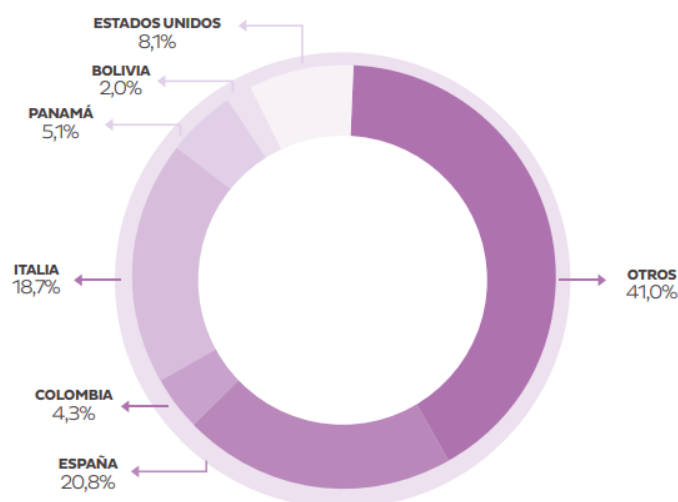


Figura 17. Perú: Exportación de enlatado según país destino, 2017

Fuente: Tomado y adaptado del Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2017 – Ministerio de la Producción²⁷

De acuerdo con el Diario El tiempo, en el puerto de Paita operan 20 empresas dedicadas al procesamiento de recursos hidrobiológicos, pero solo 3 de estas se dedican al procesamiento

²⁶ Recuperado de: http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2017.pdf

²⁷ Recuperado de: http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2017.pdf

de atún. En el año 2017, acorde a la Tabla 5, Perú desembarcó 4159888 toneladas métricas brutas de recursos marítimos siendo los puertos principales Chimbote, Chicama, Paita, Bayóvar, entre otro. A pesar de tener una gran oferta de pescados, alrededor del 80% de consumo nacional de conservas es importado de marcas como Fanny, A1. Las únicas empresas peruanas que producen enlatados de pescados son Campomar, de la pesquera Hayduk y Seafrost la cual opera en la ciudad de Piura. (Tiempo, 2019)

Tabla 5. Perú: Desembarque total de recursos marítimos según puerto, 2011-17 (TM)

Puerto	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	8211716	4801034	5948567	3530654	4858852	3806672	4201174
Zorritos	3898	2212	4812	5472	5222	2969	5713
Mancora	9378	3366	15372	11087	4989	5009	10796
Paita	559837	483721	449530	573171	355466	241920	258771
Secura / Parachique	199356	131347	81694	49474	48608	26560	17316
Bayovar	203959	115841	14800	33282	88733	97234	155628
San José	6164	3888	2999	8240	21795	18848	14356
Pimentel / Santa Rosa	2896	3774	3807	5622	9213	14876	7658
Chicama	465116	566100	732112	268676	269626	468580	677410
Salaverry	7789	7307	39157	13802	5270	7450	6322
Chimbote	1014092	677753	1230071	301365	548117	729334	656999
Coishco	396464	273966	272839	72116	207489	304133	198087
Casma	6454	6177	7820	2650	1520	3950	8405
Samanco	100831	92288	158774	36598	70626	52032	45847
Huarmey	128066	46601	109090	4081	3226	2012	6301
Culebras	3304	2241	1555	1247	2681	2916	2637
Supe/Vidal	433383	112709	327687	113831	199921	165042	132635
Végueta	301725	80248	237229	117701	212602	133199	102191
Carquín / Huacho	208063	85895	158680	99037	148008	116935	76045
Chancay	703495	290548	463987	210889	316069	165949	189321
Callao	950689	510537	487546	392803	461221	291115	376431
Pucusana	14753	17091	14380	15479	11140	34344	44556
Tambo de Mora	474561	197027	183993	158528	336746	72271	150331
Pisco / San Andrés	1109941	490616	409728	339378	745082	263896	509015
Lomas	1208	2191	4906	3811	9263	5695	2772
Atico	113649	85558	29395	51768	49470	43923	44070
La Planchada	98219	76023	32342	78707	66375	61393	49209
Quilca	14541	2620	6130	5751	7416	8915	1562
Mollendo	61818	40601	4923	36134	29506	35277	14208
Matarani	95428	64013	56400	58058	42730	57850	63965
Ilo	317920	146652	78525	142003	166915	98749	113746
Otros	204720	182123	328283	319891	413807	274296	258870

Fuente: Tomado y adaptado del Anuario Estadístico Pesquero y Acuicola 2017 – Ministerio de la Producción²⁸

²⁸ Recuperado de: http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2017.pdf

1.3. Situación actual de la producción de surimi

Dentro de la Industria pesquera existe una gran variedad de procesados que abarcan a los frescos y enlatados. Uno de los alimentos que tienen mayor cantidad de proteínas es el *surimi*, termino japonés que hace referencia al músculo de pescado, que será desmenuzado, para posteriormente ser lavado con agua, procesado industrialmente y congelado en su etapa final en forma de bloques. (Susuki, 1987)

Se está hablando de un producto rico en proteínas, libres de piel o espinas. La materia prima es en su mayoría el pescado magro, aunque existen ya variaciones con pescados azules tales como la caballa o la merluza. La principal característica, más allá de su composición rica y variada, es el hecho de ser capaz de conservar el 75% de la proteína original del pescado. Sin embargo, como desventaja se observa que pierde vitaminas y minerales durante su tratamiento. (Gianferrer, 2011)

Como se mencionó en el primer párrafo se trata de un producto que pasa por diversas etapas, donde en su fase final, previo al congelado se estruja el pescado para una eliminación total de agua mediante prensas que dan como resultado el surimi o pasta de pescado. A partir de esta etapa se añaden crioprotectores²⁹, azúcares y polifosfatos para que eviten que pierda su capacidad de absorción. Posterior a esto y como se mencionó anteriormente se procede a congelar el pescado a una temperatura de -25°C. (Gianferrer, 2011)

Al tener el pescado congelado, se procede a la elaboración de sus productos comerciales, tales como palitos de cangrejos, gulas, o colitas de camarones³⁰, ya se trata de un producto intermedio, que no será apto para el consumo humano a menos que se encuentre “*curado*”³¹.

1.3.1. Evolución de la producción de surimi

Se hará una breve reseña acerca del comienzo de la industria pesquera dedicada al surimi. La producción comercial del surimi comenzó en el siglo XX, siendo más específicos en el año 1953 en Japón, debido al surgimiento de nuevos métodos tecnológicos pesqueros. Pero es finalmente en 1959 cuando se logró desarrollar una técnica para estabilizar la funcionalidad de

²⁹ “Sustancia de bajo punto de congelación y diferente composición que cubre el material a conservar, protegiéndolo”. Recuperado de: <http://diccionario.raing.es/es/lema/crioprotector>

³⁰ “Crustáceo decápodo, macruro, de tres a cuatro centímetros de largo, parecido a una gamba diminuta, de color parduzco y comestible”. Recuperado de: <https://dle.rae.es/camar%C3%B3n>

³¹ “El curado de pescado es un procedimiento de conservación de la carne de diversas especies marinas”. Recuperado de: <https://www.snp.org.pe/curado-de-pescado/>

las proteínas de la carne de pescado y su posterior congelado, dando como resultado una producción masiva de salchichas de pescado, como derivado del surimi, que fueron demandadas de una manera muy vertiginosa por los consumidores. Con el paso de la industria pesquera japonesa hacia el surimi congelado se logró producir 796000 TM, lo que significó un incremento del 50 % de la producción que se tenía en los primeros años. (Sánchez, 2016)

Posterior a esto la industria de productos elaborados a base de surimi se mantuvo alrededor del millón de TM, hacia 1973 y hacia 1.3 millones de TM en la década del 80. (Sánchez, 2016)

En el panorama actual de la producción, sin embargo, es Estados Unidos quien ha capitalizado más de la mitad de la producción (250 mil TM de casi 500 mil TM del total mundial), seguido de cerca por Japón. Ambos líderes productivos utilizan el Alaska Pollock³², variedad de pez, que se obtiene en el mar de Bering. (Flores & Cruz, 2014)

1.3.2. Producción mundial de surimi

Actualmente se ha diversificado la producción masiva del surimi y de sus procesados, se considerará evaluar por zonas geográficas para una mejor comprensión.

- El mercado europeo

Dentro de la Unión Europea se cuenta con un solo productor de surimi base que se encuentra en Francia y se dedica a suministrar al mercado local. Sin embargo, sí existen empresas dedicadas a la producción de los derivados, como los palitos de cangrejo que son en total nueve: cuatro en Francia, tres en España, uno en Lituania y el restante en Polonia. Las producciones agregadas de las empresas mencionadas suman un total de 148.000 toneladas. (Europa Azul , 2018).

Además, se puede afirmar según los reportes de EuroStat que existe un déficit en el mercado europeo que es cubierto por la importación 18 038 toneladas, provenientes de USA y Sudamérica. (Europa Azul , 2018)

³² “(...) es una especie clave en el complejo de peces de fondo de Alaska y una especie objetivo para una de las pesquerías más grandes del mundo.” Recuperado de: <https://www.fisheries.noaa.gov/species/alaska-pollock>

La Figura 18, muestra a los principales abastecedores de la demanda europea, hacia el año 2005. La situación hacia la actualidad se ha mantenido de forma similar, creciente en el tiempo.

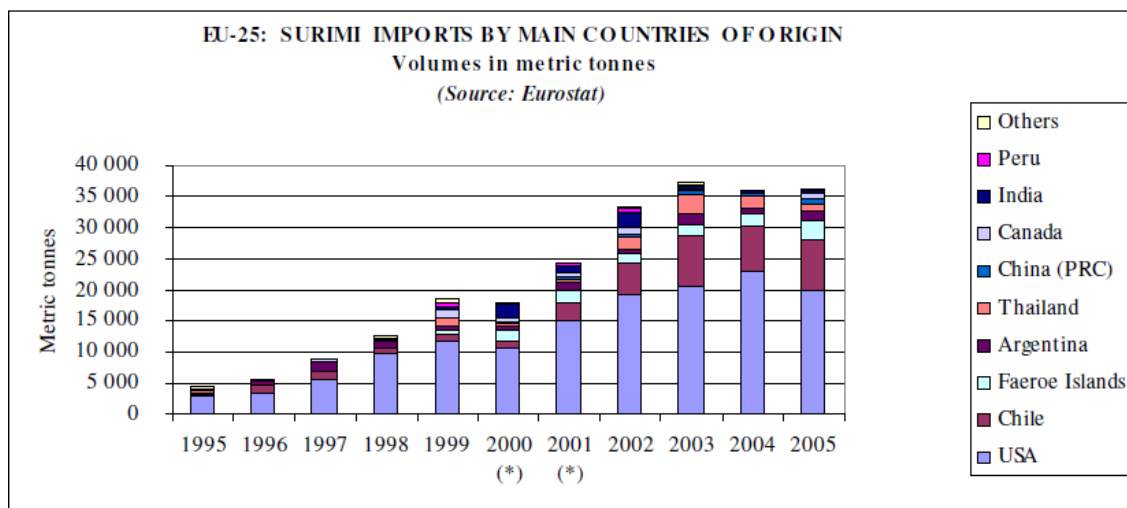


Figura 18. Surimi Imports by main countries of origin
Fuente: Tomado y adaptado del World Surimi Market – Globefish Research Programme³³

- El mercado peruano

En Perú los procesos relacionados a la elaboración de surimi comenzaron en la década de los 80's, con la creación del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Inicialmente utilizando especies como la lisa y el falso volador³⁴. Posteriormente en la década de los 90's fue cuando se instalaron las plantas comerciales que permitían hacer surimi en base a pescados no tan blancos y mucho más grasos. (Sánchez, 2016)

En la actualidad en el Perú se produce surimi congelado a partir de diversas especies de pescado como lo son el falso volador, bereche, bagre y la famosa mundial anchoveta negra. (Sánchez, 2016)

En el año 2004 el Perú se logró posicionar como la segunda industria de pescado más grande del mundo, solo por detrás de China, produciendo alrededor de 9 millones de TM. La mayor producción enfocada en la harina de pescado. (Vidal-Giraud & Chateau, 2007).

Es en esta realidad que aparece la empresa Arcopa S.A, en 1999, que empieza su producción utilizando pescados como la anchoveta. El resultado obtenido es combinado en

³³ Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-bb244e.pdf>

³⁴ Pez presente en el litoral peruano con propiedades intrínsecas referidas a la fuerza gel y color de carne

cierta medida con el surimi proveniente del Alaskan pollock. Logrando volúmenes de producción de cerca 1500-2000 TM, proyectadas en el año 2002. (Vidal-Giraud & Chateau, 2007)

La producción peruana llega principalmente a países como Japón, Corea, Taiwán, así como España y Francia. Hacia el año 2002 se reportaban las cifras observadas en la tabla 6 (Sánchez, 2016).

Tabla 6. Exportaciones peruanas de Surimi 1999 - 2002

	1999	2000	2001	2002
Japón	1 159,81	837,40	384,88	940,33
Francia	349,08	353,75	329,46	292,15
España		71,65		44,40
Corea	0,01	45,76		24,04

Fuente: Tomado y adaptado del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú³⁵

En la Tabla 6 se observa una predilección por exportar hacia el mercado japonés, esto es justificado, debido a que fueron ellos quienes impulsaron la producción de la pasta de pescado en el Perú.

Otra empresa relacionada con los mismos procesos es Coinrefri S.A, que a diferencia de Arcopa produce el surimi de calamar gigante (Vidal-Giraud & Chateau, 2007).

- El mercado japonés

Ya se ha comentado que es en Japón donde nace la elaboración del surimi y sus posteriores derivados. Se hará hincapié en la situación actual, que desde el año 1985 ha declinado la producción de 413 000 MT hasta 84 000 MT en el año 2012. (Sunee C, 2015)

De las 84 000 MT procesadas hasta el año 2012, se puede diferenciar por el tipo de materia prima utilizada, Así se tendrá que 65 000 MT han sido obtenidas a partir del Alaska pollock, 12 000 MT del Atka mackerel o caballa del atlántico, 3000 MT de sardinas japonesas y caballas del pacífico y otras 5000 MT que abarcan otras especies. (Sunee C, 2015)

La Figura 19 ilustra de una mejor manera la evolución de la producción de surimi en Japón a lo largo de los años.

³⁵ Recuperado de: <http://www.oannes.org.pe/upload/20160922135643493018940.pdf>

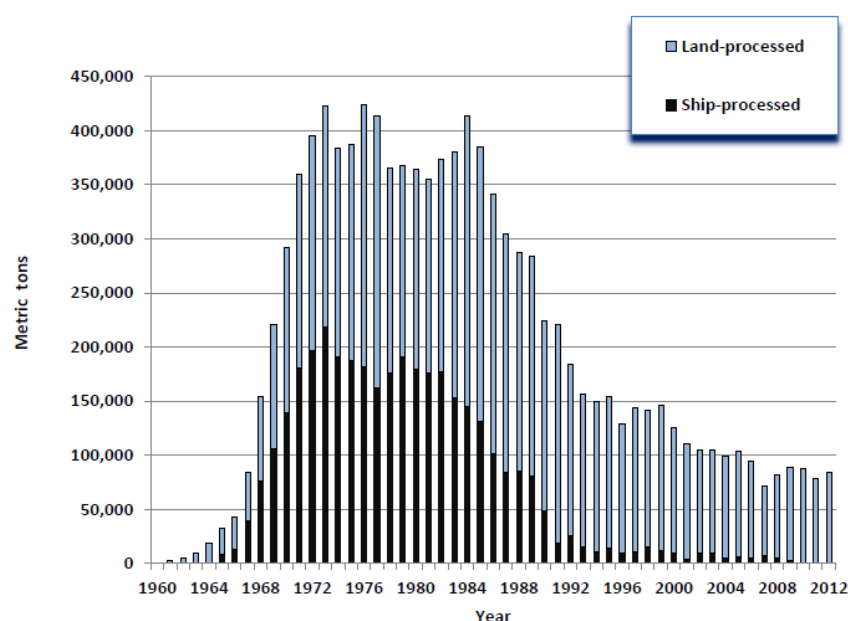


Figura 19. Producción de surimi a lo largo del tiempo
Fuente: Tomado y adaptado del Surimi Supply, demand and market of Japan³⁶

Una mención aparte merece la Alaska pollock que es el pescado característico de estos litorales y materia prima del surimi japonés, pionero en el mundo. La especie que es radicada en el pacífico norte osciló entre 2.5 y 3.2 millones de toneladas anuales en cantidad pescado

En el tema de importaciones, Japón es líder en ese sector. Las cifras lo respaldan: 111, 375 MT de pollock congelado. Todo esto significó un importe de cerca de 30 973 millones de yenes o 286.44 millones de dólares americanos (Vidal-Giraud & Chateau, 2007). La Figura 20, ilustra mejor la situación del país.

Country of origin	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
U.S.A.	70,755	55,683	62,194	79,817	93,990	94,070	109,957
Russia	327	141	920	621	119	1,686	1,178
Thailand	4	0	0	0	0	0	0
Total	71,086	55,824	63,114	80,438	94,109	95,756	111,135

Figura 20. Importaciones Japonesas de Surimi
Fuente: Tomado y adaptado del Surimi Supply, demand and market of Japan³⁷

Se puede visualizar claramente que países como USA o Tailandia, que tienen acceso al pacífico norte y por ende al Alaska pollock, asumen gran parte de la demanda japonesa y le suministran lo necesario.

³⁶ Recuperado de: <https://www.st.nmfs.noaa.gov/Assets/commercial/market-news/JapanSurimiMarket.pdf>

³⁷ Recuperado de: <https://www.st.nmfs.noaa.gov/Assets/commercial/market-news/JapanSurimiMarket.pdf>

- El mercado estadounidense

Estados Unidos hoy por hoy, se ha posicionado como el principal productor de surimi a nivel mundial, desplazando a Japón inclusive del primer lugar, quien, a pesar de ser el mayor consumidor, ha sido relegado en temas productivos.

Estamos hablando de un promedio de 250000 a 300000 MT producidas al año. La Figura 21, ilustra la evolución productiva en el país norteamericano (Vidal-Giraud & Chateau, 2007).

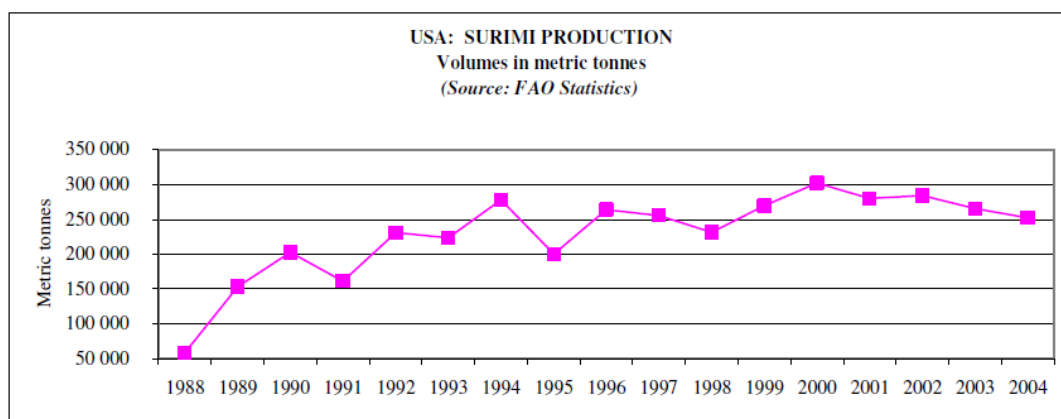


Figura 21. Producción de Surimi

Fuente: Tomado y adaptado del World Surimi Market – Globefish Research Programme³⁸

Al igual que sus pares japoneses, el pescado que prima es el Alaska pollock, sus exportaciones tienen como destino principalmente a Japón y a la república de Corea.

Como principal industria aparece American Seafoods, compañía americana que controla cerca del 45% de la cuota del mercado.

1.3.3. Balance actual de la producción de surimi

La producción mundial de surimi tropical ha declinado de los años 2017 al 2018 de 485 000 a 470 000 toneladas. Se puede explicar la disminución, a partir del incremento del precio del Alaska pollock, materia prima para la elaboración de surimi. Dicha situación, sin embargo, le ha permitido a China ganar territorio en el mercado, puesto que no tiene tantas restricciones en el tema de aranceles. Lo más probable es que se perfila como el próximo líder productivo mundial. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018)

³⁸ Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-bb244e.pdf>

1.4. Empresa Arcopa S.A.

- Ubicación Geográfica

La empresa Armadores y Congeladores del Pacífico (Arcopa S.A.) se encuentra ubicada en “Av. A Nro. 4041 Zona Industrial (MZ F Lote 1) Piura - Paita - Perú”. (ADEX, 2018)

- Operaciones y Actividades

ARCOPA SA, se caracteriza por procesar recursos hidrobiológicos para consumo humano directo. (PRODUCE, 2019)

Según el Gerente General de la empresa, el principal producto es el Surimi de anchoveta y lo exportan principalmente a Asia, Europa y Europa del Este. Otros productos que exportan son la merluza, perico, concha de abanico, calamar, langostinos, entre otros; y tienen como destinos Europa, Asia, Canadá y Estados Unidos. Además, cuentan con una cámara frigorífica de 1800 toneladas y una flota industrial de 8 embarcaciones. (Asociación de Exportadores ADEX, 2017)

Con respecto a la producción de Surimi de anchoveta, ARCOPA SA cuenta con 3 líneas de fabricación que producen entre 25 y 27 toneladas de producto terminado. (Asociación de Exportadores ADEX, 2017)



Capítulo 2

Marco Teórico

En este capítulo se explicará sobre la producción de pescado en los últimos años, la disponibilidad de los pescados azules en el Perú, así como también su clasificación, sus especificaciones técnicas y sus beneficios nutricionales.

Con respecto al surimi, se detallará su historia, definición, especificaciones técnicas, la tecnología necesaria para su obtención y sus beneficios nutricionales y, por último, se definirán las normas y legislaciones vigentes en la producción de surimi y/o conservas marinas.

2.1. Producción de pescado

En el 2011 se marcó un hito importante en cuanto a la alimentación del mundo debido a que por primera vez la producción de pescado cultivo superó la producción de carne de res, y esta diferencia se viene incrementando año tras año. Por ejemplo, en el año 2012 la producción de carne de res fue de 63 millones de toneladas mientras que la producción de pescado fue de 66 millones de toneladas. (aquahoy.com, 2013)

Durante los últimos 40 años, la producción ha tenido un crecimiento considerable, ante la estabilidad de la pesca y la gran evolución de la acuicultura. Como se puede observar en la Figura 2, para el año 2016 se obtuvo el pico más alto de producción de pescado a nivel mundial que fue de 171 millones de toneladas, de los cuales el 53% (excluidos los usos no alimentarios) representan la acuicultura. Del 2011 al 2016, el consumo de pescado anual por persona ha pasado de 18.5 a 20.3 kg, lo cual indica que tanto la demanda como la oferta de pescado han crecido considerablemente. A nivel mundial el país con mayor producción de pescado, y desde el 2002 el mayor exportador de pescado y productos pesqueros es China, aunque se prevé una reducción en su producción por la implementación de un nuevo programa 13° Plan Quincenal nacional 2016-2020. (FAO, 2018)

Las especies más importantes en cuanto a volumen de producción de pescado son el Colín de Alaska con 3476149 toneladas, la anchoveta con 3192476 toneladas y el atún con 1462540 toneladas, y las especies más importantes en cuanto valor son las langostas, los gasterópodos³⁹, cangrejos y camarones con un valor estimado entre 3800 a 8800 USD. (FAO, 2018)

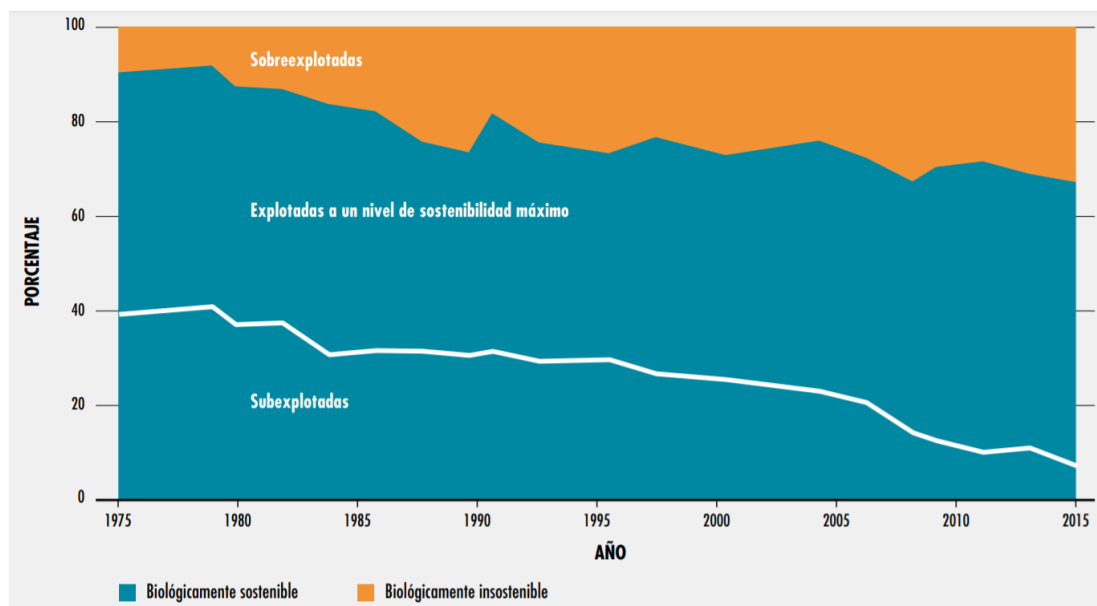


Figura 22. Tendencias mundiales de la situación de las poblaciones marinas (1974-2105)

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura⁴⁰

Según se muestra en la Figura 22, en la tendencia mundial de la explotación de especies marinas desde el año 1975 a 2015 existe un constante aumento por parte de las especies sobreexplotadas; por ejemplo el porcentaje de estas especies durante los años 2011, 2013 y 2015 fueron 28.47%, 31.37% y 33.14% respectivamente. Por el contrario, hay una reducción de especies subexplotadas, como muestra de esto en los años 2013 y 2015 el porcentaje respectivo de estas especies fue de 10.89% y 7.09%; y existe un ligero aumento en cuanto a las especies explotadas de forma sostenible.

El crecimiento de la actividad de acuicultura ha representado un impulso en cuanto a la producción mundial de pescado. La producción acuícola en el año 2000 fue de 32417727 toneladas y en el 2016 fue de 80030861 toneladas, lo que supone un crecimiento de 246.87% tal como se puede observar en la Figura 23.

³⁹ “Son moluscos que tienen el cuerpo asimétrico y que están protegidos con una concha dorsal”. Recuperado de: <https://www.euston96.com/gasteropodos/>

⁴⁰ Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf#page=20>

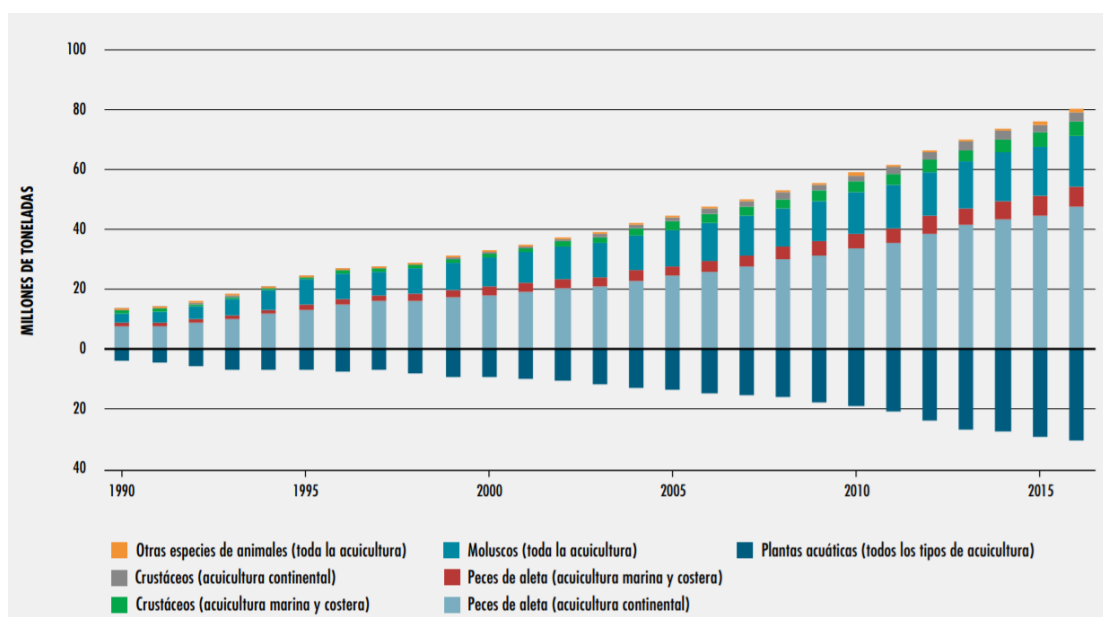


Figura 23. Producción acuícola mundial de peces comestibles y plantas acuáticas (1990-2016)
Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura⁴¹

El volumen de producción en el Perú del año 2017 fue de 1 210,7 miles de toneladas de TMB, valor influenciado por los aumentos de la producción de harina de pescado (16.4%), curados (4.1%) y congelados (2.1%). En cuanto a la producción de harina de pescado se concentra en los puertos de Chicama (21.17%) y Chimbote (16.89%). Por otro lado, la producción de enlatados se encuentra principalmente en Chimbote (37 777 TMB), Paita (8 712 TMB), Coishco (4 498 TMB) y Callao (2 841 TMB). (Ministerio de la producción, 2017)

Según el anuario estadístico de pesca del año 2017, la región con mayor extracción de recursos hidrobiológicos es Puno con 48 396,30 TM de pescado total, seguido por Huancavelica 3 454,09 TM de pescado total; mientras que Piura tiene 1 181,99 TM de pescado total. (Ministerio de la producción, 2017)

Se tiene pronosticado que para el año 2030 se logre un aumento en el consumo de pescado por persona, de 60% en Asia meridional, 50% en América latina y el Caribe y 84% para China. Este aumento de la demanda de pescado estará acompañado por un crecimiento de la producción de este, pero debido a que según predicciones hechas por la FAO se espera que la actividad alcance un punto de estancamiento mientras que la actividad de acuicultura seguirá un crecimiento considerable para el 2030 (2018).

⁴¹ Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf#page=20>

Como se evidencia en la Figura 24, la proyección de la producción de pescado tendrá una tasa de crecimiento de pesca y acuicultura a nivel mundial de 17,6% entre los años 2016 y 2030. Mientras que la acuicultura incidirá en una tasa de crecimiento mundial de 36.7% entre esos años, lo cual evidencia el crecimiento de la producción de pescado mundial, en donde gran parte provendrá de la acuicultura.

Región/País	Pesca y acuicultura			Acuicultura		
	Producción Miles de toneladas		Crecimiento, de 2016 a 2030 [%]	Producción Miles de toneladas		Crecimiento, de 2016 a 2030 [%]
	2016	2030		2016	2030	
Asia	121 776	144 666	18,8	71 546	97 165	35,8
China	66 808	79 134	18,4	49 244	64 572	31,1
India	10 762	13 407	24,6	5 700	8 212	44,1
Indonesia	11 492	15 158	31,9	4 950	8 253	66,7
Japón	3 872	3 427	-11,5	677	745	10,1
Filipinas	2 821	3 229	14,4	796	1 085	36,3
República de Corea	1 894	1 831	-3,3	508	632	24,4
Tailandia	2 493	2 757	10,6	963	1 305	35,6
Viet Nam	6 410	8 087	26,1	3 625	5 085	40,3
África	11 260	13 556	20,4	1 982	3 195	61,2
Egipto	1 706	2 657	55,7	1 371	2 302	68,0
Marruecos	1 448	1 712	18,2	1	2	33,3
Nigeria	1 041	1 231	18,2	307	418	36,2
Sudáfrica	618	590	-4,5	5	6	1,9
Europa	16 644	17 954	7,9	2 945	3 953	34,2
Federación de Rusia	4 932	5 244	6,3	173	291	67,9
Noruega	3 360	3 909	16,3	1 326	1 719	29,6
Unión Europea	6 463	7 025	8,7	1 292	1 664	28,8
América del Norte	6 703	6 470	-3,5	645	744	15,4
Estados Unidos de América	5 364	5 371	0,1	444	495	11,4
Canadá	1 063	1 099	3,5	201	249	24,2
América Latina y el Caribe	12 911	16 035	24,2	2 703	4 033	49,2
Argentina	759	853	12,4	4	4	3,4
Brasil	1 286	1 885	46,6	581	1 097	89,0
Chile	2 535	3 665	44,6	1 035	1 309	26,4
México	1 732	1 993	15,1	221	316	42,6
Perú	3 897	4 450	14,2	100	221	120,9
Oceanía	1 640	1 973	20,3	210	299	42,1
Australia	269	289	7,3	97	151	55,7
Nueva Zelanda	532	560	5,3	109	143	31,0
Mundo	170 941	200 955	17,6	80 031	109 391	36,7
Países desarrollados	28 050	28 720	2,4	4 498	5 762	28,1
Países en desarrollo	142 885	172 235	20,5	75 532	103 630	37,2
Países menos adelantados	12 978	14 434	11,2	3 749	5 487	46,3

Figura 24. Producción de pescado prevista, 2030 (en equivalente en peso vivo)

Fuente: Tomado y adaptado de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura⁴²

2.2. Pescados azules

El atún, bonito, caballa, jurel y sardina son llamados mayormente como pescados azules debido a la tonalidad azulada de su piel, la cual se desarrolla en aguas frías y superficiales. Estos

⁴² Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf#page=49>

pescados necesitan acumular grasas para utilizarla como energía en su desarrollo y metabolismo; por ejemplo, el bonito oscila entre 2 a 5% de grasas durante su ciclo biológico. Debido a esta riqueza en grasas son reconocidos por su alto contenido de Omega 3 lo cual ayuda a controlar los niveles de colesterol. Todos aquellos pescados que no llegan a este porcentaje son llamados blancos o magros. (ocu.org, 2018)

En los años 70 los pescados azules eran considerado dañinos para las personas que se encontraban con sobrepeso o que tenían problemas del colesterol, sin embargo, esto cambió cuando llegó la novedad de los beneficios del omega 3 lo cual convirtió a estos pescados en un excelente opción para la nutrición. (ocu.org, 2018)

La anchoveta representa el 86.84% del desembarque de pescados, según se muestra en la Figura 25, mientras que las especies de jurel, caballa y bonito representan el 0.27%, 2.97% y 2.65% del total de desembarque de pescados respectivamente, lo que evidencia la importancia de la anchoveta y la poca contribución de las otras especies a la pesca total del año 2017. Sin embargo, del total de TM de anchoveta desembarcada, el 97.31% se destina al consumo indirecto (harina) y solo el 2.69% al consumo directo; mientras que en el caso del bonito y el jurel el 100% se destina al consumo directo y el 99.97% de la caballa se destina también para el consumo humano, es decir, que cerca del 100% del volumen del pescado capturado de jurel, caballa y bonito es destinado al consumo directo.

Especies	Total	Consumo Humano Indirecto (Harina)	Consumo Humano Directo				
			Total	Fresco	Enlatado	Congelado	Curado
Total General (I + II + III)	4 201 174	3 209 346	991 828	353 642	131 325	462 610	44 251
I. Pescados (A+B+C+D)	3 796 336	3 209 346	586 990	287 112	130 289	151 936	17 652
A. Pelágicos	3 596 980	3 208 578	388 402	140 900	129 113	103 711	14 678
Anchoveta	3 297 065	3 208 545	88 520	898	68 799	7 590	11 233
Atún	19 083	-	19 083	1 214	11 924	5 945	-
Barrilete	13 021	-	13 021	4 902	3 217	4 902	-
Bonito	100 632	-	100 632	86 115	8 364	5 441	712
Caballa	112 862	33	112 829	21 277	35 327	54 275	1 950
Jurel	10 094	-	10 094	6 916	1 457	996	725
Perico	30 984	-	30 984	7 390	23	23 513	58
Pez Volador	9 039	-	9 039	8 647	-	392	-
Sardina	35	-	35	33	2	-	-
Sierra	499	-	499	499	-	-	-
Tiburón	3 667	-	3 667	3 010	-	657	-

Figura 25. Perú: Desembarque de recursos hidrobiológicos marítimos por tipo de utilización y especie, 2017 (TM)

Fuente: Tomado y adaptado del Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2017 – Ministerio de la Producción⁴³

En este subcapítulo se detallará la disponibilidad que existe de este recurso marino, su clasificación, sus especificaciones técnicas y por último sus beneficios nutricionales.

⁴³ Recuperado de: http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2017.pdf

2.2.1. Disponibilidad del recurso

Las especies de los pescados azules que destacan, para este trabajo, son:

- Jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), es una especie de pescado pelágico cuya talla mínima es de 25 cm, se comercializan para enlatados en caso sean pequeños o como frescos si fueran grandes. No presenta algún problema de depredación o de riesgo de extinción. (PromPeru, 2018)

La especie Jurel es un animal marino rico en proteínas, ácidos grasos Omega 3 (EPA y DHA), vitaminas A y D. Este pescado tiene una alta disponibilidad durante el año, pero la mejor temporada para su pesca es entre abril y octubre (Jiménez, 2018). Se puede encontrar a lo largo de toda la costa peruana exceptuando Tumbes, como se muestra en la Figura 26.



Figura 26. Concentración del jurel y bonito
Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de Perú Info⁴⁴

- Caballa (*Scomber Japonicus peruanus*), es una especie de pescado pelágico que suele tener un tamaño entre 18 a 50 cm con un aporte significativo de omega 3. (Prom Perú, 2018)

Piura y Tumbes proveen el 70% del pescado para el consumo de todo el país y según Perú Info (2018), la caballa es llamada pescado azul debido a su contenido de ácidos grasos (omega 3) y vitaminas A y D. Cuenta con una disponibilidad durante todo el año con una

⁴⁴ Recuperado de: <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-jurel>

mayor incidencia entre octubre y febrero y se puede encontrar a lo largo de toda la costa peruana como se indica en la Figura 27.



Figura 27. Concentración de la caballa
Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de Perú Info⁴⁵

- Bonito (*Sarda sarda*), es una especie de pescado pelágico que puede llegar a medir normalmente entre los 40 a 50 cm, su carne es más oscura que las 2 especies anteriores y no tienen ningún problema en cuanto a exceso de pesca ni cuotas (EcuRed, 2019).

La especie Bonito, al igual como las anteriores especies, es un pescado azul con alto contenido de ácidos grasos Omega 3, vitaminas A y D y con una disponibilidad estacionaria de todo el año a lo largo de la costa peruana excepto en las costas de Tumbes como indica la Figura 26 (PromPeru, 2018). El periodo del bonito son los meses de verano (mayo – junio – octubre) (EcuRed, 2019).

2.2.2. Tipo de pescados azules

Los pescados azules o también llamados pescados grasos son característicos por el color de su piel y por su aporte en ácidos grasos como el Omega 3. Existe una gran variedad de pescados azules, entre los más conocidos se tiene:

- Bonito. El bonito pertenece a la familia de los Escómbridos y existen dos tipos: los del sur cuyo nombre científico es *Sarda Sarda* y el bonito del norte cuyo nombre científico es *Thunnus Alalunga*. Solo se considera bonito del norte si su peso sobrepasa los 4 kg.

⁴⁵ Recuperado de: <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-caballa>

La pesca del bonito se lleva a cabo en el Pacífico oriental, el atlántico tropical, en el mediterráneo o en la costa australiana. Este pescado es de aguas templadas y tropicales y se caracteriza por tener una enorme boca, con dientes cónicos y ojos grandes. (EcuRed, 2019)

- Caballa. Pertenece a la familia de los Escómbridos, tiene un cuerpo alargado y se caracteriza por su hocico puntiagudo, una boca ancha y unos ojos grandes. Es un pescado muy voraz y poco desconfiado.

La caballa en tiempos invernales se abstiene de comer y se mantiene a una profundidad de 170 m. Su pesca se lleva a cabo en el Atlántico Oriental específicamente por las islas británicas hasta las costas del norte de África, en el Atlántico Occidental concretamente en Estados Unidos y Canadá, en el mar Mediterráneo y en el mar negro. (Bermejo, 2013)

- Jurel. El jurel o también conocido como chicharrón pertenece a la familia Carangidae y su nombre científico es *Alectis Ciliaris*. Este pescado se puede encontrar en las aguas del Pacífico Sur, Atlántico, Mar negro y en el Mar Mediterráneo.

El jurel está presente durante todo el año, pero la mejor temporada para su pesca es entre abril y octubre. (Jiménez, 2018)

- Atún. El nombre científico del atún rojo es *Thunnus thuynnus* y pertenece a la familia de los escómbridos. Este pescado tiene un cuerpo fuerte, cabeza grande y triangular. El color de su carne es de tono rojizo.

El atún es considerado un devorador nato ya que se alimenta de otros pescados, crustáceos y cefalópodos. Los lugares donde se pueden encontrar este pez son en el Océano Atlántico (Golfo de Vizcaya hasta Sudáfrica), en el Mar Mediterráneo y Océano Pacífico. (Región de Murcia, 2018)

- Sardina. La sardina pertenece a la clase de peces osteíctios debido a que tiene el esqueleto calcificado y a la familia de los clupeidos, uno de los grupos pelágicos más abundantes en el mundo. El nombre científico de este pescado es *Sardina Pilchardus*, tiene una longevidad de 8 años y vive en la zona alejada de costa.

La sardina es considerada un pez omnívoro porque se alimenta de plancton, peces pequeños, larvas y huevos de crustáceos. (Botanical, 2019)

- Salmón. El nombre científico del salmón es *Salmo*, perteneciente a la familia de peces Salmonidae de clase Actinopterygii. Estos pescados son de agua dulce o de agua salada, asimismo también son muy bien valorados para el consumo humano y para la pesca deportiva. Se caracterizan por su carne color rosa y por tener una aleta muy pequeña llamada aleta adiposa. Su cuerpo es largo y delgado, su cabeza es pequeña y su mandíbula inferior sobresale (Coruñesas, 2018)

2.2.3. Especificaciones técnicas de los pescados azules

Las especificaciones técnicas del bonito, caballa, jurel, atún, sardina y salmón, se pueden observar en la Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9, Tabla 10, Tabla 11 y Tabla 12 respectivamente.

Tabla 7. Especificaciones técnicas del bonito

Tipo de pescado	Parámetro	Valores
Bonito	Peso	1 – 3 kg
	Dimensiones	40 – 50 cm
	Color de la piel	Azul intenso con destellos plateados
	Color de las agallas	Rojo
	Olor de las agallas	Similar a las algas marinas
	Textura	Firme

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de EcuRed⁴⁶

Tabla 8. Especificaciones técnicas de la caballa

Tipo de pescado	Parámetro	Valores
Caballa	Peso	1.5 – 4.5 kg
	Dimensiones	18 - 50 cm
	Color de la piel	Azul verdoso
	Color de las agallas	Rojo oscuro
	Olor de las agallas	Similar a las algas marinas
	Textura	Firme

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de Fon Fishing⁴⁷

Tabla 9. Especificaciones técnicas del jurel

Tipo de pescado	Parámetro	Valores
Jurel	Peso	300 g -1 kg
	Dimensiones	25 - 40 cm
	Color de la piel	Azul y gris
	Color de las agallas	Rojo brillante
	Olor de las agallas	Similar a algas marinas
	Textura	Firme

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de Puleva⁴⁸

⁴⁶ Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Bonito>

⁴⁷ Recuperado de: <https://www.fon-fishing.com/informacion-sobre-xarda-caballa-verdel-192/>

⁴⁸ Recuperado de: <https://www.lechepuleva.es/aprende-a-cuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/j/jurel>

Tabla 10. Especificaciones técnicas del atún

Tipo de pescado	Parámetro	Valores
Atún	Peso	6.4 -600 kg
	Dimensiones	40 – 400 cm
	Color de la piel	Azul oscuro intenso
	Color de las agallas	Rojo oscuro
	Olor de las agallas	Algas marinas
	Textura	Firme

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de la Región de Murcia⁴⁹

Tabla 11. Especificaciones técnicas de la sardina

Tipo de pescado	Parámetro	Valores
Sardina	Peso	200 g
	Dimensiones	25 cm
	Color de la piel	Dorso: Azul verdoso Cabeza, aleta dorsal y cola: Negro Abdomen y flancos: Plateado
	Color de las agallas	Rojo fuerte
	Olor de las agallas	Similar a las algas marinas
	Textura	Firme

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de Botanical online⁵⁰

Tabla 12. Especificaciones técnicas del salmón

Tipo de pescado	Parámetro	Valores
Salmón	Peso	Hasta 15 kg
	Dimensiones	50 – 100 cm
	Color de la piel	Azul grisáceo
	Color de las agallas	Rojo brillante
	Olor de las agallas	Similar a algas marinas
	Textura	Firme

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de Pescaderías Coruñesas⁵¹

2.2.4. Beneficios nutricionales

Desde un punto de vista nutricional, una dieta basada en pescados azules es importantísima debido a la alta cantidad de nutrientes, proteínas y ácidos grasos presentes en los pescados. A continuación, se especificará a detalle, la contribución nutricional de los pescados azules considerados en la presente investigación.

- Bonito. Contiene una alta cantidad de proteínas y debido a esto es sugerido para una dieta que busque el desarrollo muscular principalmente. De igual manera la vitamina B3 o

⁴⁹ Recuperado de: http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2716&r=ReP-20386-DETALLE_REPORTAJESPADRE

⁵⁰ Recuperado de: <https://www.botanical-online.com/animales/sardina-caracteristicas>

⁵¹ Recuperado de: <https://www.pescaderiascorunesas.es/pescados/salmon>

niacina (Food and Agriculture Organization, 2017), presente en el bonito, beneficia al sistema circulatorio.

Es además un aliado para la prevención de las enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares, ya que reduce las concentraciones de colesterol LDL (malo) en la sangre, eleva las concentraciones de colesterol bueno HDL y disminuye las concentraciones de triglicéridos. (National Institutes of Health, 2019).

El hierro, mineral presente en la hemoglobina, contribuye a la prevención de la anemia, el calcio, a la disminución de enfermedades óseas y el potasio con su rol en el equilibrio electrolítico y el funcionamiento de la fisiología muscular, resaltan también dentro de su valor nutricional. (Avdalov Nathan, 2014)

- Caballa. Este pescado contiene principalmente una gran cantidad de proteínas y Omega 3. De las proteínas se mencionó que propician un desarrollo muscular adecuado en edades tempranas, pero además se debe hacer hincapié en lo ventajoso que resulta para las embarazadas, puesto que les garantiza una fuente de energía equilibrada que es capaz de reducir el riesgo de muerte prenatal y el nacimiento de niños de tamaño menor al que le correspondiese según su edad de gestación. (Organización Mundial de la Salud, 2019).

Con respecto al Omega 3, su importancia como ácido graso radica en el soporte y protección cardiovascular, así como el aumento de colesterol HDL, de efecto positivo para la salud. Es capaz además de reducir el nivel de lípidos en la sangre y de reducir la presión arterial, así como prevenir el riesgo de Alzheimer. (Avdalov Nathan, 2014)

- Jurel. Su valor nutricional nos sugiere que gran parte de su composición son proteínas y grasas. Con respecto a los ácidos Omega 3, es importante señalar que son componentes importantes que rodean cada célula en el organismo. Uno de estos ácidos, el DHA, proporciona recubrimiento en las retinas, el cerebro y los espermatozoides. Sumado a lo anterior, dichos ácidos grasos benefician los pulmones, el sistema inmunológico y endocrino. (National Institutes of Health, 2019)

La cantidad de omega 3 necesaria para el organismo, varía de acuerdo con la edad de las personas, así tendríamos que para un niño de 3 años es necesario 0.7 g, mientras que para un adulto es de 1.3 g, de consumo diario. (National Institutes of Health, 2019)

- Atún. Su composición está liderada principalmente por ácidos, grasas, proteínas y minerales. Con un porcentaje de 12 % de grasa, específicamente Omega 3, ayuda a

disminuir los niveles de colesterol. Por otro lado, al hablar de las proteínas que lo componen, se debe indicar que estas son de alto valor biológico 23 g por cada 100 g, lo que lo pone por encima de las carnes en este sentido. (National Institutes of Health, 2019) En comparación con otros pescados, tiene mayor variación de vitaminas y minerales, como las del grupo B, donde resaltan las B2, B3, B6, B9 y B12 y de vitaminas liposolubles como la vitamina A que aporta en los procesos de mantenimiento y reparación de las mucosas, piel y otros tejidos del cuerpo humano. (Eroski Consumer, 2019)

- Sardina. A igual que el resto de los pescados azules su contenido es elevado en proteínas y grasas. Para ser más específicos, contiene 18 g de proteínas, 157 kcal de energía, 50.4 mg de calcio y 9.4 g de grasas por cada 100 g de pescado, así como vitaminas B3, B6, B9, D y A.

Es en el caso de la vitamina B6, pirodixina, que es abundante en la sardina, que hace que este pescado sea recomendado en casos específicos de diabetes, depresión y asma. Además de prevenir enfermedades cardíacas o reducir células cancerígenas. Por su parte, la vitamina B12 presente en la sardina contribuye de manera satisfactoria a personas con problemas estomacales. (Alimentos.org, 2019).

- Salmón. A las grasas, proteínas y minerales presentes en la mayoría de los pescados azules, es importante señalar que el salmón tiene fósforo dentro de su composición. El consumo de salmón contribuye a mantener saludables, el cerebro el corazón las articulaciones. En el caso del Omega 3 que también se encuentra presente, vale la pena aclarar que es un ácido que no puede ser sintetizado por si solo en el organismo y este debe ser obtenido en base a una dieta, rica en pescados azules. (Lewin, 2014)

2.3. Surimi

En este subcapítulo se explicará la historia y definición del surimi a base de pescados magros, asimismo se detallará sus especificaciones técnicas, la tecnología necesaria para su obtención y, por último, sus beneficios nutricionales.

2.3.1. Historia y definición

El surimi es un producto de origen japonés, que fue inicialmente concebido como una forma muy tradicional y antiquísima de preservación de pescado fresco. Es así como la primera

receta o escrito ligado a este alimento data de un libro japonés de cocina escrito hacia el año 1528. (Vidal-Giraud & Chateau, 2007)

El significado de la palabra surimi, se puede determinar a partir del desglose de las sílabas “*suru*” que se relaciona con “*proceso*” y la “*mi*” que es una variación de la palabra japonesa “*mash*” y que significa “carne”. (Vidal-Giraud & Chateau, 2007)

Como se mencionó con anterioridad la fabricación de surimi data de muchos atrás en las costas japonesas, sin embargo, fue el proceso de congelado, adaptado al surimi en 1960, el que permitió la expansión a gran escala del mercado (Vidal-Giraud & Chateau, 2007). Fue el descubrimiento de científicos japoneses, de la función de los crio protectores en preservar la funcionalidad de la proteína para congelados y carnes picadas. (Jae, 2005)

Según Sonu Sunee (2015), la producción de surimi se incrementó durante los años 60's, facilitada por la implementación de instalaciones automatizadas para la producción de surimi, así como operaciones de fábrica más especializadas, lo que dio como resultado que para 1973 se tuvieran en promedio una producción anual de 423 000 TM, aumentando la producción que se tenía hacia 1968 en un 268% aproximadamente. Las variaciones en la producción japonesa pueden visualizarse en la Figura 19.

La mayoría de las fábricas especializadas en surimi se ubicaron en la isla Hokkaido, de donde se podía obtener el Alaska pollock y el Atka Mackerel, las dos especies utilizadas mayoritariamente en la producción de surimi.

Los peces Alaska pollock y Atka Mackerel, abundaban en las costas del Japón, pero de igual manera en Estados Unidos y Rusia al estar todos estos países unidos por el Océano Pacífico. Es así como los mencionados países se empezaban a posicionar como principales competidores del mercado japonés

Se debe hacer un énfasis entre la diferencia del surimi y de los productos derivados del surimi: Surimi es el bloque congelado de muslo de pescado hecho de diferentes especies de pescado, mientras que los derivados del surimi son los productos finales hechos a partir del pescado congelado como las imitaciones de palitos de cangrejo (Vidal-Giraud & Chateau, 2007)

El siguiente hito dentro de la producción mundial de surimi es la “americanización” de la industria de pescado hacia comienzos de la década de los 80's (Jae, 2005). Fueron años donde

buques e industrias estadounidenses aprovechaban las aguas del pacífico, hogar del Alaska pollock, para la elaboración de surimi. De la misma manera se sumaron embarcaciones en industrias rusas al mercado del surimi. Es así como los mencionados países, como se observa en la Figura 28, se consolidan como principales productores y del surimi y sus derivados hacia la década de los 90's.

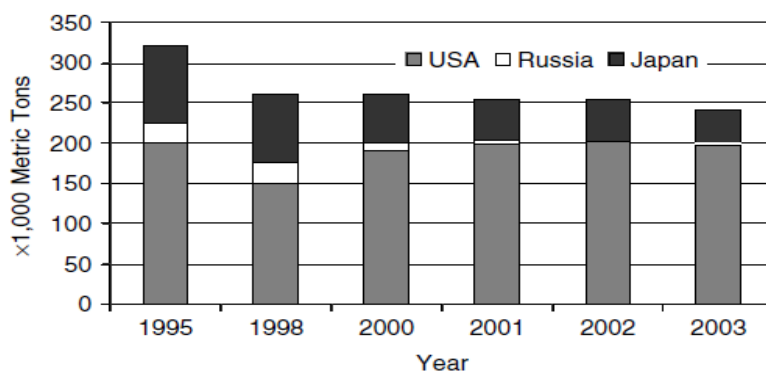


Figura 28. Principales productores de Surimi en base a Alaska Pollock
Fuente: Tomado y adaptado de Surimi Supply, demand and market of Japan⁵²

Sin embargo, la situación actual del mercado muestra que los volúmenes de producción han decrecido año a año en la última década. Dentro de las principales razones se encuentran la disminución de pesca en el pacífico norte y el colapso de la industria rusa ligada al Alaska pollock. Otras causas asociadas serían las duras críticas a la industria americana, por la cantidad alta de residuos de pescado que deja el procesamiento de surimi. (Vidal-Giraud & Chateau, 2007)

2.3.2. Especificaciones técnicas

Las características técnicas del surimi a base de pescados magros se detallan en la Tabla 13.

Tabla 13. Especificaciones técnicas del surimi a base de pescado magro

Parámetro	Medida
Largo	1.5 cm
Ancho	1 cm
Alto	8 cm
pH	7 ± 0.5
Humedad	70 ± 5%
Color	Rojo
Sabor	Sabor a Marisco/Cangrejo
Textura	Jugoso pero firme

⁵² Recuperado de: <https://www.st.nmfs.noaa.gov/Assets/commercial/market-news/JapanSurimiMarket.pdf>

Parámetro	Medida
Olor	Marisco/Cangrejo
Peso pieza/unidad	± 25 g

Fuente: Tomado y adaptado del Grupo Topgel⁵³

2.3.3. Tecnología de obtención

Los procesos y tecnologías necesarias para la elaboración de surimi se describen a continuación:

- Lavado Primario: después de la extracción del pescado, este debe ser lavado en un tanque de lavado con la finalidad de retirar el fango, arena y escamas.
- Limpieza de pescado: en esta etapa se retiran las vísceras, cabezas, espinazos y sangre; por lo general es una operación manual.
- Lavado Secundario: el pescado debe ser lavado en un tanque de lavado con el fin de eliminar sangre y/u otras impurezas.
- Fileteado: esta etapa consta de retirar el músculo de las espinas, escamas y aletas del pescado, y se realiza industrialmente en una máquina separadora de pescado deshuesado. Durante este proceso se utiliza mucha agua para separar los filetes de partes indeseables. En lugares donde es costoso desalinizar agua, comúnmente usan agua de mar refrigerada. (Park, 2005)
- Lavado final: este paso es esencial para la eliminación de proteínas solubles, principalmente proteínas sarcoplasmáticas que impiden la capacidad de formación de gel y otras impurezas las cuales reducen la calidad del producto (Park, 2005). Esta operación se realiza manualmente.
- Refinado: este proceso es de vital importancia debido a que se utiliza un refinador, el cual es una máquina industrial que elimina las impurezas como piel, huesos finos, escamas y tejidos conectivos (Park, 2005). Esta etapa tiene como objetivo de eliminar las últimas impurezas (sangre y espinas) y el exceso de agua.
- Prensado: para este proceso se utiliza una prensa de tornillo, la cual elimina el exceso de agua que se originó después del lavado repetitivo. Por lo general, se desea que la carne tenga un porcentaje de humedad entre 80% y 82% antes del mezclado. (Park, 2005)
- Mezclado: en esta etapa se deben agregar aditivos tales como almidón de papa, glutamato monosódico y bicarbonato de sodio con el fin de mantener la calidad del surimi durante el congelado (Jae, 2005). Este proceso se realiza en una máquina mezcladora.

⁵³ Recuperado de: <http://manualzilla.com/doc/6179232/ficha-t%C3%A9cnica-de-palitos-surimi-tgp-5x1kg>

- Laminado, cocción y enrollado: este proceso tiene como fin convertir la masa de pescado en láminas, posteriormente pasarlas por vapor de agua y finalmente enrollarlas. La maquinaria que se usa es la maquinada laminadora y enrolladora.
- Envasado y empaçado: el envasado de surimi se realiza en bolsas de polietileno mediante una maquina envasadora. El empaçado se realiza manualmente. (Jae, 2005)
- Congelado: la temperatura de congelación se realiza a -25°C en armarios de placas de contacto (Jae, 2005).
- Almacenado: el almacenado se debe llevar a cabo a una temperatura de -30°C a -25°C (Jae, 2005).

2.3.4. Beneficios nutricionales

El surimi es un alimento calórico medio: por cada 100 g de producto se consume 99 calorías. Sin embargo, varía dependiendo de la receta utilizada para elaborar el producto. Algunas pueden llegar a alcanzar entre los 120 -130 calorías. Se considera principalmente como un plato de pura proteína de pescado y con alto contenido en aminoácidos. Además, se debe tener en cuenta que es un alimento con un alto contenido de sal y sodio, no es recomendable para personas que sufren problemas de hipertensión y enfermedades renales.

Tabla 14. Información nutricional del surimi

Propiedades	Valor
Calorías	82.90 kcal
Grasa	0.9 g
Colesterol	35 mg
Sodio	143 mg
Carbohidratos	6.10 g
Fibra	0 g
Azúcares	0 g
Proteínas	12.6 g

Fuente: Tomado y adaptado del Sitio Web de Alimentos⁵⁴

2.4. Normas y legislaciones vigentes

En este subcapítulo se especificarán las legislaciones, bases legales y normas técnicas existentes en el país que afectan directamente al desarrollo del proyecto.

⁵⁴ Recuperado de: <https://alimentos.org.es/palitos-cangrejo>

2.4.1. Legislaciones y bases legales

La materia prima principal del proyecto es el pescado azul, el cual, es un recurso natural al ser un componente de la naturaleza perteneciente a la fauna. Respecto a lo mencionado anteriormente, se describe a continuación la Ley 26821.

En el artículo 2 de dicha ley se menciona:

La presente Ley Orgánica tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana. (Congreso de la República, 2013)

Así también, en el artículo 3 de esta misma ley, se menciona:

“Se consideran recursos naturales a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado” (Congreso de la República, 2013).

Las bases legales para la normativa pesquera de procesamiento son las siguientes:

- Aprobación de fórmulas para determinación de capacidades instaladas de operación de plantas de procesamiento pesquero según la Resolución Directoral N° 091-2002-PE/DNEPP (Ministerio de Producción, 2016).
- Fortalecimiento del marco regulador de la actividad de procesamiento de descartes y residuos y adecuación de plantas de reaprovechamiento según el Decreto Supremo N° 006-2014-PRODUCE y el Decreto Supremo N° 005-2011-PRODUCE (Ministerio de Producción, 2016).

Según la Ley General de la Pesca, la actividad de procesamiento deberá cumplir las normas de sanidad, higiene, seguridad industrial, calidad, preservación del medio ambiente, sujeto a las normas legales y reglamentarias pertinentes. (SENACE, 2013)

Según el Reglamento de ejecución N° 1093/2011, la prueba de la realización de surimi debe ir acompañada de pruebas documentales que demuestren que la preparación de surimi está compuesta de al menos un 40% de pescado en peso. Estas pruebas documentales consistirán

por lo menos en una declaración en inglés firmada por el exportador autorizado que certifique lo mencionado anteriormente. (Reglamentos, Reglamento de ejecución N° 1093/2011, 2011)

Para el producto terminado se necesita un registro sanitario de alimentos de consumo humano Este control lo regula la Ley N° 26842, la cual menciona en sus artículos 91 y 92:

La Ley N° 26842, ley general de salud, establece en el artículo 91 que, todo alimento y bebida elaborados industrialmente, de producción nacional o extranjera, sólo podrán expendirse previo Registro Sanitario. Y en el artículo 92 determina a La Autoridad de Salud de nivel nacional como la encargada del control sanitario de los alimentos y bebidas, productos cosméticos y similares, así como de insumos, instrumental y equipo de uso médico-quirúrgico u odontológico, productos sanitarios y productos de higiene personal y doméstica. (Congreso de la República, 2016)

La ley de inocuidad de los alimentos tiene como objetivo garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano a fin de que no presenten un riesgo para la salud de las personas.

Ley de inocuidad de los alimentos, decreto legislativo N° 1062 establece en su artículo 4°, Derechos de los consumidores, que toda persona tiene derecho a consumir alimentos inocuos, recibir de los proveedores la información necesaria para tomar una elección adecuadamente informada en la adquisición de alimentos, recibir protección contra la prácticas fraudulentas o engañosas. Además, en el artículo 6°, Vigilancia higiénica y sanitaria, establece que la producción, importación y comercio de alimentos destinados al consumo humano está sujeta a vigilancia sanitaria, a fin de garantizar su inocuidad, en protección de la salud. Cada sector deberá realizar la vigilancia higiénica sanitaria de la cadena alimentaria, según su competencia, incluyendo los piensos. Por último, en el artículo 7°, Seguridad de los alimentos, establece que sólo se puede comercializar alimentos inocuos, y considera un alimento inocuo cuando: No sea nocivo para la salud; sea calificado como apto para el consumo humano por la autoridad sanitaria competente; y, no cause daño al consumidor cuando se prepare y/o consuma de acuerdo con el uso a que se destina. (Congreso de la república del Perú, 2008)

2.4.2. Normas técnicas

El Perú cuenta con un catálogo de Normas Técnicas Peruanas (NTP) aprobadas por la Dirección de Normalización. Las normas técnicas peruanas disponibles en el catálogo cubren

diferentes áreas como: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, construcción, industrias manufactureras, aguas residuales, gestión de residuos, entre otros.

Para el prototipo desarrollado en este proyecto, Surimi procesado a base de pescados azules, no se ha encontrado normativas específicas. Sin embargo, otras de las normas presentes en el catálogo se utilizarán como referencia para obtener un producto de calidad.

Tabla 15. NTP 204.062

Información	Detalles
Ref. Perú	NTP 204.062:2009 (revisada el 2019)
Fecha de publicación	12/07/2019
Título	BLOQUE DE PESCADO EN FILETES Y CARNE PICADA CONGELADO. Requisitos. 1ª Edición
Resumen	Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos mínimos que deben cumplir los bloques de pescado congelado, preparados con pescado entero, filetes, carne picada y/o mezclas de filetes con carne picada de pescado, destinados a una elaboración ulterior.

Fuente: Tomado y adaptado de INACAL⁵⁵

Tabla 16. NTP 204.009

Información	Detalles
Ref. Perú	NTP 204.009:1986 (revisada el 2010)
Fecha de publicación	20/10/2010
Título	CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN ENVASES HERMÉTICOS. Control de esterilidad
Resumen	Establece el método para determinar la esterilidad de las conservas de productos de la pesca de baja acidez en envases herméticos.

Fuente: Tomado y adaptado de INACAL⁵⁶

Tabla 17. NTP 041.001

Información	Detalles
Ref. Perú	NTP 041.001:2011 (revisada el 2016)
Fecha de publicación	06/10/2016
Título	PESCADO FRESCO. Requisitos
Resumen	La presente Norma establece los requisitos y métodos de ensayo para todas las especies de pescado fresco destinados a consumo humano. Esta NTP se aplica al pescado fresco.

Fuente: Tomado y adaptado de INACAL⁵⁷

⁵⁵ Recuperado de: <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=28785>

⁵⁶ Recuperado de: <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=13932>

⁵⁷ Recuperado de: <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=31117>



Capítulo 3

Metodología

En este capítulo se detallará la metodología del proyecto, los puntos a tratar son: planteamiento de la oportunidad, investigación experimental la cual abarca alcance, objetivos, hipótesis y justificación del proyecto. Asimismo, se mencionarán las restricciones del proyecto y las herramientas y técnicas que se usará para su análisis.

3.1. Planteamiento de la oportunidad

El proyecto consiste en el Diseño del proceso productivo de Surimi a base de pescados azules en la región Piura. Esta idea surge debido a que existe una gran oferta de este tipo de pescados en mar piurano durante todas las épocas del año. Según el Instituto del Mar del Perú, durante el periodo del 01 de enero al 01 de setiembre del 2019 se desembarcó en este país 27445 toneladas de caballa y 103811 toneladas de jurel (IMARPE, 2019).

Los datos mencionados anteriormente comprueban que este pescado tiene una alta oferta, sin embargo, actualmente se encuentra desvalorizado debido a su olor, color y sabor; a pesar de ser una buena fuente de omega 3, vitamina A, D, E, aminoácidos y proteínas (Gallardo, 2017). Por ello, se plantea ofrecer al mercado un producto novedoso que consiste en surimi y sus características principales es la imperceptibilidad de su olor y que está elaborado a base de pescados azules. Cabe aclarar que en el mercado se comercializa surimi a partir de pescados magros (blancos).

3.2. Investigación experimental

Se describirá el alcance del proyecto junto con los objetivos propuestos para el desarrollo de este producto. Además, se establecerán las hipótesis y justificación del proyecto.

3.2.1. Alcance del proyecto

El alcance de este proyecto abarca los siguientes puntos:

- Análisis de interesados
- Descripción de los beneficios del consumo de este nuevo producto y sus propiedades nutritivas.
- Estudio experimental del proceso de obtención de Surimi.
- Estudio de mercado, métodos de recolección de datos, determinación de público objetivo y herramientas de investigación de mercado (encuestas y focus group).
- Diseño del producto, del envase y de la etiqueta.
- Diseño del proceso productivo y operaciones, especificaciones de maquinaria y equipos de producción.
- Disposición de planta.
- Manual de procesos (MAPRO) y Manual de organización y funciones (MOF).
- Análisis económico, financiero, presupuesto y evaluación de la rentabilidad del proyecto.
- Determinación del prototipo final del surimi a través de pruebas experimentales.

Las herramientas que se usarán para cumplir cada estudio, diseño, análisis y manuales mencionados anteriormente se definirán y explicarán en los apartados siguientes.

3.2.2. Objetivos

El objetivo central de este proyecto es diseñar un proceso productivo de surimi procesado a base de pescados azules en la región Piura, en un periodo de dos meses y medio y con un presupuesto de S/. 1000.00.

Para conseguir el objetivo general, se detallarán a continuación los objetivos específicos referentes al proyecto, estudio de mercado, diseño del proceso y experimentación.

- Realizar un estudio del proceso productivo de Surimi a base de carne de pescado azul con respaldo de bases de información fiables y verídicas.
- Identificar factores de riesgos en el proceso productivo para evaluar, controlar y eliminar, y cumplir con los estándares de calidad e inocuidad que demanda el producto.
- Realizar ensayos experimentales para determinar el proceso productivo de Surimi a base de pescado azul, que cumpla con las normas técnicas del producto.
- Lograr que el Surimi este compuesto por al menos el 40% de pescado en peso según el

Reglamento de ejecución N° 1093/2011. (Reglamentos, Reglamento de ejecución N° 1093/2011, 2011)

- Calcular la cantidad óptima de aditivos químicos en el producto, utilizando técnicas estadísticas de diseño de experimentos factoriales.
- Realizar una investigación financiera para valorar la rentabilidad de la oportunidad de negocio.
- Realizar un estudio de mercado para determinar el público objetivo, el impacto y porcentaje de aceptación del producto, precio por intermedio de herramientas de investigación (encuestas y focus group).
- Lograr que no se perciba tanto el olor a pescado en el producto final por intermedio de aditivos como esencia de cangrejo, limón o vinagre.

3.2.3. Hipotesis del proyecto

Este presente trabajo, plantea como hipótesis la viabilidad y obtención de un buen diseño del proceso productivo de surimi procesado a base de pescados azules. Asimismo, como producto final se obtendrá surimi compuesto por al menos un 40% de pescado y cuyo aroma se reduzca ligeramente.

3.2.4. Justificación del proyecto

La oportunidad de negocio que se encontró fue la producción de surimi, producto nutritivo a partir de la gran cantidad de pescado azul presente en la zona norte del país, como se ha sustentado anteriormente. De esta forma, se busca cambiar la mala imagen que posee este producto en el mercado debido a que su composición industrial de carne de pescado es en promedio un 30% y contiene harinas refinadas y azúcares.

Actualmente, en la ciudad de Piura solo existe una empresa dedicada a la producción de Surimi, pero a partir de pescado magro (blanco) y lo que se busca es revalorizar el pescado azul ya que este no es consumido debido a que no es agradable en su color, olor y/o sabor.

En la región Piura, según el INEI, en el año 2019 la población menor a 05 años es de 243.7 miles de personas (INEI, 2019), de esta cantidad el 12.2% tienen desnutrición crónica es decir 29.731 miles de niños sufren de algún enfermedad alimenticia (INEI, 2019). Dando frente a este problema, el proyecto también busca combatir las enfermedades alimenticias, ya que

como se ha mencionado anteriormente este pescado contiene gran cantidad de vitaminas y omega 3, esto favorece la nutrición de cada niño piurano.

3.3. Restricciones del proyecto

- La duración máxima del proyecto es de 2 meses y 15 días.
- El presupuesto para el proyecto es de S/ 1000.00.
- El Surimi debe contener al menos 40% de pescado de su peso total.
- El aroma de pescado debe ser reducido de manera que sea imperceptible para el consumidor.
- Cumplir con las exigencias del CODEX alimentarius, NTP 206.010 y NTP 2019.038.
- La elaboración del producto no debe contaminar el medio ambiente.

3.4. Herramientas y/o técnicas

Se describirán las diversas herramientas y técnicas de análisis para el desarrollo del proyecto. Este apartado servirá como punto de partida para poder realizar una correcta labor de investigación, análisis y colaboración con expertos en el tema.

Dentro de los aspectos a detallar, se encuentra el estudio de mercado, la experimentación, el análisis MAPRO, análisis MOF y finalmente las variables e indicadores de control

3.4.1. Estudio de mercado

Malhotra (2008), en su texto Investigación de mercados, afirma que el estudio de mercado se centra en identificar, recopilar, analizar, y usar objetivamente la información recabada previamente con la finalidad de tener una mejor orientación hacia la toma de decisiones de oportunidades de marketing.

Cada etapa descrita es importante puesto que se parte de la definición o identificación del problema para luego determinar qué información será relevante para la investigación. Se seleccionará las herramientas adecuadas para la recopilación de los datos, los cuales posteriormente serán analizados e interpretados. Finalmente, los resultados y las recomendaciones se presentarán en un informe para que sirva de soporte en la toma de decisiones. (Malhotra, 2008)

Zikmund (2009), propone clasificar la investigación de mercado de una manera global, en 3 tipos, tales como:

- Exploratoria: busca aclarar situaciones ambiguas o descubrir ideas potenciales de negocio. Es de particular ayuda en el desarrollo de nuevos productos. (Zikmund, 2009)
- Descriptiva: está enfocada en la descripción de las características de los objetos, personas, grupos, objetos o entorno. Importante para mostrar el perfil de los segmentos de mercado. (Zikmund, 2009)
- Causal: permite el desarrollo de inferencias causales, más propiamente identificar relaciones de causa y efecto. Es sucesora de los dos primeros tipos de investigación. (Zikmund, 2009)

Se busca desarrollar un nuevo producto, por ende, el estudio de mercado que se realizará deberá tomar un enfoque exploratorio al comienzo y seguirá la secuencia mostrada en la Figura 29.

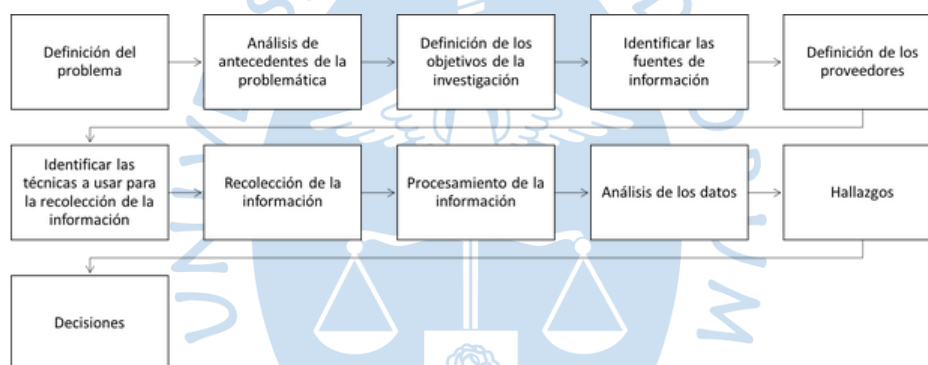


Figura 29. Secuencia de actividades para el desarrollo de la investigación de mercado
Fuente: Tomado y adaptado del blog Desarrollo estratégico Marketinginteli⁵⁸

Los datos que se obtendrán pueden provenir de dos tipos de fuentes:

- Primarios: aquellos datos que se reúnen durante la investigación de mercado con el propósito específico de aportar en el problema planteado y para su recolección es necesario seguir los pasos mostrados en la Figura 29 (Malhotra, 2008).
- Secundarios: aquellos datos que ya se encuentran recolectados y que con anterioridad sirvieron a una investigación de mercado ya acontecida. Pueden servir como punto de partida (Malhotra, 2008).

Para el caso particular del proyecto, se buscarán datos primarios. Sin embargo, se cuenta con una fuente secundaria que vendría a ser los hábitos de compra definidos a partir de los actuales consumidores del producto más similar al que se espera obtener como parte del

⁵⁸ Recuperado de: <https://www.marketinginteli.com/marketing-trends/el-proceso-de-investigaci%C3%B3n-de-mercados/>

proyecto: Palitos de cangrejo de la empresa Kani kama⁵⁹. A pesar de ello, se tiene la dificultad de acceso a los registros de este producto, ya que se comercializa únicamente en el mercado limeño.

Por otro lado, y al tratarse de un producto que se perfila como nuevo en el mercado, se podría basar la recolección de datos en fuentes primarias. A partir de esto se busca definir el público objetivo enfocando la investigación en la región Piura, específicamente, la ciudad de Piura, así que se mantendrá dicho segmento de mercado delimitado geográficamente. Es así que la investigación se centrará en personas que busquen un producto sustituto a conservas y congelados que estén elaborados a partir de pescado.

Dentro de la recolección de datos primarios, existen técnicas que ayudan a diferenciar entre investigaciones cualitativas y cuantitativas. La Tabla 18, ilustra mejor el panorama.

Tabla 18. Comparación entre investigación cuantitativa y cualitativa

	Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Objetivo	Lograr un entendimiento cualitativo de las razones y motivaciones subyacentes.	Cuantificar los datos y generalizar los resultados de la muestra a la población de interés.
Muestra	Número pequeño de casos.	Número grande de casos.
Recolección de datos	No estructurada.	Estructurada.
Análisis de datos	No estadístico.	Estadístico.
Resultado	Establecer una comprensión inicial.	Recomendar un curso de acción final.

Fuente: Tomado y adaptado del libro Investigación de Mercado – Naresh Malhotra

Los procedimientos generales para realizar la investigación cualitativa bajo un enfoque exploratorio son los mostrados en la Figura 30.

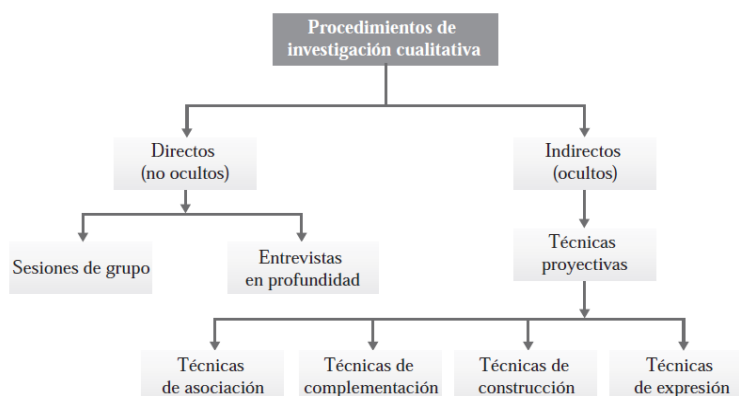


Figura 30. Clasificación de los procedimientos de investigación cualitativa

Fuente: Tomado y adaptado del libro Investigación de Mercado – Naresh Malhotra

⁵⁹ Marca comercial de palitos de cangrejo que son importados de Argentina.

3.4.1.1. Focus group

Dentro de las herramientas o de los métodos usados se centrará en uno en específico: las sesiones en grupo o focus group, bajo un enfoque directo.

Dichas sesiones son una especie de entrevista de forma no estructurada y natural liderada por un moderador y que es efectuada a un pequeño grupo de encuestados. El objetivo es obtener información relevante sobre el mercado o temas de interés del investigador. Su importancia radica en los hallazgos inesperados que se pueden obtener en una discusión efectuada libremente (Malhotra, 2008).

Algunos aspectos puntuales del focus group son:

- El tamaño ideal deberá comprender entre 6 a 10 personas. Si se tratasen de grupos pequeños, uno o más miembros pueden intimidar a los demás, mientras que, en grupos grandes, se restringe la adecuada participación de todos los involucrados (Zikmund, 2009).
- La condición del entorno debe garantizar que se respire una atmósfera relajada que propicie un libre intercambio de ideas. De esa manera, se obtendrán resultados más francos (Zikmund, 2009).
- El moderador deberá poseer cualidades específicas que son detalladas en la Tabla 19.

Tabla 19. Cualidades del moderador de un focus group

Cualidades del moderador	Debe desarrollar una relación de empatía con el grupo para promover la interacción entre todos los participantes. Debe ser un buen escucha. No debe introducir sus opiniones. Debe poder controlar la discusión sin ser dominante.
--------------------------	---

Fuente: Tomado y adaptado del libro de Investigación de Mercado – Naresh Malhotra

En el capítulo correspondiente al diseño de las investigaciones, se detallará a profundidad las variables tomadas para el estudio de mercado efectuado como parte del proyecto.

3.4.1.2. Encuestas

En complemento a la investigación cualitativa, se hablará acerca de las encuestas, herramienta por excelencia para realizar la investigación cuantitativa, y que deberá de ser realizada, tal como se mencionó anteriormente, después de aplicar las herramientas de investigación cualitativa.

Su propósito es el de recabar datos primarios, reunidos y estructurados. Se basa en una especie de interrogatorio a un individuo, a quienes se les plantea una serie de preguntas con respecto a su comportamiento, actitudes, conocimiento o motivaciones. Se hace de forma estructurada y será directa o indirecta dependiendo si el encuestado conoce del fin de la misma o no (Malhotra, 2008)

Se trata entonces de un cuestionario que se aplica a la muestra de una población y se diseña para obtener información específica de los participantes (Malhotra, 2008).

La fórmula a ser utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra (n), conociendo el tamaño de la población total será:

$$n = \frac{\frac{z^2 * p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p(1-p)}{e^2 * N}\right)} \quad (1)$$

En donde:

- El valor “z” es el del estadístico correspondiente a una distribución normal, que para un nivel de confianza de 95% es igual a 1.96.
- El valor “e” es el margen de error (se sugiere un 5%).
- El valor de “N” es el tamaño de la muestra que se obtendrá a partir de la segmentación de mercado efectuada en el capítulo de investigación de mercado.
- El valor de “p” es la probabilidad de éxito. Se ha decidido optar por la metodología donde se sugiere utilizar una máxima variabilidad para dicha variable, el cuál será de 0.5. (Edición QuestionPro, 2019)

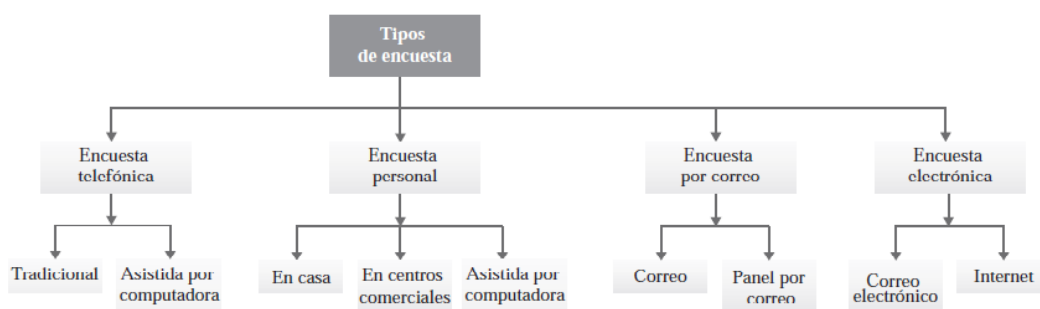


Figura 31. Clasificación de la técnica de la encuesta

Fuente: Tomado y adaptado de libro de Investigación de Mercado – Naresh Malhotra

Finalmente, y a manera de análisis comparativo, se muestra en la Tabla 20, que compara las técnicas ya mencionadas.

Tabla 20. Comparación entre las técnicas de investigación

Herramientas	Ventajas	Desventajas
Encuestas	Método de obtención rápida.	Dudosa representatividad de la muestra. Muestra sesgada a usuarios de internet. Incertidumbre sobre privacidad.
	Sistema económico.	
	Entre elevado y moderado índice de respuestas.	
	Uso de material adicional.	
	Llega a muestras dispersas.	
Focus Group	Personalización del cuestionario	Los participantes suelen sentirse influidos por el moderador. Costos. Requiere una preparación.
	Cantidad de preguntas convenientes por el moderador.	
	Comparten ideas que pueden influir en el producto.	
	Fácil medición de la reacción de los participantes.	

Fuente: Tomado y adaptado del libro Principios de marketing de Esteban Talaya & Jesús García de Madrariaga

3.4.2. Experimentación

El proceso de experimentación del proyecto requerirá que inicialmente el equipo defina las etapas del proceso que se utilizará para la obtención del Surimi, en consecuencia, se realizará una serie de ensayos para determinar el proceso a seguir en este trabajo. Posteriormente, se deberá variar los insumos y sus cantidades añadidas durante el proceso para obtener un prototipo final que cumpla con las expectativas del equipo de trabajo, sponsor e interesados.

La etapa de experimentación, según lo mencionado en el párrafo anterior, consistirá en ejecutar una serie de ensayos que permitan establecer relaciones causa-efecto en las diferentes variantes que se realice, es decir, se ejecutarán experimentos en los cuales se alterarán deliberadamente una o más variables independientes (S., 2010).

Este seguimiento de la relación causa y efecto entre variables se realiza teniendo en cuenta la naturaleza de las variables, las cuales pueden ser:

- Variables cualitativas: son aquellas que no se miden según una unidad ni ordenadas según su magnitud, es decir, son categorías o niveles (Ramírez, 2015).
- Variables cuantitativas: son aquellas que pueden ser medidas según una unidad de medida y que la magnitud es una característica esencial, estas a su vez se dividen en 2; continuas, son aquellas que son medidas con ayuda de instrumento con su respectiva precisión y

cuyos valores pueden variar a lo largo de un intervalo, y las discretas, son aquellas que toman valores puntuales y pueden obtenerse contando (Ramirez, 2015).

Diseño experimental exploratorio:

Se determinará y evaluará relaciones causa-efecto a partir de variaciones a manera de prueba y error para determinar qué variables independientes influyen en la variable dependiente, de manera que contribuyan a que esta última cumpla con lo requerido. De esta manera, el grupo determinará qué insumos agregar al proceso y en consecuencia se obtendrán las etapas del proceso para la producción del surimi. Los insumos a usar serán las variables independientes y como variable dependiente se considerará el surimi procesado (características), por esta razón en esta etapa se evaluará a las variables independientes sin tanta severidad, y a la variable dependiente de manera cualitativa, es decir, obtener un producto muy parecido, en cuanto a características, al surimi comercial.

Diseño experimental factorial:

Este tipo de diseño permite determinar el número de experimentos que se deben realizar cuando se tienen un número regular de factores que se desean evaluar. De estos modelos se rescatan los experimentos 2k y 3k, el primero es más eficiente para pocos factores y el segundo es adecuado para experimentos con varios factores. Será usado por el equipo de trabajo para obtener las cantidades exactas para obtener resultados ya cuantificables; es decir, se utilizará para el análisis más riguroso de las variables cuantitativas tanto independientes como dependientes.

Fases del plan experimental (Ramirez, 2015):

- Planteamiento del problema: indicar lo que no se conoce y se quiere conocer. Específicamente para este proyecto se plantea el problema de hallar la composición del prototipo final.
- Planteamiento de las hipótesis: enunciar oraciones condicionales de lo esperado. Para el proyecto se tienen las siguientes hipótesis:
 - Si se realiza más lavados se obtendrá el blanqueamiento del musculo del pescado.
 - Si se agrega saborizante se tendrá que reducir la cantidad de sal añadida.
 - Si se agrega más harina se obtendrá una masa más consistente.
 - Si se agrega más almidón se obtendrá mayor facilidad para laminar.

- Si se agrega aceite y clara de huevo la masa se volverá muy grasosa.
- Si se agrega más stevia se sentirá un sabor más agradable.
- Definición de las variables: se especifican y aclaran qué variables se medirán para evitar ambigüedades. Las variables que se medirán durante cada experimentación se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21. Variables que se medirá en cada experimento

Variables	Descripción
Cantidad de pescado (g)	Se pesará y se controlará para así reducir su variabilidad.
Cantidad de insumos (g)	Se pesarán y se variará de acuerdo al objetivo de cada experimento.
Lavados	Número de lavados que se realizarán al musculo del pescado.
Sabor	Se evaluará cualitativamente el sabor del producto terminado.
Textura	Se evaluará cualitativamente la textura adecuada del producto terminado.
Color	Se evaluará cualitativamente el color que sea adecuado para la presentación del producto terminado
Olor	Se evaluará cualitativamente si es perceptible el olor a pescado.

Fuente: Elaboración propia

- Control de las variables: considerar las variables extrañas que alteren la experimentación. Se busca trabajar con el menor número de variables para no complicar la experimentación, es debido a esto que se mantendrán constantes ciertos parámetros como:
 - Peso del pescado en los experimentos será de 60 g
 - Relación entre cantidad masa de pescado y agua para los lavados será de 2:1.
 - Tiempo de cocción será de 20 minutos.
- Elección del diseño experimental: definir el número de grupos y niveles por factor.
- Procedimiento y recogida de datos: ejecución y registro de este.
- Tratamientos estadísticos de la data: evalúa la data levantada en la experimentación.
- Generalización y predicción: extensión de los resultados.

3.4.3. Análisis MAPRO

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2012), un Manual de Procesos y Procedimientos es un documento que contiene de manera detallada y en orden todas las operaciones y/o actividades que se debe realizar en los procedimientos de cada área o departamento de una entidad. Asimismo, este manual especifica el responsable directo que interviene en cada procedimiento (Municipalidad provincial de Tayacaja, 2018).

Las pautas a seguir para la realización de un MAPRO son las siguientes:

1. Identificar, definir y precisar los procesos que se llevan a cabo en la entidad a estudiar (Municipalidad provincial de Tayacaja, 2018). Estos procesos se deberán presentar en un mapa global de procesos siguiendo el modelo elaborado en el programa draw.io que se presenta en el Apéndice A.
2. Recopilar la información de cada proceso especificando a su encargado y las actividades que se llevan a cabo para realizar ese proceso. Esta información se puede recopilar mediante investigación documental, entrevista directa u observación de campo. En este proyecto, se usará la investigación documental (Secretaría de relaciones exteriores, 2004).
3. Analizar la información obtenida verificando así la importancia de cada proceso. Es decir, en este paso se puede eliminar, combinar, cambiar, mejorar y/o mantener la forma de desarrollo de dicho procedimiento (Secretaría de relaciones exteriores, 2004). Después de analizar la información y obtener los procesos operativos definitivos se procede a diseñar su respectivo diagrama de flujo con ayuda del programa draw.io, siguiendo el modelo que se visualiza en el Apéndice B.

Para el diseño de los diagramas de flujo de los procesos para la producción del Surimi se ha considerado la simbología que se visualiza en el Anexo A.

3.4.4. Análisis MOF

El Manual de Organización y Funciones (MOF) es un documento técnico normativo de gestión institucional donde se describe y establece la función básica, las funciones específicas, las relaciones de autoridad, dependencia y coordinación, así como los requisitos de los cargos o puestos de trabajo. (MINSA, 2017)

La redacción de las funciones de los cargos o puestos de trabajo debe tener un lenguaje claro, sencillo y breve. Además, las tareas y acciones deben ser expresadas en verbo infinitivo. Si en una unidad orgánica existen varios cargos o puestos de trabajo con igual denominación y que desempeñan funciones similares, se deberá describir en el MOF una sola vez. (MINSA, 2017)

Procedimiento para la formulación del MOF

1. La oficina ejecutiva de organización o la oficina que haga sus veces en la respectiva entidad elaborará el programa de actividades para la formulación del MOF. Este programa será aprobado por el órgano de Dirección de la entidad e iniciará las actividades correspondientes, en coordinación con los directores de las unidades orgánicas del

- segundo nivel de organizacional y con los jefes de las unidades orgánicas de tercer nivel que dependen directamente del órgano de dirección, según el MOF. (MINSA, 2017)
2. Las entidades deberán remitir copia del programa de actividades para la elaboración del MOF, a la oficina general de planeamiento estratégico y a su órgano de control respectivo. (MINSA, 2017)
 3. El director o jefe de la unidad orgánica de tercer nivel organizacional, en base al estudio situacional y análisis, diseño o rediseño de funciones de los cargos o puestos de trabajo y de los procedimientos, propone el contenido de la “Ficha de descripción de cargos o puestos de trabajo” para el personal a su cargo. (MINSA, 2017)
 4. Los directores o jefes de las unidades orgánicas del segundo nivel organizacional y las de tercer nivel que dependen directamente del órgano de dirección de las entidades, deberán elaborar el proyecto de MOF de las unidades orgánicas a su cargo. (MINSA, 2017)
 5. Los directores o jefes de las unidades orgánicas del segundo nivel organizacional y de los órganos de tercer nivel, dependientes directamente del órgano de dirección de la entidad, deberán revisar y remitir a la oficina a cargo de la racionalización u organización de su respectiva entidad, el proyecto de MOF de su respectiva dirección, para la opinión técnica correspondiente. (MINSA, 2017)
 6. El titular de la entidad deberá aprobar las fichas de descripción de funciones de todos los cargos estructurales, previa opinión técnica del responsable de organización o racionalización. (MINSA, 2017)

El formato del MOF a utilizar, se podrá apreciar en el Apéndice C.

3.4.5. Variables e indicadores de control

En la Tabla 22, se detallan las variables e indicadores de control que son afectados durante la realización del proyecto.

Tabla 22. Variables e indicadores de control

Variable	Indicador de control	Justificación	Nivel de importancia
Propiedades nutricionales de los pescados azules	Porcentaje de humedad, cenizas totales, proteína total, grasa total, energía.	Aprovechar óptimamente las propiedades nutricionales de los pescados azules.	Mejora la calidad del producto al aprovechar las propiedades nutricionales de pescados azules.
Olor y sabor a pescado	pH, sentido del gusto y olfato.	Indica el nivel de acidez y sabor aceptable del surimi.	Aceptable por el consumidor final por su olor y sabor.

Variable	Indicador de control	Justificación	Nivel de importancia
Nivel de textura	Textura	Indica la fuerza que ejerce una persona al momento de morder el producto.	Aceptable por el consumidor final por la textura del producto.
Cantidad y propiedades de insumos	Cantidad requerida de cada insumo, porcentaje de carbohidratos, proteínas, ceniza, grasas.	Verificar las cantidades de insumos y materia prima.	Controles analíticos de la composición final del producto.
Tiempo de exposición al vapor	Tiempo de cocción	Cantidad de vapor necesaria para lograr la consistencia del producto.	Identificar el tiempo de exposición al vapor del producto para que cumpla con los estándares de calidad.
Tiempo de refrigerado	Tiempo y temperatura	Magnitud medible para determinar en función al tiempo la cantidad adecuada de exposición al frío.	Mejor tiempo de vida del producto, aumenta la calidad.
Fallas en el proceso de experimentación	Número de fallas	Controlar el progreso del proceso de experimentación según las fallas.	Conocer el nivel de fallas para retroalimentar y mejorar en el proceso de experimentación.
Cantidad de encuestas	Número de encuestas	Variable que mide y controla la confianza de las encuestas en función al número (383 encuestas)	Conocer la aceptación y opinión del público
Límite del costo del proyecto	Cantidad monetaria presupuestada	Cantidad de dinero adecuada que se utiliza en el proyecto	Controlar el presupuesto del proyecto en base al límite de este

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4

Estudio de mercado

En el presente capítulo lo que se buscará es realizar una evaluación preliminar del mercado al que se quiere introducir este nuevo producto denominado como surimi a base de pescados azules. Se buscará hacer una inspección que permitirá al equipo reducir la incertidumbre y riesgos negativos para una futura comercialización de surimi procesado y congelado, de igual manera conocer más de cerca al público objetivo y el impacto que pueda causar el producto en ellos.

Las necesidades que busca cubrir este nuevo producto son las que tienen las personas en la región que en primer lugar no valoran el consumo de pescados azules, pero buscan alimentos con beneficios nutricionales similares a estos. Desde el punto de vista de la investigación de mercado, esa será la definición del problema o necesidad que se buscará cubrir con el nuevo producto, cuya marca comercial será “Surimar”.

4.1. Segmentación del mercado

Como parte de una investigación descriptiva, se procederá a definir el segmento del mercado que se busca atacar con el producto mencionado.

La investigación de mercado sugiere que una buena manera de empezar a definir el público objetivo es compararse directamente como la competencia existente en el mercado. En el caso del surimi, existe una marca denominada Kani Kama, importadora de un producto argentino denominado “palitos de cangrejo” que se vende en supermercados como Wong o Vivanda. Tal y como se mencionó en el capítulo de metodología, esto significaría el uso de fuentes secundarias a las que no se tuvo acceso durante el desarrollo del estudio, lo que originó que el enfoque del estudio se centró en las fuentes primarias.

Para recabar información en fuentes primarias, se definirá un público objetivo como consumidores de conservas o congelados de pescados y a la vez de embutidos o similares. La razón de dicha clasificación es que el enrollado de surimi puede aparecer como sustituto de los ya mencionados productos.

Al ser un público objetivo algo grande en cuanto a consumo, la descripción general quedará definida como:

Habitantes de la ciudad de Piura, específicamente del distrito de Piura comprendidos en un rango de edad de 20 a 64 años, que sean consumidores de pescados y los derivados procesados de los mismos y que dispongan de poco tiempo para cocinar, pero busquen alimentarse de manera adecuada.

La densidad poblacional es de 93446⁶⁰ personas comprendidas en el rango de edad definido. Una decisión para segmentar entre dichos valores de edad es que más allá del consumo, dichas personas poseen un poder adquisitivo. La Tabla 23 , resume la segmentación.

Tabla 23. Criterios para la segmentación del público objetivo

Criterio	Valores
Género	Masculino y Femenino
Edad	Desde los 20 años hasta los 64 años
Geografía	Región de Piura – Provincia de Piura
Estrato Social	Clase media-baja; clase media; clase media- alta.

Fuente: Elaboración propia

4.2. Análisis del entorno

Se buscará tener una idea global del mercado involucrado en los congelados y productos similares al ofrecido como parte del proyecto. Se realizarán sondeos previos para tener una noción más clara acerca de la viabilidad comercial del producto.

4.2.1. Análisis General

El Ministerio de la Producción revela en sus cifras que el consumo de pescados en la familia peruana crece sostenidamente, teniendo hoy en día un consumo de 15 kilos por habitante. La Figura 32 muestra el incremento significativo del consumo per cápita y su impacto en el gasto alimenticio a través de los años en el mercado peruano.

⁶⁰Datos proporcionados por la Oficina General de Tecnologías de la información. Año 2019. <https://www.diresapiura.gob.pe/documentos/Poblacion/POBLACIONDISTRITAL2019.xlsx>

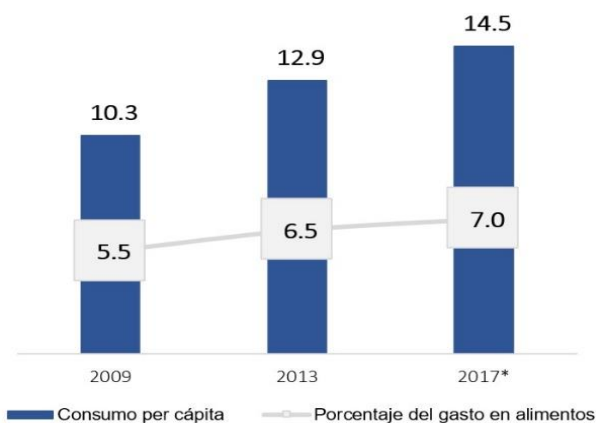


Figura 32. Crecimiento del consumo de pescados congelados en el Perú

Fuente: Tomado y adaptado del sitio web del Ministerio de la Producción⁶¹

Es necesario corroborar los datos y asociarlos al público objetivo seleccionado. Así que el primer esfuerzo de investigación se centró en realizar un sondeo del problema definido de la presente investigación.

Tal como se describió en el capítulo de metodología se utilizará la técnica de la encuesta para realizar una investigación exploratoria inicial. Para el cálculo de la muestra representativa, se tuvo en cuenta los 93446 habitantes y se busca un nivel de confianza del 95%. Se obtuvo como tamaño de muestra la cantidad de 383 personas que debían ser parte del muestreo, y así obtener un margen de error del 5%.

Las preguntas planteadas fueron las siguientes:

- a. ¿Con que frecuencia consume pescados azules (caballa)?

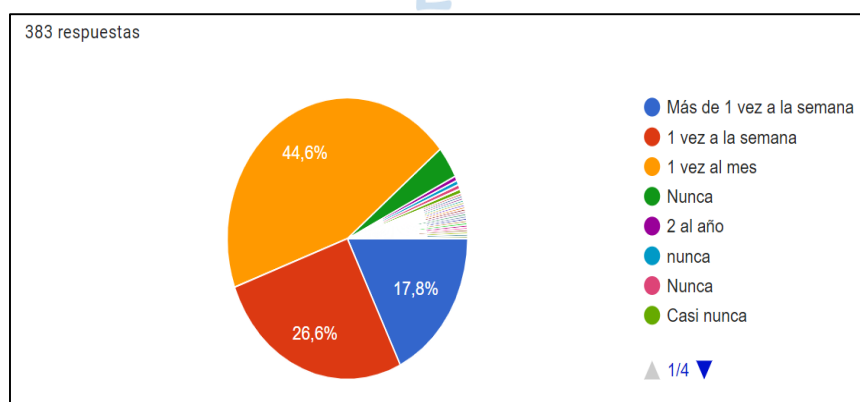


Figura 33. Respuestas a la pregunta (a)

Fuente: Elaboración propia

⁶¹ Recuperado de: <https://www.produce.gob.pe/index.php/k2/noticias/item/840-produce-consumo-per-capita-de-pescado-en-los-hogares-peruanos-crecio-de-12-9-a-14-5-kilos>

Se tiene la idea preliminar de que el 89% de los encuestados consumen caballa al menos 1 vez al mes, por lo que se ve que el proyecto puede tener un resultado positivo. Quienes responden que no, también son clientes potenciales a ser afectados por el producto final del proyecto, debido a que las razones del no consumo pueden ser explicadas en la presente investigación.

b. ¿Sabe acerca de los beneficios nutricionales de la caballa?

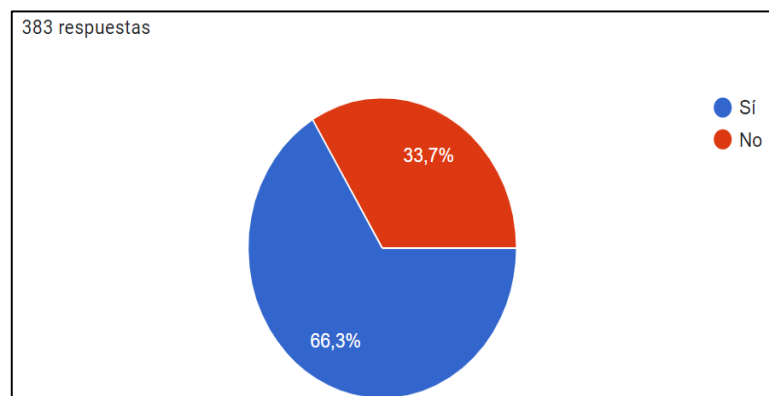


Figura 34. Respuestas a la pregunta (b)
Fuente: Elaboración propia

El 66.3% está enterado sobre lo saludable que resulta comer caballa, este es un número que se puede considerar alto y que guarda relación con la pregunta planteada en la (a).

Ambas respuestas nos dan una noción más clara y una respuesta positiva para seguir adelante con la investigación y el proyecto en general.

c. ¿Consumiría un alimento hecho a base de caballa si se simplificara su preparación y su apariencia? Por ejemplo, si se ofreciera en el mercado como surimi (producto hecho de filete de pescado, sin espinas y fácil de cocinar).

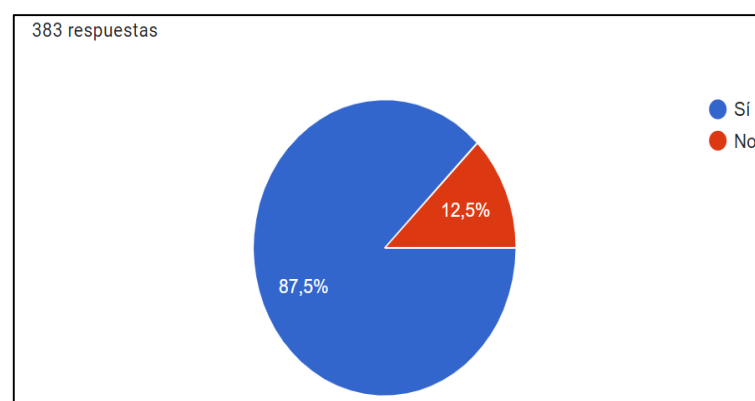


Figura 35. Respuestas a la pregunta (c)
Fuente: Elaboración propia

El 87.5% de los encuestados respondió que sí consumiría dicho producto, básicamente por las facilidades que puede ofrecer para su fácil consumo.

A partir de las tres preguntas planteadas en el inicio se ha podido detectar la idea de que producir barritas de apariencia similar a un enrollado de surimi hechos a base de pescados azules, puede significar un negocio potencial basándose en las siguientes razones:

- El pescado es un alimento de alto consumo en la región Piura.
- Existe una desvaloración de la caballa como alimento nutritivo.
- Se puede elaborar un producto sustituto a embutidos tradicionales que no cumplen con los requerimientos para ser catalogados como productos saludables, de fácil consumo y simplicidad.

4.2.2. Análisis Específico

Los competidores identificados son: las empresas importadoras de palitos de cangrejo y surimi congelado, y los productores de embutidos tradicionales hechos a base de carnes de res y cerdo, debido a que como se mencionó con anterioridad, se puede introducir la marca “Surimar” como un sustituto a los últimos mencionados.

Haciendo una inspección en diversos Supermercados de la región Piura se obtienen los siguientes precios en cuanto a la competencia que ha sido considerada como:

- Embutidos:

Tabla 24. Precios de embutidos en el mercado nacional

Nombre	Marca	Peso	Precio (S/.)
Salchicha	Frankfurter	250 g	13.00
Salchicha	Otto Kunz	250 g	5.49
Hot Dog tradicional	Braedt	500 g	13.69

Fuente: Tomado y adaptado del sitio web de Plaza Vea⁶²

- Palitos de cangrejo⁶³:

Tabla 25. Precio de palitos de cangrejo en el mercado nacional

Nombre	Marca	Peso	Precio
Palitos con surimi	Kani Kama	250 g	14.30

Fuente: Tomado y adaptado del sitio web de Supermercados Wong.⁶⁴

⁶² Recuperado de : <https://www.plazavea.com.pe/quesos-y-fiambres/embutidos>

⁶³ Producto ya comercializado en la actualidad hecho a base de surimi de pescados magros

⁶⁴ Recuperado de : <https://www.wong.pe/palitos-con-surimi-congelado-kani-kama-bolsa-250-g-80502/p>

4.3. Diseño de investigaciones

Se busca efectuar la investigación real del sector a partir de dos herramientas detalladas en el capítulo de metodología.

El producto final, como se mencionó al inicio del capítulo será un enrollado hecho a base de surimi que busca introducirse en el mercado bajo los criterios que se pueden observar en la Tabla 26:

Tabla 26. Criterios para comercializar el enrollado de surimi

Beneficio principal	Valor nutricional alto, debido a la cantidad de proteínas y omega 3 presente en el pescado.
Valor agregado	Practicidad de preparación del alimento al tratarse de productos precocidos. Alternativa saludable y más económica a embutidos tradicionales y otros tipos de congelados

Fuente: Elaboración propia

Definidas las características iniciales del producto a ser comercializado, es preciso ahora resaltar que se utilizará una investigación cualitativa (Focus Group), como predecesora a la herramienta cuantitativa (Encuestas).

Para el diseño del Focus Group se consideró los siguientes requisitos:

- Se realizaron las sesiones con la participación de entre 6 a 8 participantes.
- Se realizaron las sesiones bajo un enfoque directo, debido a que los propósitos de la investigación resultaron evidentes por la naturaleza de la entrevista grupal.
- Dentro de las características demográficas y socioeconómicas, serán focus homogéneos, puesto que se contará con la participación de estudiantes universitarios de la ciudad de Piura, que compartan estilos de vida similares tal cual se describieron en el apartado de público objetivo.
- El espacio físico donde se llevarán a cabo será en el aula Q201 de la Universidad de Piura.
- Para el registro de la sesión se utilizará grabaciones de audio y video.
- Para el rol de moderador, se considerará a una persona con habilidades de comunicación y observación.

Para el diseño de las encuestas se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Se hará bajo un enfoque directo, se realizarán los cuestionarios con una breve descripción del producto, el proyecto y la finalidad de la misma.

- Se utilizará respuesta de alternativas fijas para reducir la variabilidad de los resultados.
- La población meta es la descrita en el apartado de público objetivo al que busca llegar nuestro producto, como muestra la Tabla 23.
- Se asumirá que la distribución seguida por la muestra es una distribución normal, que reemplaza a la distribución binomial para muestras con un tamaño mayor a 30.
- El nivel de confianza requerido para los resultados será de 95%
- El margen de error será de 0.05.

Luego de reemplazar los valores descritos en la ecuación (1), detallada en la parte de técnicas y herramientas de la investigación de mercado en el capítulo de metodología, se obtiene la cantidad de 383 personas que deberán ser encuestadas.

4.4. Investigación real del sector

En el marco del desarrollo de la investigación de mercado para el proyecto elaboración de surimi a base de pescados azules, se realizó un estudio sobre la percepción y la valoración del consumo de la caballa, así como la degustación del producto final del proyecto.

Con dicho fin se realizaron dos focus group y una encuesta que serán detallados a continuación.

4.4.1. Focus Group

Los focus group fueron realizados en la ciudad de Piura, en las instalaciones de la Universidad de Piura. Los detalles de los mismo se especifican en la

Tabla 27. Detalles de los focus group realizados

Grupo	Día	Hora	N° de participantes
1	30 de octubre de 2019.	7:30 pm	6
2	6 de noviembre de 2019.	8:00 pm	8

Fuente: Elaboración propia

Se dividieron las sesiones en tres etapas para una mejor clasificación de la información. Los resultados obtenidos de cada etapa serán especificados en el apartado de resultados.

- a. Fase inicial: se realizó la introducción de los participantes y del equipo de proyecto. Se consultó sobre el consumo de pescados, como la caballa, el consumo de enlatados, congelados y conservas y sus beneficios nutricionales en el caso del pescado. Por otro lado, se les preguntó que opinaban acerca de los embutidos o productos similares.

- b. Fase intermedia o degustación: se procedió al testeo del producto en su presentación final y se hicieron algunas preguntas acerca de las primeras impresiones.
- c. Etapa final: se procedió a una última ronda de preguntas donde el moderador se centró aspectos tales como:
 - Precio.
 - Presentación.
 - Motivos por el que el posible cliente compraría el producto hecho a base de surimi.
 - Con que platillo gustaría acompañarlo o qué tipo de bebida o cremas.
 - Principal característica resaltada del producto.

4.4.2. Encuesta

Fue la técnica cuantitativa realizada después del desarrollo de la primera sesión de focus group. La muestra tal como quedó establecida anteriormente fue de 383 personas para poder tener certeza en los resultados propios de un universo de 93444 personas.

La Tabla 28, ilustra de mejor manera las interrogantes planteadas como parte del proceso investigativo y lo que se esperaba de cada respuesta.

Tabla 28. Preguntas formuladas en la técnica de la encuesta y su justificación

Nº	Pregunta	Justificación
1	¿Qué aspecto le gustaría cambiar en un producto preparado a base de caballa?	Se busca corroborar la información o datos secundarios acerca del color, olor o sabor.
2	¿Considera a los congelados de pescados o conservas como saludables?	Es importante esta pregunta, puesto que, al definir el mercado objetivo, se hizo énfasis en personas que buscan alimentarse correctamente.
3	¿Consumiría un nuevo alimento hecho a base de caballa como sustituto a los congelados o conservas?	Con esta pregunta lo que se hizo fue introducir el producto. Se detallaron sus características diferenciadoras y se utilizó una imagen de referencia para un mejor reconocimiento
4	¿Con que frecuencia consumiría el producto mencionado en la pregunta anterior?	Se debe conocer la periodicidad de consumo para tener una idea más clara acerca del volumen de ventas que se puede llegar a tener.
5	Conociendo que este nuevo producto si es saludable, y ofrece beneficios nutricionales ¿Cuánto pagaría?	Con esta pregunta se trató de hacer un análisis simplificado del precio que estarían dispuestos a pagar, una vez reconocido el producto.

Fuente: Elaboración propia

4.5. Resultados

En el presente apartado se detallan los resultados obtenidos a partir de utilizar las técnicas investigativas señaladas. Se decidió separar los resultados y clasificarlos de acuerdo a la metodología utilizada.

4.5.1. Focus group

En base a los resultados obtenidos, se consideraron 5 aspectos que evalúan la percepción sobre el consumo de caballa y de un producto que simplifique su consumo y mejore algunas características del pescado.

Tabla 29. Resumen de los resultados de las sesiones de focus group

Aspecto	Indicadores	Conclusión
Percepción y periodicidad del consumo de caballa.	El 50% de los participantes en el focus consumen la caballa al menos 2 veces al mes. El resto no consume dicho pescado porque no es de su agrado.	Quienes consumen el pescado, conocen acerca de lo saludable que resulta. Quienes no lo hacen, se justifican en el olor de la caballa.
Aspectos negativos ligados a la forma de consumir caballa	Los participantes coinciden que el sabor y el olor no es tan agradable.	Más allá de los aspectos mencionados, la principal dificultad para su consumo resulta la cantidad de espinas presentes en la caballa.
Primeras impresiones al consumir el enrollado de surimi como parte del testeó.	El 50% de los participantes coinciden en que el sabor de pescado es imperceptible, los restantes asumen que no sintieron el sabor de la caballa al final de la degustación	Uno de los objetivos del proyecto era volver imperceptible el sabor de la caballa. Dicho aspecto al parecer se ha logrado parcialmente.
Valoración de los ingredientes del producto.	Los colaboradores concluyen que el ingrediente que menos saludable consideran es el saborizante, debido a la presencia de ajino moto.	El producto no necesariamente tiene ajino moto, sino que este es uno de los ingredientes presentes en el saborizante usado para su preparación
Precio y presentación del producto en el mercado.	Los participantes en el primer focus group pagarían más que un embutido o conserva existente en el mercado. Los del segundo focus consideran que pagar un precio similar al mercado es lo justo. La apariencia es aceptada en su totalidad por los participantes.	Valoran positivamente que el enrollado este hecho netamente de pescado y además conocen los beneficios nutritivos. Ahí radica la diferencia en el precio. Por otro lado, se busca que sugieran una forma de presentación del producto, acordando un empaque similar al de embutidos.

Fuente: Elaboración propia

4.5.2. Encuestas

Se muestran los gráficos resumen a las preguntas efectuadas en la técnica de la encuesta, como parte de la investigación de mercado.

Pregunta N° 1. ¿Qué aspecto le gustaría cambiar en un producto preparado a base de caballa?

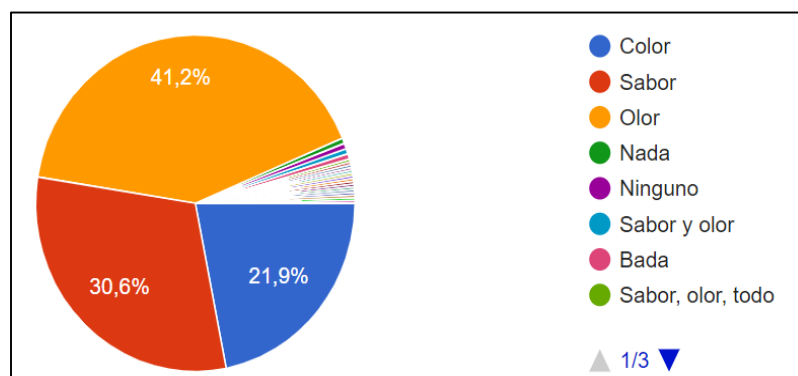


Figura 36. Respuestas a la pregunta N°1
Fuente: Elaboración propia

Se observa cómo el 41.2% opina acerca del olor, mientras que el color es señalado por el 21.9%. El sabor de igual manera es cuestionado por el 30.6% de los encuestados. Se corrobora la hipótesis que sugiere que podrían mejorarse aspectos de la caballa.

Pregunta N° 2. ¿Considera a los congelados de pescados o conservas como saludable?

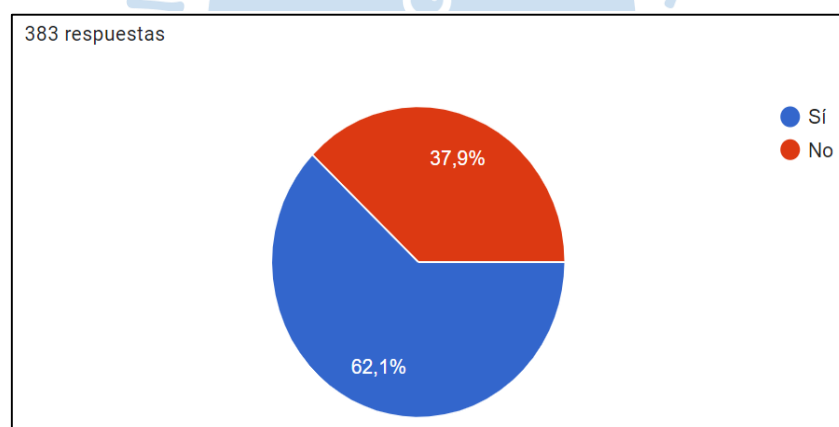


Figura 37. Respuestas a la pregunta N° 2
Fuente: Elaboración propia

El 62.1% de las personas asume que son saludables, esto es explicado quizás porque están hechos de pescados, los cuales son fuente de vitaminas y proteínas. Este dato también afecta positivamente a la búsqueda final del proyecto.

Pregunta N° 3. ¿Consumiría un nuevo alimento hecho a base de caballa como sustituto a los congelados o conservas?

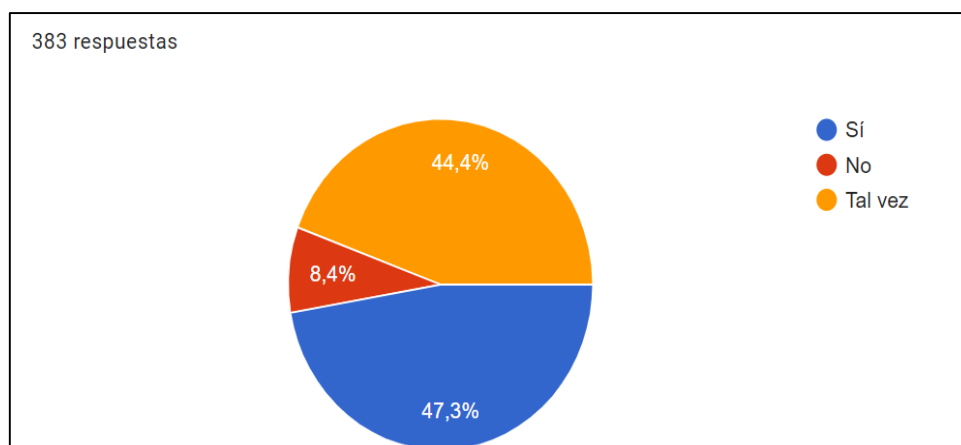


Figura 38. Respuestas a la pregunta N° 3
Fuente: Elaboración propia

El 47.3% de los encuestados indica que consumiría definitivamente el nuevo producto. El 44.4% sugiere un “tal vez”. La incertidumbre del segundo porcentaje puede ser explicada debido a que, al tratarse de un producto nuevo, es necesaria una degustación previa para la conclusión. De todos modos, la aceptación que tiene el producto a primera mano es bastante aceptable.

Pregunta N° 4. ¿Con qué frecuencia consumiría el producto mencionado en la pregunta anterior?

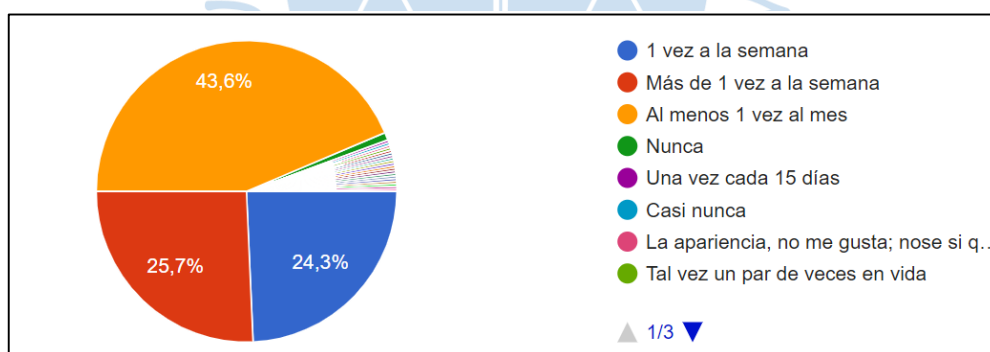


Figura 39. Respuestas a la pregunta N° 4
Fuente: Elaboración propia

El 24.3% de la muestra respondió que lo consumiría al menos una vez a la semana, el 25.7% que lo haría más de una vez a la semana, mientras que el 43.6% lo haría al menos una vez al mes. Los resultados son bastantes alentadores y ofrecen una visión más clara acerca de las ventas que pueden ser proyectadas.

Pregunta N° 5. Conociendo que este nuevo producto si es saludable, y ofrece beneficios nutricionales ¿Cuánto pagaría?

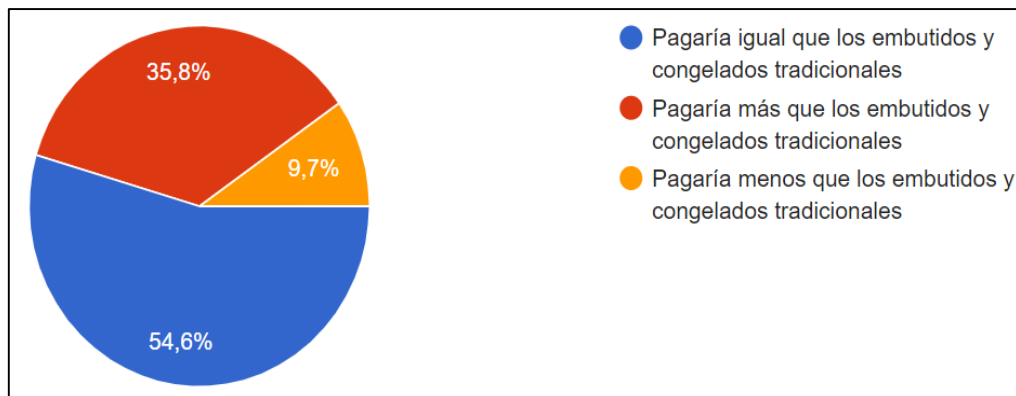


Figura 40. Respuestas a la pregunta N° 5
Fuente: Elaboración propia

El 54.6% de los encuestados opina que pagaría igual que los embutidos y congelados tradicionales, por otro lado, el 35.8% se animaría a pagar mucho más. Como se conocen los precios de productos similares pertenecientes a la competencia, se tiene la idea del precio al que puede salir en el mercado el enrollado de surimi.

4.6. Conclusiones

Se ha decidido clasificar las conclusiones basándonos en diferentes aspectos que se detallan a continuación.

4.6.1. Producto

Los participantes en general valoran los beneficios y aportes nutricionales de un pescado como la caballa, pero resaltan que no es tan bien visto por su textura, la cantidad de espinas y factores ligados a su apariencia y proveniencia.

Se concluye que el consumo de un pescado como la caballa es de 1 a 2 veces por mes, sin embargo, los participantes en el focus, que conocían los beneficios nutricionales del pescado, expresaron su deseo de comer más caballa ya que consideran que para su aporte debería de ser consumido al menos una vez por semana.

En los hogares de donde provenían los participantes del focus no suelen consumir o comprar el pescado ya que les dificulta su preparación, así como aceptación entre los niños pequeños.

Acerca de embutidos, las opiniones se centran en que son de fácil consumo pero que no poseen propiedades nutricionales y por ende evitan comerlo con tanta frecuencia.

4.6.2. Degustación del producto

La primera impresión de los participantes fue de asombro al encontrar el producto bastante similar a un embutido tradicional.

Las opiniones entre los participantes fueron de “rico” a “bastante rico”. Ninguno afirmó que el producto no era de su agrado.

Mientras que para unos el primer sabor que lograron percibir fue el de la caballa, para otros fue el del condimento utilizado en su elaboración.

Por otro lado, el sabor a pescado fue percibido de cualquier forma, más allá del saborizante.

Se valoran la presencia de atenuantes del sabor del pescado, pero como recomendación se sugirió el de darle un toque marino, antes de uno de res, puesto que se podría crear una confusión en la aceptación del producto.

El color rojo, puede ser referente de comida, para unos, pero su similitud al hot dog de cualquier otra marca, no le permitirá diferenciarse y posicionarse como un producto único, según la opinión de los participantes.

Preferirían ver comercializado el producto en cadenas grandes que le pueda dar el estatus de calidad que requieren este tipo de productos. Como primera característica buscan que el producto les ofrezca la confianza de ser consumido sin inconvenientes de sanidad e higiene.

4.6.3. Precio y ventas

Basándose en que no se trata de cualquier embutido, sino uno nutricional que aportan proteínas y colabora a una dieta nutritiva el precio acordado para una presentación similar de 250 g en el mercado será de aproximadamente S/. 14.00 soles, así se cumple con lo planteado en el inicio del proyecto.

Las ventas mensuales estimadas, se basarán de acuerdo a lo expresado en la pregunta N° 5 de la encuesta, el 93.6% podría consumir el producto al menos una vez al mes. Sin embargo, se ha de considerar la incertidumbre y por ende solo tomar en cuenta a las personas que indicaron desde un inicio que si consumirían, las cuales corresponden a un 47.3%. Considerando el margen de error de 5%, tendríamos unas ventas mensuales estimadas en 36997

unidades en un escenario negativo, mientras que en uno optimista estas variarían a 41370 unidades.



Capítulo 5

Experimentación y resultados

En este capítulo se describirán los experimentos realizados, así como las condiciones en las que se han concretado y los resultados obtenidos de estos experimentos a fin de encontrar el prototipo que se adecue a lo requerido por el equipo de trabajo, es decir, se describirá el prototipo obtenido durante la etapa de experimentación.

5.1. Procesos de experimentación

La experimentación en primera instancia se realizará de manera exploratoria con el fin de encontrar factores que permitan la semejanza del surimi procesado obtenido con lo esperado por el equipo, sin necesidad estricta de cuantificar las variables sino de identificar de manera general la relación causa y efecto entre los insumos con el producto final. En la segunda etapa, se analizará de manera cuantificable las variables, es decir, de manera más estricta la influencia de la magnitud de cada variable al producto final, con el fin de confirmar o respaldar lo hallado de manera empírica en la primera parte de la experimentación.

5.1.1. Materiales

- Insumos:
 - Pescado: materia prima del Surimi.
 - Clara de huevo: contribuye a la generación de gel.
 - Sal: le da sabor al producto.
 - Glutamato Monosódico: sazona el producto.
 - Harina: contribuye a dar volumen y estructura.
 - Stevia: agrega sabor al producto.
 - Colapez: utilizado para producir gel y dar consistencia al producto.
 - Almidón de papa: utilizado para generar rellenos y mejorar su moldeado.
 - Bicarbonato: blanqueador y desinfectante.

- Ají de color: aporta un color naranja.
- Aceite: contribuye a la facilidad de moldear.
- Colorante y saborizante: aporta color y sabor al surimi.
- Instrumentos:
 - Balanza: medir el peso de los insumos agregados durante el proceso.
 - Filtro: retener impurezas por diferencia de tamaños de partículas.
 - Cuchillos: cortar el musculo del pescado y reducir su tamaño.
 - Tabla de picar: soporte para realizar el corte del musculo.
 - Bowls: recipiente donde se depositará el pescado y se realiza la mezcla.
 - Rodillo: herramienta para laminar la masa de musculo de pescado y otros aditivos.
 - Bolsa plástica: superficie que contendrá la masa preparada para cocción.
 - Olla de vapor: lugar donde se realizará la cocción por medio del vapor.

5.1.2. Experimentación

Se realizo dos tipos de experimentos, los cuales se mencionarán y detallarán a continuación:

- Experimentos exploratorios

Para iniciar con las experimentaciones es necesario planear cómo se realizarán las etapas del proceso de producción del Surimi, y para ello es necesario que se definan sus operaciones y la secuencia de estas. Dicho proceso queda definido de la siguiente manera:

1. Lavado del pescado.
2. Limpieza y destripado: selección de la materia prima a interés.
3. Lavado de pescado: lavado superficial del pescado
4. Pelado y selección del músculo: se retira el pellejo y se recupera el músculo de interés.
5. Cortado: reducir el tamaño del músculo del pescado por medio del cortado.
6. Prensado y lavados: lavado y prensado del músculo de pescado recuperado.
7. Mezcla: mezclado de los insumos, pesados previamente, con la materia prima principal.
8. Moldeado y enrollado: se hace uso del rodillo para laminar la masa generada en el mezclado, posteriormente se enrollará para pasar a la cocción.
9. Cocción: aporte de calor para que el músculo se sancoche y tome la rigidez necesaria para el producto.

Definida las operaciones, se procede a describir a detalle cada una:

1. Lavado: lavado inicial del pescado.
2. Destripado: abrir los pescados y retirar las vísceras del pescado.
3. Lavado de pescado: lavado rápido con agua.
4. Pelado y selección del músculo: con ayuda de un chuchillo se retira la cabeza, cola, piel y se recoge el músculo de interés, también se retiran las espinas del pescado.
5. Cortado: con ayuda del mismo cuchillo se pica el pescado hasta reducir considerablemente el tamaño de los músculos seleccionados previamente.
6. Prensado y lavados: primero se lava el pescado en un bowl y luego con ayuda de una tela organza, se filtra para retirar el agua, y se repiten estos pasos hasta que se blanquee el músculo, aproximadamente se realiza 8 veces este procedimiento.
7. Mezcla: se pesan cuidadosamente los insumos a utilizar, luego se mezclan para posteriormente ser agregados al musculo lavado.
8. Moldeado y enrollado: con ayuda del rodillo se laminará la masa obtenida en la operación anterior hasta conseguir un espesor de 1 mm a 5mm, y luego se enrollara.
9. Cocción: los enrollados obtenidos en la operación anterior se cocinan en un proceso de cocción por baño maría, estos son colocados en pequeñas bolsas transparentes.

Establecido los instrumentos, los insumos a usar y el método utilizado para realizar las operaciones, se ejecutarán los ensayos de forma probatoria para conseguir la relación causa - efecto entre los insumos que se agregan y el producto obtenido. De esta forma, se determina de manera empírica la combinación óptima aproximada de los insumos para conseguir el producto final deseado.

Como se muestra en la Tabla 30, se realizaron diferentes combinaciones y poco a poco según los resultados obtenidos se fueron descartando los insumos innecesarios, como fue el caso de la Stevia, bicarbonato, aceite, clara de huevo y ají de color. Para los insumos restantes se fue alterando la cantidad de agregación en cada experimento como también las lavadas con agua fría (AF) y agua caliente (AC), y de esta manera identificar cuando se acercaba a las características del producto final. Estos resultados se muestran en la Tabla 31, que son en su mayoría información cualitativa del producto.

Se han realizado 16 experimentos probatorios, los cuales tuvieron las siguientes combinaciones de insumos tal como se observa en la Tabla 31.

Tabla 30. Combinaciones probatorias de los experimentos realizados

Insumos	Pruebas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pescado (g)	37	54	43	64	60	60	60	30	60	60	48	60	60	60	300	200
Clara de huevo (unidades)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sal (g)	8	4	0	4	9	8	1	0.5	1	1	0.5	0.5	1	1	0	0
Glutamato Monosódico (g)	2	0	0	5	5	8	4	2	4	4	2	3	4	4	5	3.33
Harina (g)	0	8	8	16	15	20	8	4	8	8	4	5	6	6	25	16.67
Colapez (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.5	2	2	5	3.33
Almidón de papa (g)	0	0	0	0	10	20	4	2	4	4	2	2	4	2	20	13.33
Stevia (g)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bicarbonato (g)	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ají de color (g)	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceite (gotas)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colorante (gotas)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1	5	6	20	13.33
Saborizante (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	Pollo-6	Pescado-6	Guanábana	Tocino - 1	Carne-5	Tocino-6	14	9.33
Número de lavadas	AC+ 2 AF	3 AF	3 AF	Bicarbonato en AC + 2 AF	5 AF	5 AF	8AF	9 AF	8 AF	8 AF	8 AF	8 AF	8 AF	8 AF	8AF	8AF

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Resultados de la experimentación de los experimentos exploratorios

Resultados	Surimi obtenido (g)	Textura	Sabor	Color	Olor
P1	30	Grumosa	Mejor cocinado	Marrón	Pescado
P2	45	Casi gel	Un poco crudo	Marrón	Pescado
P3	50	Casi gel	Un poco crudo	Marrón	Pescado
P4	50	Grumosa	Mejor cocinado	Marrón	Pescado
P5	64	Grumosa	Un poco crudo	Amarillo-Claro	Pescado
P6	65	Grumosa	Un poco crudo	Amarillo-Claro	Pescado
P7	47	Grumosa	Un poco crudo	Marrón	Poco perceptible
P8	33	Pegajosa	Un poco crudo	Marrón	Poco perceptible
P9	59	Grumoso	Ligeramente pollo	Naranja alto	Sin olor
P10	57	Grumoso	Pescado	Naranja alto	Sin olor
P11	40	Grumoso	Guanábana	Naranja	Guanábana
P12	51	Poco grumoso	Poco sabor a carne	Naranja-Bajo	Sin olor
P13	54	Pegajoso	Carne	Naranja	Carne
P14	52	Pegajoso	Tocino	Naranja	Tocino
P15	274	Poco pegajoso	Tocino	Naranja	Tocino
P16	176	Gelatinosa	Tocino	Rojo	Tocino

Fuente: Elaboración propia

Experimentos factoriales

Para analizar la influencia de las variables en cuanto al resultado de las cantidades agregadas en cada experimento, es necesario expresar las características del producto de forma cuantificable para así relacionarlas con las magnitudes de los insumos agregados, tal como se muestra en la Tabla 32.

Tabla 32. Equivalencia de características cualitativas a cuantitativas

Insumos	Efecto			
	0	1	2	3
Sabor	-	No deseado	Medio	Deseado
Textura	Pegajoso	Gel	-	-
Color	Oscuro	Blanco	-	-
Olor	Pescado	No pescado	-	-

Fuente: Elaboración propia

El diseño factorial evaluará 7 parámetros, los cuales se determinaron a partir de la experimentación probatoria realizada anteriormente. El objetivo de esta parte de la experimentación es determinar entre qué valores se encuentran las cantidades recomendables para obtener el producto deseado.

El análisis requiere que se defina un número de niveles, pero mientras mayor sea este número también lo será el número de experimentos a realizar, por este motivo se utilizarán 2 niveles por factor, estos dos niveles se encuentran en la Tabla 33. A pesar de lo mencionado anteriormente, el número de experimentos aún es muy alto, en consecuencia, se requerirá realizar un experimento factorial fraccionado (2^{k-n}), por lo que se optó por una experimentación de $27-4 = 8$, es decir, se realizarán 8 experimentos con las siguientes combinaciones, según se muestra en la Tabla 34, para identificar la relación causa y efecto de forma cuantificable.

Tabla 33. Factores con sus respectivos niveles

Factores	Niveles	
	Nivel 1	Nivel 2
Glutamato-Monosódico	1	5
Harina	8	20
Colapez	0	4
Almidón de papa	8	15
Colorante	4	12
Saborizante	4	10
Lavado	2	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Experimentos DOE generados en Minitab

Insumo	Combinaciones							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Glutamato-Monosódico	5	5	5	5	1	1	1	1
Harina	8	8	20	20	20	20	8	8
Colapez	0	4	0	4	0	4	4	0
Almidón de papa	8	8	15	15	8	8	15	15
Colorante	4	12	4	12	12	4	4	12
Saborizante	10	4	4	10	4	10	4	10
Lavado	8	2	2	8	8	2	8	2
Sabor	3	2	2	3	1	2	1	2
Textura	0	0	1	1	0	0	0	0
Color	0	1	0	1	1	0	0	1
Olor	1	0	0	1	1	0	1	0
Total	4	3	3	6	3	2	2	3

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro de análisis ANOVA, Figura 41, generada en el programa de Minitab, se puede concluir que el glutamato monosódico representa un 39% de la variabilidad total, mientras que harina el 5%, almidón de papa 5%, colorante el 2%, saborizante el 2%, lavado 2% y en cuanto al colapez el 0%, aunque en la práctica sí es relevante, quizás sea necesario repetir los experimentos para obtener medias y así conseguir una mayor confiabilidad de los resultados.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	7	11.5000	1.64286	*	*
Lineal	7	11.5000	1.64286	*	*
Glutamato-Monosodico	1	4.5000	4.50000	*	*
Harina	1	0.5000	0.50000	*	*
Colapez	1	0.0000	0.00000	*	*
Almidón de papa	1	0.5000	0.50000	*	*
Colorante	1	2.0000	2.00000	*	*
Saborizante	1	2.0000	2.00000	*	*
Lavado	1	2.0000	2.00000	*	*
Error	0	*	*		
Total	7	11.5000			

Figura 41. Cuadro ANOVA
Fuente: Elaboración propia

El análisis de los datos obtenidos por medio de la experimentación factorial, según las combinaciones anteriormente mencionadas, se realizará mediante unas graficas que faciliten la interpretación y visualización.

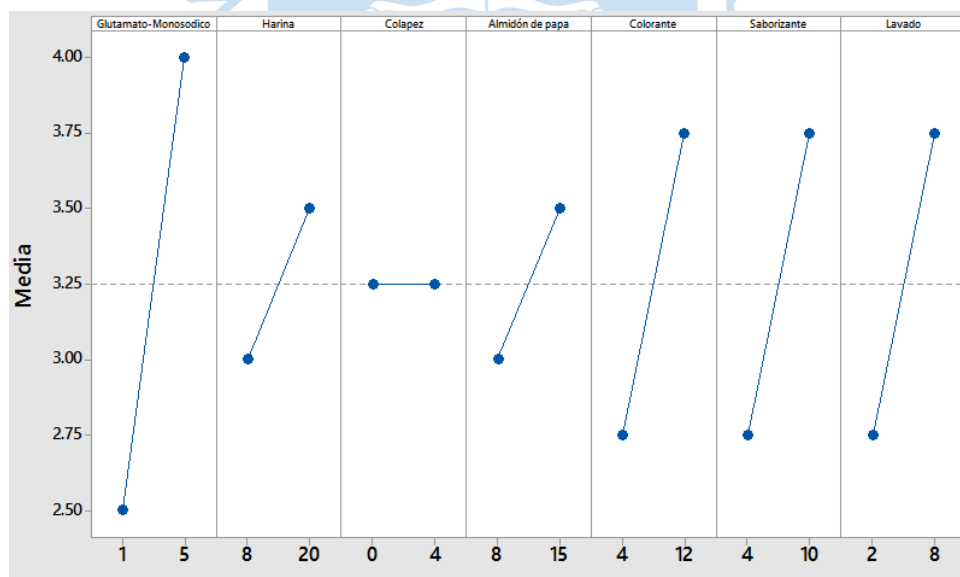


Figura 42. Gráfica de efectos principales
Fuente: Elaboración propia

Es necesario determinar la importancia de cada uno de los insumos que se agrega, por ello se realizó un diagrama de Pareto que ofrece la exposición de mayor a menor importancia en cuanto a los efectos generados a la variable respuesta. Según la Figura 43, el insumo con mayor

importancia es el glutamato monosódico, seguido por saborizante, lavado, colorante, almidón de papa, harina y colapez.

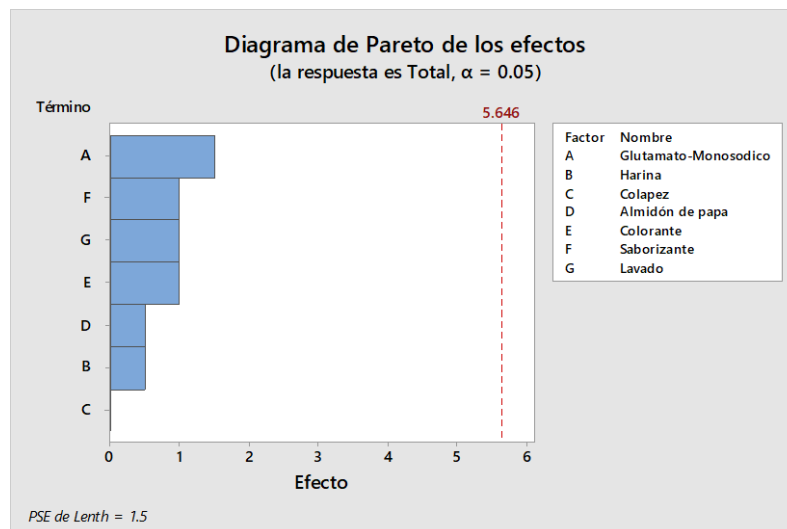


Figura 43. Diagrama de Pareto de los efectos
Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir a partir de los resultados obtenidos por la experimentación factorial que los datos establecidos de manera empírica en la experimentación exploratoria han sido correctos. Esta experimentación refuerza que las características del producto objetivo se consiguen a medida que las cantidades de agregación se acercan a los grupos que indica esta parte de la experimentación, direccionando así las cantidades a agregar a valores cercanos a los hallados anteriormente.

5.2. Análisis y resultados

De los experimentos realizados se consiguieron diferentes resultados, que a medida que se fueron controlando las cantidades de los insumos, frescura del pescado, lavadas, etc., se fue convergiendo a un prototipo que se acerca a las características del producto planteado inicialmente.

Durante los primeros experimentos no se controló el peso del músculo de pescado a utilizar para la experimentación y esto causaba un factor de variabilidad en los resultados y combinaciones. Debido a esto se decidió trabajar con un peso estable, el peso con el que se trabajó fue de 60 gramos.

La frescura del pescado es uno de los factores más importantes que no se estaba teniendo en cuenta. La fuente de origen de la materia prima eran especies compradas en un supermercado local, pero con este se conseguía un pobre blanqueamiento del músculo generando a su vez un

color marrón, a pesar de las lavadas realizadas. Sin embargo, al determinar esto el equipo de trabajo se decidió por adquirir los pescados del terminal pesquero de Piura, de esta manera se aseguraba una mayor frescura posible del pescado y a su vez el mayor blanqueamiento posible sin adición de algún químico, debido a que el pescado fresco es más sencillo blanquear con un simple lavado.

El número de lavadas es un resultado que está fuertemente relacionado con lo mencionado en el párrafo anterior (frescura del pescado). Se intentó el lavado con agua caliente, bicarbonato y agua fría, de los cuales se determinó que el mejor lavado era con agua fría debido a que de esta manera se conservaba mejor el omega 3 presente en el pescado ya que no se generaba un desprendimiento entre el omega y el músculo del pescado; en consecuencia, a los experimentos realizados se ha determinado que para un pescado azul fresco se requiere entre 6 a 8 lavadas.

Durante los primeros experimentos, se estaba evaluando si eliminar el colapaz debido a que generaba un acabado pegajoso. Este acabado se originaba debido al poco desarrollo de este insumo, por lo que se concluye que es de vital importancia que el surimi se refrigere.

El exceso de harina generaba que el producto después de un tiempo obtenga una dureza que no era la deseada, debido a esto es que se fue aumentando durante los primeros experimentos para que tenga mayor consistencia, pero luego se regulo para obtener la dureza deseada.

El almidón de papa en exceso generó que la masa tenga una textura más pegajosa, es decir, se complicó la operación de moldeado y enrollado. En consecuencia, a esto se decidió reducir la cantidad de este insumo.

En cuanto al sabor, depende en gran medida a la cantidad de saborizante agregado, pero también a la cantidad de 3 insumos, que se encontraban relacionados entre ellos, la sal, el glutamato monosódico y el saborizante, debido a que los 3 contenían sal así que a medida que se agregaba más de uno se reducía el uso de los otros 2.

Tabla 35. Resultados en cuanto a rendimientos de pescados

Rendimiento	Magnitud								Unidad
Pescado destripado y con cabeza	303	381	328	360	250	263	717		g
Surimi	131	160	132	142	110	156	330		g
Surimi procesado	75	100	129	139	97	101	274		g

Fuente: Elaboración propia

Según los datos mostrados en la Tabla 35, se puede decir que en promedio se obtiene un rendimiento por pescado del 45% respecto al peso del pescado destripado y con cabeza, y respecto al músculo de este pescado seleccionado (surimi) se tiene un rendimiento del 79% para producir surimi procesado.

Además, tras cada lavada y filtrado del músculo de pescado se pierde materia prima a un ritmo promedio del 91%, así como se muestra en la Tabla 36, debido a esto esta operación es crítica, es decir, que se debe tener un especial cuidado para así no tener un rendimiento tan bajo.

Tabla 36. Rendimiento promedio por lavado del surimi respecto a la masa inicial

Nº Lavada	Rendimiento
1	81%
2	73%
3	64%
4	56%
5	54%
6	51%
7	49%
8	47%

Fuente: Elaboración propia

5.3. Prototipo final

El prototipo final, según lo obtenido por las experimentaciones realizadas se puede definir con los insumos en la proporción descrita en la Tabla 37, debido a que es la proporción que más se acerca al producto deseado. Estas proporciones de peso son iniciales, es decir, que ese 77% del pescado es el pesado inicialmente antes de comenzar proceso de prensado, durante este proceso se pierde musculo de pescado.

El prototipo final tiene el color resuelto debido a que se selecciona con cuidado el musculo del pescado, se realizan lavados con agua fría y por intermedio de un colorante se mejora la presentación del producto. Asimismo, el producto tiene un sabor agradable que no permite identificar de manera inmediata el sabor de pescado debido a los lavados y el uso de saborizantes, además su olor no es perceptible a causa del saborizante y su textura es parecida a un gel no tan pegajoso, laminable y sin tanta dureza. La composición de este prototipo se muestra en la Tabla 38.

Es necesario mencionar que este prototipo puede sufrir unas pequeñas alteraciones según los interesados lo requieran.

Tabla 37. Composición en pesos iniciales de la materia prima e insumos

Insumos	% Peso final
Pescado	77
Glutamato Monosódico	1
Harina	6
Colapiz	1
Almidón de papa	5
Colorante	5
Saborizante	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Composición del prototipo obtenido por la experimentación

Insumo	Masa [g]	Composición
Glutamato Monosódico	5	2.02%
Harina	25	10.12%
Colapez	5	2.02%
Almidón de papa	20	8.10%
Colorante	0.45	0.18%
Saborizante	10.5	4.25%
Surimi	140	56.68%
Agua	41.05	16.62%
Producto final	247	100.00%

Fuente: Elaboración propia

El prototipo producido con esta composición se envió al laboratorio de la Universidad Nacional de Piura donde se realizó los análisis fisicoquímicos correspondientes, cuyos resultados se muestran en la Tabla 39.

Tabla 39. Resultados de los parámetros medidos

Parámetros	Resultados
Humedad (%)	53.8
Cenizas totales (%)	2.2
Proteínas totales (%)	26.8
Grasa total (%)	5.6
Carbohidratos totales (%)	11.6
Energía total (Kcal/100g)	204
Bases volátiles nitrogenadas (mg TBN/100g)	10.2
Sodio (mg/100g)	100
pH (unidades de pH a 25 °C)	7.9

Fuente: Tomado y adaptado de Informe del Laboratorio de la Universidad Nacional de Piura

Asimismo, el surimi convencional debe cumplir con las características de la Tabla 14. A partir de los resultados de la tabla anterior se decidió comparar estos valores nutricionales con los del surimi comercial.

La humedad, es uno de los parámetros más característico del surimi. A nivel comercial se encuentra por encima del 70%, sin embargo, el prototipo cuenta con una humedad de 54.8%, valor que no se encuentra tan alejado del esperado. Las razones por las cuales hay una menor presencia de humedad en el producto se puede atribuir a la poca absorción de humedad por parte del músculo durante los lavados debido a la dureza del agua, la absorción de humedad por parte del almidón y de la harina, y la pérdida de humedad durante la etapa de cocción

Las cenizas totales son aquellos residuos inorgánicos que restan en forma de cenizas luego de un proceso térmico a altas temperaturas, alrededor de los 500 °C (LABORATORIO DE ALIMENTOS I, 2008). El valor de las cenizas totales del producto final permite presumir que existe poca presencia de contaminantes metálicos en el producto.

El valor en proteínas, presentes en el surimi comercial, es de 12.6 g por 100 g del producto, pero este valor se eleva, en el prototipo analizado, a un valor de 26.8 g por 100 g de este. Este resultado, era esperado, a causa del alto contenido proteico que tienen los pescados azules, y uno de los motivos por los cuales se eligió materia prima.

La grasa, aunque no fue uno de los parámetros que se analizó en el laboratorio, se entiende que el resultado esperado de este análisis sea un valor elevado a causa de los ácidos grasos Omega-3 que se encuentran presentes en gran medida en este tipo de pescado.

Los carbohidratos, según los resultados del análisis, es de 11.6 g por 100 g surimi procesado y en caso del surimi comercial es de 6.10, esto es debido a un exceso de presencia de harina y almidón, por este motivo se recomienda reducir la cantidad de harina y almidón en el prototipo para que el producto se alinee con los estándares comerciales.

Las calorías o energía total del surimi comercial tienen un valor de 82.9 kcal. En comparación a los resultados del análisis del prototipo final, existe una diferencia de más de 100 Kcal lo que indicaría que el alimento proporciona demasiadas calorías las cuales se pueden justificar por el alto contenido proteico, el contenido de carbohidratos y la cantidad de grasas debido a la naturaleza de la materia prima. Si se deseara reducir este parámetro se deberá disminuir la cantidad de harina o almidón agregado.

El sodio, es un parámetro importante a medir a causa de su regulación por medio de los octógonos alimenticios, en Perú, en el surimi comercial el valor es de 143 mg por 100 g del producto, sin embargo, el prototipo del proyecto cuenta con un valor en sodio de 100 mg por

100 g del producto. Según la Tabla 40, indica que un producto no contará con el octógono alimenticio si su valor en sodio no es mayor a 400 mg por 100 g. El surimi obtenido del proceso experimental cumple por mucho con estos parámetros.

El valor de pH, obtenido tras los análisis en laboratorio, es de 7.9 lo cual es aceptable debido a que se encuentra cerca del pH neutro (pH=7) lo cual indica un buen manejo y control de los insumos y materia prima.

Los análisis fisicoquímicos se podrán encontrar en el apéndice K.

Tabla 40. Parámetros técnicos y sus límites permisibles de los octógonos alimenticios

Parámetros técnicos	Límites permitidos
Sodio en alimentos sólidos	Menor a 400 mg/100 g
Azúcar total en alimentos sólidos	Menor a 10 mg/100 g
Grasas saturadas en alimentos sólidos	Menor a 4 g/100 g
Grasas Trans	Según normativa vigente

Fuente: Tomado y adaptado de sgs.perú⁶⁵

⁶⁵ Recuperado de: <https://www.sgs.pe/-/media/local/peru/documents/brochures/informativo-advertencias-publicitarias.pdf>



Capítulo 6

Diseño del producto

En este capítulo se detallará los materiales, equipos e insumos que se utilizaron en el proceso de producción de surimi, así como su función, propiedades y especificaciones técnicas respectivas. Así mismo, se presentará las características que tendrá el producto final y el diseño del envase y etiqueta.

6.1. Función de los materiales e insumos

La descripción y función de cada material e insumo utilizado para la preparación del prototipo se presentan en la Tabla 41 y Tabla 42.

Tabla 41. Materiales usados en la preparación de surimi

Materiales	Descripción y función
Refrigeradora	Es un dispositivo que permite mantener fresco el pescado, materia prima principal del producto. Además, es necesario para congelar agua, insumo utilizado en los procesos de lavado. Dimensiones: 168 cm x 70 cm x 73 cm Capacidad: 410 L Peso: 69 kg Color: Plomo Material: Metal Contiene dispensador de agua Material hecho a base de plástico utilizado para lavar el pescado.
Tina de lavado	Capacidad: 2 L Color: Azul
Balanza digital	Utilizada para medir y pesar los insumos requeridos para producir Surimi.
Vasos	Utilizado para transportar agua.
Guantes quirúrgicos	Es un equipo de protección personal (EPP). Son guantes desechables, usados para preservar la inocuidad de los alimentos. Están hechos a partir de polímeros principalmente látex.
Tocas desechables	Es una prenda de tela o lienzo, blanca y fina, usadas para cubrir la cabeza y preservar la inocuidad de los alimentos.
Batas	Prenda de vestir larga y amplia que sirve para protegerse de cualquier daño causado por las sustancias químicas e insumos presentes en el laboratorio. También son usadas para preservar la inocuidad de los alimentos.

Materiales	Descripción y función
Mascarilla	Tipo de máscara utilizada para evitar el paso y/o contener las bacterias provenientes de la nariz y boca. Son usadas para preservar la inocuidad de los alimentos.
Lentes	Es un EPP, tipo de anteojos que se usan para evitar la entrada de objetos o sustancias químicas a los ojos.
Rodillo	Utensilio de cocina de forma cilíndrica, utilizado para prensar y extender la masa de Surimi para elaborar la pasta. Fabricado a partir de madera.
Cuchara	Utensilio de cocina hecho de metal utilizado para la preparación de alimentos para medir y mezclar ingredientes.
Cuchillo	Instrumento utilizado para cortar el pescado
Tabla de cortar	Utensilio de forma plana rectangular, empleado para cortar y picar el pescado.
Cocina	Tipo de cocina utilizada para la cocción del Surimi, funciona a gas. Color Plomo, contiene 4 quemadores estándar. Dimensiones: 93 cm x 60 cm x 58 cm.
Ollas	Recipiente poco profundo utilizado para preparar el baño maría, y realizar la cocción del Surimi.
Tazón o bowls	Recipiente semiesférico utilizado para depositar el pescado terminado después del proceso de filtrado.
Boil in bag	Bolsas plásticas especiales que permiten cocer alimentos en su interior. Se utilizan de envase para alimentos precocidos como el Surimi.
Bolsas para empaque al vacío.	Objetivo compuesto por polipropileno que permite empaquetar alimentos con el fin de protegerlos de la humedad.
Tela organza	Es una tela que nos permite escurrir el agua presente en el pescado durante los procesos de lavado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Insumos usados en la preparación de surimi

Insumos	Definición / concepto
Pescado azul (Caballa)	Materia prima principal para el desarrollo del prototipo. Se utilizará Caballa.
Almidón de papa	El almidón de papa se utilizó con el fin de absorber los líquidos de los insumos y obtener más consistencia.
Colapez	La colapez es un tipo de gelatina sin sabor, neutra. Es utilizado para dar más consistencia al prototipo. Además, ayuda en el proceso de mezclado evitando deformaciones en el producto.
Glutamato monosódico	Es un tipo de sal utilizada para dar sabor a nuestro producto, es utilizada como aditivo.
Harina	Es un insumo que aporta valor energético y poder saciante al prototipo. Al retener agua, ayuda a formar pastas consistentes y elásticas.
Saborizante	Es un aditivo muy utilizado en la preparación de alimentos. Es capaz de actuar sobre los sentidos del gusto y olfato.
Colorante	Insumo utilizado para pintar y agregar color a nuestro prototipo de forma que se vea atractivo para los clientes.
Agua	Insumo utilizado para lavar el pescado. Además, es agregado a la mezcla para generar una textura pastosa.

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo y preparación del prototipo final de un paquete de 250 g se utilizaron las cantidades de insumos presentadas en la Tabla 43.

Tabla 43. Cantidad (g) de los insumos utilizados para la elaboración del prototipo

Insumo	Cantidad
Caballa (músculo o carne)	300 g
Almidón de papa	20 g
Colapez	5 g
Glutamato monosódico	5 g
Harina	25 g
Saborizante	10.5 g
Colorante	15 gotas

Fuente: Elaboración propia

6.2. Características del producto

El prototipo será presentado en un empaque de 250 g de Surimi que contiene 10 unidades con las siguientes características:

- Largo x ancho x espesor: 15 cm x 8 cm x 0.3 cm.
- Humedad: $70 \pm 5 \%$
- pH a 25°C: 7 ± 5 .
- Color: Rojo.
- Sabor: Tocino / Carne.
- Textura: Ligeramente pastoso.
- Olor: Ligeramente a Tocino.
- Peso por unidad: $25g \pm 2 g$.

6.3. Propiedades de los insumos

A continuación, se detallarán las propiedades de los insumos utilizados.

6.3.1. Caballa

Nombre científico: *Scomber japonicus peruanus*. Uno de los denominados pescados azules por su contenido rico en ácidos grasos omega 3, que ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares. Asimismo, presenta altos valores de vitaminas A y D. (Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo, 2019). Los valores nutricionales de la caballa se pueden observar en la Tabla 44.

Tabla 44. Valor nutricional de la caballa

Componentes	Promedio (%)	
	Fresco	Conserva
Humedad	78.8	62.1
Grasas	4.9	14.0
Sales minerales	1.2	1.2
Calorías (100 g)	157	272
Proteínas	19.5	24.8

Fuente: Tomado y adaptado de Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo.⁶⁶

6.3.2. Almidón de papa

La papa es una fuente de almidón importante que está subutilizada en el Perú. El almidón, en la papa, constituye su principal fuente de almacenamiento de energía y su contenido varía según los cultivadores y estado del crecimiento de la planta. El almidón es muy utilizado en la industria alimentaria debido a sus propiedades tales como su baja temperatura de gelatinización y su baja tendencia a la retrogradación. (Vargas, Martínez, & Velezmoro, 2016)

La composición del almidón de papa nativo se observa de manera más detallada en la Tabla 45.

Tabla 45. Análisis aproximal del almidón de papa nativo var. Única (base seca)

Composición	Nativo
Carbohidratos (%)	98.8 ± 0.12
Proteínas (%)	4.9 ± 0.07
Ceniza (%)	1.2 ± 0.03
Grasa (%)	157 ± 0.03

Fuente: Tomado y adaptado de Scientia Agropecuaria⁶⁷

6.3.3. Colapez

Es una gelatina sin sabor, neutra, se puede conseguir en polvo. Es una proteína ideal para la alimentación especial de diabéticos y enfermos. Se utiliza para repostería y cocina, no altera el sabor a los alimentos. Es dietética. (Milagil, 2019)

- Alto contenido en colágeno
- Rica en aminoácidos
- Libre de azúcares y grasas
- Facilita la digestión.

⁶⁶ Recuperado de <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-caballa>

⁶⁷ Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v7nspe/a09v7nspe.pdf>

6.3.4. Glutamato monosódico

El glutamato monosódico es un condimento alimenticio ampliamente utilizado en industria alimentaria. Es elaborado a base de las mieles y melazas de la caña de azúcar peruana y puede ser utilizado antes, durante y/o después de la preparación.

Es la combinación de dos elementos: el aminoácido glutamato (componente de las proteínas) y el mineral sodio.

6.3.5. Harina

La harina es el principal ingrediente para la elaboración de pan, sus componentes se pueden observar en la Tabla 46.

Tabla 46. Composición de la harina de trigo

Composición	Porcentaje (%)
Almidón	70 - 75
Proteínas	10 - 12
Polisacáridos no del almidón	2 - 3
Lípidos	2

Fuente: Tomado y adaptado de Proteínas de la harina de trigo⁶⁸

6.4. Diseño del empaque

En el presente apartado se describirán los criterios a ser tomados en cuenta para el diseño y la elección tanto del empaque como de la etiqueta del producto en su fase de presentación final.

6.4.1. Diseño del envase

Según Monferrer (2013), el envase deberá tener las siguientes funciones principales:

- Proteger el producto

Con la finalidad de que llegue en condiciones óptimas al consumidor lo ideal será utilizar un envase primario de plástico o papel film hecho a base de polietileno y polipropileno.

⁶⁸ Recuperado de http://mixteco.utm.mx/edi_anteriores/Temas38/2NOTAS%2038-1.pdf



Figura 44. Papel film

Fuente: Tomado y adaptado de la web de cocina delirante⁶⁹

El plástico que se observa en la Figura 44, es adecuado debido a su practicidad y permite la conservación del enrollado. Por otro lado, es idóneo para la cocción del mismo en la fase en la que es puesto al vapor.

- Ayudar a almacenar el producto.

El envase secundario a utilizar para el producto será una fuente pequeña confeccionada de papel aluminio que tiene las siguientes dimensiones aproximadamente: de longitud 15 cm, de ancho 13 cm y de profundidad 5 cm. (Redacción Quicpack, 2019) Su elección se realiza debido a que contribuye a la conservación térmica adecuada del enrollado de surimi.

La Figura 45, muestra un ejemplo de este tipo de bandeja. El empaque final abarcará entonces los envases mencionados (primarios y secundarios) y manera de recubrimiento de la bandeja se usará plástico film, sobre el que irá pegada la etiqueta.



Figura 45. Envase secundario hecho de papel aluminio

Fuente: Tomado y adaptado del blog Bandejas.info⁷⁰

⁶⁹ Recuperado de: <https://www.cocinadelirante.com/tips/usos-del-papel-transparente-de-la-cocina>

⁷⁰ Recuperado de : <https://www.bandejas.info/bandejas-aluminio-desechables>

6.4.2. Diseño de la etiqueta

La etiqueta ha sido diseñada pensando en resaltar el nombre del producto que finalmente quedará como “enrollado de surimi”, por otro lado, se añadirá el contenido del producto (peso, volumen, número de unidades).

Según el decreto legislativo N°1304 publicado en el diario oficial El Peruano (2016), que explica la ley N° 30506, en el artículo 3 correspondiente a etiquetado para productos manufacturados para consumo, se expone que estos deberían contener los requerimientos citados a continuación:

- Nombre o denominación del producto: Se acordó llamarlo “Enrollado de surimi”
- País de fabricación: Perú
- Producto perecible (Fecha de vencimiento, condiciones de conservación, observaciones): Al no existir aún un procesamiento industrial no se ha considerado la fecha de vencimiento, por otro lado, la observación “mantener congelado” se deberá visualizar como condición de conserva.
- Contenido neto: El peso de las 10 barritas será de 250 g neto
- Insumo o materia que represente algún riesgo para el consumidor: No existe alto contenido de sodio. La cantidad según los análisis físico –químicos fue de 100 mg/ 100 g, mientras que la legislación peruana señala que más de 400mg/100g (2018), es una cantidad alta. No será necesaria el octógono de “alto en sodio”

El resultado final se muestra en la Figura 46.



Figura 46. Diseño de la etiqueta
Fuente. Elaboración propia



Capítulo 7

Diseño del proceso productivo

En este capítulo se describirá todos los procesos que se lleva a cabo en la producción de surimi y su representación en un diagrama de flujo, así mismo se detallará la tecnología que se usa en dicho proceso. Posteriormente se elaborará el Manual de procesos, el Manual de organización, se explicará los parámetros de calidad; y por último, se diseñará la disposición de planta.

7.1. Descripción de los procesos

A continuación, se detallarán los procesos requeridos para la producción de Surimi a nivel industrial.

7.1.1. Proceso de compras y recepción de materias primas e insumos

Se inician las actividades con el encargado de compras, el cual, redacta órdenes de compra para la materia prima (caballa) e insumos, tales como: almidón de papa, colapez, glutamato monosódico, harina, saborizante y colorante. Los proveedores son externos y diferentes.

Al terminar de redactar la orden de compra, el encargado entrega una copia al jefe de producción, este revisa el documento, aprueba la orden y devuelve el archivo. El encargado de compras lo recibe, envía la orden a los proveedores y una copia al encargado de recepción de pescado o al almacenero de insumos, dependiendo del contenido de la orden.

Los proveedores reciben el documento y envían los insumos. El encargado de recepción o almacenero de insumos es responsable de la recepción del pedido, durante esta actividad junto

con un encargado de calidad supervisa y verifica la descarga de los productos de acuerdo a la copia recibida por el encargado de compras. Al terminar la tarea se entrega al almacenero o encargado de recepción la factura del pedido, el almacenero recibe la factura y la registra como orden de entrada de materiales o insumos. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 49.

7.1.2. Proceso de lavado primario

El encargado de recepción realiza órdenes de salida de pescado y envía la materia prima al lavado primario. El proceso está a cargo de un operario y el pescado es depositado en tanques de lavado. Se ingresa agua cuya temperatura se encuentre entre 5°C – 10° C. Este proceso permite retirar el fango, arena y escamas del pescado. El pescado lavado es retirado por medio de una banda elevadora. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 50.

7.1.3. Proceso de limpieza de pescado

El pescado pasa de la banda elevadora a una rampa y luego a una faja transportadora. En este proceso trabajan 8 operarios, su función principal es retirar las vísceras de los pescados ya que estas pueden afectar las proteínas del producto. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 51.

7.1.4. Proceso de lavado secundario

El pescado proveniente del proceso anterior debe ser lavado nuevamente con abundante agua entre 5°C – 10°C para eliminar toda la sangre que contiene. Esta operación se realiza en un tanque de lavado y con ayuda de un operario. Terminado el lavado, el pescado es transportado a través de una banda elevadora. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 52.

7.1.5. Proceso de fileteado

El operario recibe el pescado que es transportado a través de una banda. Inicia el proceso de fileteado, en esta etapa se separa la carne del pescado del espinazo, piel, pecho, cabeza, cola. Este proceso se realiza industrialmente en una máquina separadora de pescado deshuesado donde se introduce el pescado en una cinta de goma y un tambor con orificios donde la cinta ejerce fuerza sobre el pescado y expulsa la carne través de los agujeros del cilindro. La carne

es transportada a través de una banda al siguiente proceso. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 53.

7.1.6. Proceso de lavado final

Se realiza un tercer y último lavado a la carne del pescado. Aquí se realizan tres pasos: Primero, se retira de manera manual las impurezas o espinas, operación a cargo de 2 operarios. Posteriormente se le agrega agua para eliminar la sangre restante e impurezas, esta actividad necesita de un 1 operario que realice las mismas tareas del lavado primario. Se requiere verificar que el agua se encuentre entre 0°C – 5°C. Además, un encargado de calidad se encargará de pesar la cantidad de carne de pescado que sale del proceso. Finalmente, la carne del pescado es transportada a través de una banda elevadora al siguiente proceso. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 54.

7.1.7. Proceso de refinado

El pescado pasa por una rampa y luego por una banda transportadora. La carne se deposita en la refinadora con el objetivo de eliminar las últimas impurezas (sangre y espinas) y el exceso de agua. En esta refinadora se utilizan mallas de 1 a 3 mm para llevar a cabo el tamizado de la pulpa, teniendo como producto de esta operación una masa de carne de pescado desmenuzada con un contenido del 90% de humedad. Esta operación está a cargo de un operario que supervisa el proceso. Además, un encargado de calidad tiene la función de medir el porcentaje de humedad de la masa de muslo. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 55.

7.1.8. Proceso de prensado

La masa de carne de pescado desmenuzada es transportada con ayuda de una banda transportadora. Esta operación se lleva a cabo en una prensa de tornillo y está a cargo de un operario que supervisa las actividades. La masa resultante de la refinadora tiene 90% de humedad la cual se quiere reducir a un 80 – 84% con esta prensa, este porcentaje de humedad es medido por un encargado de calidad. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 56.

7.1.9. Proceso de mezclado

En esta etapa se deben agregar aditivos tales como almidón de papa, glutamato monosódico y bicarbonato de sodio para que la calidad del surimi se mantenga durante el

congelado. Asimismo, se le debe añadir azúcares y polifosfatos para que el producto no pierda su capacidad de absorción de agua y mantenga su textura elástica. Esta operación está a cargo de dos operarios, uno de ellos envía los requerimientos de aditivos al almacenero insumos, este redacta una orden de salida y entrega los materiales solicitados. El operario recibe el pedido y la masa de carne desmenuzada proveniente del proceso de prensado, este supervisa las actividades y agrega los aditivos en la máquina mezcladora. Terminado el proceso un operario pesa la pasta de pescado obtenida. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 57.

7.1.10. Proceso de laminado, cocción y enrollado

La pasta de pescado es enviada del proceso de mezclado a través de bandas transportadoras dando inicio a las actividades. Este producto en proceso se coloca sobre una máquina laminadora obteniéndose la pasta de pescado en láminas y luego es enviada a una máquina para su cocción. Este proceso consiste en pasar la pasta de pescado en láminas sobre vapor de agua caliente. Finalmente, se pasa a la máquina enrolladora formándose el pescado enrollado o Surimi. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 58.

7.1.11. Proceso de envasado y empaçado

El proceso inicia cuando el operario encargado del envasado envía los requerimientos de bolsas de polietileno y empaque al almacenero de insumos, este redacta una orden de salida y entrega los pedidos y empaques solicitados. El operario recibe el pedido y supervisa las actividades en la máquina envasadora. El producto es colocado sobre su envase y posteriormente empaçado. Luego pasa al área de congelado. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 59.

7.1.12. Proceso de congelado

El producto empaçado es transportado con ayuda de montacargas hasta el área de congelado, ingresa y se procede a iniciar este proceso. La temperatura de congelación es a -25°C y se realiza en armarios de placas de contacto. Terminada esta tarea el producto pasa a almacén de productos terminados. El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 60.

7.1.13. Proceso de almacenado

El producto empaquetado y congelado es enviado a almacén y el encargado de almacén de productos terminados es responsable de la recepción del pedido; durante esta actividad lo recibe y supervisa. Finalmente redacta una orden de entrada de producto. El almacenado se debe llevar a cabo a una temperatura de -30°C a -25°C . El diagrama de flujo que representa estas actividades se presenta en la Figura 61.

7.2. Diagrama de flujo

El diagrama del flujo de la producción de surimi se puede observar en la Figura 47.

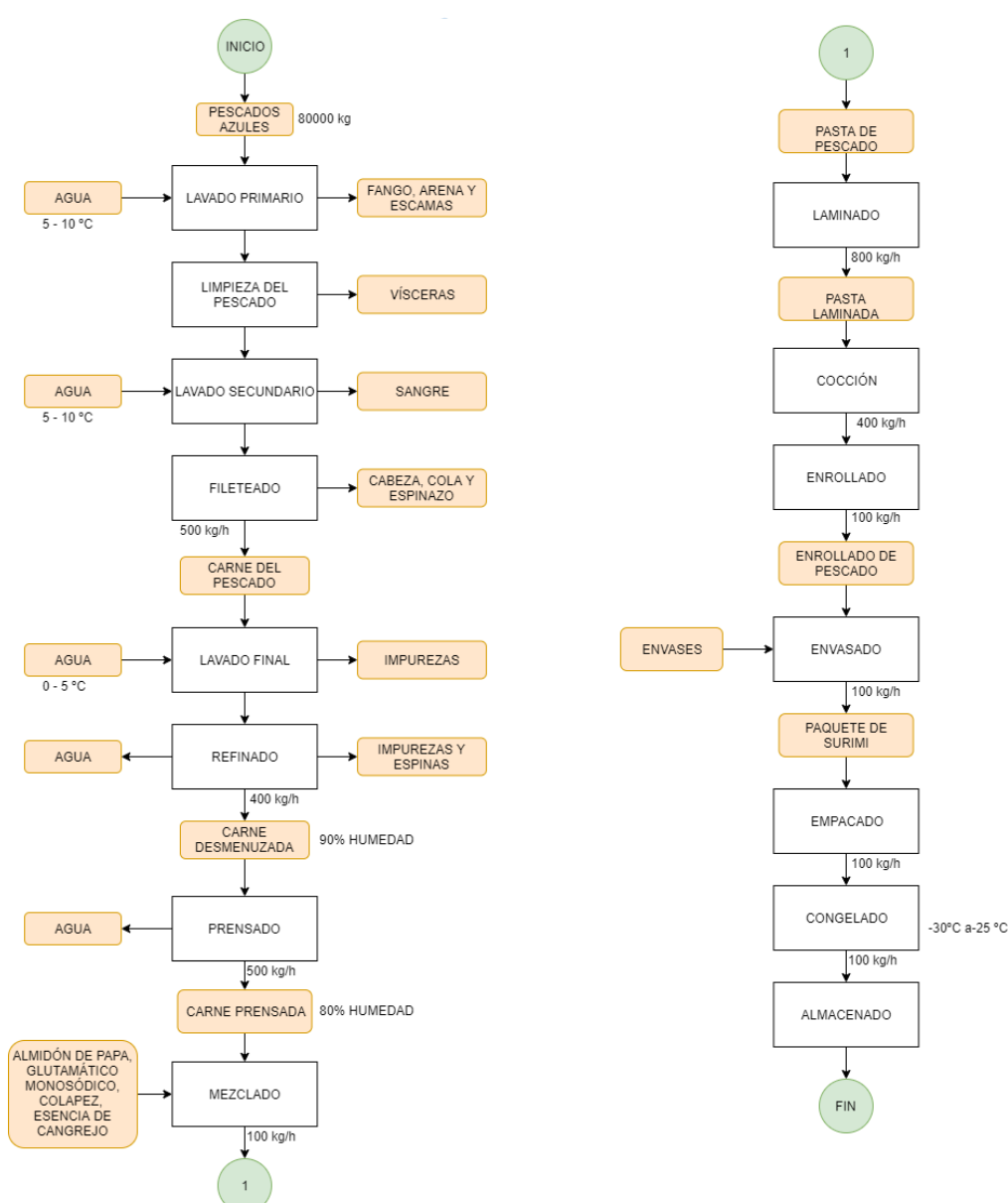


Figura 47. Diagrama de flujo de la producción de surimi
Fuente: Elaboración propia

7.3. Tecnología

La maquinaria a utilizar en el proceso industrial de producción de surimi se observa en la Tabla 47 y sus respectivas imágenes en los Anexos B hasta el Anexo K.

Tabla 47. Máquinas y equipos del proceso de producción de surimi

Máquina / equipo	Especificaciones técnicas	
Tanque de lavado y banda elevadora	Función	Lavado y transporte de pecado
	Dimensión	(3000mm*6000mm) (600mm * 1000mm)
	Capacidad	500 kg/h
	Costo	5000 USD
	Cantidad	3 unidades
Banda transportadora	Función	Transportar pescado, insumos y productos en proceso
	Material	Aluminio
	Dimensión	Tamaño personalizado
	Costo	180 USD
	Cantidad	12 unidades
Separador de Tambor	Función	Separar carne de pescado de la cabeza, cola y espinazo.
	Dimensiones	900mm*750mm*1250mm
	Capacidad	500 kg/h
	Peso	360 kg
	Cantidad	1 unidad
	Costo	1799 USD
	Función	Pesar cantidad de carne de pescado luego del proceso de lavado final
Balanza	Capacidad	600 kg
	Bandeja	Acero estrellado
	Dimensiones	50 cm * 60 cm
	Peso	18.5 kg
	Costo	S/. 790
	Cantidad	1 unidad
	Función	Separar Impurezas y reducir humedad
Refinadora	Dimensiones	1100cm*800cm*1100cm
	Capacidad	400 kg/h
	Cantidad	1 unidad
	Función	Reducir humedad del producto
Prensa Tornillo	Velocidad	400 rev/min
	Capacidad	500 kg/h
	Cantidad	1 unidad
	Función	Mezclar aditivos con la carne de pescado.
Mezcladora	Peso	995 kg
	Capacidad útil	125 L
	Cantidad	1 unidad
Laminadora	Función	Obtener el espesor deseado
	Capacidad	800 kg/h
	Cantidad	1 unidad
Cocina para cocción	Función:	Cocido de la pasta de pescado
	Capacidad	500 kg/h
	Cantidad	1 unidad

Máquina / equipo	Especificaciones técnicas	
Enrolladora	Función	Desarrollar la forma cilíndrica del Surimi
	Capacidad	100 kg/h
	Cantidad	1 unidad
Envasadora	Función	Colocar el producto dentro de su envase, cada uno tendrá 10 Surimi de 25g cada uno.
	Capacidad	100 kg/h
	Cantidad	1 unidad
Empacadora	Función	Colocar 45 envases dentro de una caja.
	Capacidad	100 kg/h
	Cantidad	1 unidad
Montacarga	Función	Transportar las cajas hacia almacén.
	Capacidad de elevación	3.5 – 6 m
	Capacidad de carga	0.9 -2.5 Tn
Armario de placas de contacto	Motor	Corriente alterna
	Función	Congelar el producto
	Capacidad	150 kg/h
	Dimensiones	653mm*796mm*1996mm
	Potencia eléctrica	0.678 kW
	Tipo de gas	R-290

Fuente: Elaboración propia

7.4. Manual de procesos (MAPRO)

A continuación, se presenta el mapa global de procesos para el diseño de proceso productivo de surimi a base de pescados azules y los diagramas de flujo de los procesos operativos.

7.4.1. Mapa global de procesos

Se presenta a través de un mapa global, tal como se muestra en la Figura 48 ,todos los procesos identificados para desarrollar el diseño del proceso productivo de Surimi a base de pescados azules en la región de Piura. Se clasifican en tres tipos:

- Estratégicos: Planificación estratégica, ingeniería del diseño del proceso y producto, ingeniería del proceso y tecnología.
- Operativos: Compras de materia prima e insumos, recepción de materia prima e insumos, proceso productivo y almacén de materia prima, insumos y productos terminados.
- Apoyo: Distribución y marketing, finanzas y ventas, calidad, mantenimiento y seguridad.



Figura 48. Mapa global de procesos
Fuente: Elaboración propia

7.4.2. Diagrama de flujo de los procesos productivos

Se describirá a detalle los procesos operativos, ya explicados anteriormente, del mapa global de procesos.

- Proceso de compras y recepción de materia prima e insumos

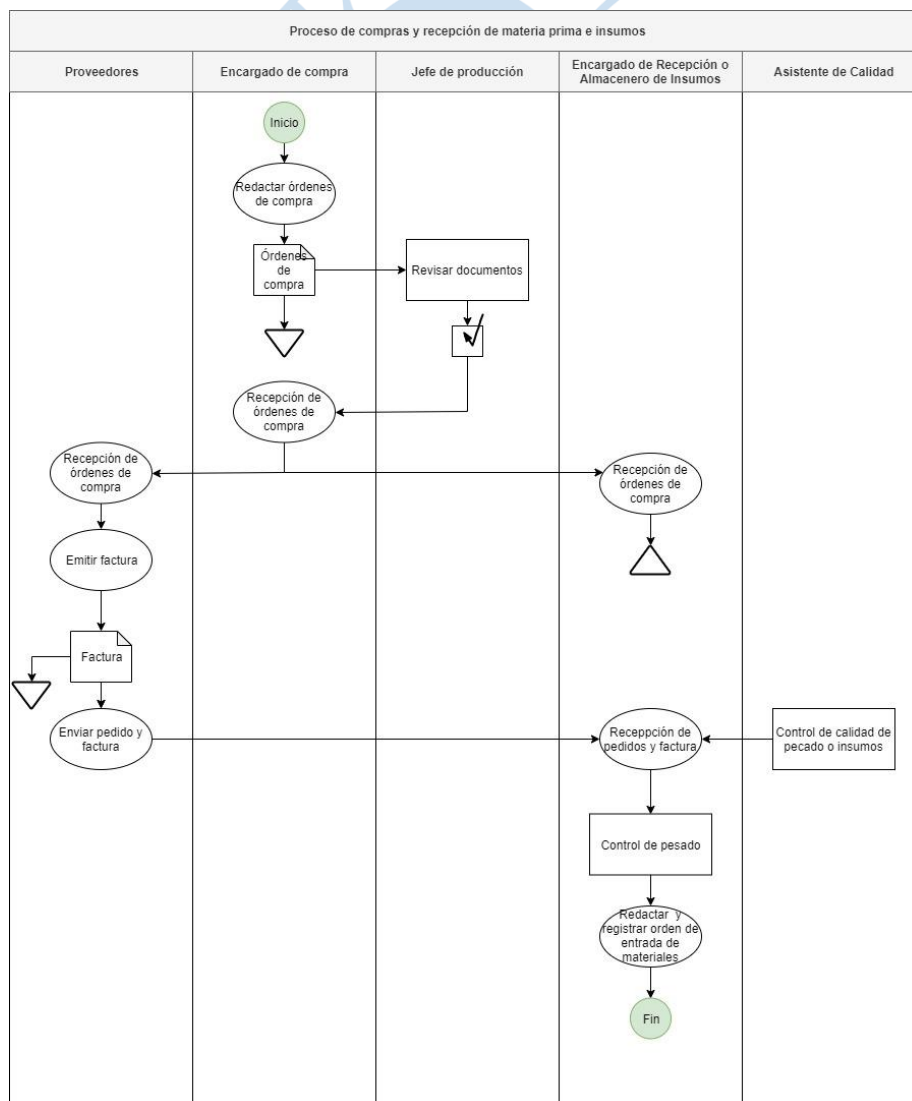


Figura 49. Diagrama de flujo del proceso de compras y recepción de materia prima e insumos
Fuente: Elaboración propia

- Proceso de lavado primario

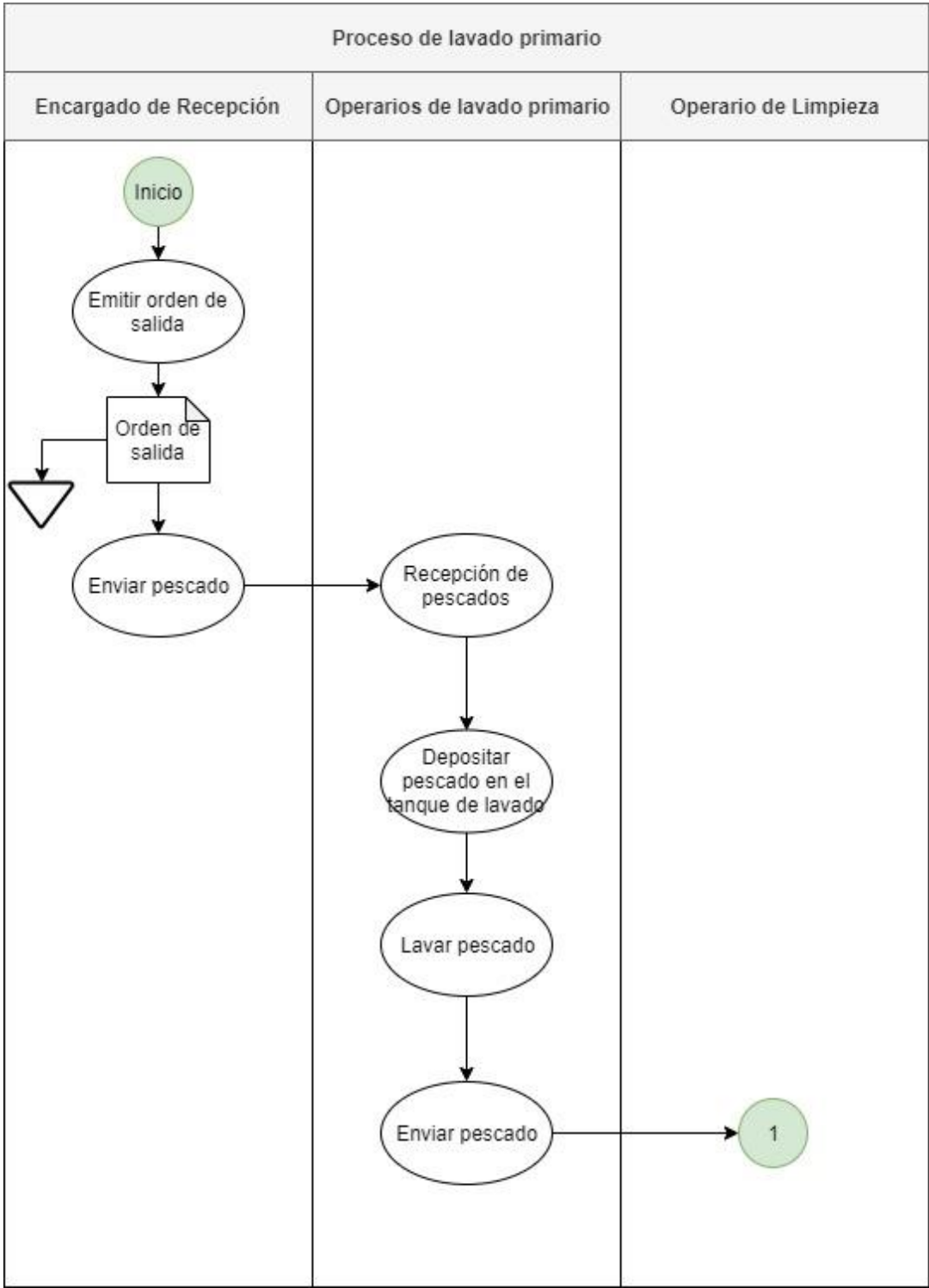


Figura 50. Diagrama de flujo del proceso de lavado primario
Fuente: Elaboración propia

- Proceso de limpieza del pescado

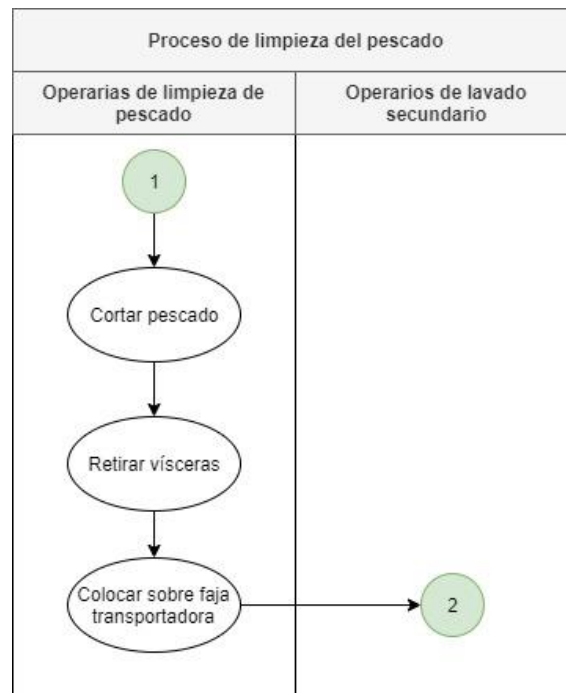


Figura 51. Diagrama de flujo del proceso de limpieza de pescado

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de lavado secundario

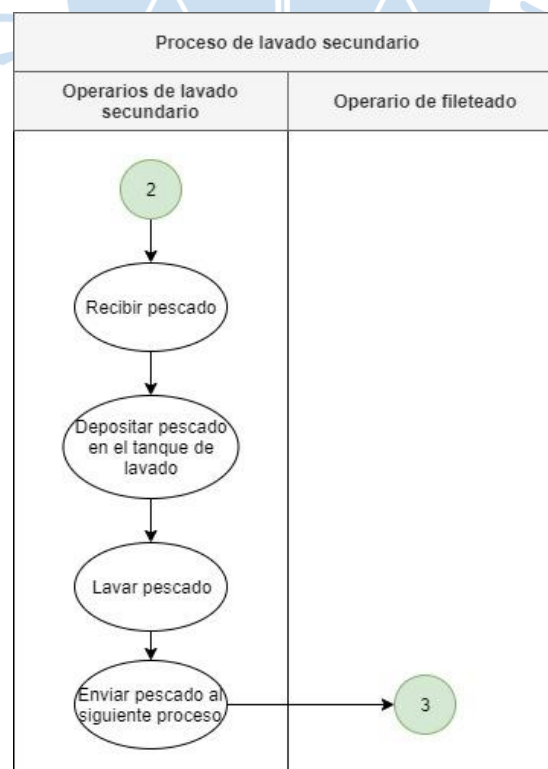


Figura 52. Diagrama de flujo del proceso de lavado secundario

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de fileteado

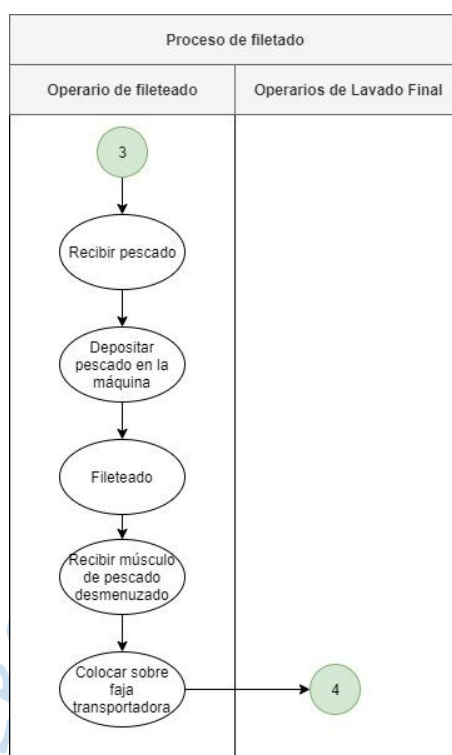


Figura 53. Diagrama de flujo del proceso de fileteado

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de lavado final

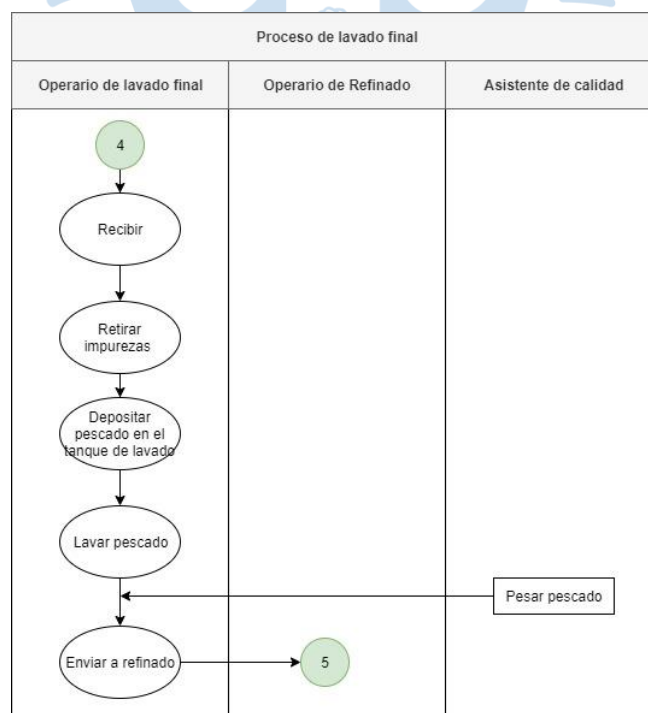


Figura 54. Diagrama de flujo del proceso de lavado final

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de refinado

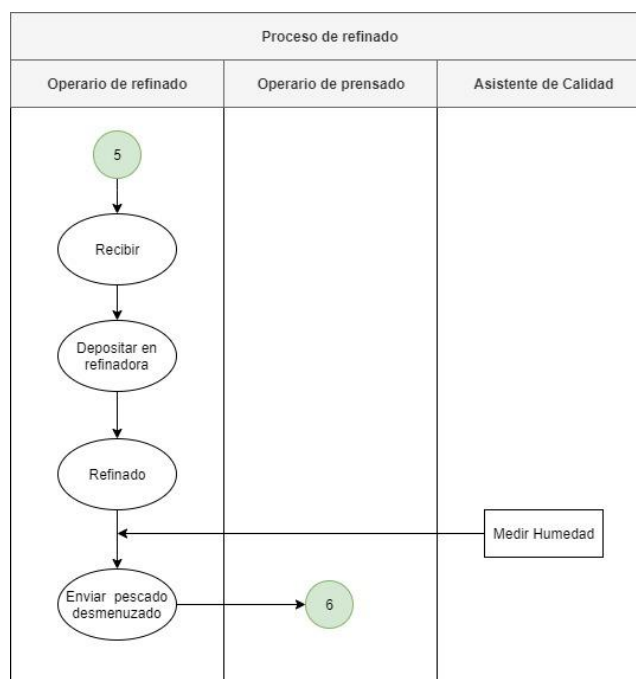


Figura 55. Diagrama de flujo del proceso de refinado
Fuente: Elaboración propia

- Proceso de prensado

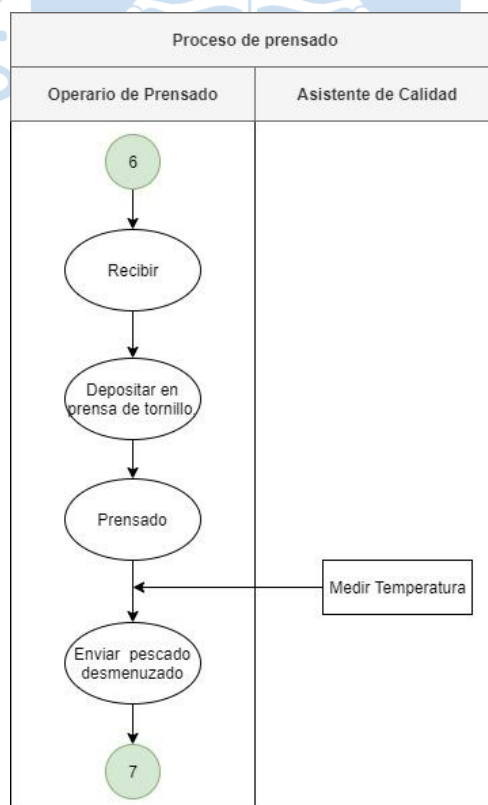


Figura 56. Diagrama de flujo del proceso de prensado
Fuente: Elaboración propia

- Proceso de mezclado

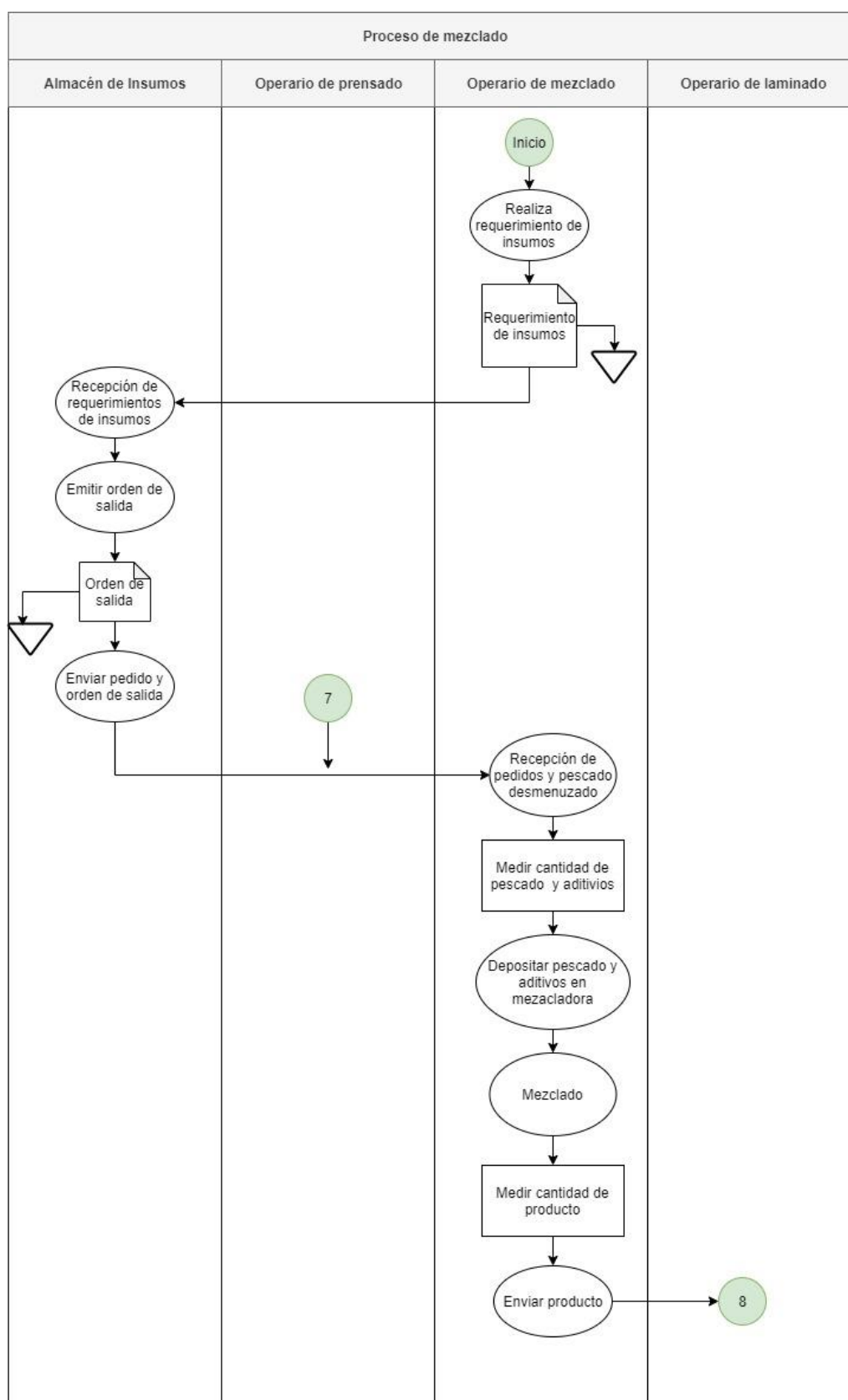


Figura 57. Diagrama de flujo del proceso de mezclado

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de laminado, cocción y enrollado

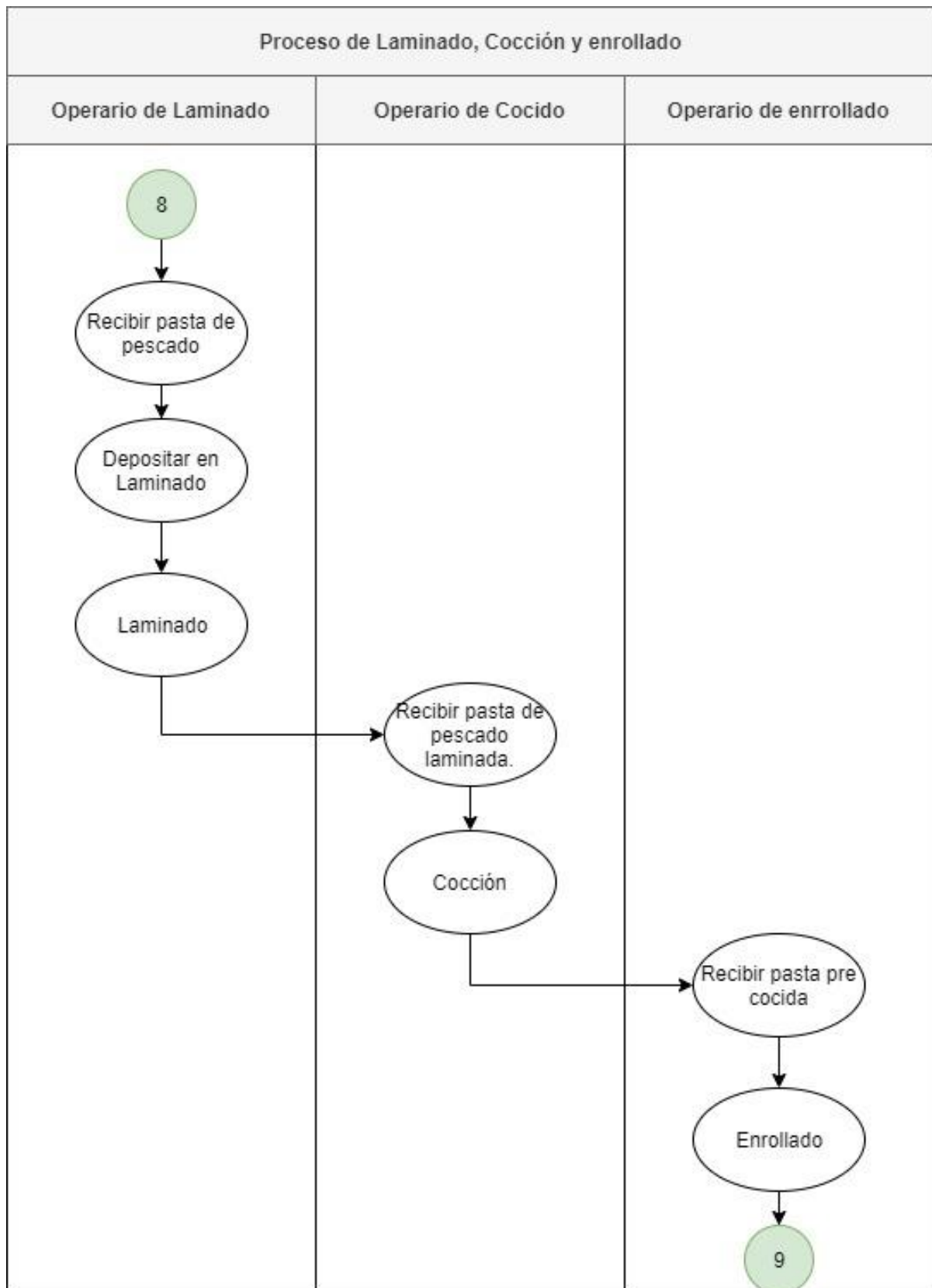


Figura 58. Diagrama de flujo del proceso de laminado, cocción y enrollado

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de envasado y empackado

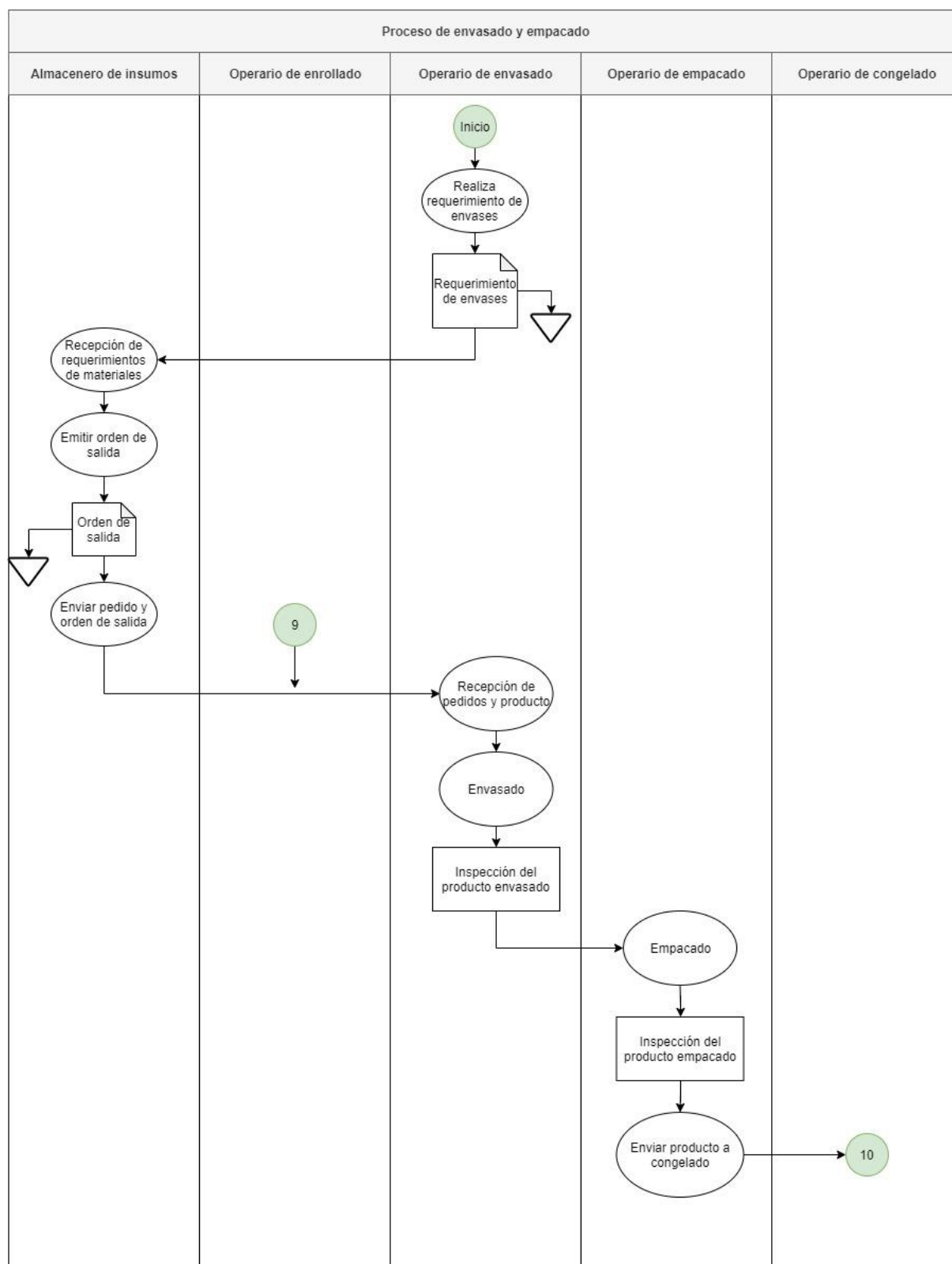


Figura 59. Diagrama de flujo del proceso de envasado y empackado
Fuente: Elaboración propia

- Proceso de congelado

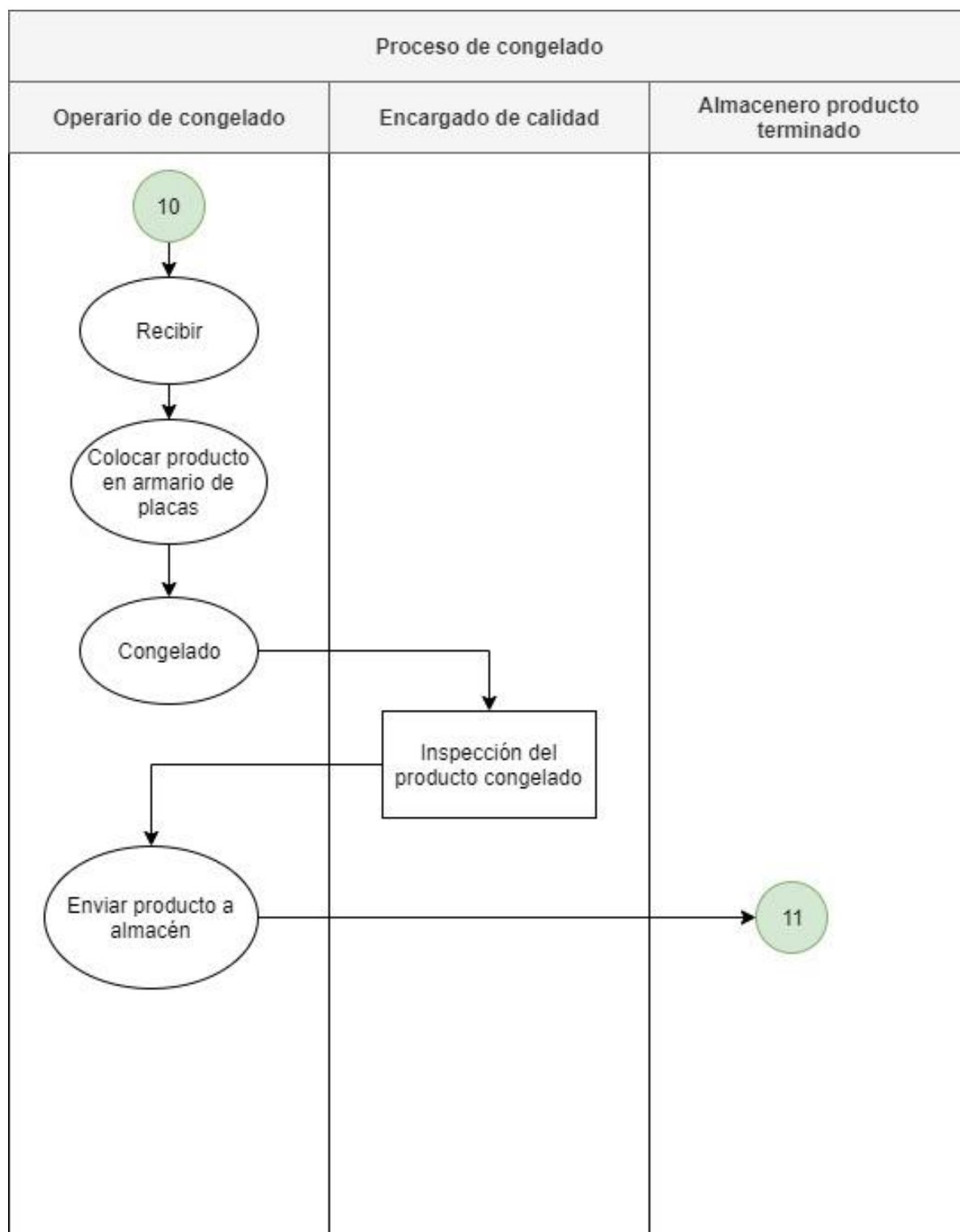


Figura 60. Diagrama de flujo del proceso de congelado

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de almacenado



Figura 61. Diagrama de flujo del proceso de almacenaje
Fuente: Elaboración propia

7.5. Manual de organización y funciones (MOF)

A continuación, se presenta el organigrama y las fichas de puesto de trabajo de cada operario.

7.5.1. Organigrama

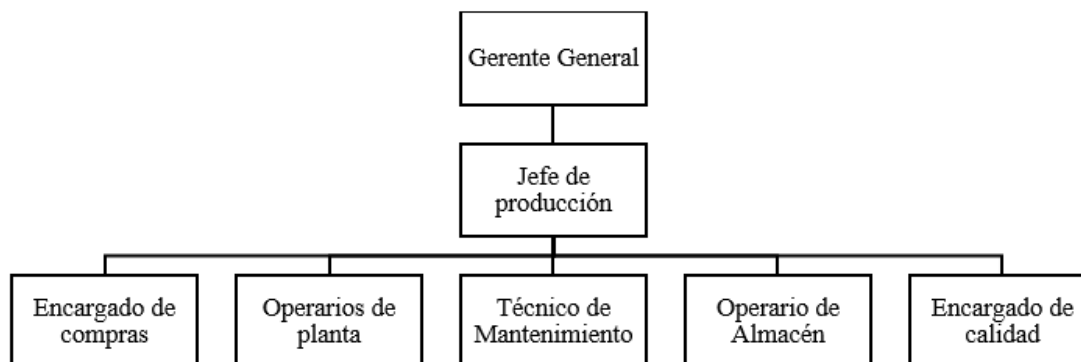


Figura 62. Organigrama
Fuente: Elaboración propia

7.5.2. Descripción del puesto de trabajo

Se detallará en las siguientes tablas el MOF del gerente general, jefe de producción, encargado de compras, encargado de almacén, técnico de almacén, operario de planta y encargado de calidad.

Tabla 48. MOF del gerente general

Puesto	Gerente General
Unidad Orgánica	Gerencia
Descripción del puesto	
Persona encargada de la dirección, planificación, gestión, coordinación y control de las actividades de la empresa.	
Funciones	
- Plantear y definir los objetivos, metas a corto y largo plazo de la empresa. - Plantear y definir las estrategias que la empresa seguirá para cumplir con sus objetivos. - Redactar, publicar y controlar el cumplimiento del reglamento de la empresa. - Planificar, controlar, programar y delegar las actividades de la empresa. - Buscar alianzas estratégicas con proveedores y distribuidores.	
Línea de autoridad	
Supervisión sobre	Jefe de Producción
Perfil del puesto	
Competencias	Compromiso, responsabilidad, integridad, actitud abierta, habilidades de negociación, ética, liderazgo, trabajo en equipo y comunicación asertiva
Requisitos	- Profesionales de ingeniería industrial, economía, administración, contabilidad, finanzas o carreras afines. - Experiencia mínima de 3 años en cargos similares. - Manejo de Indicadores. - Dominio de herramientas MS Office a nivel avanzado. - Capacidad de trabajo bajo presión y a tiempo completo. - Manejo de personal.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. MOF del jefe de producción

Puesto	Jefe de Producción
Unidad Orgánica	Jefatura de Producción
Descripción del puesto	
Persona encarga de planificar, gestionar y controlar las actividades y recursos de forma efectiva en el proceso productivo.	
Funciones	
- Cumplir con los objetivos y metas estratégicas planteadas por el gerente general. - Planificar los procesos y actividades de acuerdo a la estrategia de producción elegida por el gerente general. - Gestionar los recursos de forma eficiente. - Supervisar de los trabajos realizados. - Implementar y definir KPI para controlar el proceso productivo. - Planificar y gestionar el mantenimiento de las máquinas y equipos. - Mantener comunicación entre gerente general y operarios.	
Línea de autoridad	
Depende de	Gerente General
Supervisión sobre	- Encargado de Compras - Operarios de planta - Técnicos de mantenimiento - Operario de almacén - Encargado de Calidad
Perfil del puesto	
Competencias	Compromiso, organización, honestidad, responsabilidad, integridad, actitud abierta, habilidades de negociación, ética, liderazgo, trabajo en equipo y comunicación asertiva.
Requisitos	- Profesionales de ingeniería industrial o administración. - Experiencia mínima de 1 año en cargos similares. - Manejo de Indicadores. - Dominio de herramientas MS Office a nivel intermedio - avanzado. - Capacidad de trabajo bajo presión y a tiempo completo. - Manejo de personal. - Facilidad de expresión. - Residir en Piura.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. MOF del encargado de compras

Puesto	Encargado de compras
Unidad Orgánica	Jefatura de producción
Descripción del puesto	
Persona encargada de realizar órdenes de compra de materia prima e insumos necesarios para dar inicio a las actividades de producción.	
Funciones	

- Realizar órdenes de compra de materia prima e insumos. - Planificar, programar y gestionar las compras de la jefatura de producción. - Cumplir con los objetivos y metas establecidos por el gerente general. - Proponer mejoras del proceso de compras, procesos de facturación y cobranza. - Colaborar con el control de inventario y ventas. - Elaborar informes y solicitudes de compra.	
Línea de autoridad	
Depende de	Jefe de producción
Perfil del puesto	
Competencias	Organización, honestidad, responsabilidad, integridad, ética, comunicación asertiva y compromiso.
Requisitos	- Profesionales de ingeniería industrial, administración, contabilidad, economía. - Experiencia mínima de 6 meses en cargos similares. - Experiencia en software SAP. - Manejo de Indicadores. - Dominio de herramientas MS Office a nivel avanzado. - Capacidad de trabajo bajo presión y a tiempo completo. - Residir en Paita.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. MOF del encargado de almacén

Puesto	Encargado de almacén
Unidad Orgánica	Jefatura de producción
Descripción del puesto	
Persona encargada de la gestión del almacén.	
Funciones	
- Apoyar en las operaciones de recepción, preparación y despachos de la mercadería. - Revisar la programación diaria para la recepción de mercadería. - Supervisar la recepción y despacho de mercadería. - Efectuar la entrega de mercadería a clientes.	
Línea de autoridad	
Depende de	Jefe de producción
Perfil del puesto	
Competencias	Conocimientos en conservación y almacenaje de materiales, Tener iniciativa, organización, honestidad, responsabilidad, comunicación asertiva, compromiso y habilidad para realizar cálculos rápidos.

Requisitos	- Estudios secundarios completos. - Experiencia mínima de 3 meses puestos similares y/o funciones similares. (Deseable). - Conocimiento en gestión logística y o almacenes. - Microsoft Office nivel básico. - Disponibilidad inmediata para laborar a tiempo completo con un día de descanso semanal. - Residir en Paita.
------------	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. MOF del técnico

Puesto	Encargado de almacén
Unidad Orgánica	Jefatura de producción
Descripción del puesto	
Persona encargada de realizar las tareas y actividades de producción en los procesos de prensado, envasado y etiquetado.	
Funciones	
- Realizar requerimientos de materiales. - Realizar mantenimiento preventivo a principalmente las máquinas y equipos de envasado, etiquetado y prensado. - Recepción de pedidos y productos en proceso - Supervisar los procesos de prensado, envasado y empacado. - Inspeccionar las propiedades de los productos terminados.	
Línea de autoridad	
Depende de	Jefe de producción
Perfil del puesto	
Competencias	Organización, honestidad, responsabilidad, integridad, ética, comunicación asertiva y compromiso.
Requisitos	- Estudios técnicos completos. - Experiencia mínima de 6 meses puestos similares y/o funciones similares. (Deseable). - Conocimiento en proceso de producción de productos a base de pescado. (Deseable). - Disponibilidad inmediata para laborar a tiempo completo con un día de descanso semanal. - Residir en Paita.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. MOF del operario de planta

Puesto	Operario de planta
Unidad Orgánica	Jefatura de producción
Descripción del puesto	
Persona encargada de realizar las tareas y actividades de producción en cada proceso.	
Funciones	
- Realizar requerimientos de materiales. - Lavado del pescado. - Limpiar el pescado. - Cortar y retirar vísceras, cabezas, espinazo. - Realizar mediciones. - Operar distintas máquinas utilizadas para producir Surimi.	
Línea de autoridad	
Depende de	Jefe de producción
Perfil del puesto	
Competencias	Organización, honestidad, responsabilidad, integridad, ética, comunicación asertiva y compromiso.
Requisitos	- Estudios secundarios completos. - Experiencia mínima de 3 meses puestos similares y/o funciones similares. (Deseable). - Conocimiento en proceso de producción de productos a base de pescado. (Deseable). - Disponibilidad inmediata para laborar a tiempo completo con un día de descanso semanal. - Residir en Paita.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. MOF del encargado de calidad

Puesto	Encargado de calidad
Unidad Orgánica	Jefatura de producción
Descripción del puesto	
Persona encargada de realizar inspecciones, planificar, gestionar y ejecutar planes de calidad. .	
Funciones	

- Dirigir, planificar, organizar y controlar los procesos y actividades de producción - Promover mejora continua de procesos - Incorporar el enfoque de calidad en los operarios - Cumplir y hacer cumplir los estándares de calidad. - Elaborar informes ordinarios - Elaborar normas, procedimientos, reglamentos relacionados con el proceso de producción. - Las demás funciones que se le asigne su jefe inmediato.	
Línea de autoridad	
Depende de	Jefe de producción
Perfil del puesto	
Competencias	Organización, honestidad, responsabilidad, integridad, ética, comunicación asertiva y compromiso.
Requisitos	- Estudios universitarios completos. - Experiencia mínima de 1 año en puestos similares y/o funciones similares. (Deseable). - Conocimiento en proceso de producción de productos a base de pescado. (Deseable). - Disponibilidad inmediata para laborar a tiempo completo con un día de descanso semanal. - Residir en Paíta.

Fuente: Elaboración propia

7.6. Parámetros de calidad

Los parámetros de calidad son aquellas características que debe cumplir el Surimi procesado para su aceptación, es decir todos aquellos indicadores cuyos valores servirán como referencia para evaluar la calidad de producto. También es aquello que impulsará al cliente a comprar el producto, debido a esto es muy importante medirlos, y de esta manera asegurar que se entregue un producto de buena calidad.

El proceso de producción, almacenamiento y distribución de Surimi procesado exige mucho cuidado en cuanto a la inocuidad, es por esta razón, que por medio de la investigación y la experimentación se determinó los requerimientos a considerar, los cuales son los siguientes parámetros de calidad:

- Un color de baja tonalidad y diferente a su color oscuro inicial, colores como naranja o rojo.
- Un olor poco perceptible del pescado.
- Un sabor poco perceptible del pescado.
- Una textura agradable y consistente.

- Surimi procesado de medidas: 5cm de largo y un diámetro entre 1 a 1.5 cm.
- Una conservación a una temperatura entre -25 a -30°C.
- Un paquete de 250g que contendrá 10 unidades de surimi de 25 g cada uno.
- Porcentaje de pescado en el surimi procesado final no menor al 40%.
- Empaque que permita visualizar el producto y el logo.
- El logo en la etiqueta debe estar impreso en buena calidad.
- El empaque contendrá un sticker de la información nutricional y el octógono correspondiente si lo requiere.

7.7. Disposición de planta

Este subcapítulo tiene como objetivo determinar la mejor alternativa de disposición de planta para el proceso de producción de Surimi procesado en función de diferentes consideraciones que se explicaran a medida que avanza este apartado. Para concretar este objetivo se requerirá un análisis del proceso, áreas requeridas, maquinaria, relación entre operaciones y el abastecimiento de estas, y de esta manera asegurar una eficiente disposición de la planta.

7.7.1. Factores que afectan la disposición de planta

Para realizar una correcta distribución de planta es necesario tener en cuenta los factores que influyen en obtener el mejor resultado. Esta tarea requiere que se tenga un conocimiento los elementos y consideraciones que puedan afectar su orden, así como también los conocimientos de distribución para conseguir una integración entre estos elementos. (Muther, 1970)

Según el libro Distribución en planta de Richard Muther, los factores que influyen en cualquier distribución se dividen en 8 grupos:

- Factor material: es uno de los factores más importantes e incluye los siguiente elementos o particularidades: materias primas, material entrante, material en proceso, productos acabados, material saliente o envasado, materiales accesorios empleados en el proceso, pieza rechazadas (recuperar o repetir), material de recuperación, desechos, material de envase y material de mantenimiento. Las consideraciones que se deben tener en cuenta son las especificaciones del producto, características físicas o químicas, cantidad y variedad de materiales y materias componentes. (Muther, 1970)

- Factor maquinaria: la información de la maquinaria y el equipo de proceso es fundamental para una disposición apropiada al proceso, incluye los siguientes elementos: máquinas de producción, equipo de proceso o tratamiento, dispositivos especiales, herramientas, aparatos y galgas de medición y de comprobación, unidades de prueba, herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario, controles o cuadros de control, maquinaria de repuesto o inactiva y maquinaria para mantenimiento. Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones: proceso, maquinaria, uso de la maquinaria y sus requerimientos. (Muther, 1970)
- Factor hombre: es el recurso más flexible que cualquier material y máquina ya que se puede trasladar, aprender nuevas operaciones, se le puede dividir trabajo, etc. Los elementos que abarcan son: mano de obra directa, jefes de equipo, encargados y jefes de servicio. Las consideraciones que se tienen en cuenta para evaluar este factor son: condiciones de trabajo y seguridad, necesidades de mano de obra (horas), utilización del hombre, entre otras. (Muther, 1970)
- Factor movimiento: el movimiento de los 3 recursos básicos (materia prima, hombre y maquinaria o equipos) es muy importante. Se debe tener en cuenta sobre todo el correcto manejo de materiales porque son responsables del 90% de accidentes industriales, 80% de costos en indirectos y muchos de otros inconvenientes. Este factor incluye los siguientes elementos: transportadores, grúas, ascensores, estibado, vehículos industriales, vehículos de carretera, rieles, transportadores de agua, etc. Tienen las siguientes consideraciones: patrón de circulación, reducción del manejo innecesario, manejo combinado, espacio para el movimiento, análisis de métodos de manejo y equipo de manejo. (Muther, 1970)
- Factor espera: Una distribución óptima es aquella que reduce los tiempos de espera, debido a que busca una circulación del material que sea clara, veloz y continua. Abarca los siguientes elementos: área de recepción del material entrante, almacenaje de materia prima, almacenajes dentro del proceso, demoras entre operaciones, áreas de almacenaje de productos acabados, área de almacenaje de suministros, área de almacenaje de herramientas y equipos, y recipientes de manejo. Se deben tener las siguientes consideraciones: situación de los puntos de espera, espacio para cada punto, método de almacenaje y dispositivos de seguridad. (Muther, 1970)
- Factor Servicio: son todos aquellos elementos, actividades y personal que sirven y auxilian a la producción, como son: vías de acceso, instalaciones para uso del personal, protección contra incendios, iluminación, calefacción y ventilación, oficinas, control de

calidad, control de producción, control de merma, mantenimiento y distribución de líneas de servicios y desperdicios. (Muther, 1970)

- Factor edificio: dependiendo del tipo de industria es más o menos importante las características para el desarrollo de sus operaciones, este influirá en la distribución más aún si ya existe al momento de dar inicio al proyecto, ya que no existe la libertad que habría si se construyese el edificio. Los elementos que se abarca son: edificio especial, edificio de uno o varios pisos, forma, sótanos, ventanas, suelos, cubiertas y techos, paredes y columnas, ascensores, escaleras, etc. Además, debe considerar las instalaciones de elementos y particularidades del lugar. (Muther, 1970)
- Factor cambio: Durante el diseño de la disposición de planta se debe tener en cuenta el cambio, para de esta manera evitar gastos innecesarios debido a una planta muy rígida. Debido a esto es que es necesario seguir estas reglas de distribución: Identificar el imponderable y admitirlo como tal, definir límites razonables de su influencia o efectos sobre la distribución y diseñar la distribución con una flexibilidad suficiente para operar dentro de estos límites. (Muther, 1970)

7.7.2. Identificación, descripción y dimensionamiento de áreas

- Recepción

Lugar donde se realizará el ingreso de la materia prima (pescado). La materia prima se descargará de grandes contenedores, posteriormente de su revisión y cumplimiento de peso y calidad requerida. Esta se enviará a un lavado primario para iniciar con la producción, pero en caso sea necesario se enviará a unas cámaras que se encontraran en esta misma área.

- Producción

Espacio donde se realizarán todas las operaciones y procesos necesarios para la producción de Surimi procesado. Esta área está compuesta por las siguientes operaciones: lavado primario, limpieza del pescado, lavado secundario, fileteado, lavado final, refinado, prensado, mezclado, laminado, cocción, enrollado, envasado, empacado y congelado. Esta área aloja la maquinaria necesaria para que las operaciones, mencionadas anteriormente, sean realizadas correctamente. La maquinaria que se requiere instalar debe tener las características que se indican en la Tabla 55 y Tabla 56.

Tabla 55. Características de la maquinaria a instalar

Maquinaria	Cantidad	Largo [m]	Ancho [m]	Área[m2]	Capacidad
Refinadora	1	2	1	2	350 [kg/h]
Prensa Tornillo	1	2	1	2	250 [kg/h]
Mezcladora	1	2	2	4	250 [kg/h]
Laminadora	1	4	2	8	200 [kg/h]
Cocción	1	3	2	6	200 [kg/h]
Enrolladora	1	2	2	4	150 [kg/h]
Armario de contacto	1	1.5	1	1.5	1000 L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Características de los equipos

Equipos	cantidad	Largo [m]	Ancho [m]	Área[m2]	Capacidad
Tanque de lavado	3	2	1.5	3	2000 [L]
Faja elevadora	3	3	1	3	400 [kg/h]
Faja transportadora	12	3	1	3	400 [kg/h]
Mesa metálica	2	3	0.5	1.5	-
Rampa metálica	3	2	1	2	400 [kg/h]
Montacarga	2	2.1	1.6	3.36	4 T

Fuente: Elaboración propia

- Almacén de productos terminados

Destino de los productos terminados, donde se mantendrán en un ambiente adecuado y bajo las condiciones necesarias para asegurar su inocuidad. Esta área es el punto previo al área de despacho.

- Almacén de insumos

Espacio donde se mantendrán los insumos requeridos por la producción, así como también los descartables que se usarán para el envasado y el empaque. Este espacio tendrá las condiciones indicadas para mantener el correcto estado todo aquello que se aloje en él.

- Despacho

Es donde se dispondrán, de manera transitoria, los productos terminados para su embarque, conviene que se encuentre cerca al almacén de productos terminados para evitar movimientos innecesarios de producto terminado.

- Oficinas

Área donde se realizarán actividades administrativas de la empresa. Se constituirá de 5 oficinas, una donde se encuentra el gerente general, el jefe de producción, jefe de compras, jefe comercial y jefe de recursos humanos.

- Comedor

Zona destinada para descansar y comer para todos los trabajadores de la empresa, esta área se constituirá por mesas, sillas, una cocina, congelador y materiales que se encuentren involucrados en el adecuado servicio de comedor en la empresa.

- Baños

Espacio destinado para los servicios higiénicos, que serán de uso por todo el personal de la empresa. Estará constituido por un baño de mujeres y un baño de hombres, ambos con retretes y lavatorios.

- Estacionamiento

Área dedicada para el estacionamiento de autos de los empleados administrativos o visitas, su dimensión permite que se puedan estacionar al menos 10 autos y la suficiente holgura para facilitar su desplazamiento.

Cada una de estas áreas se dimensionará de manera que permita realizar correctamente las operaciones correspondientes en cada área. Las dimensiones de estas áreas se describen en la Tabla 57.

Tabla 57. Dimensionamiento de las áreas en planta

Áreas	Ancho[m]	Largo[m]	Área requerida [m2]
1.Recepción	10	6	60
2.Producción	23	30	690
3.Almacenado PT	5	8	40
4.Almacenado de Insumos	5	7	35
5.Despacho	8	6	48
6.Oficinas	15	4	60
7.Comedor	7	8	56
8.Baños	10	3	30
9.Estacionamiento	23	18	414

Fuente: Elaboración propia

7.7.3. Matriz de interrelaciones

La matriz de interrelaciones permitirá analizar la relación entre las áreas de la planta y de esta manera hacer más sencilla y eficiente la tarea de ubicación. Asimismo, permite identificar cual es la proximidad requerida entre las áreas y su motivo. Los códigos a utilizar en las relaciones entre las áreas se muestran en la Tabla 58 y Tabla 59.

Tabla 58. Códigos de proximidades para la matriz de interrelaciones

Código	Proximidad	Color	Nº de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 rectas
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 recta punteada
XX	Altamente no deseable	Negro	2 recta punteada

Fuente: Tomado y adaptado del informe de Diseño de proceso productivo de una infusión a base de cascarilla de cacao de la cooperativa agraria de Norandino⁷¹.

Tabla 59. Códigos de motivos para la matriz de interrelaciones

Código	Motivos
1	Actividades consecutivas
2	Ruido
3	Contaminación
4	Necesidad de aprovisionamiento
5	Conviene que estén cerca
6	Pueden estar juntos

Fuente: Tomado y adaptado del informe de Diseño de proceso productivo de una infusión a base de cascarilla de cacao de la cooperativa agraria de Norandino⁷².

Se analiza la relación entre las 9 áreas principales de la planta para determinar así la distribución más eficiente, según su proximidad y su motivo de proximidad. El análisis se muestra en la Tabla 60.

Tabla 60. Matriz de interrelación entre las 9 áreas de la planta

Áreas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Recepción	U	A1	U	X3	X3	X2	XX2	XX3	U
2.Producción		U	A1	E5	U	X2	XX2	XX3	U

⁷¹Recuperado de:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3617/PYT_Informe_Final_Proyecto_Infusion_de_cascarilla_de_cacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y

⁷² Recuperado de:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3617/PYT_Informe_Final_Proyecto_Infusion_de_cascarilla_de_cacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Áreas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.Almacén de productos terminados			U	O5	I5	U	X3	XX3	U
4.Almacén de Insumos				U	U	X3	X3	XX3	I4
5.Despacho					U	U	X3	XX3	I5
6.Oficinas						U	U	U	O6
7.Comedor							U	O5	U
8.Baños								U	U
9.Estacionamiento									U

Fuente: Elaboración propia

Se analizará de igual manera la interrelación entre los espacios del área de producción para disponerla de manera que permita un flujo continuo y ordenado de la materia en proceso, así como se muestra en la Tabla 61.

Tabla 61. Matriz de interrelación dentro del área de producción

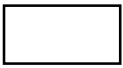
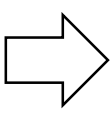
Áreas en planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.Recepción	U	A1	I4	U	U	U	U	X3	X3	XX3	XX3	XX3	X3	U	U	U
2.Lavado Primario		U	A1	U	U	U	U	U	X3	X3	X3	X3	XX3	U	U	XX3
3.Limpieza del pescado			U	A1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X3
4.Lavado Secundario				U	A1	O5	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X3
5.Fileteado					U	A1	O5	U	U	U	U	U	U	U	U	X3
6.Lavado Final						U	A1	O5	U	U	U	U	U	U	U	X3
7.Refinado							U	A1	O5	U	U	U	U	U	U	U
8.Prensado								U	A1	O5	U	U	U	U	U	U
9.Mezclado									U	A1	O5	U	X2	U	U	E1
10.Laminado										U	A1	O5	U	U	U	U
11.Cocción											U	A1	U	X3	X3	U
12.Enrollado												U	A1	U	U	U
13.Envasa y Empacado													U	E1	O5	U
14.Congelado														U	E1	U
15.Almacén de productos terminados															U	O5
16.Almacén de Insumos																U

Fuente: Elaboración propia

7.7.4. Diagrama relacional de áreas

Herramienta que permitirá realizar un análisis gráfico de las relaciones entre las áreas, es un resultado del análisis anterior. La simbología que se usará se muestra en la Tabla 62 y las relaciones que se usarán se muestra en la Tabla 58.

Tabla 62. Símbolo para representar las áreas

Símbolo	Representa
	Proceso
	Oficinas
	Recepción / Despacho
	Almacén
	Servicios

Fuente: Tomado y adaptado del informe de Diseño de proceso productivo de una infusión a base de cascarilla de cacao de la cooperativa agraria de Norandino⁷³.

Para determinar la distribución que mejor se adecue al análisis de la matriz de interrelación, que se hizo anteriormente, se propondrán 3 alternativas a evaluar las cuales se muestran en Figura 63, Figura 64 y Figura 65.

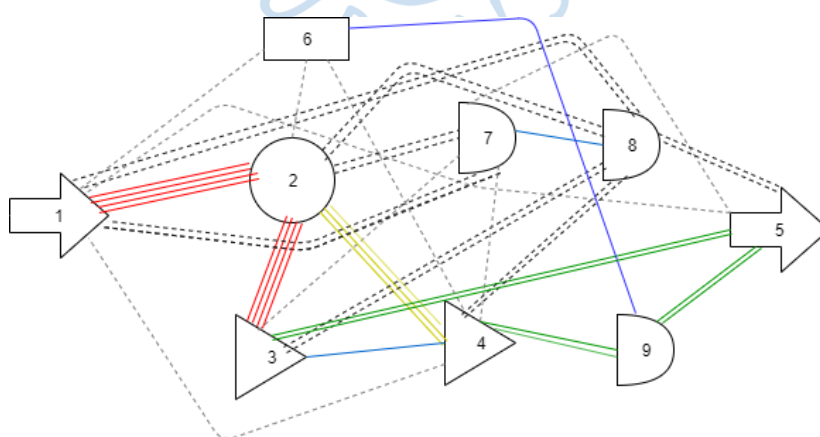


Figura 63. Diagrama relacional de la alternativa 1
Fuente: Elaboración propia

⁷³Recuperado de:
https://pirhua.udel.edu.pe/bitstream/handle/11042/3617/PYT_Informe_Final_Proyecto_Infusion_de_cascarilla_de_cacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y

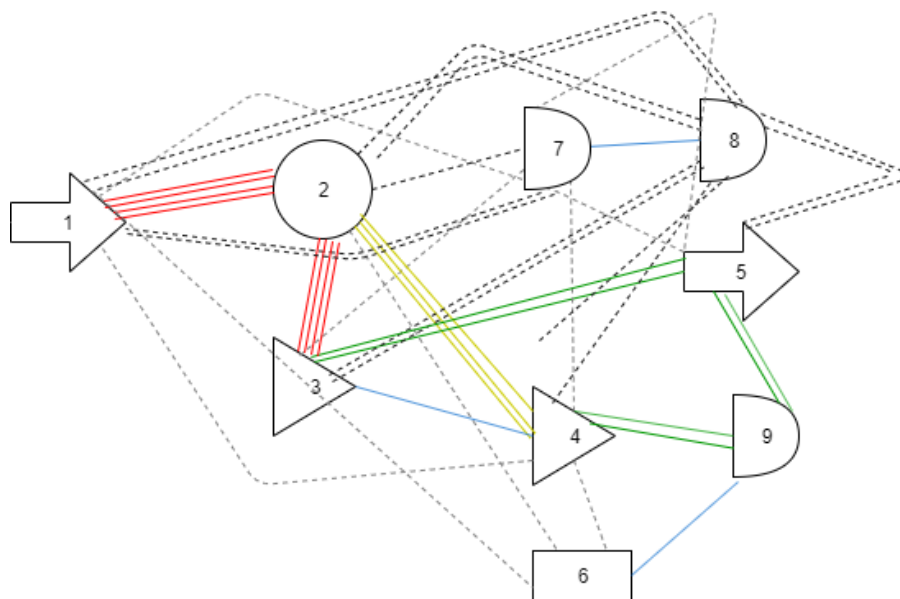


Figura 64. Diagrama relacional de la alternativa 2
Fuente: Elaboración propia

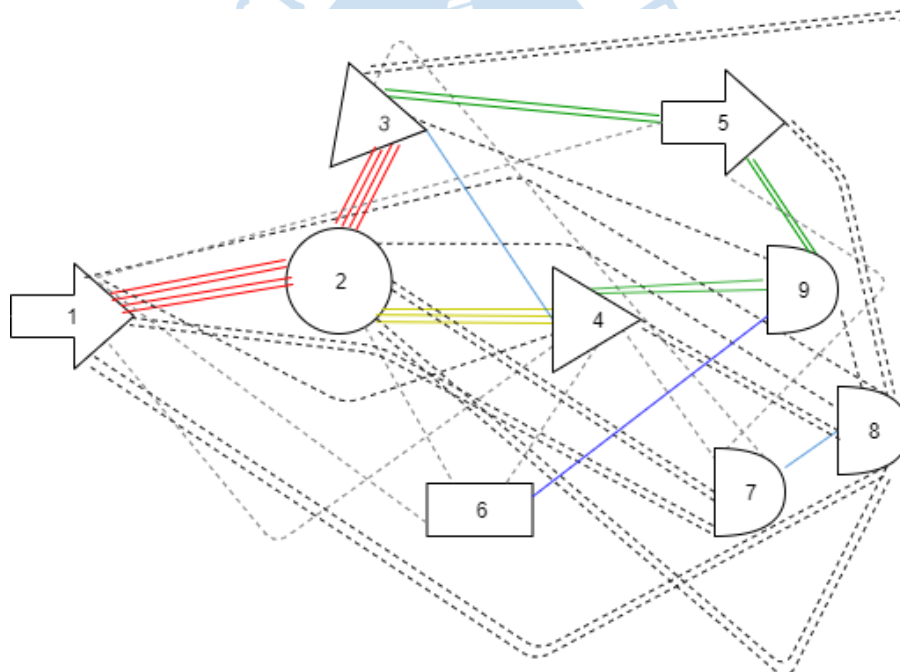


Figura 65. Diagrama relacional de la alternativa 3
Fuente: Elaboración propia

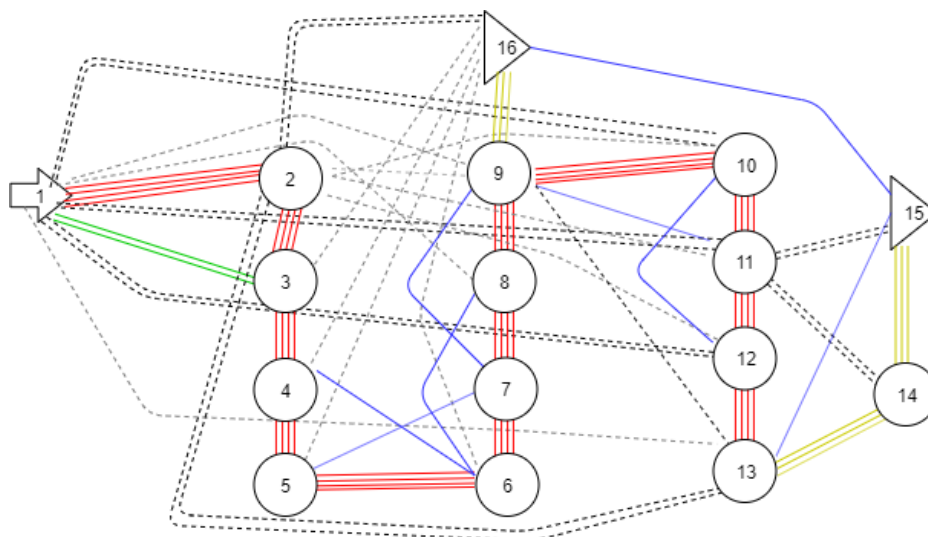


Figura 66. Diagrama relacional de los espacios dentro del área de producción
Fuente: Elaboración propia

También se ha realizado un diagrama relacional de los espacios que se encontraran dentro del área de producción para indicar cómo se realizará el flujo de las operaciones al interior de esta tal como se observa en la Figura 66.

7.7.5. Diagrama de bloques

Es una herramienta que permite visualizar la disposición de las áreas y cómo quedaría esta desde un análisis espacial. Esta herramienta parte del diagrama relacional hecho anteriormente. Entonces se evaluarán las 3 alternativas de distribución de las 9 áreas en planta que se han propuesto, estas se muestran en la Figura 67, Figura 68 y Figura 69.

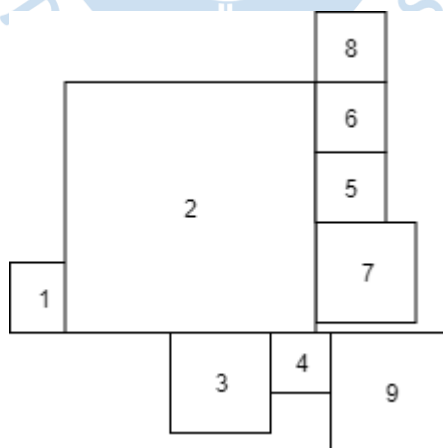


Figura 67. Diagrama de bloques de la alternativa 1
Fuente: Elaboración propia

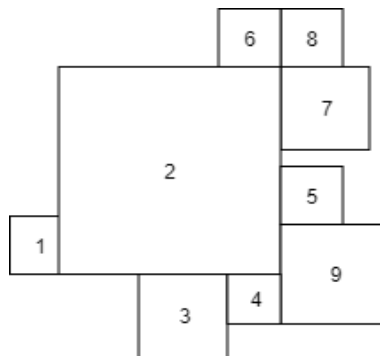


Figura 68. Diagrama de bloques de la alternativa 2
Fuente: Elaboración propia

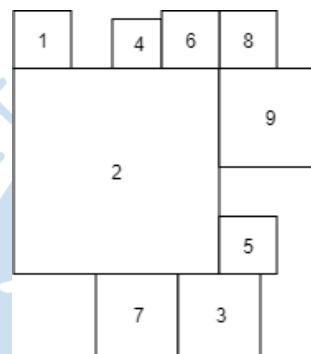


Figura 69. Diagrama de bloques de la alternativa 3
Fuente: Elaboración propia

7.7.6. Layouts alternativos

El diseño de Layouts es una herramienta complementaria al anterior, el cual adiciona algunos factores y limitaciones, que se consideren importantes para el diseño de la planta, para distribuir adecuadamente las 9 áreas de la planta. Estos factores y limitaciones se muestran en la Tabla 63.

Tabla 63. Factores modificatorios y limitaciones prácticas

Factores y limitaciones	
1	Servicios
2	Pasillos
3	Puertas y ventanas
4	Zonas de ventilación
5	Limitaciones técnicas

Fuente: Tomado y adaptado del informe de Diseño del proceso productivo de gelatina como complemento alimenticio, a partir de la harina de Tocosh de papa, en el distrito de Piura⁷⁴.

⁷⁴Recuperado de :
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3840/PYT_Informe_Final_Proyecto_GELATINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Se ha realizado los Layouts de las 3 diferentes alternativas que se han planteado, teniendo en cuenta las limitaciones. Los layouts se muestran en la Figura 70 , Figura 71 y Figura 72.

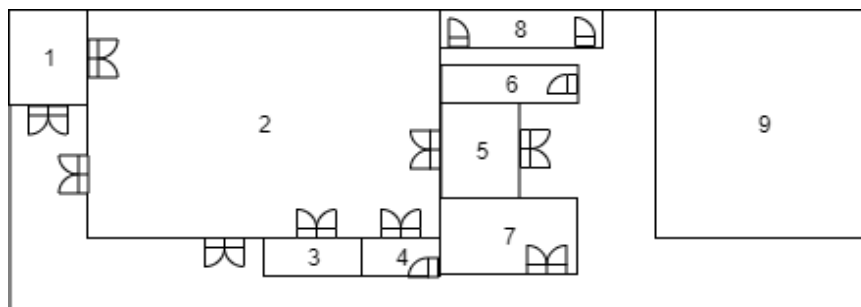


Figura 70. Layout de la alternativa 1 con las limitaciones y factores modificatorios.
Fuente: Elaboración propia

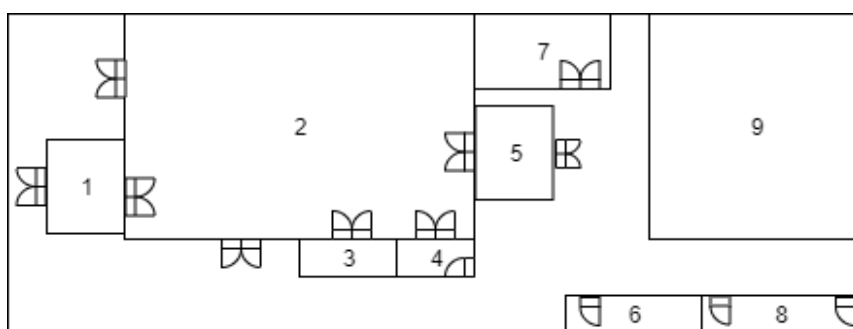


Figura 71. Layout de la alternativa 2 con las limitaciones y factores modificatorios
Fuente: Elaboración propia

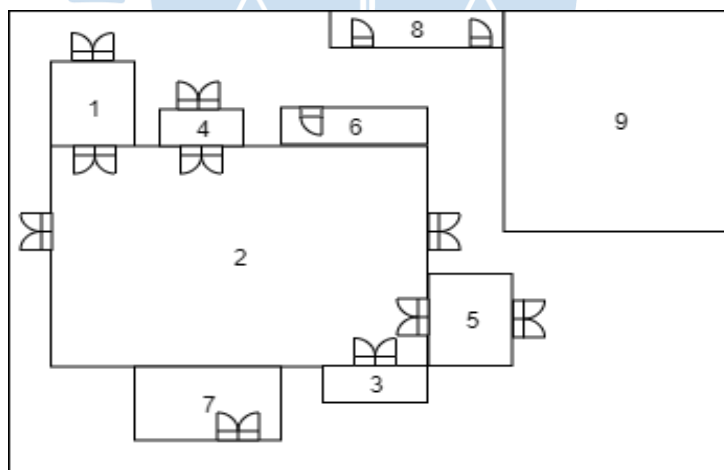


Figura 72. Layout de la alternativa 3 con las limitaciones y factores modificatorios
Fuente: Elaboración propia

7.7.7. Evaluación multicriterio

Herramienta que permitirá evaluar las alternativas bajo diferentes criterios e importancia con el fin de identificar la alternativa que más se adecue con las necesidades del proceso y el ahorro de recursos. Los criterios que se usaran para este análisis se muestran en la Tabla 64.

Tabla 64. Criterios para evaluar las alternativas

Criterios	Comentarios	Peso	Puntaje
1. Áreas ubicadas para atender demandas	Áreas como recepción, almacenes, producción, etc. deben ubicarse de manera que permitan una rápida atención a su demanda.	15	[1-5]
2. Pocos recorridos	Reducir las distancias recorridas y el número de pasadillos.	25	[1-5]
3. Se adecua mejor a las interrelaciones	El grado de cumplimiento del diagrama de interrelaciones, ubicación, relaciones, etc.	20	[1-5]
4. Menor área total	Que el conjunto de las áreas físicas necesaria sea la menor posible.	20	[1-5]
5. Menor desplazamiento de MP	Efectividad para almacenar y movilizar la materia prima a menores distancias.	20	[1-5]

Fuente: Tomado y adaptado del informe de Diseño del proceso productivo de gelatina como complemento alimenticio, a partir de la harina de Tocosh de papa, en el distrito de Piura⁷⁵

Se aplican estos criterios a las alternativas y se selecciona la que cumpla con el puntaje más alto. El resultado de esta evaluación se muestra en la Tabla 65.

Tabla 65. Evaluación multicriterio de las 3 alternativas

Criterios	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
1. Áreas ubicadas para atender demandas	15	3	45	3	45	5	75
2. Pocos recorridos	25	3	75	4	100	4	100
3. Se adecua mejor a las interrelaciones	20	3	60	3	60	4	80
4. Menor área total	20	4	80	4	80	3	60
5. Menor desplazamiento de MP	20	4	80	3	60	4	80
Total	100		340		345		395

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, a estos resultados se concluye que la óptima distribución que más se adecua con los criterios, es la alternativa 3. Para concluir con este análisis, se presenta el plano de la mejor distribución de las 9 áreas en el Plano 1.

⁷⁵Recuperado de :
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3840/PYT_Informe_Final_Proyecto_GELATINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Capítulo 8

Análisis económico y financiero

En el presente capítulo se detallará la inversión, costos operativos, gastos administrativos, proyección de ventas para la implementación del proyecto “Diseño del proceso productivo del Surimi proceso a base de pescado azules en la región Piura.”

Además, se determinará si es conveniente la realización del proyecto, estimando su rentabilidad al calcular el estado de resultados, flujos económicos e indicadores financieros.

Las cantidades monetarias del presente capítulo están fundamentadas en las citas del capítulo 7 y consultas a expertos en cotización.

8.1. Inversión

La inversión del proyecto se divide en activos fijos, capital de trabajo y financiamiento por préstamo bancario.

8.1.1. Activos fijos tangibles

Según la NIC 16, una entidad posee activos tangibles como propiedades, planta y equipo; para la producción o suministro de bienes y servicios, y se espera que duren más de un periodo. (MEF, 2019)

Según el capítulo 7 se determinaron equipos y maquinaria industrial que son clasificados en la Tabla 66 como activos fijos tangibles.

Tabla 66. Activos fijos tangibles

AF	Cantidad	Total sin IGV	Total con IGV
Tanque de lavado	3	13627.1	16080.00
Faja transportadora	1	3118.6	3680.00
Separador de tambor	1	5173.7	6105.00

AF	Cantidad	Total sin IGV	Total con IGV
Refinadora	1	13566.9	16009.00
Prensa tornillo	1	18762.7	22140.00
Mezcladora	1	28813.6	34000.00
Enrolladora	1	8728.8	10300.00
Empacadora	1	14183.9	16737.00
Montacarga	2	11346.6	13389.00
Cocina para cocción	1	19856.8	23431.00
Laminadora	1	14183.9	16737.00
Envasadora	1	30957.6	36530.00
Armario de placas de contacto	1	4254.2	5020.00
Computadora	3	7627.1	9000.00
Impresora	1	847.5	1000.00
Escritorio	2	339.0	400.00
Celular	3	2033.9	2400.00
Planta	1	677966.1	800000.00
		S/. 875,388.14	S/. 1,032,958.00

Fuente: Elaboración propia

8.1.2. Activos fijos intangibles

Según la NIC 38, este tipo de activo representa los beneficios económicos futuros que surgen de otros activos adquiridos y es un activo identificable de carácter no monetario y sin apariencia física. (MEF, 2019)

En la Tabla 67 se lista como activos fijos intangibles la licencia de funcionamiento (Paíta, 2019) y licencia de software.

Tabla 67. Activos fijos intangibles

AFI	Total sin IGV	Total con IGV
Licencia de funcionamiento	539.0	636.00
Licencia de software	3389.8	4000.00
Totales	S/. 3,928.81	S/. 4,636.00

Fuente: Elaboración propia

8.1.3. Inversión del capital de trabajo

El proyecto “Diseño del proceso productivo del Surimi procesado a base de pescados azules en la región Piura” además de la inversión en activos, también involucra como inversión los costos directos e indirectos y gastos administrativos, lo que da como resultado la inversión necesaria a nivel de capital de trabajo para comenzar con el proceso productivo. Estos costos se pueden visualizar en la Tabla 68 y Tabla 69.

- Costos directos

Tabla 68. Costos directos

Costo directo	Total sin IGV	Total con IGV
Materia Prima	3823728.8	4512000.0
Insumos	381541.6	450219.1
Material empaque	16405.1	19358.0
MOD	-	474600.0
totales	S/. 4,696,275.52	S/. 5,456,177.11

Fuente: Elaboración propia

- Costos indirectos

Tabla 69. Costos indirectos

Costo indirecto	Total sin IGV	Total con IGV
Energía	101694.9	120000.0
Agua	152542.4	180000.0
Mantenimiento	24772.9	29232.0
Implementos personales	8474.6	10000.0
Totales	S/. 287,484.75	S/. 339,232.00

Fuente: Elaboración propia

8.1.4. Inversión total del proyecto

La inversión total del proyecto sintetiza la suma total de activos, costos y gastos del proyecto para que el proceso productivo de Surimi inicie. Esta inversión se observa en la Tabla 70.

Tabla 70. Detalle de la inversión total

Inversión total	Total
Gastos Pre Operativos (activos intangibles)	4636.0
Inversión de activos	1032958.0
Capital de trabajo	700000.0
Inversión total	S/. 1,737,594.00

Fuente: Elaboración propia

8.1.5. Financiamiento total del proyecto

El proyecto será financiado en parte por un préstamo bancario que asciende a S/ 500 000.00 soles con una tasa de 24% anual y a plazo de 3 años de devolución en su totalidad, la tasa del préstamo se puede negociar para reducir el porcentaje. La amortización del préstamo se observa en la Tabla 71.

Tabla 71. Préstamo con amortización lineal

Amortización Lineal				
n	SI	i	C	T
1	500000	75000	166666.6667	241666.6667
2	333333.3333	50000	166666.6667	216666.6667
3	166666.6667	25000	166666.6667	191666.6667

Fuente: Elaboración propia

Los intereses de la deuda bancaria con tasa de interés del 24% son:

- 1er año: S/ 120 000.00
- 2do año: S/ 80 000.00
- 3er año: S/ 40 000.00

Las cuotas por pagar son:

- 1er año: S/ 286 666.67
- 2do año: S/ 246 666.67
- 3er año: S/ 206 666.67

8.2. Costos operativos

Los costos operativos son los costos que se ha incurrido para fabricar un producto, la descomposición de estos costos generalmente es: costos de los materiales directos, costos de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. (González, 2005)

Para el proyecto se calculó los costos operativos en base a los costos directos e indirectos para la puesta en marcha del proceso productivo de Surimi, tal como se observa en la Tabla 72.

Tabla 72. Costos operativos

Costos operativos	Total
Costos directos	S/. 5,456,177.11
Costos indirectos	S/. 339,232.00
Total	S/. 5,795,409.11

Fuente: Elaboración propia

8.3. Gastos administrativos

El proyecto tiene como gastos administrativos dos puestos laborales que interactúan de manera indirecta en la producción y la capacitación del personal. Los gastos administrativos

comprenden los sueldos del encargado de compras, el Gerente General, y la capacitación del personal. Estos gastos se especifican en la Tabla 73.

Tabla 73. Gastos administrativos

Gastos administrativos	Sueldo mensual	Total Anual
Encargado de compras	2000	28000
Capacitación personal	4000	116000
Gerente General	8000	112000

Fuente: Elaboración propia

8.4. Proyección de ventas

Previo a la concepción del proyecto, se realizó una proyección de ventas en base a datos estadísticos del INEI.

Según el INEI, el consumo promedio per cápita anual de pescado en conserva en el país excepto Lima Metropolitana es de 1Kg por persona en zona urbana. (INEI, 2009)

Según el último censo del año 2017, la provincia de Piura tiene 799 321 habitantes. (INEI, 2018)

En base a estos datos, el consumo promedio de conserva de pescado anualmente es de 799 321Kg y con el propósito de vender Surimi en paquete de 250g, se estima que al menos el 15% del consumo de conservas lo sustituya el nuevo producto y vender en promedio 479 593 paquetes de Surimi anualmente o 39 967 paquetes mensuales.

De acuerdo con el estudio de mercado se estimó que la cantidad de ventas anuales de paquetes de 250g de Surimi es de 700 000 unidades a un precio de S/ 10.00 soles. Por lo tanto, la proyección de ventas se observa en la Tabla 74.

Tabla 74. Proyección de ventas

Proyección de ventas	0	1	2	3	4	5
Ventas sin IGV	0	5694915.25	5694915.25	5694915.25	5694915.25	5694915.25
Ventas con IGV	0	6720000.00	6720000.00	6720000.00	6720000.00	6720000.00

Fuente: Elaboración propia

A nivel de producción de paquetes de 250g de Surimi, se puede observar en la Tabla 75 y Tabla 76 el costo total para producir un paquete, teniendo una capacidad de producción de 2700 paquetes diarios y también el punto de equilibrio asumiendo un precio de venta de S/ 10.00 por paquete de 250g de Surimi según el estudio de mercado previo.

Tabla 75. Costos totales y unitarios

Costos Totales	Costo Fijo	Costo Variable
Total	S/.339,232.00	S/. 5,456,177.11
Paquete (250g)	S/. 0.44	S/. 7.02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76. Costo producción y punto de equilibrio

Costo de producción y punto de equilibrio	
Costo producción	S/. 7.45
Punto equilibrio	48578

Fuente: Elaboración propia

8.5. Estado de resultados

Para presentar los logros alcanzados al final de un periodo de tiempo, el estado de resultados proporciona información relacionada a la diferencia entre los ingresos con los gastos y costos para determinar la utilidad o pérdida neta del periodo. (Wanden, 2011)

El estado de resultados del proyecto se especifica en la Tabla 77.

Tabla 77. Estado de resultados

Periodo	1	2	3	4	5
Ingresos	7000000	7000000	7000000	7000000	7000000
Costos	5795409	5795409	5795409	5795409	5795409
Gastos	331000	306000	281000	256000	256000
Depreciación	103759	103759	103759	103759	103759
Utilidad	769831	794831	819831	844831	844831
Impuesto (30%)	230949	238449	245949	253449	253449
Utilidad contable	S/ 538,882	S/ 556,382	S/ 573,882	S/ 591,382	S/ 591,382

Fuente: Elaboración propia

8.6. Flujo económico

El flujo de caja determina el estado de la liquidez del proyecto, registrando los ingresos y gastos en el momento que se recibe y paga respectivamente. (Cardona, 2017)

Los flujos de caja durante 5 periodos que dura el proyecto, considerando el Impuesto General a las Ventas (IGV) se detalla en la Tabla 78.

Tabla 78. Flujo de caja económico con IGV

		CF0		CF1		CF2		CF3		CF4		CF5
Activo Fijo	S/.	1,037,594.0										
Capital Trabajo	S/.	700,000.0									S/.	700,000.0
Préstamo	S/.	500,000.0	S/.	166,666.7	S/.	166,666.7	S/.	166,666.7				
Ingresos			S/.	7,000,000.0	S/.	7,000,000.0	S/.	7,000,000.0	S/.	7,000,000.0	S/.	7,000,000.0
Costo Variable			S/.	5,456,177.1	S/.	5,456,177.1	S/.	5,456,177.1	S/.	5,456,177.1	S/.	5,456,177.1
Costo Fijo			S/.	339,232.0	S/.	339,232.0	S/.	339,232.0	S/.	339,232.0	S/.	339,232.0
EBITDA			S/.	1,204,590.9	S/.	1,204,590.9	S/.	1,204,590.9	S/.	1,204,590.9	S/.	1,204,590.9
Depreciación			S/.	103,759.4	S/.	103,759.4	S/.	103,759.4	S/.	103,759.4	S/.	103,759.4
Gastos administrativos			S/.	256,000.0	S/.	256,000.0	S/.	256,000.0	S/.	256,000.0	S/.	256,000.0
Gastos Financieros			S/.	75,000.0	S/.	50,000.0	S/.	25,000.0				
Utilidad			S/.	769,831.5	S/.	794,831.5	S/.	819,831.5	S/.	844,831.5	S/.	844,831.5
Impuesto (30%)			S/.	230,949.4	S/.	238,449.4	S/.	245,949.4	S/.	253,449.4	S/.	253,449.4
Utilidad contable			S/.	538,882.0	S/.	556,382.0	S/.	573,882.0	S/.	591,382.0	S/.	591,382.0
Depreciación			S/.	103,759.4	S/.	103,759.4	S/.	103,759.4	S/.	103,759.4	S/.	103,759.4
CF	S/.	-1,237,594	S/.	475,974.8	S/.	493,474.8	S/.	510,974.8	S/.	695,141.4	S/.	1,395,141.4

Fuente: Elaboración propia

8.7. Indicadores financieros

Según el análisis de los flujos de caja económico, se calcula el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), indicadores que informan que el proyecto “Diseño del proceso productivo del Surimi procesado a base de pescados azules en la región Piura” es viable y sostenible en un periodo de 5 años, tal como se muestra en la Tabla 79.

El VAN del proyecto incluyendo el IGV es de S/ 505 114.00, es un valor mayor que cero y por lo tanto el proyecto se considera viable. Con respecto a la TIR, el porcentaje de rendimiento del proyecto es de 39% incluyendo IGV, al comparar con la tasa del costo de oportunidad del 24%, la TIR es mayor y se acepta el proyecto como viable.

Tabla 79. Indicadores VAN y TIR

Indicadores	
VAN (24%)	S/. 505,114
TIR	39%

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del WACC (Costo promedio ponderado capital) se toma como referencia la página Damodaran Online para estimar el Beta para el cálculo del costo de capital de trabajo. (Damodaran, s.f.)

El costo capital de trabajo se observa en la Tabla 80.

Tabla 80. Costo de capital de trabajo

Costo capital de trabajo	
Rendimiento libre de riesgos (Bonos USA 10 años)	2.43%
Rendimiento del mercado	12.50%
B (beta)	0.674
Riesgo país	1.10%
Ke	10.32%

Fuente: Tomado y adaptado por Damodaran, Investing.com y FinanceTools⁷⁶

El fin de calcular el WACC es determinar la tasa de descuento que se utiliza para descontar de los flujos de caja y esta se complementa con los dos indicadores (VAN y TIR)

⁷⁶ Recuperado de https://es.investing.com/rates-bonds/usa-government-bonds?maturity_from=40&maturity_to=180, <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

https://es.investing.com/rates-bonds/usa-government-bonds?maturity_from=40&maturity_to=180, <https://financetools.idc.ac.il/app/betas-calc-en> y

para precisar la viabilidad del proyecto. Para este proyecto, el porcentaje WACC es de 13.02%, tal como se observa en Tabla 81.

Tabla 81. Cálculo WACC

Cálculo WACC	
% Capital	58.33%
% Deuda	41.67%
Kd	24%
Ke	10.32%
Tasa de impuesto	30%
WACC	13.02%

Fuente: Elaboración propia

Mayor detalle del capítulo 9 en los Apéndice D hasta Apéndice J.





Conclusiones

- Para dar inicio a un proyecto se debe tener claro el problema y la idea a desarrollar, justificación y objetivos de la investigación y proyecto. Ya que, esta información será la base para el desarrollo del proyecto.
- A través del presente trabajo, se aprendió a utilizar y aplicar técnicas y metodologías, aprendidas en la carrera de ingeniería industrial y de sistemas, para solucionar problemas, analizar resultados y posteriormente, presentar la solución más adecuada con sustento apropiado y de forma detallada.
- Antes de iniciar el trabajo se debe verificar y comprobar la disponibilidad de los recursos necesarios para el desarrollo y progreso del proyecto.
- Para elaborar el MAPRO, es necesario definir el mapa global de los procesos con el fin de tener una visión global de las actividades que requiere la empresa para producir un determinado producto. El MAPRO, es un documento que nos permite obtener de primer mano gran parte de la información de producción, se encuentra en lugares accesibles para los colaboradores y sirve de guía para la capacitación a los nuevos miembros de la empresa.
- El MOF, es un documento normativo de gestión que nos permite realizar controles y criterios de evaluación sobre los colaboradores. Además, nos permite conocer de forma clara y efectiva las funciones básicas y específicas de cada puesto de trabajo.
- Las preguntas efectuadas en una etapa inicial a manera de sondeo para evaluar el desarrollo del proyecto hacen llegar a la conclusión de que, a pesar de los diversos aspectos negativos asociados a la caballa, tales como olor, sabor textura, son muchos los habitantes de la Región Piura los que consumen dicho pescado. Se corroboró que este producto es una oportunidad de negocio que debía ser aprovechada y materializada como parte del presente proyecto.

- Con respecto a los focus group realizados en el marco de la investigación de mercados, los resultados demuestran que el producto fue aceptado en su totalidad por los participantes de las dos sesiones realizadas. Solo una persona de las 14 presentes no reaccionó de la manera esperada para ser catalogada como aceptación. Esto simboliza un 92% de aceptación en ambos focus group realizados. Haciendo un contraste con los criterios de aceptación que solicitaban un 70% de aprobación, se concluye que se ha logrado superar ampliamente dicho requerimiento.
- Otra observación sobre el focus group, fue la percepción en cuanto al sabor del producto final presentado para la degustación. Uno de los objetivos presentados en la constitución del proyecto sugería que este atributo del pescado debía ser disminuido o atenuado en su defecto. Las opiniones vertidas por los participantes indican que dicho sabor no es fácilmente perceptible al comenzar a saborear el enrollado, sin embargo, en algunos casos el sabor está aún presente al terminar de masticar y digerir las barritas de surimi. Se concluye por ende que hemos cumplido con los requisitos mínimos para este objetivo.
- Otra deducción a la que se llegó luego de realizar la investigación de mercado tuvo que ver con el hecho de aplicar la técnica de la encuesta. Al momento de efectuarlas, ningún encuestado conocía acerca de la definición o algún producto denominado “surimi”. Así, se concluyó en primer lugar que el producto podía entrar al mercado no solo como sustituto, sino también como uno nuevo. En segundo lugar, se debería de realizar una campaña de introducción de los enrollados de surimi como un parte de un plan de marketing posterior al desarrollo del producto. Esto porque es indispensable dar a conocer un alimento del que se sabe muy poco en esta parte de la región.
- Con lo que involucra al total de ventas proyectadas, los resultados de la investigación de mercado contribuyen a tener un panorama más claro de lo que se podía lograr al momento de comercializar el producto. Considerando lo representativa que llegó a ser la muestra para una población de más de 90000 habitantes, se puede afirmar que casi la mitad de dicho universo consumiría mensualmente el enrollado de surimi, puesto que lo usarían como sustituto a los embutidos, como una variante de las conservas o congelados y también como complemento de un plato ya cocinado.
- El público objetivo definido inicialmente en el estudio de mercado fue de un rango de edad entre 20 a 64 años, basándose en el poder adquisitivo que esta población puede llegar a tener. Sin embargo, al realizar las evaluaciones e investigaciones en sesiones de focus group no se llegó a contar con personas que representen a personas de más de 40 años.

Al menos, los resultados toman una mayor validez para el rango comprendido entre los 20 a 40 años, pero no por ello significa que el producto no sea aceptado en su totalidad por el público restante, ya que personas de más de 40 años participaron activamente de las encuestas en donde mostraron su aceptación por el producto. Por ello, segmentar de mejor manera el público objetivo, en lo referido al criterio de edad, es otra de las conclusiones a las que se puede llegar, como parte del presente trabajo, ya que ayudaría a clasificar la información obtenida de mejor manera.

- Se escogió un envase primario similar, al de los embutidos, como recubrimiento del enrollado de surimi, puesto que, después de escuchar opiniones vertidas en el focus group, se concluyó que puede ser comercializado como sustituto de salchichas. El envase secundario o contenedor fue escogido en conceso por el equipo al determinar y afirmar su fácil manipulación, precio bajo de adquisición y practicidad para un posterior embalaje.
- La etiqueta fue diseñada considerando todos los requerimientos exigidos por la legislación peruana para productos de consumo. Uno de los requerimientos fue el del octógono de alto en sodio, el cual no fue necesario incluirlo, puesto que el producto contiene 3 veces menos lo estipulado como dañino. Se concluye que un mercado tan competitivo, el hecho de no tener un rótulo de este tipo contribuiría a una mejor percepción de la marca y del producto.
- En el análisis realizado, en el laboratorio de la Universidad Nacional de Piura, al prototipo final se puede identificar que se cumple con todos los parámetros excepto con la humedad, esto se puede justificar por 3 razones: La dureza del agua que se usa para los lavados del músculo del pescado, impide que este último absorba humedad; la absorción de humedad por parte del almidón y la harina para su desarrollo ante el calor; y la cantidad de humedad que se pierde por evaporación durante la cocción.
- En cuanto a la cantidad de proteínas obtenidas en los análisis de laboratorio, se obtuvo un valor porcentual de proteínas totales de 26.8. Un valor bastante elevado, este se justifica por el uso de pescados azules los cuales se caracterizan por el alto contenido de proteínas y omega3.
- La desnaturalización de la proteína por congelado se genera partir de un pH bajo y una temperatura muy alta, es decir, que se recomienda desarrollar el proceso de producción de Surimi a temperaturas bajas y mantener pH neutros o un poco básico. Las altas

temperaturas generan el desprendimiento de las proteínas presentes en los músculos del pescado.

- La textura es una de las características más importantes de los productos derivados del surimi, es por ello que a nivel industrial requiere un especial cuidado en su tratamiento, en consecuencia, se identificó que los factores que tienen un mayor efecto son el pH del pescado, la frescura del pescado, la temperatura durante el proceso y la humedad que el músculo puede absorber durante los lavados.
- El proceso de lavado contribuye a la reducción del olor y color del pescado, según se ha determinado en la experimentación probatoria, para este proyecto se ha trabajado con pescados azules, lo que implica que el número de lavados será mayor que en el proceso convencional de producción de surimi. El número de lavados óptimo que se determinó de manera empírica en la etapa experimental es alto (8 lavadas) debido a que el proceso de experimentación que se realizó fue a muy pequeña escala en comparación a la industrial. En conclusión, el lavado es una etapa muy importante, que se debe controlar debidamente para asegurar la calidad del producto.
- La disposición de planta se determinó, haciendo uso de diferentes herramientas, de manera que las operaciones se realicen según el orden que le corresponda, es decir, se consideró principalmente las etapas del proceso de producción del surimi, la necesidad de abastecimiento y el menor desplazamiento de materia prima y productos terminados, para de esta manera conseguir un resultado que reduzca espacios innecesarios y se establezca un espacio apropiadamente distribuido para el trabajo.
- En el capítulo 9 se analizó la viabilidad del proyecto “Diseño del proceso productivo del Surimi proceso a base de pescado azules en la región Piura”, con respecto a los indicadores financieros se concluye que el proyecto es viable económica y financieramente, además esto genera motivación entre los accionistas e inversores, y posiblemente se convierta en un proyecto más ambicioso, en el cual la línea de producción no solo se centre en el producto final de Surimi procesado, sino otros derivados como harina y aceite.
- El nivel de materia prima necesaria para la producción de Surimi procesado genera un aumento notorio en el costo variable del proyecto, sin embargo, el precio de la materia prima se puede negociar y disminuir el costo variable con la finalidad de reducir el costo unitario de producción y además generar mayor EBITDA para soportar los gastos e impuestos del proyecto y sea más rentable en el periodo de cinco años.

- El proyecto “Diseño del proceso productivo del Surimi proceso a base de pescado azules en la región Piura” comprende una inversión considerable y al ser un proyecto viable, y la recuperación se da a partir del primer periodo, se puede aumentar la cantidad de activos del proyecto y por ende aumenta la capacidad de producción, alargando la vida del proyecto al existir una reinversión y también disminuye el costo unitario de producción del producto, generando mayor margen de ganancias por venta.
- En el surimi uno de los factores importantes es la capacidad de conservación en estado congelado, esto se logra con ayuda de la acción de crio protectores sobre las proteínas. Los crio protectores son compuestos añadidos a los productos de pescado desmenuzado.





Referencias bibliográficas

- ADEX. (2018). *Asociacion de Exportadores*. Obtenido de <http://www.contenido.adexperu.org.pe/site/pescayacuicultura/arcopa.html>
- AJINOMOTO. (2 de Noviembre de 2019). *AJINOMOTO*. Obtenido de AJINOMOTO: <https://www.ajinomoto.com.pe/producto/aji-no-moto>
- Albacora. (2019). *Albacora S.A.* Recuperado el 12 de septiembre de 2019, de <http://www.albacora.es/es/quienes-somos/presencia-mundial/>
- Alimentos.org. (2019). *Alimentos.org*. Obtenido de <https://alimentos.org.es/sardina>
- aquahoy.com. (08 de Julio de 2013). *Producción de pescado de cultivo supera la producción de carne de res*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <https://www.aquahoy.com/informe/20356-produccion-de-pescado-de-cultivo-supera-la-produccion-de-carne-de-res>
- Asociación de Exportadores ADEX. (20 de Febrero de 2017). *EL EXPORTADOR DE LA SEMANA: Arcopa S.A. [archivo de video]*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=tZI_-k4sCUI
- Avdalov Nathan, N. (2014). *Beneficios del consumo de pescado*. Montevideo: Dinara-Infopesca.
- Bermejo, J. d. (10 de Junio de 2013). *Fon-Fishing*. Obtenido de <https://www.fon-fishing.com/informacion-sobre-xarda-caballa-verdel-192/>
- Botanical*. (05 de Julio de 2019). Obtenido de <https://www.botanical-online.com/animales/sardina-caracteristicas>
- Cardona, A. (2017). *EL FLUJO DE CAJA COMO HERRAMIENTA GERENCIAL PARA EL CONTROL FINANCIERO*. Bogotá. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17112/CardonaGarc%EDAAlbaLilia2017.pdf;jsessionid=D81375BCAE22724C29EBC058CAFD21CD?sequence=1>
- Cecopesca, A. . (17 de Febrero de 2017). Obtenido de <http://anfaco.es/es/categorias.php?var1=Noticias&var2=Noticias&var3=&nar1=718&nar2=718&nar3=1660&vez=2&pagina=1>
- Cecopesca, A. . (2018). *Datos del Cluster mar - alimentario*. España.
- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. (02 de 11 de 2019). *PeruInfo*. Obtenido de Perinfo: <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-caballa>
- Congreso de la República. (2013). *Ley N° 26821*. Lima.
- Congreso de la República. (2016). *N° 26842*. Lima.
- Congreso de la república del Perú. (2008). *DECRETO LEGISLATIVO N° 1062*. Lima. Obtenido de <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (10 de Julio de 2013). *Ley general de pesca. Decreto Ley N° 25977*. Lima, Lima, Perú.

- Coruñesas, P. (12 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://www.pescaderiascorunesas.es/pescados/salmon>
- Damodaran, A. (s.f.). *Damodaran Online*. Obtenido de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/EcuRed>. (29 de Mayo de 2019). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Bonito>
- Edición QuestionPro. (2019). *Question Pro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>
- elEconomista.es. (2018). *Directorio ranking empresas*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <https://ranking-empresas.eleconomista.es/ALBACORA.html>
- elEconomista.es. (2018). *Directorio ranking empresas*. Recuperado el 12 de septiembre de 2019, de <https://ranking-empresas.eleconomista.es/COMPANIA-INTERNACIONAL-PESCA-DERIVADOS.html>
- Eroski Consumer. (2019). *Pescados y Mariscos- Guía práctica sobre pescados*. Obtenido de <https://pescadosymariscos.consumer.es/propiedades-nutritivas>
- Europa Azul . (7 de mayo de 2018). *Europa Azul - revista de la mar* . Obtenido de <http://europa-azul.es/surimi/>
- FAO. (2017). *Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/aquaculture/es/>
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (Febrero de 2019). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/fishery/facp/PER/es>
- Flores, F., & Cruz, M. (2014). *“INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA – TECNOLÓGICA PARA ESTABLECER*. Arequipa.
- Food and Agriculture Organization. (2017). *Fao.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0f.htm>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Globefish Highlights*. Roma.
- Galicia, E. e. (17 de Febrero de 2017). *Economía en Galicia*. Obtenido de <https://www.economiaengalicia.com/articulo/economia/industria-transformadora-conservas-pescados-mariscos-peninsula-alia-potenciar-competitividad-sector/20170217190237002807.html>
- Gallardo, R. (03 de Enero de 2017). *EfeSalud*. Obtenido de <https://www.efesalud.com/pescado-azul-grasa-esencial-salud-cardiovascular/>
- Gianferrer, N. (9 de Mayo de 2011). *Consumer*. Obtenido de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/elaboracion-segura-de-surimi.html>
- González, J. (2005). *Contabilidad de Costes y de Gestión*. San Cristóbal de La Laguna.
- HAYDUK. (2018). *hayduk.com.pe*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <https://www.hayduk.com.pe/es/nosotros>
- IICA, I. I. (1999). *Industria de conservas de productos de la pesca*. San José.
- IMARPE. (2019). *Indicadores de la pesquería de jurel y caballa*. Lima.
- INEI. (2009). *Consumo de alimentos y bebidas*. Lima.
- INEI. (2018). *Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017*. Lima.
- INEI. (01 de Enero de 2019). Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/desnutricion-cronica-afecto-al-122-de-la-poblacion-menor-de-cinco-anos-de-edad-en-el-ano-2018-11370/>
- INEI. (2019). *Población 2019 según segmentos de edad*. Lima.
- INPESCA, S. (2014). *inpesca.com*. Recuperado el 12 de septiembre de 2019, de <http://www.inpesca.com>
- Instituto del mar del Perú. (2018). *IMARPE*. Obtenido de http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I017102000000000000000000

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Avance Coyuntural de la Actividad Económica*. Lima: INEI.
- Instituto Nacional de estadística e Informática. (Diciembre de 2019). *Nota de prensa INEI*. Lima: INEI. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-016-avance-coyuntural-dic-2018_.pdf
- Jae, P. (2005). *Surimi and Surimi Sea Food*. Taylor and Francis Group.
- Jiménez, P. H. (Julio de 2018). *Puleva*. Obtenido de <https://www.lechepuleva.es/aprende-acuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/j/jurel>
- Justicia, M. (2006). *Resolución Ministerial N° 205-2006-PRODUCE*. Lima.
- LABORATORIO DE ALIMENTOS I. (2008). *depa.fquim.unam.mx/*. Recuperado el 12 de Octubre de 2019, de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf
- Lewin, J. (14 de Diciembre de 2014). *BBC Mundo*. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/12/141210_bondades_salmon_finde_dv#targetText=Ventajas%20nutricionales,lo%20que%20recibe%20m%C3%A1s%20atenci%C3%B3n
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de Mercados*. México : Pearson Education.
- MEF. (2019). *Ministerio de Economía y Finanzas*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_public/con_nor_co/vigentes/nic/SpanishRedBV2019_NIC16_GVT.pdf
- MEF. (2019). *Ministerio de Economía y Finanzas*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_public/con_nor_co/vigentes/nic/SpanishRedBV2019_NIC38_GVT.pdf
- Melo, C. e. (30 de Enero de 2015). *Industrias Pesqueras*. Obtenido de http://www.industriaspesqueras.com/noticias/opinion/38541/la_industria_conservera_de_pescado_en_portugal.html
- Milagil. (2 de Noviembre de 2019). *Milagil*. Obtenido de Milagil: <https://milagil.com/gelatina-sin-sabor-y-sus-beneficios/>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2012). *Mef.gob*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/documentos-de-gestion/250-transparencia-de-la-informacion/planeamiento-organizacion/2344-manuales-de-procedimientos-mapros>
- Ministerio de la producción. (2016). *produce.gob.pe*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/publicaciones/diagnostico-pesquero/Tomo-1.pdf>
- Ministerio de la producción. (2017). *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2017*. Lima.
- Ministerio de Producción. (2016). Lima. Obtenido de <https://www.produce.gob.pe/index.php/dgchi/direccion-de-produccion-industrial-pesquera-consumo-humano-indirecto/normativa-pesquera-de-procesamiento>
- MINSA. (2017). *Elaboración del Manual de Organización y Funciones*. Lima: No publicada en editorial. Obtenido de MINSA.
- Monferrer, D. (2013). *Fundamentos de Marketing*. Valencia: Publicaciones de la Universitat Jaume I.
- Municipalidad provincial de Tayacaja. (2018). *Manual de Procedimientos Administrativos (MAPRO)*.
- Muther, R. (1970). *Distribución en Planta*. Barcelona: Hispano Europea.
- National Institutes of Health. (1 de Febrero de 2019). *US Department of Human Health and Human Services*. Obtenido de <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Niacin-DatosEnEspanol.pdf>

- Noticias, A. P. (01 de Septiembre de 2015). *Ameria Economia*. Obtenido de <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/el-356-de-plantas-pesqueras-en-peru-fabrican-conservas>
- ocu.org. (2018). *OCU-Alimentación*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2019, de <https://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/informe/disfruta-pescado-azul>
- Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). Obtenido de <http://www.fao.org/fisheries/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Sitio Web Mundial de la OMS*. Obtenido de https://www.who.int/elena/titles/energy_protein_pregnancy/es/
- Paita, M. d. (30 de 08 de 2019). *Paita*. Obtenido de <http://www.munipaita.gob.pe/portal/licencias-de-funcionamiento>
- Park, J. (2005). *Surimi and Surimi Seafood*. Advisory Board.
- Pesca y medio ambiente. (11 de Julio de 2017). *pescaymedioambiente.com*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <https://pescaymedioambiente.com/2017/11/07/las-principales-empresas-pesqueras-del-pais/>
- PRODUCE. (28 de Mayo de 2019). *Plataforma digital única del Estado Peruano*. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/350472/Resoluci%C3%B3n_Directora_L_N_05521-2019-PRODUCEDS-PA20190807-9367-1nkeghm.pdf
- Prom Perú. (2018). *Peru.info*. Obtenido de <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-caballa>
- PromPeru. (2018). *PeruInfo.superbonito*. Obtenido de <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-bonito>
- PromPeru. (2018). *PeruInfo.superjurel*. Obtenido de <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-jurel>
- Ramirez, E. (2015). *ujaen.es*. Recuperado el 17 de Octubre de 2019, de <http://www4.ujaen.es/~eramirez/Descargas/tema6>
- Redacción Quicpack. (2019). *Quicpack*. Obtenido de <https://www.quickpack.de/es/productos/platos-y-bandejas-de-aluminio/>
- Región de Murcia. (24 de Setiembre de 2018). Obtenido de http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2716&r=ReP-20386-DETALLE_REPORTAJESPADRE
- Reglamentos. (2011). *Reglamento de ejecución N° 1093/2011*. Unión Europea.
- Reglamentos. (2011). *Reglamento de ejecución N° 1093/2011*. Unión Europea.
- S., G. (2010). <http://viref.udea.edu.co>. Recuperado el 17 de Octubre de 2019, de http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf
- Sánchez, N. (16 de Setiembre de 2016). *Instituto Tecnológico Pesquero del Perú*. Obtenido de <http://www.oannes.org.pe/upload/20160922135643493018940.pdf>
- Santa Mónica. (2019). *Santa Monica Fishing*. Obtenido de <https://www.santamonicafishing.com/>
- Secretaría de relaciones exteriores. (2004). *Guía técnica para la elaboración de Manuales de Procedimientos*.
- SENACE. (2013). *Decreto Ley N° 25977*. Lima.
- Software Del Sol. (2018). *sdelsol.com*. Obtenido de <https://www.sdelsol.com/glosario/valor-agregado-bruto-vab/>
- Sunee C, S. (2015). *Surimi Supply, demand and market of Japan*. U.S Department of Commerce
- Susuki, T. (1987). Tecnología de las proteínas del pescado y krill. En T. Susuki. San Diego, California: Acribia S.A.
- Talaya, E., & Garcia de Madrariaga, J. (2008). *Principios de Marketing*. Madrid: ESIC.

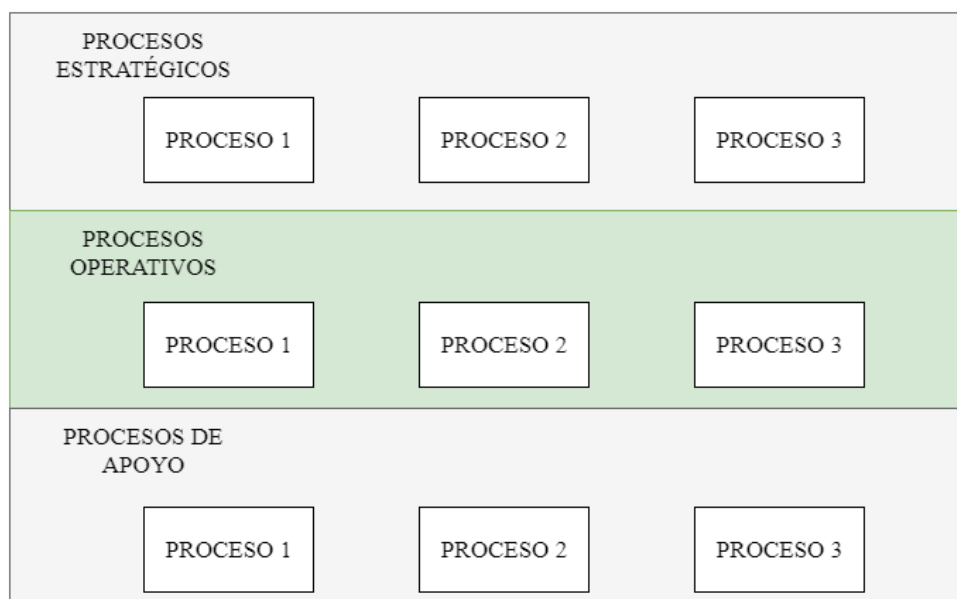
- Tiempo, E. (13 de Agosto de 2019). Exportaciones de atún llegarán a los 50 millones al finalizar este año. *El Tiempo*.
- Vargas, G., Martínez, P., & Velezmoro, C. (19 de Julio de 2016). *Scientia Agropecuaria*. Obtenido de Scientia Agropecuaria: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v7nspe/a09v7nspe.pdf>
- Vidal-Giraud, B., & Chateau, D. (2007). *World Surimi Market Report*. Roma.
- Wanden, J. (2011). *Contabilidad Financiera I*. Alicante: Pirámide.
- Zikmund, W. (2009). *Investigación de mercados*. Santa Fe: Cengage Learning.





Apéndice

Apéndice A. Modelo de mapa global de procesos.



Fuente. Elaboración propia

Apéndice B. Modelo para los diagramas de flujo de procesos.

PROCESO 1			
Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4

Fuente. Elaboración propia



Apéndice C. Modelo para el desarrollo de las fichas de descripción de puestos de trabajo para MOF.

Puesto	
Unidad Orgánica	
Descripción del puesto	
Funciones	
Línea de autoridad	
Supervisión sobre	
Depende de	
Perfil del puesto	
Competencias	
Requisitos	

Fuente. Elaboración propia

Apéndice D. Maquinaria

Maquinaria	Cantidad necesaria	Precio de venta unitario	Precio total	Valor venta	IGV	Vida útil
Tanque de lavado	3	17942	53826	45615.3	8210.7	10
Banda transportadora	12	603	7236	6132.2	1103.8	10
Separador de tambor	1	6022	6022	5103.4	918.6	10
Refinadora	1	16009	16009	13566.9	2442.1	10
Prensa tornillo	1	22140	22140	18762.7	3377.3	10
Enrolladora	1	10300	10300	8728.8	1571.2	10
Empacadora	1	16737.00	16737	14183.9	2553.1	10
Montacarga	2	13389.00	26778	22693.2	4084.8	10
Cocina para cocción	1	23431	23431	19856.8	3574.2	10
Laminadora	1	16737.00	16737	14183.9	2553.1	10
Mezcladora	1	34000	34000	28813.6	5186.4	10
Balanza de piso	1	790	790	669.5	120.5	10
Envasadora	1	36530	36530	30957.6	5572.4	10
Armario de placas de contacto	1	5020	5020	4254.2	765.8	10

Fuente: Elaboración propia

Apéndice E. Equipos

Equipo	Cantidad necesaria	Precio de venta unitario	Precio total	Valor venta	IGV	Vida útil
Computadora	3	3000	9000	7627.1	1372.9	10
Impresora	1	1000	1000	847.5	152.5	5
Escritorio	2	200	400	339.0	61.0	10
Celular	3	800	2400	2033.9	366.1	3

Fuente: Elaboración propia

Apéndice F. Mano de obra directo

Mano de obra directa	Cantidad	Total de sueldos anuales	Sueldo mensual	Total
Jefe de producción	1	14	3500	49000
Jefe de calidad	2	14	3500	98000
Operario(a)	27	14	1200	453600
Almacenero	2	14	1200	33600
Técnicos	2	14	2000	56000

Fuente: Elaboración propia

Apéndice G. Gastos administrativos

Gastos administrativos	Sueldo mensual	Total Anual
Encargado de compras	2000	28000
Capacitación personal	4000	116000
Gerente General	8000	112000

Fuente: Elaboración propia

Apéndice H. Indicadores VAN y TIR sin IGV

Indicadores	
VAN (24%)	S/. 228,455.29
TIR	33%

Fuente: Elaboración propia

Apéndice I. Proyección compra de insumo

Proyección compra de insumos	0	1	2	3	4	5
Insumos sin IGV	S/ -	S/ 381,541.60	S/ 381,541.60	S/ 381,541.60	S/ 381,541.60	S/ 381,541.60
Insumos con IGV	S/ -	S/ 450,219.08	S/ 450,219.08	S/ 450,219.08	S/ 450,219.08	S/ 450,219.08
IGV-compra de insumos	S/ -	S/ 68,677.49	S/ 68,677.49	S/ 68,677.49	S/ 68,677.49	S/ 68,677.49

Fuente: Elaboración propia

Apéndice J. Flujo de caja económico sin IGV

	CF0	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5
Activo Fijo	S/. 879,316.95					
Capital Trabajo	S/. 593,220.34					S/. 593,220.34
Préstamo	S/. 500,000.00	S/. 166,666.67	S/. 166,666.67	S/. 166,666.67		
Ingresos		S/. 5,932,203.39	S/. 5,932,203.39	S/. 5,932,203.39	S/. 5,932,203.39	S/. 5,932,203.39
Costo Variable		S/. 4,696,275.52	S/. 4,696,275.52	S/. 4,696,275.52	S/. 4,696,275.52	S/. 4,696,275.52
Costo Fijo		S/. 287,484.75	S/. 287,484.75	S/. 287,484.75	S/. 287,484.75	S/. 287,484.75
EBITDA		S/. 948,443.13	S/. 948,443.13	S/. 948,443.13	S/. 948,443.13	S/. 948,443.13
Depreciación		S/. 87,931.69	S/. 87,931.69	S/. 87,931.69	S/. 87,931.69	S/. 87,931.69
					87,931.69	
Gastos administrativos		S/. 256,000.00	S/. 256,000.00	S/. 256,000.00	S/. 256,000.00	S/. 256,000.00
Gastos Financieros		S/. 75,000.00	S/. 50,000.00	S/. 25,000.00		
Utilidad		S/. 529,511.43	S/. 554,511.43	S/. 579,511.43	S/. 604,511.43	S/. 604,511.43
Impuesto (30%)		S/. 158,853.43	S/. 166,353.43	S/. 173,853.43	S/. 181,353.43	S/. 181,353.43
Utilidad contable		S/. 370,658.00	S/. 388,158.00	S/. 405,658.00	S/. 423,158.00	S/. 423,158.00
Depreciación		S/. 87,931.69	S/. 87,931.69	S/. 87,931.69	S/. 87,931.69	S/. 87,931.69
					87,931.69	
CF	S/. -972,537.29	S/. 291,923.03	S/. 309,423.03	S/. 326,923.03	S/. 511,089.70	S/. 1,104,310.04

Fuente: Elaboración propia

Apéndice K. Prueba experimental



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Urb. Miraflores-Campus Universitario S/N- Castilla-Piura
 Teléfonos: (073)-284700- (073)-285251
 labocontrolfip@unp.edu.pe



INFORME DE ENSAYO N° 203-2019

SOLICITANTE	: TAVARA CHINGA GIPSI CAROLINA
DIRECCION	: ANDRES AVELINO CACERES MZ I LOTE 17-PIURA
PRODUCTO DECLARADO	: SURIMI
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Proyecto "Diseño del proceso productivo de surimi procesado a base de pescados azules en la Región Piura"
CANTIDAD DE MUESTRA	: 1 Muestras de 300g
FORMA DE PRESENTACIÓN	: En envase de polietileno a temperatura ambiente
MUESTREO	: Realizado por el solicitante/Muestra alcanzada al laboratorio
DOCUMENTOS NORMATIVOS	: Ninguno
ENSAYOS REALIZADOS EN	: Laboratorio de ensayos físicoquímicos Laboratorio de ensayos instrumentales
FECHA DE RECEPCIÓN	: 04-11-2019
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 04-11-2019
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	: 07-11-2019

I. ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS

PARÁMETROS	RESULTADOS
Humedad (%)	53.80
Cenizas totales (%)	2.20
Proteína total (%)	26.80
Grasa total (%)	5.60
Carbohidratos totales (%)	11.60
Energía total (Kcal/100g)	204
Bases volátiles nitrogenadas (mg TBN/100g)	10.20
Sodio (mg/100g)	100
pH (unidades de pH a 25°C)	7.90

II. METODOS DE ENSAYO

1. HUMEDAD: NOM-116-SSA1-1994. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN ALIMENTOS POR TRATAMIENTO TÉRMICO
2. CENIZAS TOTALES: NMX-F-407-NORMEX-2013 ALIMENTOS-DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN ALIMENTOS
3. PROTEÍNAS TOTALES: NMX-F-048-S-1980. ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS
4. GRASA TOTAL: NMX-F-089-S-1978. DETERMINACIÓN DE EXTRACTO ETÉREO (MÉTODO SOXHLET) EN ALIMENTOS
5. CARBOHIDRATOS: POR DIFERENCIA
6. ENERGÍA TOTAL: POR CÁLCULO
7. SODIO: COVENIN 1193-81. DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN ALIMENTOS
8. TBN: DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA. REGLAMENTO (CE) N° 1022/2008 DE LA COMISIÓN DE 17 OCTUBRE DE 2008 (L 277/18, L 277/19, L 277/20)
9. PH: NMX-F-317-NORMEX-2013 ALIMENTOS-DETERMINACIÓN DE PH EN ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
 LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD

Piura, 07 de noviembre de 2019

ING. HUALTER LEYTON MASIAS M.Sc.
 JEFE
 CIP 22850



Anexo

Anexo A. Simbología para el desarrollo de los diagramas de flujo de los procesos productivos.

SIMBOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN		
	PROCESO	Pintar; cortar; ensamblar; digitar; registrar
	INSPECCIÓN	Calidad; cantidad; T°; presión; humedad; peso
	PROCESO – INSPECCIÓN	Operación y control sucesivos.
	TRANSPORTE	Envío de datos; facturas; OT; NV; OC
	DOCUMENTOS	Facturas; boletas; OT; NV; OC; NC
	ESPERA	Documentos esperando ser archivados; materiales y mp esperando ingresar a operación
	ALMACENAMIENTO PERMANENTE	m/p, productos, archivo documentos, insumos por largo tiempo.
	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	m/p, productos, archivo documentos, insumos por corto tiempo.
	ALMACENAMIENTO DIGITAL	Archivo en medios computacionales.
	APROBACIÓN	La persona o cargo solo debe aprobar.

Fuente: Tomado y adaptado del curso de Productividad Operativa – Udep

Anexo B. Tanque de lavado y banda



Fuente: Tomado y adaptado de Alibaba⁷⁷

⁷⁷ Recuperado y adaptado de: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/fruit-washing-line-for-oranges-lemons-citrus-avocado-washing-machine-60490859311.html>

Anexo C. Banda transportadora



Fuente: Tomado y adaptado de Alibaba⁷⁸

Anexo D. Separador de tambor



Fuente: Tomado y adaptado de Alibaba⁷⁹

Anexo E. Balanza



Fuente: Tomado y adaptado de Balanzas⁸⁰

⁷⁸ Recuperado de: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/DY90-Assembly-Line-industrial-transfer-green-60724901380.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.28.cd15454bM4YLbS&s=p>

⁷⁹ Recuperado de: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/deboner-fish-separator-meat-fishbone-removing-machine-62249251707.html?spm=a2700.8699010.0.0.6e9945fabtqV1Q>

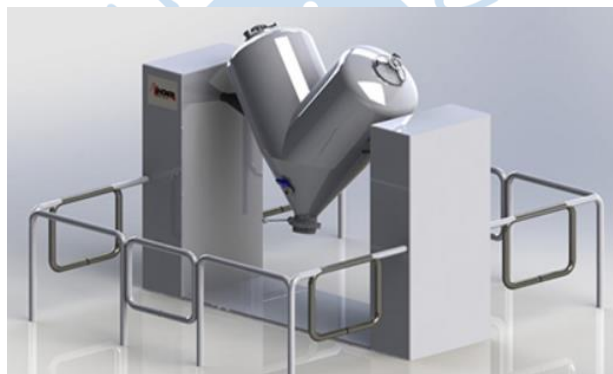
⁸⁰ <https://www.balanzas.com.pe/producto/balanza-de-plataforma-600kg-200gr-plataforma-50x64cm-inalambrico/>

Anexo F. Prensa tornillo



Fuente: Tomado y adaptado de Alibaba⁸¹

Anexo G. Mezcladora



Fuente: Tomado y adaptado de Inoxpa⁸²

Anexo H. Laminadora



Fuente: Tomado y adaptado de Disegmaq⁸³

⁸¹ Recuperado de: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/cheap-price-industrial-fruit-juice-press-double-screw-fruit-press-machine-60282658286.html?spm=a2700.8699010.normalList.17.77b35516crEgeV>

⁸² Recuperado de: <https://www.inoxpa.es/productos/producto/mezclador-tipo-en-v>

⁸³ Recuperado de: <https://www.disegmaq.com/index.php/2019/10/11/laminadora-horizontal-1-cuchilla/>

Anexo I. Máquina de cocción



Fuente: Tomado y adaptado de Disegmaq⁸⁴

Anexo J. Montacargas



Fuente: Tomado y adaptado de Zapler⁸⁵

Anexo K. Cámara de placas de contacto



Fuente: Tomado y adaptado de Fagor⁸⁶

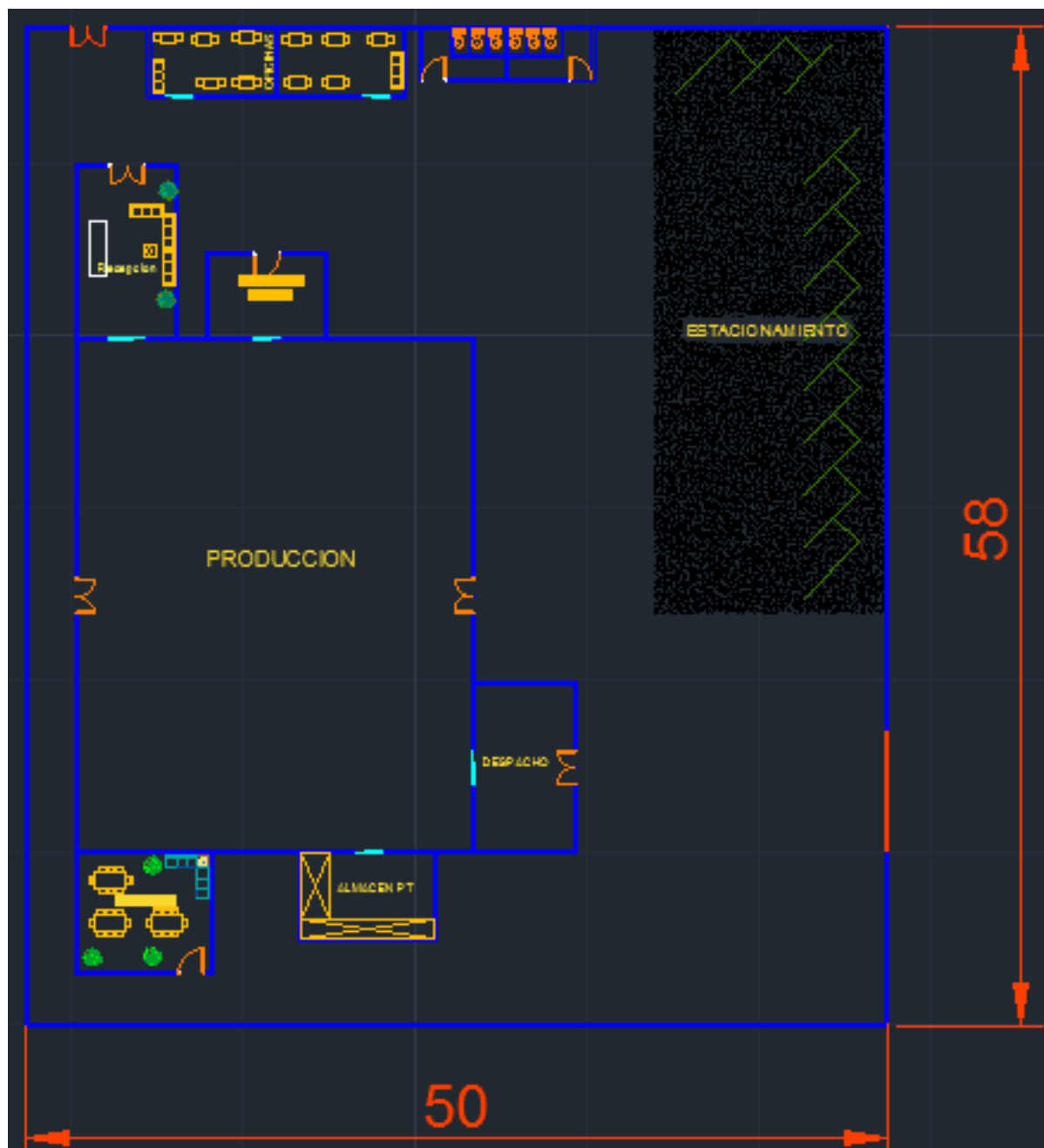
⁸⁴ Recuperado de: <https://www.disegmaq.com/index.php/2019/10/12/cocinador-continuo-de-hidrobiologicos/>

⁸⁵ Recuperado de: <https://www.zapler.com/productos/equipos-de-manipuleo-de-carga/nichiyu/reach-truck-operador-parado>

⁸⁶ Recuperado de: <http://www.fagorindustrial.com/es/frio-comercial-globe/armarios-globe-concept-gastronorm-monoblock/armarios-para-congelados>

Planos

Plano 1. Plano de la planta de producción de surimi procesado



Fuente: Elaboración propia