

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería Industrial



Propuesta de estrategias de mejora en la competitividad de la cadena de valor del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en Guatemala mediante un análisis comparativo con los principales países productores y exportadores

Trabajo de graduación presentado por Angela Andrea Ramírez Ramírez para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2024

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería Industrial



Propuesta de estrategias de mejora en la competitividad de la cadena de valor del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en Guatemala mediante un análisis comparativo con los principales países productores y exportadores

Trabajo de graduación presentado por Angela Andrea Ramírez Ramírez para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2024

Vo. Bo.:

(f) 

MBA. Mardoqueo Velásquez Gómez

Tribunal Examinador:

(f) 

Msc. Vivian Judith Sigüenza Tobias

(f) 

Msc. Ingrid Lorena De León Vilaseca

(f) 

MBA. Mardoqueo Velásquez Gómez

Fecha de aprobación de examen de graduación:

Guatemala, 10 de junio de 2024

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas y entidades que han hecho posible la realización de esta tesis.

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza a lo largo de todo este proceso. Sin su gracia y bendiciones, nada de esto habría sido posible.

A mis padres, por su amor incondicional, paciencia y apoyo en todo momento. Sin su comprensión y motivación, este logro no hubiera sido posible.

A mi asesor de tesis, Ing. Mardoqueo Velásquez, por su invaluable orientación, apoyo constante y sabios consejos durante todo el proceso de investigación y redacción. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para la culminación de este trabajo.

A mis profesores y compañeros de facultad, quienes con sus conocimientos, críticas constructivas y camaradería han enriquecido mi formación académica y personal.

A la Universidad del Valle de Guatemala, por proporcionar los recursos necesarios y el entorno adecuado para llevar a cabo esta investigación. Agradezco especialmente a la directora de carrera, Ing. Ingrid De León, por su ayuda técnica y logística.

A los colegios, El Sagrado Corazón de Jesús y Bilingüe Vista Hermosa, por proporcionar un entorno con valores, fe y los recursos necesarios para mi formación académica escolar.

A mis amigos, por su constante ánimo, compañía y por hacer de este camino un viaje más llevadero y memorable.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra forma, han aportado a mi desarrollo académico y personal, y que han estado presentes en esta importante etapa de mi vida.

Índice

Agradecimientos	i
Tabla de figuras.....	iv
Tabla de cuadros	viii
Resumen.....	xi
Abstract	xii
1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. Justificación	4
4. Marco teórico	5
5. Cadena de valor del camarón en Guatemala.....	25
5.1. Actividades primarias de la cadena de valor	39
5.2. Actividades auxiliares de la cadena de valor	90
5.3. Cinco fuerzas de Porter	96
5.4. Análisis de factores externos.....	98
5.5. Análisis de posición estratégica	123
5.6. Análisis de causa y efecto	129
6. Cadena de valor de los principales países productores y exportadores	130
6.1. Cadena de valor de China.....	130
6.2. Cadena de valor de Vietnam	133
6.3. Cadena de valor de Tailandia.....	138
6.4. Cadena de valor de Indonesia.....	142
6.5. Cadena de valor de India.....	147
6.6. Cadena de valor de Ecuador.....	150
2.2. Análisis comparativo.....	152
7. Estrategias que contribuyan al desarrollo de ventajas competitivas para el mercado nacional del camarón en Guatemala.....	161
7.1. Estrategia de mejora 1	175

7.2.	Estrategia de mejora 2	205
7.3.	Estrategia de mejora 3	240
8.	Análisis de la demanda del sazonador de camarón.....	283
8.1.	Filtros de demanda	283
8.2.	Proyección de ventas	286
8.3.	Objetivo del producto.....	288
8.4.	Competencia del producto.....	288
9.	Análisis del proceso de producción del sazonador de camarón.....	290
9.1.	Proceso de producción	290
9.2.	Diagrama de operaciones de proceso	294
9.3.	Plan maestro de producción	296
9.4.	5 S's.....	297
10.	Análisis financiero del sazonador de camarón.....	298
10.1.	Estado de Resultados y rentabilidad sobre ventas.....	298
10.2.	Determinación de tasa de rendimiento esperada (TMAR).....	320
10.3.	Flujo de efectivo.....	320
10.4.	Determinación de régimen de ISR	330
10.5.	Balance general	336
10.6.	Análisis de sensibilidad.....	339
10.7.	Punto de equilibrio	340
11.	Conclusiones	341
12.	Recomendaciones para Guatemala	343
13.	Bibliografía	344
14.	Anexos	359

Tabla de figuras

Figura 1: Cadena de valor de Porter	7
Figura 2: Diagrama de Ishikawa	12
Figura 3: Producción mundial de camarones de cultivo (2008-2018).....	27
Figura 4: Cadena de valor global del camarón	28
Figura 5: Cadena de valor del camarón en Guatemala	30
Figura 6: Principales actores a lo largo de la cadena de valor del camarón en Guatemala	29
Figura 7: Estructura del MAGA	33
Figura 8: Pasos principales de la transformación	48
Figura 9: Proceso camarón entero.....	50
Figura 10: Proceso de camarón descabezado congelado	52
Figura 11: Proceso de camarón precocido congelado.....	55
Figura 12: Proceso de camarón pelado y desvenado	58
Figura 13: Proceso camarón precocido congelado	61
Figura 14: Proceso de camarón empanizado tradicional	64
Figura 15: Proceso camarón empanizado de coco	66
Figura 16: Proceso camarón deshidratado	68
Figura 17: Proceso camarón corte mariposa.....	71
Figura 18: Evolución del valor de las exportaciones de camarón en Guatemala	80
Figura 19: Evolución de los 10 principales importadores de Guatemala	81
Figura 20: Producción acuícola global total (2000-2020)	82
Figura 21: Porcentaje de producción acuícola de los mayores productores a nivel mundial versus Guatemala (2000-2020)	83
Figura 22: Rango aproximado del margen de contribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene de la producción de semilla de camarón en laboratorio	114
Figura 23: Rango aproximado del margen de distribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene del cultivo de camarón	114
Figura 24: Rango aproximado del margen de contribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene de procesar/transformar el camarón	115
Figura 25: Rango aproximado del margen de contribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene de distribuir/comercializar el camarón	115
Figura 26: Diagrama de Iskikawa sobre las oportunidades de mejora en la cadena de valor del camarón en Guatemala.....	129
Figura 27: Cadena de valor del camarón en Vietnam.....	136
Figura 28: Principales actores en la cadena de valor de Vietnam.....	137
Figura 29: Producción y valor de la producción del camarón en Tailandia (1985-1995)	139
Figura 30: Cadena de valor de Tailandia	140
Figura 31: Principales actores en la cadena de valor del camarón en Tailandia.....	141
Figura 32: Cadena de valor del camarón en Indonesia	143

Figura 33: Cadena de valor del camarón en India	148
Figura 34: Cadena de valor del camarón en Ecuador	151
Figura 35: Principales desafíos técnicos que enfrentan en la producción de semillas de camarón	161
Figura 36: Medidas que los actores han implementado para mitigar los efectos de enfermedades en los cultivos larvarios	162
Figura 37: Oportunidades de mercado identificadas para las semillas de camarón producidas en laboratorio	163
Figura 38: Principales obstáculos financieros que han enfrentado en la expansión o mejora de sus operaciones de producción de semillas de camarón	164
Figura 39: Principales desafíos que enfrentan los cultivadores de camarón día tras día	165
Figura 40: Las medidas que el actor ha tomado para contrarrestar las enfermedades que causan un mal rendimiento en el cultivo de camarón	166
Figura 41: Tecnologías o prácticas innovadoras que el actor ha considerado implementar para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de su operación	167
Figura 42: Subproductos que consideran que serían los más viables y valiosos para producir a partir de los desechos generados en el cultivo de camarón	168
Figura 43: Los principales tipos de productos de camarón que la empresa del actor fabrica.....	169
Figura 44: Los mayores desafíos en el proceso de transformación y procesamiento de camarón en Guatemala	170
Figura 45: Mayores desafíos en el proceso de transformación y procesamiento de camarón en Guatemala	171
Figura 46: Los principales desafíos que enfrentan los actores en la comercialización de camarón	172
Figura 47: Tipo de apoyo que el actor considera que sería más beneficioso para mejorar la competitividad de su empresa.....	173
Figura 48: Tipo de apoyo que el actor considera que sería más beneficioso para mejorar la competitividad de su empresa.....	174
Figura 49: Estrategia de mejora #1	176
Figura 50: Pilares estratégicos para la estrategia de mejora 1	177
Figura 51: Viabilidad plan 1 para la estrategia de mejora 1	181
Figura 52: Viabilidad plan 2 para la estrategia de mejora 1	182
Figura 53: Viabilidad plan 3 para la estrategia de mejora 1	186
Figura 54: Viabilidad plan 4 para la estrategia de mejora 1	190
Figura 55: Ejes transversales para la estrategia 1	192
Figura 56: Viabilidad plan 5 para la estrategia de mejora 1	195
Figura 57: Actividades de cumplimiento RS	199
Figura 58: Viabilidad plan 6 para la estrategia de mejora 1	200
Figura 59: Viabilidad plan 7 para la estrategia de mejora 1	204
Figura 60: Pilares estratégicos para la estrategia de mejora 2	207

Figura 61: Viabilidad plan 1 para la estrategia de mejora 2	215
Figura 62: Viabilidad plan 2 para la estrategia de mejora 2	220
Figura 63: Pilar estratégico 3 para la estrategia de mejora 2	222
Figura 64: Viabilidad plan 3 para la estrategia de mejora 3	226
Figura 65: Ejes transversales para la estrategia 2	228
Figura 66: Eje transversal 1 para la estrategia de mejora 2	229
Figura 67: Viabilidad plan 4 para la estrategia de mejora 2	231
Figura 68: Eje transversal 2 para la estrategia de mejora 2	232
Figura 69: Viabilidad plan 5 para la estrategia de mejora 2	235
Figura 70: Eje transversal 3 para la estrategia de mejora 2	237
Figura 71: Viabilidad plan 6 para la estrategia de mejora 2	239
Figura 72: Estrategia de mejora 3	241
Figura 73: Pilares estratégicos para la estrategia de mejora 3	242
Figura 74: Pilar estratégico 1 para la estrategia de mejora 3	243
Figura 75: Viabilidad plan 1 para la estrategia de mejora 3	245
Figura 76: Pilar estratégico 2 para la estrategia de mejora 3	247
Figura 77: Viabilidad plan 2 para la estrategia de mejora 3	248
Figura 78: Pilar estratégico 3 para la estrategia de mejora 3	250
Figura 79: Viabilidad plan 3 para la estrategia de mejora 3	262
Figura 80: Ejes transversales para la estrategia de mejora 3	264
Figura 81: Eje transversal 1 para la estrategia de mejora 3	266
Figura 82: Viabilidad plan 4 para la estrategia de mejora 3	273
Figura 83: Eje transversal 2 para la estrategia de mejora 3	275
Figura 84: Viabilidad plan 5 para la estrategia de mejora 3	278
Figura 85: Eje transversal 3 para la estrategia de mejora 3	280
Figura 86: Viabilidad plan 6 para la estrategia de mejora 3	281
Figura 87: Alergia al camarón en la ciudad de Guatemala con muestra representativa de 272 personas.....	284
Figura 88: Disposición a pagar por un sazónador de camarón de 800-900 gramos	284
Figura 89: Disposición a pagar por un sazónador de camarón de sobre de 10 gramos	285
Figura 90: Preferencia de tamaño de presentación	285
Figura 91: Preferencia de envase de presentación	286
Figura 92: Proyección de ventas en supermercados	288
Figura 93: Diagrama de operaciones para la elaboración de sazónador a base de cabezas de camarón.....	294
Figura 94: Análisis de sensibilidad.....	339
Figura 95: Simulación del proceso en programa Simio.....	360
Figura 96: Disponibilidad Hídrica Municipal de Mixco en Guatemala	373
Figura 97: Disponibilidad Hídrica Municipal de Palín en Escuintla	374
Figura 98: Disponibilidad Hídrica Municipal de Escuintla en Escuintla	374

Figura 99: Disponibilidad Hídrica de la Avenida Petapa en Guatemala	375
Figura 100: Disponibilidad Hídrica Municipal de Carretera a El Salvador (tomando en cuenta los municipios de: Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes) en Guatemala	375
Figura 101: Disponibilidad Hídrica Municipal y la clave de colores con sus unidades	376
Figura 102: Bodega industrial en venta en zona 4 de Mixco.....	377
Figura 103: Bodega industrial en alquiler en San José Pinula.....	377
Figura 104: Bodega industrial en venta en zona 12 sobre la Petapa.....	378
Figura 105: Bodega industrial en renta o venta en zona 4 de Mixco.....	378
Figura 106: Estaciones Hidroclimáticas y pronóstico de lluvias	388

Tabla de cuadros

Cuadro 1: Simbología ISO.....	13
Cuadro 2: Valor nutricional del camarón.....	26
Cuadro 3: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón entero.....	51
Cuadro 4: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón descabezado congelado	54
Cuadro 5: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón precocido.....	57
Cuadro 6: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón pelado y desvenado por áreas de planta.....	60
Cuadro 7:Entradas y salidas de materia prima en proceso de camarón precocido.	63
Cuadro 8:Tallas de camarón	79
Cuadro 9: FODA del sector pesquero y acuícola en Guatemala	123
Cuadro 10: FODA de las normativas de pesca y acuicultura en Guatemala	124
Cuadro 11: FODA del consumo y mercado en Guatemala.....	126
Cuadro 12: FODA de la tecnología e infraestructura en Guatemala	127
Cuadro 13: Cuadro comparativo entre cadenas de valor globales.....	152
Cuadro 14: Pilar estratégico 1 para la estrategia de mejora 1	178
Cuadro 15: Pilar estratégico 2 para la estrategia de mejora 1	184
Cuadro 16: Pilar estratégico 3 para la estrategia de mejora 1	188
Cuadro 17: Eje transversal 1 para la estrategia de mejora 1	193
Cuadro 18: Eje transversal 2 para la estrategia de mejora 1	197
Cuadro 19: Esquema de RS en atención a la comunidad y colaboradores	198
Cuadro 20: Programa de RS ambiental para empresas camaroneras.....	199
Cuadro 21: Eje transversal 3 para la estrategia de mejora 1	202
Cuadro 22: Pilar estratégico 1 para la estrategia de mejora 2.....	208
Cuadro 23: Pilar estratégico 2 para la estrategia de mejora 2.....	217
Cuadro 24: Cuadro comparativo aprovechamiento de desechos de camarón.....	254
Cuadro 25: Filtros de demanda para consumidor final para la venta de sazónador en supermercados.....	283
Cuadro 26: Estimaciones para elaboración de proyecciones para los consumidores del sazónador de camarón en los supermercados de la Ciudad de Guatemala	287
Cuadro 27: Plan maestro de producción	296
Cuadro 28: Ingresos anuales	298
Cuadro 29: Costo de materia prima año 2024	299
Cuadro 30: Costo de materia prima año 2025	300
Cuadro 31: Costo de materia prima año 2026	301
Cuadro 32: Costo de materia prima año 2027	302
Cuadro 33: Costo de materia prima año 2028	303
Cuadro 34: Costos de fabricación año 2024	304
Cuadro 35: Costos de fabricación año 2025, 2026 y 2027	304

Cuadro 36: Costos de fabricación año 2028	305
Cuadro 37: Costos de planilla año 2024	306
Cuadro 38: Costos de planilla año 2025, 2026 y 2027	307
Cuadro 39: Costos de planilla año 2028	308
Cuadro 40: Costos de mantenimiento año 2024 a 2028	309
Cuadro 41: Gastos de venta año 2024 al 2028.....	309
Cuadro 42: Gastos administrativos año 2024	310
Cuadro 43: Gastos administrativos años 2025, 2026 y 2027	310
Cuadro 44: Gastos administrativos año 2028	311
Cuadro 45: Cálculo de inversión inicial.....	312
Cuadro 46: Tasa de depreciación para cada activo	312
Cuadro 47: Depreciación y valor de salvamento	313
Cuadro 48: Impuestos de ISR e ISO	314
Cuadro 49: Estado de resultados año 2024	315
Cuadro 50: Estado de resultados año 2025	316
Cuadro 51: Estado de resultados año 2026	317
Cuadro 52: Estado de resultados año 2027	318
Cuadro 53: Estado de resultados año 2028	319
Cuadro 54: Determinación de tasa de rendimiento esperada.....	320
Cuadro 55: Consumo semanal en kWh de los servicios personales para el año 2024.....	321
Cuadro 56: Consumo por iluminación en la planta año 2024.....	321
Cuadro 57: Consumo total de energía eléctrica año 2024	322
Cuadro 58: Capacidad de producción año 2024	323
Cuadro 59: Consumo de energía eléctrica de maquinaria para los años 2025, 2026 y 2027.....	323
Cuadro 60: Consumo semanal en kWh de los servicios personales para los años 2025, 2026 y 2027.....	324
Cuadro 61: Consumo por iluminación en la planta años 2025, 2026 y 2027	324
Cuadro 62: Consumo total de energía eléctrica año 2025, 2026 y 2027	325
Cuadro 63: Capacidad de producción año 2025, 2026 y 2027	326
Cuadro 64: Consumo semanal en kWh de los servicios personales año 2028	327
Cuadro 65: Consumo por iluminación en la planta año 2028.....	327
Cuadro 66: Consumo total de energía eléctrica año 2028	328
Cuadro 67: Capacidad de producción año 2028	328
Cuadro 68: Flujo de efectivo a 5 años	329
Cuadro 69: Determinación de régimen de ISR año 2024	331
Cuadro 70: Determinación de régimen de ISR año 2025	332
Cuadro 71: Determinación de régimen de ISR año 2026	333
Cuadro 72: Determinación de régimen de ISR año 2027	334
Cuadro 73: Determinación de régimen de ISR año 2028	335
Cuadro 74: Balance general año 2023	337

Cuadro 75: Balance general año 2024	338
Cuadro 76: Punto de equilibrio	340
Cuadro 77: Resultados de entidades creadas y destruidas	361
Cuadro 78: Resultados proceso de inspección	361
Cuadro 79: Resultados proceso de descongelamiento	361
Cuadro 80: Resultados del proceso de cocción.....	362
Cuadro 81: Resultados proceso de mezclado y triturado.....	362
Cuadro 82: Resultados proceso de prensado de cabezas de camarón.....	363
Cuadro 83: Resultados proceso de tamizado	363
Cuadro 84: Resultados secado y molienda	364
Cuadro 85: Resultados proceso de envasado	364
Cuadro 86: Resultados proceso de esterilizado	365
Cuadro 87: Resultados proceso de etiquetado	365
Cuadro 88: Resultados proceso de almacenamiento.....	366
Cuadro 89: tiempo en el sistema de producción y adecuación de insumos	367
Cuadro 90: Porcentaje de tiempo de los recursos sin utilización.....	367
Cuadro 91: Porcentaje de utilización de los recursos	368
Cuadro 92: Clasificación por número y porcentaje las empresas que hay por departamento	371
Cuadro 93: Cobertura de electricidad en el departamento de Guatemala por municipio	372
Cuadro 94: Criterio de ponderación para cobertura eléctrica	373
Cuadro 95: Criterio de ponderación para disponibilidad hídrica.....	376
Cuadro 96: Bodega industrial en renta en Puerta Parada.....	378
Cuadro 97: Proveedores y sus ubicaciones.....	379
Cuadro 98: Clientes principales y sus ubicaciones	380
Cuadro 99: Distancias entre proveedores y posibles ubicaciones de la planta de producción (calculado con Google Maps)	380
Cuadro 100: Cuadro de distancias entre clientes principales y posibles ubicaciones de la planta de producción (calculado con Google Maps)	381
Cuadro 101: Criterio de ponderación para cercanía a clientes objetivo (principales) y para cercanía con proveedores (materia prima).....	381
Cuadro 102: Precios de transporte	382
Cuadro 103: Criterio de ponderación para de transporte	383
Cuadro 104: Tarifas de Escuintla para Guatemala en carretera.....	384
Cuadro 105: Precio por metro cuadrado en las posibles ubicaciones	384
Cuadro 106: Criterio de evaluación de precio por metro cuadrado	385
Cuadro 107: Casos de tráfico reportados por Amilcar Montejo (vocero de tránsito de Guatemala)	385
Cuadro 108: Criterio de evaluación de tráfico	386
Cuadro 109: Tabla de ponderación con factores clave y sus posibles ubicaciones	387
Cuadro 110: Criterios de ponderación para factores clave y posibles ubicaciones	387

Resumen

El presente estudio examinó la cadena de valor del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), tanto global como nacionalmente, identificando sus actividades principales y secundarias, así como analizándola mediante la comunicación con sus actores principales (cultivadores, individuos y empresas procesadoras) a través de varios medios, con el objetivo de identificar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legislativos que tienen impacto en ella. Además, se llevó a cabo un análisis global de las Cinco Fuerzas de Porter para determinar la amenaza de entrada de competidores al mercado del camarón, la rivalidad entre los competidores actuales, la amenaza de productos sustitutos y el poder de negociación de los clientes y proveedores.

Parte importante de este estudio fue la realización de un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) del sector pesquero y acuícola de Guatemala, en términos generales, así como del camarón en particular y su lugar en la sociedad guatemalteca. Asimismo, el análisis se complementó con un diagrama de Ishikawa que permitió explicar las causas y efectos de aquellos problemas que pudieron ser identificados.

Con el objetivo de mejorar la cadena de valor del camarón en Guatemala y desarrollar ventajas competitivas en el mercado nacional, se propusieron estrategias que abarcan desde la producción hasta la comercialización. Una de estas estrategias fue la implementación de prácticas de producción más limpia en las procesadoras de camarón, con el fin de reducir el impacto ambiental, mejorar la eficiencia en el uso de recursos, reducir costos y determinar formas más eficientes de aprovechar los desechos del camarón, como la cáscara y las cabezas, para generar mayor valor agregado y crear más fuentes de trabajo en el país.

Además de la utilización de las herramientas estratégicas mencionadas anteriormente, se realizó un filtro de demanda y se obtuvieron tasas mínimas de retorno (TIR) y rentabilidad sobre ventas (RV). Los hallazgos condujeron a la generación de ideas para mejorar la cadena de valor actual de la producción y comercialización del camarón blanco en Guatemala, impulsando su expansión y competitividad a nivel global.

Abstract

The present study examined the value chain of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*), both globally and nationally, identifying its primary and secondary activities, as well as analyzing it through communication with its key actors (growers, individuals, and processing companies) via various means, with the aim of identifying the political, economic, social, technological, ecological, and legislative factors that impact it. Additionally, a global analysis of Porter's Five Forces was conducted to determine the threat of new entrants to the shrimp market, rivalry among current competitors, the threat of substitute products, and the bargaining power of customers and suppliers.

An important part of this study was the implementation of a SWOT analysis (strengths, weaknesses, opportunities, and threats) of the fishing and aquaculture sector in Guatemala, in general terms, as well as of shrimp and its place in Guatemalan society. Furthermore, the analysis was complemented with an Ishikawa diagram that explained the causes and effects of identified problems.

With the aim of improving the shrimp value chain in Guatemala and developing competitive advantages in the domestic market, strategies were proposed ranging from production to commercialization. One of these strategies was the implementation of cleaner production practices in shrimp processing facilities, aiming to reduce environmental impact, improve resource efficiency, cut costs, and find more efficient ways to utilize shrimp waste, such as shells and heads, to generate added value and create more job opportunities in the country.

In addition to the utilization of the strategic tools, a demand filter was applied, and minimum rates of return (IRR) and profitability on sales (ROS) were obtained. The findings led to the generation of ideas to enhance the current value chain of white shrimp production and commercialization in Guatemala, thereby driving its expansion and competitiveness on a global scale.

1. Introducción

Este trabajo está enfocado en el estudio de la cadena de valor del cultivo del camarón blanco en Guatemala, específicamente en la especie cuyo nombre científico es *Litopenaeus vannamei*, uno de los renglones más importantes en el sector de los hidrobiológicos del país y que cuenta en la actualidad con altos estándares de calidad, inocuidad y rendimiento de cultivo (imarc, 2022).

En términos generales, una cadena de valor tiene el objetivo de describir una gama de actividades que se deben de llevar a cabo para llevar un producto o servicio desde su concepción, pasando por sus fases intermedias de producción, la entrega a consumidores y su disposición final (Porter, 1985). Además, se toman en cuenta actividades como diseño, distribución, comercialización y servicios de apoyo hasta llegar al consumidor; que, además, pueden distribuirse entre diferentes empresas en la misma área geográfica o en áreas geográficas más amplias (Nutz & Sievers, 2016).

En cuanto al cultivo de camarón, una cadena de valor se divide en: entrada de insumos, granjas camaroneras, mercados, proceso de preprocesamiento y procesamiento de valor agregado en plantas procesadoras, en donde los insumos en las entradas se concentran en los alimentos, antibióticos, pesticidas y equipo especializado que se utiliza durante todo el proceso. En cuanto a las granjas camaroneras, estas son los establecimientos en donde el objetivo es engordar a la semilla para luego distribuirlo y comercializarlo. Mientras que, las fábricas de preprocesamiento y procesamiento de valor agregado son establecimientos en donde se llevan a cabo diferentes procesos para preparar el camarón. Estos procesos pueden incluir el descabezado, desvenado, cocimiento y cortes específicos, según las necesidades del mercado. Además, se realizan procedimientos como el pelado, empanado y empaquetamiento, con el objetivo de agregar valor al producto final (SEAT, Sosteniendo la cadena de valor del camarón en Tailandia, 2009).

El camarón blanco es un crustáceo de cuerpo largo y comprimido lateralmente. Tiene un rostro largo-aserrado que está curvado hacia arriba con antenas, un abdomen (con 6 segmentos abdominales y pleópodos) y cola. Es de color blanco translúcido con pequeños tonos amarillos. Tiene antenas, patas delanteras y una cola pigmentada de color rojizo (Pesca, 2018).

Es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico desde Sonora, México hasta Perú. En su fase adulta, esta especie vive en ambientes marinos tropicales y subtropicales y desova en aguas oceánicas costeras. Después de una fase larvaria, las postlarvas migran a estuarios y lagunas costeras para completar sus etapas juvenil y pre-adultas para luego, en la adultez, regresar al océano (Pesca, 2018).

Los mayores países exportadores de camarón hasta 2021 son Ecuador, India, Vietnam, Indonesia y Argentina (ITC, 2022). Mientras que los mayores países consumidores son: Estados Unidos, Japón, España, Francia, Países Bajos y México (CSR ASIA, 2014). Además, la demanda de este producto está aumentando entre los consumidores, ya que es alto en valor nutricional y proteína baja en grasa. Asimismo, la creciente prevalencia de obesidad, cáncer de piel, enfermedades cardiovasculares y otros muchos problemas más, están fomentando el incremento en la demanda de camarones.

Cabe mencionar que el presente estudio está auspiciado por ASPIRE, un proyecto con una trayectoria de cinco años financiado por USAID, implementado por el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT), con el objetivo de incorporar la visión de la academia, el sector privado y las comunidades locales para identificar oportunidades integrales de innovación y desarrollo en cadenas de valor del país.

Finalmente, a partir de este análisis, se identificarán áreas de mejora con el fin de fortalecer y optimizar los procesos existentes. Además, se aprovechará la oportunidad de los desechos del camarón como una fuente potencial de generación de valor añadido. Se explorarán diversas alternativas para el aprovechamiento de estos desechos, como la creación de subproductos o la aplicación de tecnologías innovadoras que permitan su utilización en otros sectores. Estas acciones tendrán un impacto significativo en la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de valor del camarón, generando nuevas oportunidades y mejorando la posición competitiva del mercado guatemalteco.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

2.1.1. Proponer estrategias de mejora en la competitividad de la cadena de valor del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en Guatemala mediante un análisis comparativo con los principales países productores y exportadores.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Realizar un estudio para conocer el estado actual de la cadena de valor del camarón en Guatemala, identificando todas las actividades que la integran y analizando la conformación del margen de ganancia.

2.2.2. Identificar oportunidades de mejora de los procesos productivos, mediante el análisis de las cadenas de valor de los principales países productores y exportadores.

2.2.3. Determinar estrategias que promuevan al desarrollo de la cadena de valor del camarón en Guatemala, por medio de la identificación de áreas de mejora en la misma y el aprovechamiento de los desechos del camarón.

2.2.4. Analizar la factibilidad financiera del aprovechamiento de los desechos del camarón en un subproducto, mediante el cálculo de la tasa mínima de retorno (TIR) y la rentabilidad sobre ventas (RV).

3. Justificación

En la actualidad, Guatemala cuenta con mil setecientas hectáreas construidas para cultivo de camarón, de las cuales alrededor de setecientas hectáreas estaban cultivadas en 2020 y un único laboratorio de larva de camarón que abastece a toda la industria camaronera, y aproximadamente no más de siete empresas de gran tamaño se dedican a esta actividad, y cada vez más empresas más pequeñas incursionan en el sector (República, 2020). Sin embargo, el cultivo de camarón en Guatemala se enfrenta a varios problemas como desastres naturales, se ve afectada por problemas socioeconómicos y enfermedades como virus y bacterias. Mientras que, en cuanto a la exportación de este, Guatemala se encontró en el país número 24 de exportadores en 2021 y se le conoce por tener altos estándares de calidad.

Además, al obtener el contexto de la situación actual de Guatemala en las fincas cultivadoras de camarón y las plantas de proceso del camarón, se identificó un desaprovechamiento de los residuos que se obtienen durante todos los procesos. Lo que podría llegar a ser una oportunidad de crecimiento económico y creación de empleo por medio de la creación de subproductos a base de estos.

Tomando en consideración las condiciones antes mencionadas, el presente trabajo pretende mejorar el conocimiento de la situación actual de Guatemala, tanto en las fincas cultivadoras de camarón como en las plantas de procesamiento, como punto de partida para determinar la cadena de valor que permitirá identificar oportunidades de mejora y proponer estrategias para el desarrollo de este cultivo en Guatemala, lo cual incluye la creación de subproductos a partir del producto principal y, por ende, propiciar la creación de nuevas fuentes de trabajo y beneficiar a pequeñas y medianas empresas, tanto existentes como aquellas que deseen incursionar en esta actividad económica.

4. Marco teórico

Michael Porter, reconocido profesor e investigador en el campo de la estrategia empresarial, es ampliamente conocido por su contribución al desarrollo de conceptos fundamentales en el análisis competitivo. Entre sus aportes más destacados se encuentra la cadena de valor y las cinco fuerzas de Porter (Porter, 1985).

La cadena de valor es una herramienta que permite desglosar las actividades internas de una empresa en distintas etapas, desde la obtención de materias primas hasta la entrega del producto o servicio final, para identificar oportunidades de mejora y crear ventajas competitivas (Porter, 1985).

Por otro lado, las cinco fuerzas de Porter es una herramienta que analiza el entorno competitivo de una industria, considerando las relaciones entre competidores, proveedores, compradores, productos sustitutos y barreras de entrada, con el objetivo de comprender mejor la posición de una empresa en el mercado (Porter, 1985).

En las siguientes secciones se explicará cómo estas herramientas se aplican en el contexto de del camarón en Guatemala, con el fin de evaluar su estado actual, encontrar oportunidades de mejora y analizar la factibilidad financiera (Porter, 1985).

4.1. Cadena de valor

4.1.1. Actividades primarias

Son todas aquellas actividades que están implicadas directamente en la fabricación del producto y se pueden clasificar en subactividades, directas, indirectas y de control de calidad.

Algunos ejemplos de estas actividades son:

- **Logística de entrada:** en esta categoría se encuentran operaciones de recepción, almacenamiento, inventarios, vehículos, devoluciones y distribución de materias primas.
- **Operaciones-Producción:** actividades ligadas con la manipulación y transformación de materias primas (mecanizado, montaje, etiquetado, mantenimiento, verificación y operaciones de instalación).
- **Logística externa:** esta actividad consiste en el almacenamiento de terminado y distribución del producto (manejo de materiales, vehículo de reparto, pedidos y programación).
- **Comercialización y ventas:** actividades que involucran la inducción y fácil adquisición de los productos (publicidad, cuotas, selección de canales, precios, etc).

- Servicio: consta de todas las actividades para mantener y mejorar el valor del producto, por medio de la atención al cliente, servicios de reparación e instalación.

4.1.2. Actividades auxiliares

Son todas aquellas actividades que tienen como objetivo incrementar la eficiencia de las actividades primarias y de la creación de valor.

Algunos ejemplos de estas actividades son:

- Compras: son todas aquellas actividades involucradas en las adquisiciones de materiales primas, suministros y artículos consumibles como activos.
- Desarrollo de la tecnología: aquellas actividades involucradas en el conocimiento, capacitación, procedimientos y entradas tecnológicas para actividad de la cadena de valor.
- Gestión de los recursos humanos: es toda actividad relacionada con el desarrollo, retención y compensación de los empleados.
- Infraestructura: operaciones de apoyo en general, como por ejemplo planificación, contabilidad, finanzas, etc.
- Investigación, diseño y desarrollo: para obtener más actividades que generen valor agregado al producto, se debe de tener tecnología y procedimientos que utilicen esta tecnología.
- Abastecimiento: acción de compra de materias primas utilizadas en la cadena de valor.

4.1.3. Margen

Según Porter “el margen es la diferencia entre el valor y los costes totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor”.

A continuación, se muestra el modelo de cadena de valor de Porter:

Figura 1: Cadena de valor de Porter



Fuente: (Porter, 1985)

4.2. Fuerzas de Porter

Porter, además, determinó cinco fuerzas que tienen influencia en los precios, costos e inversión requerida de la empresa en un sector, que se presentarán a continuación:

4.2.1. Amenaza de entrada de competidores

A nivel mundial la rivalidad en el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) es alta, ya que existe un gran número de proveedores, la cual se produce principalmente entre los proveedores asiáticos de Tailandia, Indonesia, Vietnam y recientemente de la India. Los proveedores certificados enfrentan menos rivalidad, ya que un número limitado de estos está certificado y aprobado por el CAC, ASC y Global GAP (CBI Ministry of Foreign Affairs, 2021).

4.2.2. Rivalidad entre competidores

Para una empresa es más difícil entrar a competir en un mercado en donde los competidores ya están bien posicionados y sus costos fijos sean altos. Esto se debe a que constantemente se están enfrentando a guerras de precios, promociones, productos nuevos y publicidad agresiva (Porter, 1985).

El mercado internacional del camarón está conformado por un grupo altamente especializados, los cuales cuentan con grandes volúmenes de producción. Este grupo lo conforma países asiáticos

mayormente, que representan aproximadamente el 85% de la producción mundial de camarón. Sin embargo, en los últimos años estos han registrado una contracción en sus ventas de aproximadamente el 4.5% debido a la enfermedad del EMS (Diario El Universo, 2014).

Los principales países líderes productores son India, Ecuador, Vietnam, China, Indonesia y Tailandia. Además, Ecuador cuenta con una larga trayectoria en la producción de camarón, una buena reputación e imagen debido a su producto diferenciado que logran tener gracias a tecnología, mano de obra capacitada y calidad en los procesos que llevan a cabo.

4.2.3. Poder de negociación de los proveedores

Un mercado no será atractivo si los proveedores están bien organizados, tengan variedad de recursos y puedan imponer sus propias condiciones de precio y tamaño de pedido. Además, será aún más difícil si los recursos que se necesitan para la empresa no tienen sustituto (Porter, 1985).

Las barreras de entrada de proveedores para ambos mercados tanto de Europa como Estados Unidos tienen grandes obstáculos vigentes que restringen el acceso a los mismos. Las normas de seguridad alimentaria como controles sanitarios, normas de empaquetado y etiquetado son complejos, más aún los requisitos adicionales del comprador relacionados con la sostenibilidad, y el costo de cumplimiento es mayor que en los mercados de Asia y América del Sur (CBI Ministry of Foreign Affairs, Fish and Seafood (en línea), 2013).

El poder de negociación de los proveedores representa un problema importante para la industria guatemalteca, debido a la falta de oferentes de insumos locales, pero muestra una fortaleza en cuenta a las oferentes internacionales que existen para alimentación, sistemas de aireación, saneamiento y cuidado de las cosechas.

4.2.4. Poder de negociación de los compradores

Un mercado no será atractivo cuando los clientes estén organizados, el producto tiene varios sustitutos o es de bajo costo para los compradores (Porter, 1985).

El poder de compra de los clientes en este sector es relativamente alto, los compradores europeos ocupan una posición importante en la cadena de suministros. Los supermercados europeos, en particular, les compran a proveedores que tengan la aprobación Global-GAP de las granjas de cultivo de camarones. Se espera que disminuya en el corto y largo plazo debido a la escasez de oferta global, por la creciente demanda de los países BRIC. Esto ha convertido a los compradores europeos en seguidores de precios (CBI Ministry of Foreign Affairs, Fish and Seafood (en línea), 2013).

4.2.5. Amenaza de ingreso de productos sustitutos

Un mercado no es atractivo si existen productos sustitutos reales. Además, se complica si estos son más avanzados tecnológicamente o tienen menores precios (Porter, 1985).

El camarón puede ser reemplazado por otro tipo de crustáceo con cualidades similares, pero con mucho mayor costo, como sería el langostino, la jaiba o la langosta. En el mercado estadounidense China está exportando grandes cantidades de camarones empanizados (FAO, The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges, 2014).

Estudios recientes mencionan la posibilidad del “surimi” como un producto sustituto del camarón que es sumamente barato. Sin embargo, varios números del Sea-Food Report 2008, señalan que el surimi no alcanza los niveles deseados en sabor, lo que no se considera de seria competencia para este.

Asimismo, el surimi se elabora con las especies de pescados más abundantes, de escasa salida comercial o bajo costo y los restos procedentes de filete, en donde al lavarlos y limpiarlos se obtiene un gel o pasta que se mezcla con azúcares, sal y fosfatos que permiten que la carne procesada no pierda sus propiedades (Abascal & Macias, 2009).

La exportación de camarón puede estar amenazada por la producción de Tilapia que se oferta al mercado internacional, ya que este producto se está posicionando en el mercado nacional e internacional, este producto compite con precios accesibles en el mercado. En el caso de Europa competimos contra camarones tigre negro, langostinos jumbo (*Penaeus monodon*), camarón blanco *vannamei*. El camarón blanco es más competitivo en precio que los langostinos jumbo (CBI Ministry of Foreign Affairs, Fish and Seafood (en línea), 2013).

4.3. Análisis PESTEL

El análisis PESTEL es un análisis de los factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legislativos por medio del entorno general de empresas o instituciones. Este se utiliza como una forma de comprender el crecimiento o declive de un mercado y, en consecuencia, la tendencia que lleva un negocio en concreto. Aunque no todos los factores inciden del mismo modo en toda estructura empresarial, afectan a todas las empresas en mayor o menor medida independientemente de su tamaño, volumen de negocio, ubicación y estatus (Ortega & Espinosa, 2015).

Esta herramienta promueve el pensamiento proactivo, por lo que permite tener cierta anticipación en relación con lo que sucede en el entorno global y ayuda a poder detectar posibles amenazas y oportunidades con el propósito de poder tomar decisiones basadas en la reflexión y no

en una reacción instintiva. Su utilización se vuelve más efectiva y relevante a medida que el sector de actividad se torna más complejo (Ortega & Espinosa, 2015).

En el análisis de los factores clave del entorno, se deben de realizar las siguientes preguntas básicas (Martínez & Milla, 2012):

- ¿Cuáles son los factores que pueden tener relevancia en el sector en el que se desarrolla su actividad mi empresa?
- ¿Cuáles de los factores relevantes tienen un impacto importante para mi empresa?
- ¿Cuál es la evolución prevista de estos factores en un horizonte temporal de 3-5 años?
- ¿Qué oportunidades o desventajas genera para mí la evolución prevista de dichos factores?

4.3.1. Factores políticos

En este se mencionan procesos políticos, legislación y regulaciones que influyen el entorno al que los sectores deben someterse. Las legislaciones pueden beneficiar o perjudicar de forma evidente los intereses de una empresa. Algunos ejemplos de estos son: ayudas e incentivos por parte del Gobierno, legislación fiscal y seguridad social, legislación referente al medio ambiente, seguridad y prevención de riesgos (Martínez & Milla, 2012).

4.3.2. Factores económicos

La evolución de indicadores macroeconómicos tiene influencia sobre la evolución del sector en el que opera la sociedad (Martínez & Milla, 2012).

Cada sector debe escoger los indicadores económicos cuya evolución ha tenido o tendrá una influencia importante en su entorno. Existen varios factores económicos que influyen en el entorno de una sociedad, sin embargo, no todos tienen un impacto relevante sobre la actividad del sector (Martínez & Milla, 2012).

Algunos ejemplos de factores económicos son: la evolución del PIB y ciclo económico, demanda de producto, empleo, inflación, costos de energía y materia prima, etc. (Martínez & Milla, 2012).

4.3.3. Factores sociales y demográficos

La demografía es el elemento del entorno más sencillo de comprender y medir. Además, es la raíz de muchos cambios en la sociedad. Incluye elementos como edad de la población, niveles de

riqueza, cambios en la composición étnica, distribución geográfica de la población y nivel de ingresos (Martínez & Milla, 2012).

4.3.4. Factores tecnológicos

Los factores tecnológicos generan nuevos productos y servicios. Además, mejoran los procesos de producción que se están llevando a cabo en la actualidad hasta llegar a la entrega al usuario final. Su objetivo es crear nuevos sectores y alterar los límites en los sectores existentes Algunos ejemplos de factores tecnológicos son las innovaciones tecnológicas, internet y mercado virtual y los incentivos públicos (Martínez & Milla, 2012).

4.3.5. Factores ecológicos

Los factores ambientales incluyen tiempo, ubicación geográfica, clima y cambio climático. Los recursos naturales limitados, el reciclaje, la eliminación de residuos y otros factores son factores importantes que afectan la ecología. Registre los factores ambientales que afectan su empresa (BMO, s.f.).

4.3.6. Factores legislativos

Existe una variedad de leyes que afectan cómo opera su empresa. Considere las leyes sobre empleo, privacidad y seguridad de datos, discriminación, impuestos, publicidad y marketing, negocios en línea y otras leyes. Anote las leyes que afectan o podrían afectar su empresa (BMO, s.f.).

4.4. Análisis FODA

Otra de las herramientas que se estará utilizando para el análisis de la cadena de valor del camarón es el Análisis FODA. Esta es una herramienta de carácter gerencial que se utiliza en organizaciones privadas y públicas para evaluar la situación en la que se encuentran y posteriormente, determinar los factores que influyen desde el exterior (amenazas y oportunidades) hacia la institución gubernamental. Además, permite hacer un análisis de los factores internos, o sea, de las fortalezas y debilidades de la institución (Zambrano, 2006).

El análisis FODA se realiza por medio de una matriz de doble entrada: en el eje de las ordenadas se concentran los factores externos de la institución (amenazas y oportunidades) y en el eje de las abscisas se ubica el componente interno (debilidades y fortalezas) (Zambrano, 2006).

En conclusión, el análisis FODA permite entender mejor cuáles son los factores internos y externos, que influyen a favor y en contra del desempeño de una organización y que condicionan

la posibilidad de cumplir con la misión, visión, objetivos estratégicos y las metas que se proponen (Zambrano, 2006).

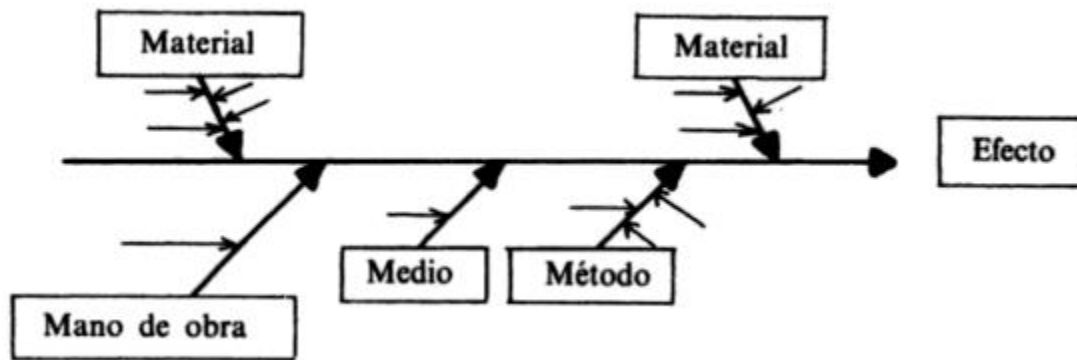
4.5. Diagrama de Ishikawa

Se trata de un esquema que tiene como función ser uno de los instrumentos más fáciles y sencillos de utilizar en grupos de trabajo, cuando se tiene un problema identificado y se desea comenzar a buscar y dar una solución para el mismo. A partir de esta herramienta, pueden surgir acciones a tomar (Mercado, 1991).

También se le conoce como esqueleto de pescado debido a su forma, o diagrama de causa-efecto por tener una cabeza de pescado en donde se ubica un problema o efecto de alguna acción. Mientras que, las espinas vertebrales se denominan las causantes de tal efecto. Es tradicional clasificar dichas causas en el área de producción para analizar cada uno de los pasos de un proceso en los siguientes cuatro grupos: a) Las que corresponden a la maquinaria, b) a la materia prima, c) a la mano de obra, y d) a los métodos usados (Mercado, 1991).

A continuación, se muestra el diseño estándar de este diagrama:

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



Fuente: (Lyonnet, 1989)

4.6. Análisis y Diagrama de Pareto

El análisis de Pareto, también conocido como la regla del 80/20, es una herramienta de gestión que se utiliza para identificar y priorizar los factores más importantes en un problema o situación. La regla del 80/20 se refiere a la idea de que el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. Es decir, que una minoría de factores (20%) son responsables de la mayor parte de los resultados (80%) (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006).

Un Diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006). Su interpretación se puede definir completando las siguientes oraciones:

“Existen (número de categorías) contribuyentes relacionados con (efecto). Pero estos (número de pocos vitales) corresponden al (número) % del total (efecto). Debemos procurar estas (número) categorías pocas vitales, ya que representan la mayor ganancia potencial para nuestros esfuerzos.” (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006).

Para la construcción de un diagrama de Pareto se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Decidir la clase de problema que será investigado, el cubrimiento del análisis, si se realiza a una máquina completa, una línea o un sistema de cierto equipo. Además, se deciden que datos serán necesarios y la forma de como clasificarlos (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006).
2. Se recopilan los datos sobre el problema para identificar las posibles causas y los efectos (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006).
3. Se clasifican los datos recopilados en categorías relevantes, como tipo de problema o ubicación (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006).
4. Se utiliza el gráfico de barras para mostrar la frecuencia de cada categoría y se identifica el 20% de las categorías que son responsables del 80% de los efectos (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006).
5. Se establecen prioridades y se determinan las acciones necesarias para abordar las causas principales del problema (Verdoy, Mahiques, Pellicer, & Prades, 2006).










4.7. Diagrama de operaciones de proceso

Este diagrama es una representación gráfica que tiene como objetivo describir un proceso y la secuencia general de operaciones que suceden para configurar un producto (ISO, 1997).

Las operaciones que pueden ocurrir a lo largo del proceso productivo se clasifican en cinco categorías, cada una de las cuales tiene un símbolo asignado como se muestra a continuación:

Cuadro 1: Simbología ISO

Símbolo	Significado
	Operación
	Operación e inspección

Símbolo	Significado
	Inspección y Medición
	Transporte
	Entrada de bienes
	Almacenamiento
	Decisión
	Líneas de flujo
	Demora
	Conector
	Conector de página

Fuente: (ISO, 1997)

A continuación, se describe el funcionamiento de cada símbolo:

Operación: Indica las principales fases del proceso o procedimiento que se estará llevando a cabo (ISO, 1997).

Operación e inspección: Indica la verificación o supervisión durante alguna fase del proceso o procedimiento de sus componentes (ISO, 1997).

Inspección y medición: Representa la verificación de la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos o productos (ISO, 1997).

Transporte: cualquier operación que implique el desplazamiento del producto de un lugar a otro (ISO, 1997).

Entrada de bienes: Indica insumos o materiales que ingresan al proceso para ser transformadas o utilizadas (ISO, 1997).

Almacenamiento: Indica el depósito permanente de un producto (ISO, 1997).

Decisión: Indica un punto en donde hay posibles caminos alternativos (ISO, 1997).

Líneas de flujo: Su objetivo es conectar los símbolos señalando el orden en que se deben de realizar las distintas operaciones (ISO, 1997).

Demora: Indica que el producto debe esperar un tiempo (en general no muy largo) entre una operación y otra (ISO, 1997).

Conector: Representa continuidad del diagrama dentro de una misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página (ISO, 1997).

Conector de página: Representa la continuidad del diagrama en otra página y la conexión con otra hoja diferente en la que continua el diagrama (ISO, 1997).

4.8. Simulación de procesos

Tanto el diseño como la operación de un proceso se puede facilitar por medio de la simulación del proceso o de sus partes. Debido a que es muy difícil que la dirección de una empresa permita la implementación arbitraria de cambios en una instalación que opera satisfactoriamente, llevar esta acción a cabo es una de las mejores opciones. Además, los modelos matemáticos de los procesos se pueden manipular mucho más fácilmente que las plantas reales (Himmelblau & Bischoff, 1971).

El análisis y simulación de procesos presentan las ventajas que se señalan a continuación:

1. La simulación puede aumentar o reducir el tiempo real de una forma análoga cada uno de los pasos de un proceso (Himmelblau & Bischoff, 1971).
2. Con un modelo matemático adecuado se pueden ensayar intervalos extremos de las condiciones de operación, que pueden ser impracticables o imposibles de realizar en una planta real (Himmelblau & Bischoff, 1971).
3. Posibilidad de introducir nuevos factores o elementos de un sistema y suprimir otros antiguos al examinar el sistema con el fin de ver si estas modificaciones son compatibles (Himmelblau & Bischoff, 1971).
4. Permite comparar distintos diseños y procesos que todavía no están en operación y así, poder ensayar hipótesis sobre procesos antes de llevarlos a la práctica (Himmelblau & Bischoff, 1971).
5. Permite estudiar el efecto de la modificación de variables y parámetros con resultados predecibles (Himmelblau & Bischoff, 1971).
6. Constituye una importante ayuda material para el estudio de los sistemas de control con lazos abiertos y cerrados (Himmelblau & Bischoff, 1971).

7. Permite ensayar la sensibilidad de los parámetros de costes y básicos del sistema (Himmelblau & Bischoff, 1971).
8. Permite examinar la estabilidad de sistemas y subsistemas frente a diferentes perturbaciones (Himmelblau & Bischoff, 1971).

4.9. Árbol de estructura de materiales

Se comienza con el desarrollo de una lista de materiales conocida como BOM. Esta identifica los componentes y el número requerido para producir una unidad del producto final. A partir de esta, se desarrolla un árbol de estructura de materiales (Render, Stair, & Hanna, 2006).

El árbol de estructura tiene diferentes niveles: 0, 1, 2, 3, etc. Los artículos por arriba de cualquier nivel se les clasifica como padres, y los artículos por debajo de cualquier nivel se les llaman componentes. Además, muestra cuántas unidades se necesitan en cada nivel de producción (Render, Stair, & Hanna, 2006).

Una vez desarrollado el árbol de estructura de materiales, se puede determinar el número de unidades de cada artículo requerido para satisfacer la demanda (Render, Stair, & Hanna, 2006).

4.10. Planificación de necesidades de materiales (MRP)

El M.R.P nace en Estados Unidos en la década de los sesenta como un paquete informático capaz de dar una respuesta puntual al cálculo y planificación de las necesidades de materiales de un programa de producción industrial (Anaya, 2007).

Siendo Joseph Orlicky el pionero en sistematizar el conocimiento en aquel momento por medio de la publicación en 1975 del libro “Material Requirement Planning”, el cual se considera un clásico en la materia (Anaya, 2007).

El punto fundamental en este enfoque era el reconocer que la demanda de los productos industriales tiene dos orígenes que se presentan a continuación:

- Demanda independiente: Corresponde a los productos terminados y las órdenes establecidas directamente por los clientes; es decir, la demanda exterior a la fábrica (Anaya, 2007).
- Demanda dependiente: Corresponde a la demanda que surge de elaborar ciertos productos que generan nuevas necesidades de materiales y componentes (Anaya, 2007).

Este método busca hacer el cálculo de las necesidades netas de materiales, teniendo en cuenta el programa de producción, las existencias de inventario disponibles y los pedidos pendientes de

recibir, estableciendo los momentos en qué han de lanzarse las órdenes de compra para cada componente y artículo y el tamaño de los pedidos (Anaya, 2007).

4.11. Plan maestro de producción

Es el documento que refleja para cada artículo final las unidades comprometidas, así como los periodos de tiempo para los cuales han de estar fabricadas (Anaya, 2007).

El plan, se denomina también M.P.S. por sus siglas en inglés (Master Production Schedule) y se puede definir como una declaración de la fábrica en cuenta a: qué producir, cuánto producir y cuándo producirlo (Anaya, 2007).

Es, además, una evaluación ajustada cronológicamente de todo lo que la empresa espera fabricar. Funciona como una agenda elaborada con anticipación para los artículos designados como pertenecientes al plan maestro, convirtiéndose en un conjunto de documentos de planificación (Anaya, 2007).

El M.P.S. vincula la organización de ventas con los centros de producción, siendo el documento más importante para la planificación de las diferentes unidades productivas (Anaya, 2007).

4.12. 5S's

Las 5S son una herramienta que es conocida a nivel mundial y es conocida debido a los impactos y cambios que generan en las empresas y personas que las desarrollan. Estas se centran en potenciar el aprendizaje de las personas que trabajan en las organizaciones debido a su simplicidad y agilidad de utilizarla e implementarla. Además, esta no requiere de grandes inversiones, ni de complicados conocimientos (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

La 5S es una herramienta que cede a los empleados la responsabilidad, y por tanto la oportunidad de realizar mejoras en su puesto de trabajo. Este cambio de paradigma conlleva todo un proceso en el cual, a medida que se va trabajando e interiorizando la herramienta, se va consolidando y capacitando al equipo impulso y viceversa (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

Las 5S están compuestas por cinco fases que intervienen durante el proceso de implementación del proyecto y cada fase se define con una palabra japonesa que inicia por la letra S (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

La 1ª S: Seiri. Esta fase implica seleccionar; separando los elementos necesarios de los innecesarios (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

La 2ª S: Seiton. Esta fase permite ordenar los elementos necesarios en el lugar de trabajo (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

La 3ª S: Seiso. Significa limpiar y sanear el entorno para anticiparse a los problemas (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

La 4ª S: Seiketsu. Esta fase permite estandarizar las normas generadas por los equipos (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

La 5ª S: Shitsuke. Esta fase busca dinamizar las auditorías de seguimiento y consolida el hábito de la Mejora Continua OSHAS (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

Esta metodología tiene como objetivo realizar cambios ágiles y rápidos, con una visión a largo plazo en la que participan activamente todas las personas de una organización para idear e implementar estrategias de mejora. Además, con ellas se logra minimizar despilfarros, elementos innecesarios y a conseguir la obtención de certificaciones como ISO y OSHAS (Aldavert, Vidal, Jordi, & Aldavert, 2022).

4.13. Tasa Interna de retorno (TIR)

Para la toma de decisiones entre alternativas de inversión de capital se pueden utilizar diferentes métodos de Ingeniería Económica, como la Tasa Interna de Retorno. Esta se utiliza para evaluar la rentabilidad económica de un proyecto y en general los inversionistas esperan recibir una tasa de retorno justa o razonable sobre la inversión para un proyecto (Morales, 2006).

Antes de comprometer su capital, los inversionistas esperan obtener una utilidad o tasa de retorno razonable por lo que esta debe ser mayor que alguna tasa de retorno establecida, que puede recibirse en un banco o alguna otra inversión segura; de esta manera, la tasa razonable es generalmente mayor que la tasa del banco ya que casi todas las otras inversiones representan algunos riesgos o incertidumbres (Morales, 2006).

Para conocer la tasa interna de retorno de un proyecto se debe de restar al valor final esperado de ventas, el valor inicial o costos de la operación. Después el resultado de esta diferencia se divide entre el valor inicial y se multiplica por cien para obtener la tasa en medida porcentual (Santaella, 2023).

Si la TIR, es mayor o igual a la tasa de interés o coste de oportunidad, se puede asumir que el proyecto será rentable y se acepta. De lo contrario, se considera que la rentabilidad del proyecto está debajo del mínimo y que no es viable (Santaella, 2023).

4.14. Rentabilidad sobre las ventas (RV)

Este indicador financiero es una ratio que resulta de dividir el beneficio de explotación entre las ventas netas. Dando como resultado, la evaluación de la eficiencia operativa de una empresa o proyecto (mobilvendedor, s.f.).

El resultado es un indicador que permite evaluar la eficiencia operativa de la empresa o proyecto, es decir, la capacidad que tiene la empresa o proyecto de convertir sus ventas en beneficios. Además, sirve para medir tanto la eficiencia y rentabilidad del proyecto, y es un indicador de gran importancia para los posibles inversores y otros stakeholders (mobilvendedor, s.f.).

La rentabilidad sobre ventas se calcula dividiendo el beneficio bruto sobre las ventas. Asimismo, al tomar el beneficio bruto no se tienen en cuenta amortizaciones, interés o impuestos y en cuanto a las ventas no se toman en cuenta los ingresos totales, solamente las ventas netas, es decir, se deben restar los reembolsos o créditos por devoluciones de mercancía y otros conceptos. El resultado es el porcentaje de ingresos que se convierte en beneficio (mobilvendedor, s.f.).

4.15. Determinación de tasa de rendimiento esperada (TMAR)

La tasa de rendimiento esperada es la rentabilidad mínima que un inversionista espera obtener de una inversión, tomando en cuenta los riesgos de realizar esta inversión y el costo de oportunidad de llevarla a cabo en lugar de otras inversiones (Sy Corvo, 2019).

Además, indica la mínima tasa de beneficio que un gerente de proyecto considera aceptable para poder iniciar con el proyecto. Se aplica en una amplia variedad de proyectos para determinar si los beneficios o riesgos de un proyecto exceden el de otros posibles (Sy Corvo, 2019).

La fórmula general para la TMAR es: $TMAR = \text{valor del proyecto} + \text{tasa de interés del préstamo} + \text{tasa de inflación esperada} + \text{cambios en la tasa de inflación} + \text{riesgo de incumplimiento del préstamo} + \text{riesgo del proyecto}$ (Sy Corvo, 2019).

Los proyectos se evalúan mediante el cálculo de la tasa interna de rendimiento (TIR), comparando el resultado con la tasa mínima aceptable de rendimiento. Si la TIR supera a la TMAR, se concluye que el proyecto es viable y se aprueba su marcha. Si no es así, es probable que la gerencia e inversionistas rechacen el proyecto (Sy Corvo, 2019).

4.16. Flujo de efectivo

Este tiene el objetivo de aumentar la rentabilidad de una empresa, este facilita la planificación, la toma de decisiones y el control de los ingresos (Vázquez, 2015).

Existen diferentes tipos de flujos de efectivo:

1. Operativos: estos engloban todos los ingresos y gastos que provienen de la propia actividad de la empresa. Debido a que contabilizan los ingresos por venta de bienes y servicios, son la principal fuente de ingresos de la empresa. Además, se incluyen las potenciales subvenciones del gobierno u otros ingresos relacionados con su actividad económica (Vázquez, 2015).
2. Inversión: El flujo de caja de inversión (FCI) es una medida de la variación de las entradas y salidas de efectivo de las inversiones en instrumentos financieros. Los activos a corto plazo suelen ser muy rentables. Además, se tienen en cuenta los gastos relacionados con las inversiones mencionadas, la adquisición de maquinaria, la construcción de edificios, etc. (Vázquez, 2015).
3. Financiación: El término flujo de caja financiero (FCF) o flujo de caja económico también se refiere a la variación de capital que tiene un proyecto específico. Las pérdidas de mercaderías y materias primas, la dotación de capital para gastos de personal o la amortización de inmovilizado son algunos de los componentes que se contabilizan en el FCF, que puedes ver en el artículo enlazado (Vázquez, 2015).

4.17. Balance general y Estado de resultados

El balance general muestra los activos, pasivos y capital contable de una empresa, así como las aportaciones de los socios y las ganancias. El método para determinar el balance general: $\text{Activo} = (\text{Pasivos} + \text{Capital del propietario})$ (Galiana, 2021).

El balance indica cómo se financian los activos, ya sea con pasivos, como deuda, o con capital contable, como ganancias retenidas y capital pagado adicional (Galiana, 2021).

En el balance general, los activos se enumeran en orden de liquidez, mientras que los pasivos se enumeran en el orden en que se pagarán. Los pasivos a corto plazo generalmente se pagan dentro del año, mientras que los pasivos a largo plazo, también conocidos como pasivos no corrientes, son deudas que se espera que se paguen en un plazo de más de un año (Galiana, 2021).

Elementos del balance general:

1. Activos: Los activos líquidos, como las letras del Tesoro y los certificados de depósito, se denominan efectivo y equivalentes de efectivo. Los clientes deben dinero a la empresa por la venta de productos y servicios en cuentas por cobrar. Además, se toma en cuenta el inventario de materia prima o producto terminado (Galiana, 2021).

2. Pasivos: En estos se incluyen las deudas a largo plazo, los salarios por pagar y los dividendos plegables (Galiana, 2021).
3. Accionistas: En este se incluye el capital contable de la empresa menos los pasivos totales. Lo que representa la cantidad de dinero que se devolvería a los accionistas si se liquidaran todos sus activos y se cancelara toda deuda de la empresa. Además, se incluyen las ganancias netas que no se pagaron a los accionistas como dividendos (Galiana, 2021).

A diferencia del balance general, el estado de resultados cubre solamente un rango de tiempo, ya sea mensual, trimestral, semestral o anual. Este proporciona una descripción de los ingresos, gastos, ingresos netos y ganancias por acción. Por lo general, proporciona datos de dos a tres años para la comparación (Galiana, 2021).

A continuación, se muestra la fórmula y cálculo del estado de resultados:

Ingresos netos = (Ingresos – Gastos) (Galiana, 2021)

En donde los ingresos pueden ser operativos, los cuales son los ingresos obtenidos por la venta de productos o servicios de una empresa o no operativos que son los ingresos obtenidos de actividades comerciales complementarias (Galiana, 2021).

Mientras que los gastos pueden ser primarios y estos se incurren mientras el negocio obtiene ingresos de su actividad principal. El costo de los bienes vendidos, las ventas, los gastos generales y administrativos, la depreciación o amortización y la investigación y desarrollo (I + D) son todos gastos. Los salarios de los empleados, las tarifas comerciales y los servicios públicos como la electricidad y el transporte son gastos típicos. Mientras que los intereses pagados por préstamos o deudas son ejemplos de gastos relacionados con actividades secundarias. La venta de un activo también se considera un gasto (Galiana, 2021).

4.18. Determinación de régimen de ISR

El Impuesto Sobre la Renta en Guatemala se establece en el Decreto 10-2012 del ISR, y su cálculo depende de los regímenes de impuestos a los que están sujetos. Este decreto, además, hace una división de los tipos de Rentas que existen y estos son los siguientes (Vesco Consultores, 2018):

1. Rentas de actividades lucrativas
2. Rentas del trabajo
3. Rentas de capital y Ganancias de capital

Además, cada régimen tiene una forma concreta de calcular el ISR. El Régimen Sobre Utilidad se calcula sobre la base de las utilidades fiscales o Renta imponible en un porcentaje del 25%, mientras que el Régimen Opcional Simplificado su cálculo es del 7% sobre la renta imponible. Para la obtención de esta renta imponible se debe restar de la renta bruta las rentas exentas (Vesco Consultores, 2018).

4.19. Análisis de VNA

VNA significa Valor Actual Neto y es uno de los indicadores financieros para la determinación de la viabilidad y rentabilidad del proyecto de inversión. Este se determina mediante la actualización de los flujos de gastos e ingresos futuros del proyecto, menos la inversión inicial que se tendrá en el proyecto. Si este resultado es positivo, se dice que el proyecto es viable (Ramírez, 2022).

Por lo que, de esta manera la empresa puede evaluar desde el inicio y con proyección a futuro la viabilidad de su proyecto y los resultados de la inversión. Además, permite conocer la posible rentabilidad a través de la fórmula matemática que lleva los valores de los flujos de caja actualizados a la fecha presente, descontándolos a una tasa de interés determinada para tener resultados finales en términos de unidades de valor monetario (Ramírez, 2022).

La fórmula para calcular el $VNA = \text{Beneficio Neto Actualizado} - \text{Inversión Inicial}$, en donde el Beneficio Neto Actualizado se obtiene al estipular el valor de venta a futuro y aplicarle una tasa de descuento para actualizar su valor presente. Los posibles tres resultados que se pueden obtener son los siguientes (Ramírez, 2022):

1. Un VNA igual a cero: Que representa que el proyecto no dará ganancias ni pérdidas
2. Un VNA mayor a cero: Este representa que el proyecto será rentable.
3. Un VNA menor a cero: Este representa que el proyecto no es viable.

El VNA representa la oportunidad que tiene la empresa de evaluar sus inversiones a mediano o largo plazo, por medio de la determinación de su viabilidad o no en función de si se logra superar el mínimo rendimiento esperado según el capital invertido (Ramírez, 2022).

Para realizar el VNA se necesitan de los siguientes parámetros (Ramírez, 2022):

1. Inversión inicial que es el monto total de la inversión realizada para iniciar el proyecto.
2. Inversión realizada durante el proceso, excluyendo la inversión realizada inicialmente.
3. Flujos netos de efectivo que muestra la diferencia entre los ingresos y egresos que se prevén a lo largo del proyecto.
4. Tasa de oportunidad que es la mínima rentabilidad deseada por la inversión.

5. Periodo de tiempo que es la cantidad de tiempo o número de periodos económicos que se estima que se extenderá el proyecto.

4.20. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es un método que analiza cómo las variaciones en una de las variables independientes que conforman un modelo financiero afectan a una variable dependiente. Explicado de otra forma, este análisis muestra cómo afecta un aumento o disminución en el valor de un factor sobre el resultado final en un análisis financiero. Además, representa los efectos que se tendrían en la inversión si se produjesen ciertos hechos que no se han previsto desde un principio (Rus, 2020).

Para realizar un análisis de sensibilidad, se deben calcular los flujos de caja y el VNA de la inversión. En primer lugar, se presentan alternativas en función de las situaciones futuras potenciales. Los datos actuales y futuros se examinan. Una vez que tenemos una comprensión de cada uno de ellos, podemos compararlos y decidir si nos interesa modificar dichos factores. Estos suelen estar relacionados con los costos, la producción o las ventas (Rus, 2020).

Las principales ventajas del análisis de sensibilidad incluyen que es simple de aplicar y comprender. Las variaciones porcentuales nos permiten comprender fácilmente las diversas situaciones que pueden ocurrir. Los inconvenientes principales son que solo analiza los cambios de una variable en particular. Sin embargo, el análisis del VNA o del TIR no utiliza distribuciones de probabilidad, como sí lo hace el análisis de escenarios. Esto reduce significativamente la capacidad predictiva de este método (Rus, 2020).

4.21. Punto de equilibrio

El análisis de punto de equilibrio ayuda a conocer el comportamiento de los costos y los gastos e indica el nivel de ventas en una empresa óptimo para que no tenga pérdidas ni gane dinero (Cuevas, 2002).

El punto de equilibrio es el nivel de ventas en el cual los ingresos o ventas son exactamente iguales a los egresos como costos y gastos. Los elementos que conforman la fórmula del punto de equilibrio para su cálculo en el nivel de ventas son (Cuevas, 2002):

Ventas: Son todos los ingresos propios de la actividad que desarrolla una empresa. Por lo que, a más clientes recibidos, mayores ventas esperadas (Cuevas, 2002)

Costo de ventas: Son todos aquellos egresos propios de la actividad. Por lo que, a más clientes mayor costo total (Cuevas, 2002)

Gasto: Estos son todos los egresos que se requieren para la administración u operación del establecimiento. Además, su comportamiento es fijo, por lo que los gastos permanecen prácticamente constantes sin importar el número de clientes (Cuevas, 2002).

En los sectores de la industria y de los servicios o en consultoría, esta herramienta permite visualizar y comprender las diferentes acciones realizadas entre el momento el que el consumidor hace una petición y el momento en el que recibe el producto o el servicio que responde a su petición inicial (50Minutos, 2017).

La fórmula más utilizada para el cálculo del punto de equilibrio en el nivel de ventas es (Cuevas, 2002):

Ecuación 1: Punto de equilibrio

$$PE = \frac{GASTOS}{1 - \frac{COSTO}{VENTA}}$$

5. Cadena de valor del camarón en Guatemala

Desde 1980 y gracias a los avances en la acuicultura, la producción de camarón anual ha aumentado aproximadamente un 13 por ciento. Pero al mismo tiempo, el precio de este ha caído casi un 30 por ciento y se ha convertido en uno de los productos marítimos más populares y accesibles globalmente (CSR Asia, 2014).

Para muchos países que producen este producto, esta industria representa un gran porcentaje en el desarrollo económico de los mismos, creando al mismo tiempo millones de empleos y oportunidades de ingresos. Sin embargo, la producción trae consigo una grave degradación ambiental debido a un uso excesivo de antibióticos y productos químicos (CSR Asia, 2014).

La industria del camarón hace tiempo está bajo un recuento cada vez mayor de organizaciones no gubernamentales internacionales y grupos de defensa que desean exponer las malas prácticas y los abusos en las cadenas de suministro locales. Además, la producción y el procesamiento están dominados por pequeñas empresas donde los ingresos son relativamente bajos y es por eso por lo que se está en una busca de oportunidades continua para desarrollar las cadenas de valor y estas sean más inclusivas para obtener sus mayores beneficios posibles (CSR Asia, 2014).

El camarón es el producto pesquero más meritorio del mundo. Los camarones capturados en la naturaleza representan alrededor del 45% del suministro mundial de camarones y generan ingresos para aproximadamente 900,000 pescadores globalmente. El resto es producido en granjas al aire libre a una menor escala principalmente en países en desarrollo en donde existen bajos costos de tierra y mano de obra para obtener camarones baratos (CSR Asia, 2014).

La disminución en los precios del camarón ha provocado bajos salarios, impactando así negativamente a la vida de los involucrados en la pesca, agricultura y procesamiento de este (CSR Asia, 2014).

Asimismo, China era el mayor productor mundial de camarones, seguido por Tailandia, Vietnam e Indonesia. En China se produce principalmente para su consumo propio, en Tailandia, Vietnam e Indonesia la mayor parte del camarón se exporta a los principales países consumidores: Estados Unidos, Japón y la Unión Europea (CSR Asia, 2014).

Cabe mencionar que las dos especies más comúnmente cultivadas son el camarón blanco del Pacífico (*L. Vannamei*) y el camarón tigre gigante (*P. Monodon*). Además, aunque el camarón blanco del Pacífico no es nativo de Asia, su mayor prevalencia se debe a la resistencia a las enfermedades (CSR Asia, 2014). A continuación, se muestra en el Cuadro 2 la información nutricional cada 100g de porción comestible:

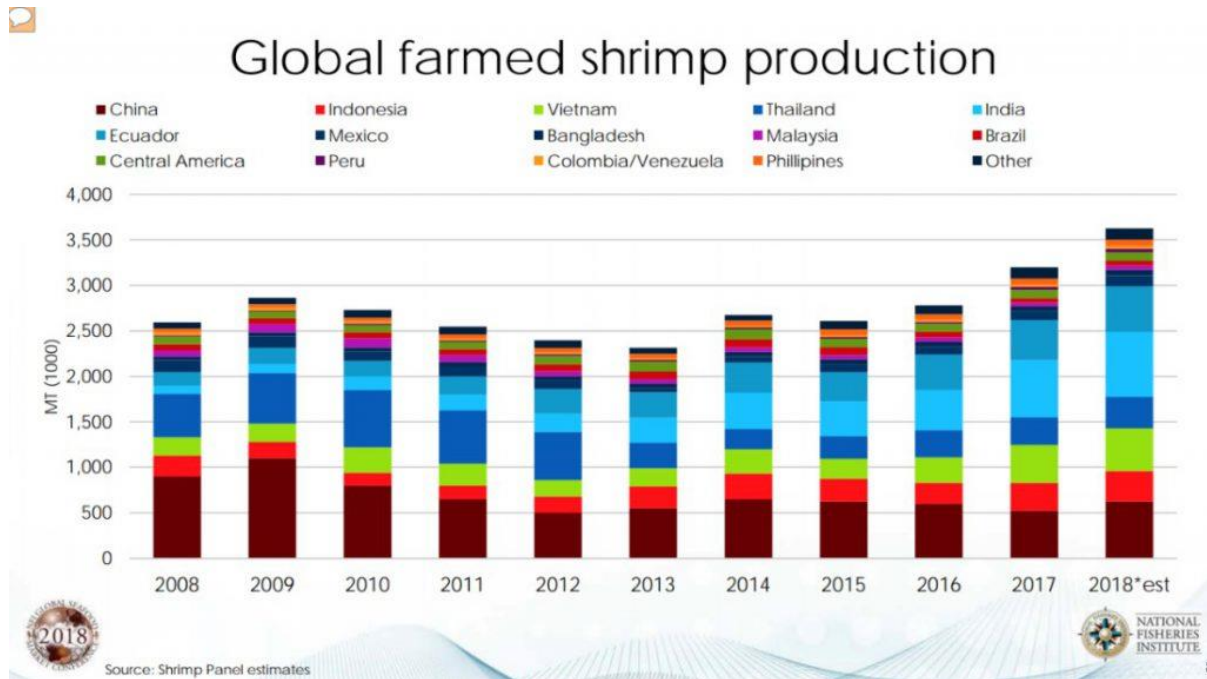
Cuadro 2: Valor nutricional del camarón

Composición nutricional	Por cada 100g	Unidad
Energía	82	Kcal
Proteínas	17.6	g
Carbohidratos	1.2	g
Grasas totales	0.6	g
Azúcares simples	0	g
Fibra	0	g
Colesterol	195	mg
Calcio	79	mg
Hierro	1.6	mg
Magnesio	34	mg
Sodio	190	mg
Potasio	330	mg
Fósforo	180	mg
Ácido fólico	12	mg
Vitamina E	2.9	mg

Fuente: (Soldano, 2022)

La producción mundial de camarón blanco del pacífico ha crecido de 11,000 toneladas en 1981 a 2,8 millones de toneladas en el 2011. Además, Tailandia cuenta con las operaciones más sofisticadas de los tres países mencionados anteriormente, utilizando métodos de cultivos más intensivos en donde se incluyen insumos como productos químicos, antibióticos, dispositivos de aireación y sombreados por postlarvas producidas en criaderos (CSR Asia, 2014). Mientras que, en Vietnam, la acuicultura es menos intensiva y de menor productividad, y en Indonesia sigue siendo principalmente granjas extensivas de pequeño volumen (CSR Asia, 2014).

Figura 3: Producción mundial de camarones de cultivo (2008-2018)



Fuente: (Shrimp Panel estimates, 2018)

La cadena de valor global del camarón comprende todas las etapas involucradas en la producción, procesamiento y comercialización este producto desde su captura o cultivo hasta su distribución y venta final.

La cadena de valor del camarón comienza con la producción, que puede ser a través de la pesca en aguas marinas o continentales o mediante la acuicultura. La producción de camarones de cultivo ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas debido a la creciente demanda y a la disminución de las capturas en estado salvaje (Tacon & Metian, 2013).

Una vez que los camarones son capturados o cultivados, pasan por un proceso de transformación para su preparación y conservación. Este proceso implica de limpieza, clasificación por tamaño, eliminación de cáscara y vísceras en algunos casos, congelación o enlatado para su posterior distribución (Tacon & Metian, 2013).

Después de su procesamiento, los camarones se empaquetan en cajas o bolsas adecuadas y se transportan a nivel local o internacional. Este transporte debe de ser bastante específico y especial y se lleva a cabo en una combinación de medios, como barcos aviones y camiones, para asegurar la entrega eficiente, con calidad y un producto fresco al consumidor final (Tacon & Metian, 2013).

Finalmente, llega a los consumidores finales y se consumen en una variedad de formas, como camarones a la parrilla, camarones al ajillo, camarones en tempura y otros platos.

A continuación, se encuentra una representación de la cadena de valor típica para el cultivo de camarón:

Figura 4: Cadena de valor global del camarón



Fuente: (SEAT, 2009)

La cadena de valor del camarón en Guatemala cuenta con actividades como la producción de los camarones en granjas acuícolas, en donde se lleva a cabo la reproducción, el cultivo y la cosecha de los camarones. Luego de que los camarones se cosechan, se llevan a las plantas de procesamiento donde se limpian, se pelan y se empaican para su venta final a clientes locales y exportadores o se venden directamente en los mercados locales del país a minoristas y mayoristas por tallas.

Las principales etapas de la cadena de valor son:

1. Producción de larva o semilla en laboratorio
2. Cultivo y engorde de larvas en granjas cultivadoras
3. Procesamiento
4. Distribución y venta
5. Consumo

Además, en cada una de las etapas mencionadas, participan los actores principales que desempeñan un papel importante en la producción y venta de camarones, generando empleo y contribuyendo al desarrollo económico del país.

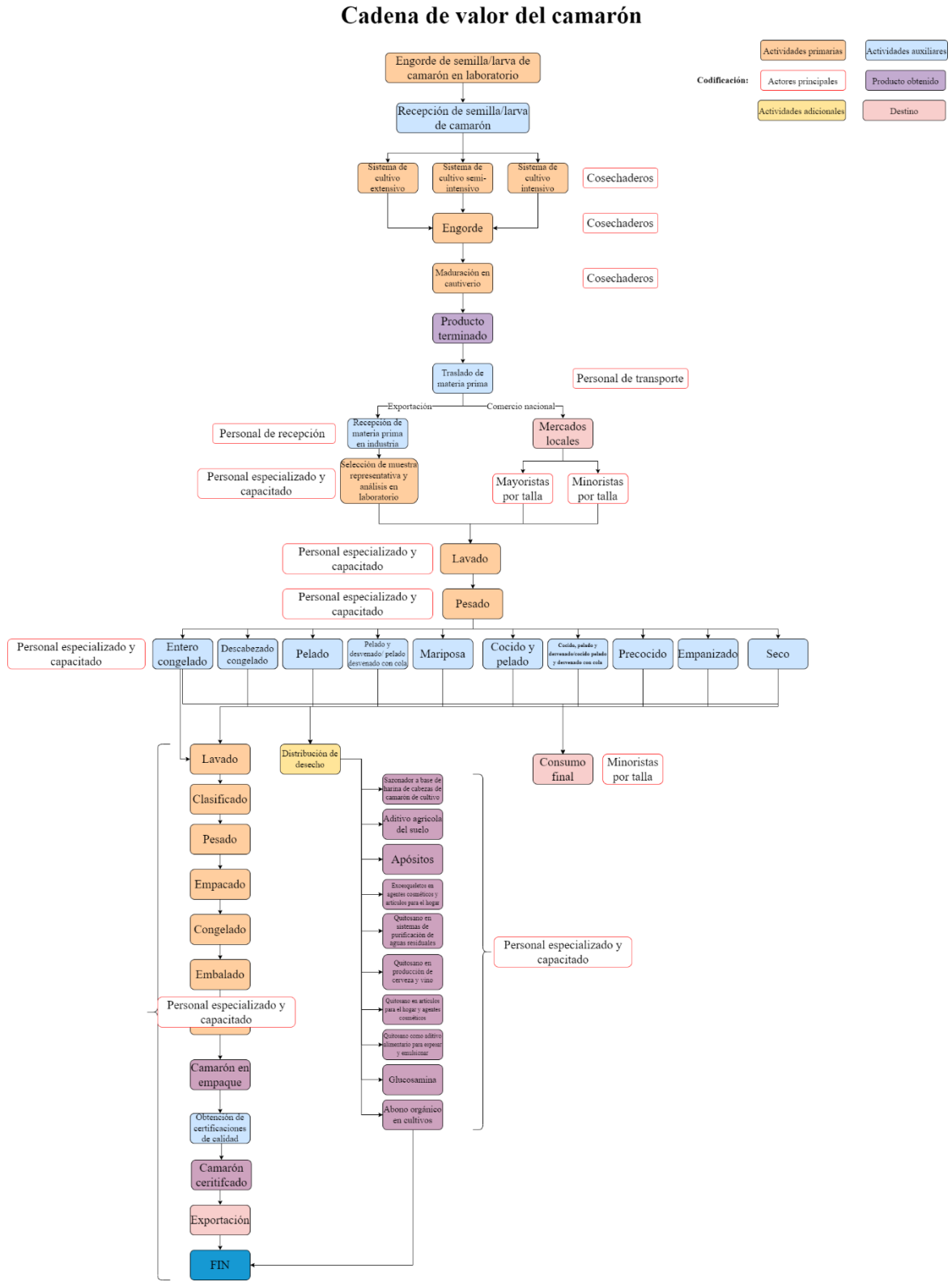
La cadena de valor de los actores principales se caracteriza de la siguiente manera y se desarrolla como se muestra en la Figura 6:

Figura 5: Principales actores a lo largo de la cadena de valor del camarón en Guatemala



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Cadena de valor del camarón en Guatemala



Fuente: Elaboración propia

A. Plantas de procesamiento

Industria Pesquera y Camaronera de Guatemala

SEGMENTO: Procesador y exportador potencial (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: <http://redchamber.com/>

PRODUCTO: Camarón congelado, pelado desvenado y entero.

EXPORTA: Sí

NOVAGUATEMALA, S.A.

Grupo Nueva Pescanova es una multinacional española especializada en captura, cultivo, producción y comercialización de productos del mar, revolucionando la industria pesquera y trayendo fresca del mar al consumidor. Con 12.000 empleados en cuatro continentes, es una de las únicas empresas de productos marinos presentes en la cadena de valor (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: www.pescanova.com

PRODUCTO: Camarón de cultivo

EXPORTA: Sí

ACUAMAYA, S.A.

Primera empresa con sede en Centroamérica que produce, procesa y comercializa fincas camarones de alta calidad y productos acuáticos relacionados (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: www.acuamaya.com

PRODUCTO: *Penaeus vannamei*, camarón blanco, crudo y cola de camarón.

EXPORTA: Sí

B. Proveedores

ARECA

Produce alimentos balanceados para animales en plantas más grandes y tecnificadas de Latinoamérica, comerciando en centroamericana y satisfacer necesidades nutricionales de especies (Agexport, 2023).

SEGMENTO: Proveedor y exportador potencial.

PÁGINA WEB: <https://www.grupo-paf.com/areca>

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

Belice
Costa Rica
El Salvador
Honduras
Nicaragua

CERTIFICACIONES: BAP/GSA, Global GAP, Sistema GLOBALG, A.P.

PRODUCTO: Alimento balanceado para camarón.

Cargill

Cargill es una empresa líder globalmente en la producción y comercialización de productos para animales (Agexport, 2023).

SEGMENTO: Proveedor y exportador potencial

PÁGINA WEB: <https://www.cargill.com.hn/es/inicio>

PRODUCTO O SERVICIO: Alimento Balanceado para Camarón y Tilapia.

Vitali Alimentos

Con más de 60 años en Centroamérica, una corporación con 6000 empleados y operaciones en Guatemala, El Salvador y Costa Rica QUE se especializa en la producción y comercialización de cárnicos y alimentos balanceados para animales. Reputación por su liderazgo tecnológico y genético, calidad del producto y conocimiento del cliente (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: <https://talento.vitalialimentos.com/>

PRODUCTO O SERVICIO: Alimento balanceado para camarón.

VitaPro

Empresa especializada en acuicultura. Con 35 años en la región, el objetivo es nutrir mañana y brindar sustentables soluciones nutricionales que generan valor económico y social para todos sus stakeholders. Es parte de Alicorp, que se encuentra en 30 países y es líder en diversificación, con el propósito de "Alimentar un mañana mejor" para generar bienestar en la sociedad y fortalecer nuestra tarea de transformar la acuicultura para nutrir el mañana (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: <https://vitapro.com.pe/nosotros/>

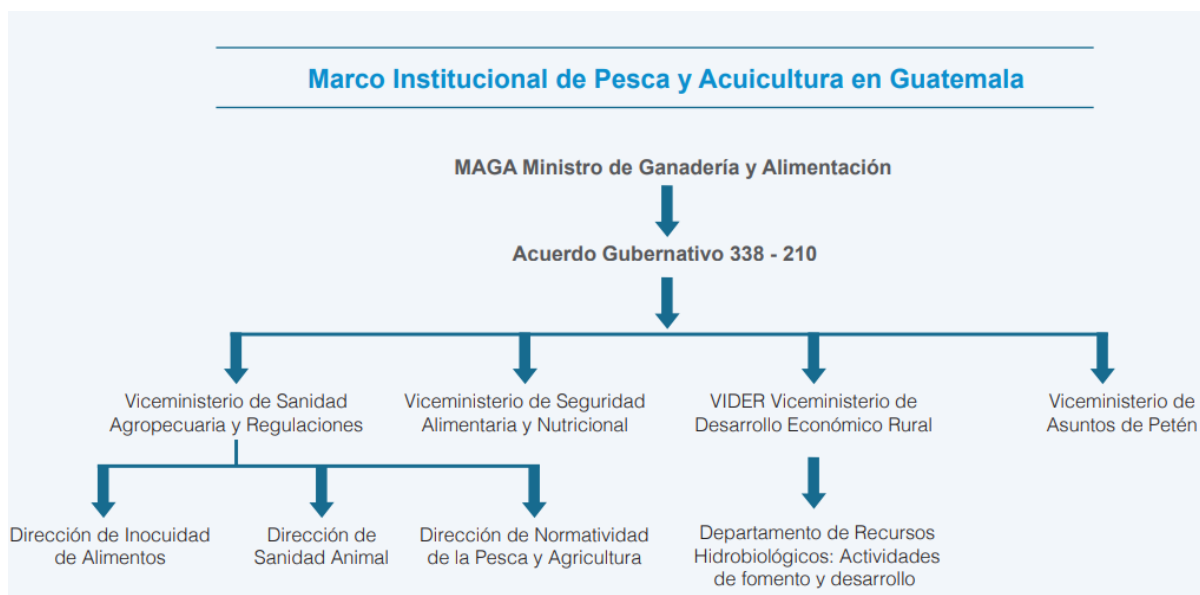
PRODUCTO O SERVICIO: Alimento balanceado para camarón.

C. Instituciones gubernamentales nacionales

MAGA

A esta organización le corresponde atender los asuntos concernientes a la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica, como aquellas que tienen como objetivo mejorar las condiciones alimenticias de la población, sanidad agropecuaria y desarrollo productivo nacional. Además, le corresponde “formular y ejecutar participativamente la política de desarrollo agropecuario, de los recursos hidrobiológicos, estos últimos en lo que le atañe, y en coordinación con el Ministerio de Ambiente y de Recursos Naturales (MARN) diseñar la política para el manejo del recurso pesquero del país, de conformidad con la ley” (FAO, 2018).

Figura 7: Estructura del MAGA



Fuente: (FAO, 2018)

DIPESCA

Esta es una de las cinco direcciones del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones (VISAR) y cuenta únicamente con dos departamentos: Pesca Continental y Pesca Marítima (FAO, 2018).

Cabe mencionar que DIPESCA cuenta únicamente con 28 funcionarios, de los cuales 20 son profesionales o técnicos en pesca y/o acuicultura, dos asistentes jurídicos y el resto son funcionarios de apoyo administrativo o de campo (FAO, 2018).

El Reglamento Orgánico Interno del Maga establece que la DIPESCA está integrada por los departamentos de Pesca Continental y Pesca Marítima, y define sus atribuciones como las siguientes (FAO, 2018):

1. Administrar los recursos hidrobiológicos nacionales a través de planes, estrategias, programas y acciones que permitan el aprovechamiento sostenible de los mismos (FAO, 2018).
2. Vigilar la correcta administración de las disposiciones normativas y legales en materia hidrobiológica (FAO, 2018).
3. Velar por el cumplimiento de la normativa legal pesquera y acuícola (FAO, 2018).
4. Proponer a la entidad responsable la normativa que permita el efectivo control sobre la explotación sostenible de los recursos hidrobiológicos (FAO, 2018).
5. Implementar las políticas y estrategias que defina el Ministerio en materia de hidrobiológicos (FAO, 2018).
6. Establecer y mantener actualizados los registros y controles sobre la actividad y los recursos hidrobiológicos marítimos y continentales (FAO, 2018).
7. Evaluar, considerar y dictaminar sobre la procedencia de otorgar, denegar, cancelar y prorrogar las licencias para el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos (FAO, 2018).
8. Acreditar a personas individuales o jurídicas expertas en la materia para proveer los servicios que el Ministerio establezca que puedan ser prestados por terceras personas (FAO, 2018).
9. Emitir las certificaciones relativas a la acuicultura y pesca (FAO, 2018).
10. Convocar al sector pesquero y acuícola para tratar asuntos relacionados con el uso, aprovechamiento y manejo de los recursos hidrobiológicos (FAO, 2018).

MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales)

Encargado de la formulación de la política sobre la conservación de los recursos pesqueros y suelos. Y entre sus atribuciones se encuentran (FAO, 2018):

1. Formular e impulsar la implementación de la política ambiental y de recursos naturales especialmente en áreas protegidas.
2. Biodiversidad
3. Patrimonio natural
4. Conservación de recursos pesqueros y suelos
5. Contaminación
6. Manejo integral de recursos hídricos
7. Manejo de desechos
8. Desertificación y sequía

9. Organismos modificados genéticamente
10. Aprobación de los estudios de impacto ambiental de los proyectos de producción acuícola

CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas)

Este es el ente gubernamental responsable de la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas. Además, este apoya con personal y recursos económicos las actividades de control y vigilancia en áreas protegidas (FAO, 2018).

DIPRONA (División de Protección a la Naturaleza)

Apoya las actividades de control y vigilancia de la DIPESCA, en áreas continentales y en actividades de control de carreteras (FAO, 2018).

MDN (Ministerio de la Defensa Nacional)

Esta institución por medio de los Comandos Navales del Pacífico y del Caribe también apoya con personal, equipo y recursos para las actividades de control y vigilancia en áreas marino-costeras. Además, es la encargada de administrar las funciones de Estado de Bandera, Estado Rector de Puerto y Estado Ribereño (FAO, 2018).

AGEXPORT (Asociación Guatemalteca de Exportadores)

Entidad del sector privado con el propósito de promover y desarrollar las exportaciones de productos y servicios de Guatemala. La Agexport incluye pequeñas, medianas y grandes empresas clasificadas en cuatro sectores: Sector Agrícola y Pesca, Sector Manufacturas, Sector Servicios de Exportación, y Comisión de Servicios Integrados a la Exportación (FAO, 2018).

El sector agrícola y pesca apoya el desarrollo de las exportaciones agrícolas promoviendo las cadenas de valor. En este sector se encuentra la Comisión de Pesca y Acuicultura, la cual representa a empresas exportadoras pesqueras y acuícolas (FAO, 2018).

Entre las empresas que pertenecen a Agexport se encuentran productores acuícolas de camarón y tilapia, productores de postlarvas de camarones *penidos*, productores de alimentos balanceados para acuicultura, plantas procesadoras de camarones y tilapia, empresas pesqueras de captura de pargos y dorado y empresas de pesca y procesamiento de atunes (FAO, 2018).

FENAPESCA (Federación Nacional de Pescadores Artesanales)

Es la agrupación más grande de pescadores artesanales en Guatemala. Está integrada por cerca de 50 organizaciones de diferentes regiones del país agrupadas en conglomerados conocidos como redes de pescadores, en los cuales existen asociaciones, cooperativas, Comités Comunitarios de Desarrollo (Cocodes), sindicatos y comités de pescadores (FAO, 2018).

En conclusión, el sector pesquero y acuícola en Guatemala cuenta con varias organizaciones que trabajan en conjunto, pero que a la vez no se comunican efectivamente entre sí (FAO, 2018).

Esto se puede notar en cuanto a las debilidades que este presenta como lo es la debilidad en control y vigilancia en el uso de artes de pesca, así como desconocimiento en el uso de los mismos, deficiencia en conocimiento y protección sobre especies endémicas continentales así como de políticas de adaptación y mitigación de impacto ambiental, la acuicultura no se encuentra como prioridad en los planes de ordenamiento y desarrollo territoriales, se cuenta con una carencia en el control de aduanas y protocolos de bioseguridad y cumplimiento de planes de sanidad acuícola así como en políticas, normativas, control y vigilancia para el uso de los recursos (FAO, 2018).

D. Empresas transformadores y distribuidoras de camarón nacionales

ACUAMAYA, S.A.

Primera empresa con sede en Centroamérica que produce, procesa y comercializa fincas camarones de alta calidad y productos acuáticos relacionados (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: www.acuamaya.com

PRODUCTO: *Penaeus vannamei*, camarón blanco, crudo y cola de camarón.

EXPORTA: Sí

CAMARONERA SAN JOSÉ

SEGMENTO: Exportador potencial (Agexport, 2023).

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

- Estados Unidos
- México
- Nicaragua

GAMBORE, S.A.

Empresa dedicada a la transformación y comercialización de camarón. Cuentan con una capacidad de producción de 200,000 libras mensuales en productos de valor agregado como: camarones pelados, cocidos, empanizados, en diferentes cortes, tipos y formas (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: <https://www.gamboreseafood.com/>

SERVICIO: Comercializador de camarón, procesamiento de productos pesqueros

PRODUCTOS: Brochetas, camarones pelados, cocinados, empanizados, en diferentes cortes.

EXPORTA: Sí

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

- El Salvador
- Guatemala

Proyectos y Servicios Jil, S.A.

Empresa productora de camarón blanco (Agexport, 2023).

PRODUCTOS: Camarón blanco

SEGMENTO: Exportador potencial

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

- Guatemala
-

L y M Inversiones, S.A.

Empresa productora de camarón blanco (Agexport, 2023).

PRODUCTOS: *Penaeus vannamei*

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

- Guatemala

Inversiones Kanxan

Empresa productora de camarón blanco (Agexport, 2023).

PRODUCTOS: Camarón blanco

SEGMENTO: Exportador potencial

PAÍSES DE COBERTURA:

- Guatemala

Industria y Servicios Agropecuarios del Mar, S.A.

Empresa productora de camarón blanco (Agexport, 2023).

PRODUCTO: Camarón blanco

SEGMENTO: Exportador potencial

PAÍSES DE COBERTURA:

- Guatemala

Oro del Pacífico, S.A.

Oro del Pacífico, fundada en 1986, es una acuícola pionera en Guatemala, conocida por sus innovaciones y experiencia. Utilizan tecnología avanzada para el cultivo intensivo de camarón en América Latina y se encuentran entre los camaroneros más eficientes de la región (Agexport, 2023).

Se esfuerzan por la calidad y la excelencia en sus operaciones, produciendo camarones sostenibles, saludables y limpios sin productos químicos ni antibióticos. Sus estanques bioseguros constan de tres componentes: agua limpia, animales de vida libre y cimientos limpios (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: <http://www.pacificgold.gt/>

PRODUCTOS: Camarón crudo

Certificaciones: BAP/GSA, Certificación BASC, Sistema HACCP

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

- España
- Japón
- Singapur
- Tailandia
- México
- Francia
- Taiwán
- Estados Unidos
- Portugal

CAMARONERA SAN JOSÉ

SEGMENTO: Exportador potencial (Agexport, 2023).

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

- Estados Unidos
- México

- Nicaragua

Bubba, S.A.

Bubba, una empresa guatemalteca, ha dedicado a producir camarón blanco del Pacífico (*L. Vannamei*) y exportaciones a México. Ahora busca clientes en mercados europeos y asiáticos, además de atender a el local guatemalteco (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: <http://www.camaronesbubba.com/>

PRODUCTOS: Camarón blanco, crudo refrigerado, *Penaeus vannamei*

PAÍSES DE EXPORTACIÓN:

- México
- Guatemala

NOVAGUATEMALA, S.A.

Grupo Nueva Pescanova es una multinacional española especializada en captura, cultivo, producción y comercialización de productos del mar, revolucionando la industria pesquera y trayendo fresca del mar al consumidor. Con 12.000 empleados en cuatro continentes, es una de las únicas empresas de productos marinos presentes en la cadena de valor (Agexport, 2023).

PÁGINA WEB: www.pescanova.com

PRODUCTO: Camarón de cultivo

EXPORTA: Sí

5.1. Actividades primarias de la cadena de valor

5.1.1. Logística de entrada

La industria camaronesa de Guatemala ha desarrollado un nuevo sistema intensivo de pequeños estanques y ciclos más cortos que producen hasta 60,000 libras por hectárea por ciclo. Los estanques intensivos tienen revestimiento de plástico y son más profundos para mantener mejor las temperaturas del agua. Los fondos de los estanques se sifonean con frecuencia con el objetivo de eliminar el exceso de materia orgánica y lodo. Más de cien granjas intensivas operaban en 2018 en Guatemala (De Beausset, 2018).

En la actualidad, Guatemala cuenta con mil setecientas hectáreas construidas para cultivo de camarón, de las cuales alrededor de setecientas hectáreas estaban cultivadas en 2020. Además, según José Portillo, encargado de producción en Ebenezer I, una de las granjas camaronas de Multiservicio Océano, los estanques tienen un sistema de cultivo súper intensivo que permite

operar con una densidad de cuatrocientos veinticinco camarones por metro cuadrado. Además, resalta la importancia que tiene la alimentación en los sistemas intensivos de dietas incluyen cuatro o cinco suministros de alimento balanceado al día. (De Beausset, 2018).

Por otro lado, ARECA ha logrado cumplir los requerimientos nutricionales de los diferentes sistemas de cultivo para el engorde de camarón. Josué De León, gerente técnico de ARECA, indica que una de sus ventajas competitivas es la capacidad de producir alimento balanceado con fórmulas específicas para los diferentes sistemas de cultivo. Además, en 2021 inició operaciones en una nueva planta para expandir sus operaciones y poder exportar a nuevos mercados en la región (República, 2020).

En Guatemala existe un único laboratorio de larva de camarón que abastece a toda la industria camaronera, y aproximadamente no más de siete empresas de gran tamaño se dedican a esta actividad, y cada vez más empresas más pequeñas incursionan en el sector. (República, 2020).

Actualmente, se utiliza en la industria camaronícola prácticas de producción con tecnología avanzada y cumple con estándares internacionales de inocuidad de alimentos, medio ambiente y laborales (MAGA, Perfil Comercial Camarón, 2014).

La logística de entrada de la cadena de valor del camarón en Guatemala involucra una serie de actividades que tienen como objetivo garantizar la recepción y almacenamiento adecuado de los insumos y materias primas necesarios para la producción de camarones de alta calidad. A continuación, se describen algunas de las actividades más importantes en esta cadena logística:

Compras

En cuanto a las compras que se deben realizar en cada etapa se encuentra el abastecimiento de larvas en donde se selecciona al proveedor más adecuado, se da la negociación de los términos de compra y la recepción de las larvas en los laboratorios e instalaciones de la granja. Además, se incluye la selección del proveedor más adecuado del suministro de alimentos para alimentar a las post-larvas y larvas y los proveedores de equipos y materiales que se utilizarán a lo largo del proceso de engordamiento y cultivo en los estanques especializados (De Beausset, 2018).

Recepción de insumos

La recepción de insumos es una actividad que implica recibir los insumos necesarios para la producción de camarones, tales como alimentos para los animales, productos químicos y materiales de embalaje. Es importante que la recepción se realice de manera oportuna y eficiente para evitar retrasos en el proceso de producción (De Beausset, 2018).

Almacenamiento

Como segundo paso, se almacenan los productos una vez que los insumos han sido recibidos, ya que es necesario almacenarlos en lugares adecuados para garantizar su conservación y evitar daños. El almacenamiento debe ser organizado y etiquetado de manera clara para facilitar su identificación y uso posterior (De Beausset, 2018).

Control de inventarios

Además, se debe de llevar un control riguroso de los inventarios de insumos para asegurar que siempre se cuente con los materiales necesarios para la producción de camarones (De Beausset, 2018).

Transporte

Los laboratorios de abastecimiento de larvas, las granjas camaroneras y las plantas procesadoras deben de contar con un transporte interno que se utilice para el movimiento de los insumos y materiales dentro de las instalaciones. Para esto, es importante contar con sistemas de transporte eficientes y seguros para evitar accidentes y retrasos en la producción (De Beausset, 2018).

Preparación

Se procede a preparar los insumos antes de ser utilizados en la producción de camarones, ya que algunos insumos deben ser preparados de manera específica, como es el caso de los alimentos para los animales. Esta actividad tiene como objetivo y se lleva a cabo para garantizar la calidad de los productos finales (De Beausset, 2018).

En resumen, la logística de entrada de la cadena de valor del camarón en Guatemala incluye una serie de actividades clave que deben ser realizadas de manera eficiente y coordinada para garantizar una producción de camarones de alta calidad.

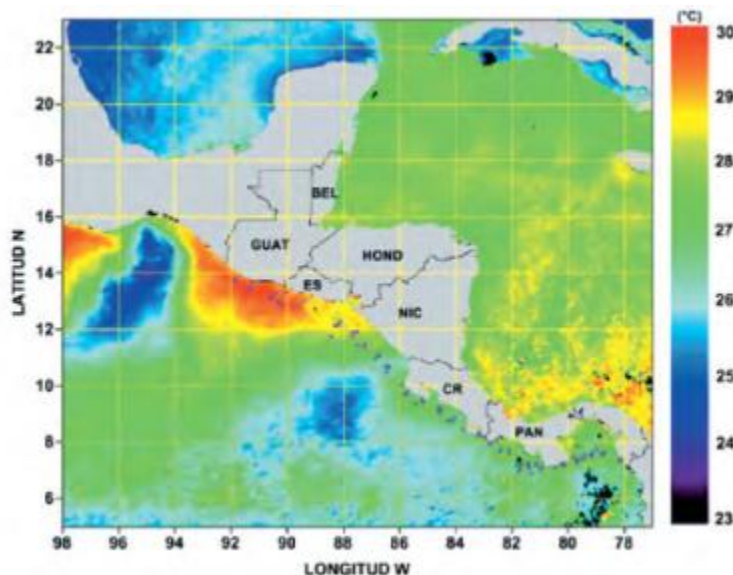
5.1.2. Operaciones

Pesca

La República de Guatemala cuenta con extensiones marítimas y numerosos cuerpos de agua donde se desarrollan actividades pesqueras y acuícolas. La zona económica exclusiva (ZEE) del Pacífico tiene una extensión de 110,944 kilómetros cuadrados, una plataforma continental de 14,009 kilómetros cuadrados y una línea de costa de 254 kilómetros. En el Caribe la ZEE alcanza una extensión aproximada de 9,285 kilómetros cuadrados, la plataforma continental, 1,847

kilómetros cuadrados y una línea costera de 148 kilómetros (CONAP & MARN, 2009). Los sistemas fluviales de Guatemala tienen una extensión de 56,208 kilómetros y se ha reportado la existencia de 710 cuerpos de agua lacustres que en su conjunto comprenden un área aproximada de 1,000 kilómetros cuadrados (CONAP, 2009).

Ilustración 1: Zonas de aguas cálidas en el Pacífico de Guatemala.



Fuente: (OSPESCA, IEO, & SICA, 2010)

La pesca y la acuicultura destacan entre las actividades más relevantes para el país, debido a su capacidad de generar una cantidad significativa de divisas mediante las exportaciones, además de ofrecer valiosas oportunidades de empleo y alimentos nutritivos, contribuyendo así a la seguridad alimentaria de la población. Sin embargo, su aporte a la economía nacional en términos de PIB se limita a un valor estimado del 0,2%. En el 2015, las exportaciones de productos pesqueros y acuícolas sumaron USD 112 millones, siendo los principales productos exportados el camarón cultivado, el atún, el camarón de mar del Pacífico y los filetes de tilapia cultivada (Banguat, Memoria de labores 2015, 2016).

La pesca comercial de mediana y gran escala está constituida por la pesquería de camarones, así como de pez dorado y tiburón. La pesca de camarón en el Pacífico se ha reducido significativamente por los bajos rendimientos, que han mostrado una tendencia decreciente desde 1995, por lo que la mayoría de las empresas que se dedicaban a esta actividad han cerrado operaciones y han puesto en venta sus embarcaciones. De acuerdo con información de DIPESCA, cerca del 80% de los barcos camaroneros han dejado de operar (DIPESCA, 2015).

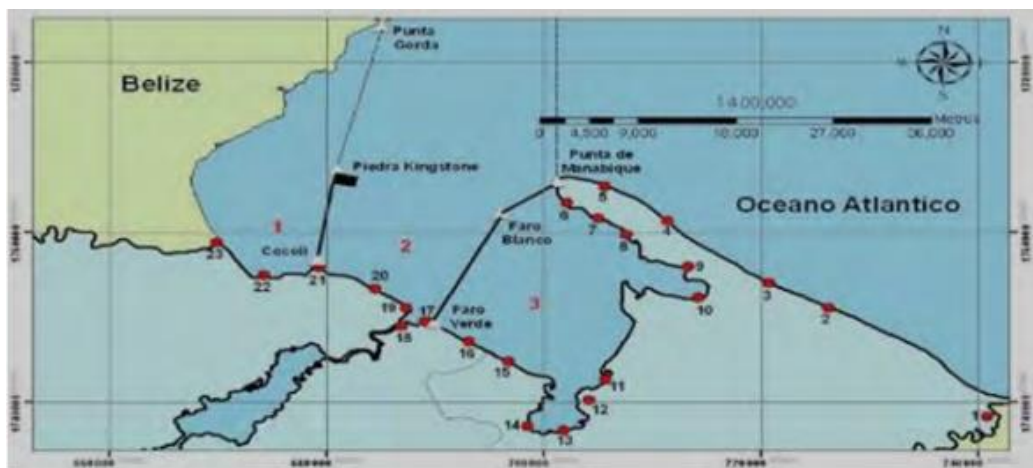
El número de pescadores en Guatemala es incierto, ya que no se cuenta con un registro oficial actualizado; sin embargo, se estima que existen alrededor de 20,000 pescadores artesanales, de los cuales alrededor del 70% operan en el Océano Pacífico. A causa de esta situación, la pesca industrial de camarón casi ha desaparecido, ya que la mayor parte de los barcos de esta pesquería han suspendido sus operaciones y cancelado sus licencias de pesca (DIPESCA, 2015).

La pesca en su mayoría es de subsistencia o artesanal, a excepción de los lagos de Izabal, Atitlán y Petén Itzá en el país, en donde se encuentra una pesca más comercial. Sin embargo, en los lugares donde se practica la pesca artesanal son más frecuentes los problemas y necesidades de la presencia institucional de la autoridad pesquera y de ordenamiento. Entre estos problemas se puede encontrar la contaminación del agua y el uso de pesca ilegales y cultivos como la palma africana (FAO, 2018).

La pesca artesanal en el Caribe se realiza básicamente en el área de la Bahía de Amatique, que tiene un área aproximada de 800 kilómetros cuadrados. En donde, las principales actividades pesqueras son la captura de camarones y de una variedad de peces como los bagres, colorados, corvinas y manjúas. (FAO, 2018).

Las embarcaciones de pesca artesanal son en su mayoría construidas de fibra de vidrio e impulsadas por motores fuera de borda, de entre 25 y 75 hp. Las medidas más frecuentes son entre 5.5 y 8 m de eslora y hasta 2,5 m de manga. Asimismo, la pesca de camarón en el Caribe en el Caribe se da en tres tipos de embarcaciones: barcos camaroneros pequeños (8.8m de eslora), lanchas tiburonerías (6.09m de eslora) y pequeños cayucos (4.57m de eslora). Estos barcos camaroneros utilizan motores diésel, mientras que las lanchas y los cayucos utilizan motores fuera de borda de gasolina, de 32 hp en promedio (OSPESCA, 2011).

Ilustración 2: Áreas de pesca en el Caribe de Guatemala



Fuente: (DIPESCA, 2016)

Cultivo de camarón

El cultivo de camarón se realiza en dos procesos: producción de semilla y producción de engorde. A) La producción de semilla que comprende el desarrollo de las fases de larva y post larva. Esta fase ocurre en laboratorios donde utiliza tanques de 8 a 15 toneladas de capacidad, la densidad de siembra es de 80 a 150 nauplios por litro de agua de mar, con un nivel de sobrevivencia de 50% a 70%. B) Producción de engorde que es el proceso que comprende el crecimiento del camarón hasta llegar al tamaño comercial que es de 10 a 20 gramos, usualmente se comercializa camarón de 12 a 14 gramos. Este tamaño es alcanzado a los 95 a 120 días a partir de la siembra y dependiendo de las condiciones de clima se pueden realizar tres ciclos al año (Leal, 2018).

En el sector de la camaronicultura existen los siguientes sistemas de producción:

Sistema artesanal

Este consiste en ciclos de producción muy cortos (6 a 8 por año) que suelen durar entre 45 y 60 días o muy largos (1 al año) que suelen durar entre 180 a 240 días, ajustándose a la duración de las épocas secas o lluviosa. Ésta se lleva a cabo durante las épocas de transición lluviosa-seca o seca-lluviosa (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

El abastecimiento de post-larva silvestre es estrictamente por apertura de compuertas en marea alta sin selección. Además, el abastecimiento de agua es por apertura de compuertas durante los días anteriores y posteriores a las fases de luna nueva y llena cuando las mareas son más altas. Finalmente, el rendimiento es inferior a las 720 libras/ha/año (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Sistema extensivo

Este sistema se caracteriza por realizar hasta tres ciclos por año que tienen una duración entre 75 y 90 días, haciéndolos coincidir con la época lluviosa con extensión a la época seca. La post-larva por utilizar es de origen silvestre y el aprovisionamiento es por apertura de compuertas en marea alta sin selección alguna y complementada por larveo. Además, no existe un verdadero conteo de la “semilla” sino una estimación empírica de tipo volumétrica, ni un registro de mortalidad de la siembra (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Antes de indicar el cultivo es usual que se aplique cal al fondo del estanque para corregir acidez y aplicar al inicio del ciclo algún fertilizante. Asimismo, después de cada cosecha, se aplica cloro granulado a los charcos para destruir vectores de enfermedades infecciosas bacterianas y/o virales y el abastecimiento de agua es por apertura de compuertas durante los días con las mareas más altas. Finalmente, el rendimiento suele ser superior a 720 e inferior a las 1400 libras/ha/año (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Sistema extensivo mejorado

Este proceso también realiza tres ciclos de cultivo por año y se abastece de agua por apertura de compuertas durante los días de mares más altas. La diferencia con el sistema anterior es que en este se trata de evitar al máximo la entrada de post-larva silvestre y de otras especies indeseables por medio de la colocación de marcos en serie e intercambiándolos cuando se colmatan con basura (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Los estanques son abastecidos con post-larva de laboratorio, a una densidad entre 5 y 8 por metro cuadrado; también registran mortalidad a la siembra; además, se alimentan con concentrado conforme a una tasa de aplicación basada en el incremento de peso corporal, distribuyéndolo de tres a cuatro veces por día (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Por último, los recambios de agua se restringen a los días con altura mareal más alta, ajustándose a las 3 o 4 horas efectivas de marea. El rendimiento de este sistema varía entre 1000 y 2200 libras/ha/año (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Sistema semi-intensivo

Este se diferencia de los sistemas mencionados anteriormente debido a que las unidades productoras son abastecidas por medio de bombeo accionador por motores diesel, usualmente de entre 30.5 a 40.6 m³/h de caudal. Esto permite abastecerse durante más días del mes lunar ya que no dependen de las mareas más altas (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Asimismo, los recambios de aguas son más frecuentes lo que garantiza una mejor calidad del ambiente de cultivo. Los estanques se pueblan exclusivamente con semilla de laboratorio a densidades entre 10 y 20 post-larvas por metro cuadrado. Usualmente, el rendimiento de este sistema es superior a las 2,200 libras/ha/año (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Sistema intensivo y súper intensivo

Este sistema se caracteriza por el uso de aireadores que son aparatos que oxigenan el agua y ayudan con el control de la temperatura y salinidad del agua debido a que poseen acceso directo a pozos de agua dulce y por medio de bombeo se logra abastecer los espacios con agua que según informan es el factor más difícil de controlar (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Además, como en el resto de los sistemas mencionados anteriormente, no se tienen registros en lo que a rendimiento refiere, pero se presupone mayor a las 3,000 libras/ha/año y 3,200 libras/ha/año (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Los requerimientos que requiere el cultivo de camarón son los siguientes: el soporte principal del cultivo es el agua. Esto se debe a que de la misma dependen varios parámetros fisicoquímicos como los mencionados a continuación:

1. Salinidad: esta puede variar de 10‰ a 8‰, además el aporte de agua dulce conteniendo muchos minerales puede favorecer la producción primera, la calidad del medio y de la alimentación (Islas, 2021).
2. Temperatura: para la especie *P. vannamei*, la temperatura óptima se encuentra entre los 25°C y 30°C y hay que evitar temperaturas de 38°C a 40°C (Islas, 2021).
3. El pH: en agua de mar bien obstruida, queda normalmente entre 7 y 8.7 sin problema para los camarones. Además, es un buen indicador de la cantidad de fitoplancton en el agua (Islas, 2021).
4. Oxígeno disuelto: si este pasa bajo de 4-5 ppm, puede moderar el crecimiento de los camarones. La concentración letal, menos de 1 ppm, no se encuentra normalmente en condiciones normales de cría. Pero, en caso de agua sin aeración (nivel de fitoplancton alto), el oxígeno puede bajar al final de la noche, hasta 2 ppm, lo cual debe evitarse además de una caída rápida del bloom de fitoplancton que significa un incremento de la materia orgánica que consume oxígeno (Islas, 2021).
5. El amonio: en condiciones normales de cría, nunca alcanza la dosis tóxica de 0.1 ppm N. Sin embargo, este parámetro debe controlarse con cuidado. El mismo control es necesario para los nitritos y los nitratos que no deben sobrepasar los 2 y 5 ppm N respectivamente (Islas, 2021).
6. El disco Secchi: la profundidad de su desaparición debe ser entre 40 y 70 cm (Islas, 2021).

Asimismo, pueden existir “camarones rotos” debido al manejo cotidiano de los crustáceos estos pueden quebrarse. Por lo que, para no desperdiciar y aprovechar la pesca a lo máximo, los productores los venden como camarones “broken” (rotos) (Islas, L. 2021).

El cultivo de camarón se desarrolla principalmente en la zona costera del Pacífico. En la actualidad se encuentran alrededor de 1.075 hectáreas de estanques en producción, de las que más del cincuenta por ciento corresponden a sistemas intensivos e hiper-intensivos (López, 2015).

Sin embargo, debido a los problemas sanitarios y por facilidad de manejo, algunas fincas están haciendo modificaciones en sus sistemas de cultivo, tales como la conversión de estanques grandes a pequeños de 1 hectárea aproximadamente, el recubrimiento de los estanques con liners,

utilización de drenajes centrales, la intensificación en densidades de siembra y el uso de aireación y el uso de sistemas de biofloc. Por lo que, debido a estas modificaciones, una proporción del área de cultivo no se está cultivando, mientras se realizan los cambios en la estructura de las piscinas (López, 2015).

Todas las unidades productivas utilizan sistemas de aireación de entre 35 a 60 hp/ha. Los rendimientos registrados en estos sistemas son muy altos y alcanzan valores entre 2,300 y 22,000 kg/ha/ciclo de cultivo (Melgar, 2015).

Prácticamente la producción total de camarón en Guatemala proviene de la utilización de postlarvas producidas en laboratorio, sin embargo, algunos productores tienden a importarlas de laboratorios de Nicaragua y de otros países (Melgar, 2015).

6.1.1. Transformación

Existen plantas de procesamiento industrial en Champerico, Retalhuleu, San José, Escuintla y en la Ciudad de Guatemala. Estas plantas procesan principalmente productos para la exportación como camarones de cultivo o de la pesca, tiburones, dorado o atunes. De acuerdo con información de la Comisión de Pesca y Acuicultura de Agexport, cerca del 50% de la producción de las plantas de procesamiento de camarón lo constituye camarón importado, que se procesa para ser reexportado con valor agregado.

A continuación, se mencionan los objetivos que la planta procesadora de Camarón Blanco persigue:

- a) Contar con infraestructura debidamente equipada que permita el buen desempeño de los procesos de acopio, procesamiento de producto (agregación de valor) y comercialización de los productos.
- b) Contar con servicio de transporte refrigerado que permita manejo de la cadena de frío desde la borda hasta los centros de distribución.
- c) Contar con la tecnología adecuada y personal debidamente equipado para el procesamiento del camarón.
- d) Mejorar la calidad de los productos, para satisfacer las exigencias y demanda de los clientes.
- e) Fortalecimiento de las capacidades de comercialización al comité de comercialización.
- f) Implementar nuevos sistemas de venta directa al cliente.

g) Establecer sistema de asistencia al cliente.

Los procesos de transformación que se le realizan en las plantas de procesamiento guatemaltecas siguen los pasos principales para empezar con las operaciones correspondientes que se mencionan anteriormente:

Figura 8: Pasos principales de la transformación



Fuente: Elaboración propia

1. Al momento de que el producto llega a la planta, se recibe en recipientes de plástico que manejan temperaturas bajas para la conservación del camarón. Antes de la descarga el

camión se estacionará en el área de recepción y se procede a lavar los recipientes (Villao, 2019).

2. Se debe tomar una muestra representativa y llevarla al laboratorio para la validación del lote. En el mismo se deben realizar pruebas sensoriales (Villao, 2019).
3. Una vez aprobado el lote, este tiene dos opciones de ruta, continuar en la línea de procesamiento o ser almacenado en el cuarto frío de materia prima. Cabe mencionar que, si la planta está operando a su capacidad máxima, la materia prima será siempre almacenada en el cuarto mencionado (Villao, 2019).
4. La banda de selección dejará caer el camarón en la tolva de lavado, donde se adiciona agua, hielo y ácido cítrico. Asimismo, se realiza el primer control a la solución de lavado por el ácido cítrico (Villao, 2019).
5. La tolva de lavado cuenta con una banda que deposita todo el camarón en un embudo de acero metálico, con la finalidad de disminuir el área de caída del camarón hacia los recipientes plásticos (Villao, 2019).
6. Los recipientes estarán sobre una banda de rodillos metálicos que los lleva hasta una báscula (Villao, 2019).
7. Una vez se pesa el producto, se deposita en una tolva que cuenta con una banda que transporta el producto hacia el área de clasificación. Además, se debe de llevar un registro de temperatura cuando los camarones se encuentren en la tolva y esta debe oscilar entre -4°C y 4°C (Villao, 2019).
8. Se clasifican los camarones en 5 tallas: extra-grande, grande, mediano, chico y extra-chico. Estos procederán a caer en bandas de constante movimiento que poseen un sistema de pesado regulable (Villao, 2019).
9. Los operarios de pesado pasan las cajas de camarón a mesas de acero inoxidable para continuar con el proceso de glaseo y el encargado de calidad debe verificar que los pesos estén correctos (Villao, 2019).

6.1.2. Proceso de valor agregado

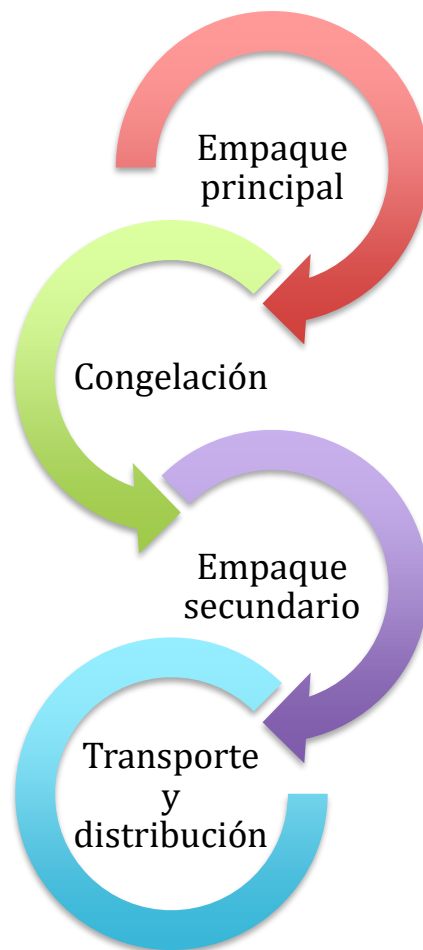
1. Camarón entero

Los camarones entero-congelados son aquellos que presentan su cabeza, abdomen y caparazón, los cuales son sometidos a un proceso de congelación. Estos pueden ser crudos o precocidos (Villao, 2019).

Asimismo, el camarón entero es el producto más demandado en cuanto a las exportaciones de camarón (Villao, 2019).

El proceso de este consta de los pasos mencionados anteriormente, adicionándole los siguientes según (Villao, 2019):

Figura 9: Proceso camarón entero



Fuente: Elaboración propia

1. El glaseo consiste en depositar un vaso con 200 ml de agua dentro del empaque primario del producto. Esto con el objetivo de formar una capa de agua congelada que proteja la textura de los camarones.
2. Los operarios de glaseo deben colocar el producto terminado en una banda transportadora que lleva las cajas de camarón a otros operarios quienes ordenan dichas cajas.
3. Luego estas se llevan hacia el congelador, donde se congela el producto a una temperatura de -40°C durante 60 minutos.
4. El producto congelado se debe retirar del congelador en repisas metálicas que serán dirigidas hacia el área de embalaje en donde pasarán por un detector de metales, para luego ser puestas en cajas de cartón de doble hoja.
5. Los operarios del área de embalaje serán los encargados de formar las estibas en el cuarto frío de producto terminado. Además, los pallets para las estibas deberán cumplir con que deben estar a una distancia del suelo de 0.2 m según la (FAO, 2017).
6. Las estibas estarán dentro del cuarto frío de producto terminado, las cuales saldrán de la planta por el área de distribución que estará conectará con un parqueo acondicionado para recibir el producto terminado.

Cuadro 3: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón entero

Entradas	Operaciones	Salidas	Destino/tratamientos
Camarón, agua y desinfectante	Recepción de materia prima, lavado y desinfección de recipientes	Camarón	Muestreo
		Agua residual	Desagüe
		Empaque	Basurero
Recipientes	Volteador hidráulico	Recipientes	Selección
Hielo	Selección	Agua residual, materia orgánica y camarones en mal estado.	Desagüe
Camarones			Cuarto frío
Camarón	Tolva de recepción	Camarón y agua residual	Clasificadora y desagüe
Agua			
Hielo			
Camarón	Clasificación	Camarón	Pesado/Empaque
		Agua residual	Desagüe
Bolsas y cajas	Empaque	Camarón empacado	Mesas de glaseo
Camarón empacado	Glaseado	Camarón glaseado	Congelación
Camarón empacado	Congelación	Camarón congelado	Detector metales

Entradas	Operaciones	Salidas	Destino/tratamientos
Cajas de cartón y pallets	Embalado y almacenado	Camarón embalado	Almacenado

Fuente: (Villao, 2019)

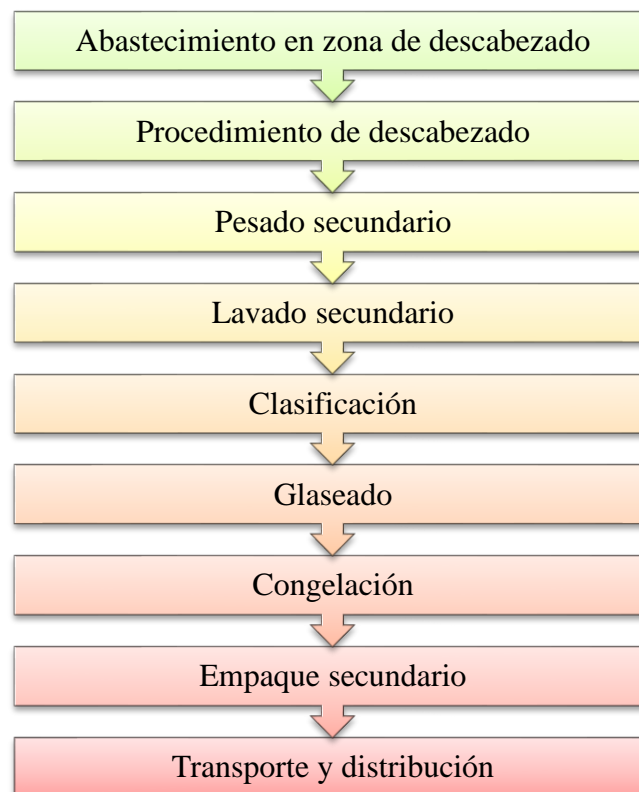
2. Camarón descabezado congelado

Los camarones en cola congelado son aquellos a los que se les elimina la cabeza y presentan el abdomen con caparazón, y que, además, pueden ser sometidos a un proceso de congelación, ya sean crudos o precocidos (INEN, 2013).

Los mercados de Estados Unidos, Italia y Francia son los principales importadores de camarón descabezado a nivel mundial, los cuales tienen una participación en el mercado de 25, 20 y 18% respectivamente (El Universo, 2018).

El proceso de este consta de los pasos principales mencionados anteriormente y los que se mencionarán a continuación según (Villao, 2019):

Figura 10: Proceso de camarón descabezado congelado



Fuente: Elaboración propia

1. Los recipientes llenos serán depositados en una tolva que conecta a la zona de descabezado.
2. Mediante una banda transportadora se podrá abastecer con camarón las mesas de descabezado. Asimismo, los operarios abastecerán de hielo las mismas mesas.
3. El proceso de descabezado se realiza de manera manual por los operarios; dejarán caer la cabeza de los camarones en los agujeros con los que cuentan las mesas. Este subproducto caerá en una banda transportadora la cual la dirigirá hacia una cesta plástica. Una vez llena esta cesta, se pesará y será depositada en el recipiente de subproductos que debe ser llevado al cuarto frío de desechos sólidos, para su posterior venta.
4. Una vez los recipientes con el producto estén llenos con las colas de camarón serán llevadas al área de registro de pesos. Una vez registrado el peso, se llevará la cesta y se vaciará en la tolva de lavado.
5. El lavado se realiza con hielo, agua y tripolifosfato de sodio por 30 minutos. La tolva de lavado cuenta con una banda para la salida del producto que cae en un recipiente de recepción que será llevado al área de clasificación.
6. Se clasificarán los camarones en 5 tallas: extra-grande, grande, mediano, chico y extra-chico. Estos procederán a caer en bandas de constante movimiento que poseen un sistema de pesado regulable y empacados en bolsas de polietileno de baja densidad (0.5, 1 y 2.2 kg).
7. Los operarios de pesado pasan las cajas de camarón a mesas de acero inoxidable para continuar con el proceso de glaseo y el encargado de calidad debe verificar que los pesos estén correctos.
8. Como paso siguiente sigue el glaseo, que consiste en depositar un vaso con 200 ml de agua dentro del empaque primario del producto. Esto con el objetivo de formar una capa de agua congelada que proteja la textura de los camarones.
9. Los operarios de glaseo deben colocar el producto terminado en una banda transportadora que lleva las cajas de camarón a otros operarios quienes ordenan dichas cajas.
10. Luego estas se llevan hacia el congelador, donde se congela el producto a una temperatura de -40°C durante 60 minutos.

11. El producto congelado se debe retirar del congelador en repisas metálicas que serán dirigidas hacia el área de embalaje en donde pasarán por un detector de metales, para luego ser puestas en cajas de cartón de doble hoja.
12. El producto congelado se debe retirar del congelador en repisas metálicas que serán dirigidas hacia el área de embalaje en donde pasarán por un detector de metales, para luego ser puestas en cajas de cartón de doble hoja.
13. Los operarios del área de embalaje serán los encargados de formar las estibas en el cuarto frío de producto terminado. Además, los pallets para las estibas deberán cumplir con que deben estar a una distancia del suelo de 0.2 m según la (FAO, 2017).
14. Las estibas estarán dentro del cuarto frío de producto terminado, las cuales saldrán de la planta por el área de distribución que estará conectada con un parqueo acondicionado para recibir el producto terminado.

Cuadro 4: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón descabezado congelado

Entradas	Operaciones	Salidas	Destino/tratamientos
Camarón	Recepción de materia prima	Camarón	Selección
Agua Desinfectante	Lavado y desinfección de recipientes	Agua residual, y empaques de desinfectante	Desagüe Basurero
Recipientes	Volteador hidráulico	Recipientes	Almacenado
Hielo Camarones	Selección	Agua residual, materia orgánica, camarón en mal estado	Desagüe Cuarto frío
Ácido cítrico Agua Hielo	Lavado de materia prima	Agua residual y sacos de ácido cítrico	Desagüe y basurero
Cestas	Pesado	Cestas con camarón	Distribución
Camarón	Descabezado	Cefalorórax	Recipientes (desechos)
Hielo/Agua	Lavado	Agua residual	Desagüe
Camarón Agua Hielo	Tolva de lavado	Camarón y agua residual	Clasificador y desagüe
TPP Camarón	Clasificación	Empaque camarón	Basurero, pesado y empacado
Cajas de cartón	Empacado	Camarón empacado	Glaseado
Camarón empacado	Congelación	Camarón congelado	Detector metales
Cajas de cartón	Embalado	Camarón embalado	Almacenado
Camarón estivado	Almacenado	Distribución	

Fuente: (Villao, 2019).

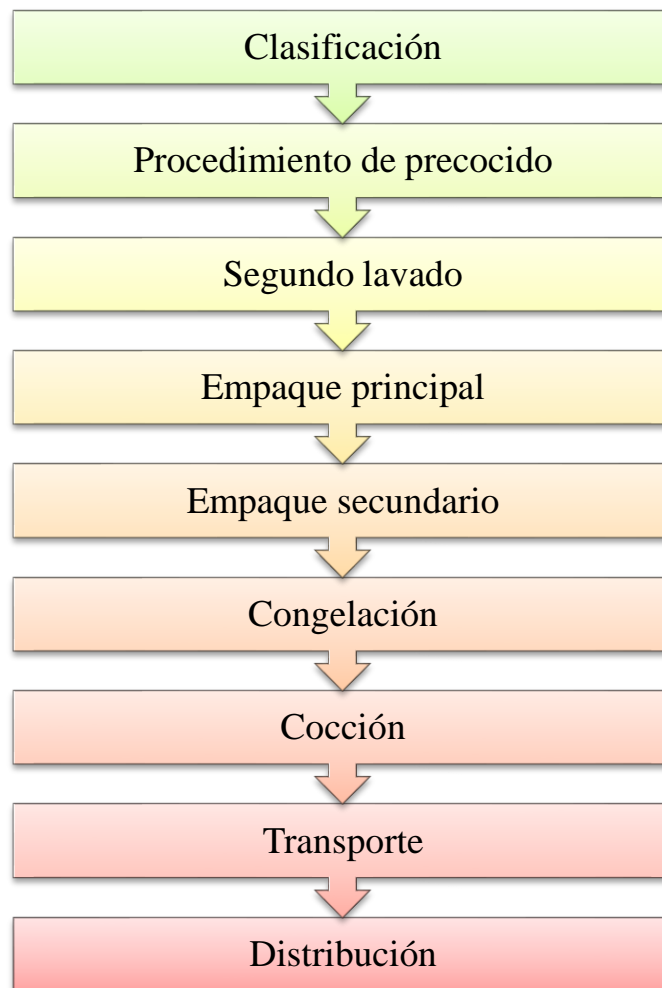
3. Camarón precocido congelado

En este proceso, el calor es un factor fundamental que se genera en el alimento que tiene como objetivo producir un buen sabor al camarón, que sea apetecible y digerible, además favoreciendo también a su conservación. La cocción de los camarones es un proceso crítico en cuanto al rendimiento y calidad del producto, ya que los cocedores deberán estar capacitados de modo que exista un buen manejo de tiempos y temperaturas (Villao, 2019).

Alemania es considerada como uno de los países principales en importaciones de este producto. Sin embargo, este es un mercado extremadamente sensible en cuanto a la calidad del producto (Villao, 2019).

El proceso de este consta de los pasos principales mencionados anteriormente y los que se mencionarán a continuación según (Villao, 2019):

Figura 11: Proceso de camarón precocido congelado



Fuente: Elaboración propia

1. Se clasificarán los camarones en 5 tallas: extra-grande, grande, mediano, chico y extra-chico.
2. Cuando los recipientes de clasificación estén llenos, se trasladarán al área de pelado y desvenado, donde se registra la temperatura de los camarones.
3. Los trabajadores de las mesas retirarán el exoesqueleto del camarón y su vena, además serán depositados por los agujeros de las mesas, en donde llegarán a una banda transportadora que las dirigirá a una cesta plástica. La cesta será pesada y depositada en un recipiente específico para desechos, que se trasladará al cuarto frío de desechos sólidos para su posterior venta.
4. Cuando el camarón está sin su exoesqueleto y desvenado será depositado en las cestas plásticas redondas, que serán llevadas al área de registro de pesado. Cuando el mismo sea registrado, se vaciará la cesta en la tolva de lavado.
5. El lavado se realiza con hielo, agua y tripolifosfato de sodio por 30 minutos. La tolva de lavado cuenta con una banda para la salida del producto que cae en un recipiente metálico con hielo para proceder con el empaçado.
6. El producto lavado es dirigido hacia la zona de empaçado primario en donde se pesa el camarón en bolsas de polietileno de baja densidad, y el encargado de calidad verificará si los pesos son los correctos.
7. Las bolsas llenas de camarón continuarán al empaçado secundario, en donde se utilizarán cajas de cartón que contendrán la bolsa con camarones. Sin embargo, antes de cerrar dicha caja, se abrirá y se colocará un vaso de agua dentro de ella para formar una capa de agua congelada que proteja la textura de los camarones.
8. Luego estas se llevan hacia el congelador, donde se congela el producto a una temperatura de -40°C durante 60 minutos.
9. El producto congelado se debe retirar del congelador en repisas metálicas que serán dirigidas hacia el área de embalaje en donde pasarán por un detector de metales, para luego ser puestas en cajas de cartón de doble hoja.
10. Para el ingreso de materia prima al área de cocción, se extraerá el producto del cuarto frío de producto terminado y será conducida hasta la zona de cocido. En esta área se depositará el camarón congelado sobre una banda transportadora que está en movimiento constantemente que lo llevará a la tolva de descongelado.

11. El producto caerá hasta el tanque de cocción, el cual es un sistema de horneado entre 45 y 50 °C por 4 minutos. En la misma línea, el producto es conducido hacia el enfriamiento, que se hace mediante un sistema de duchas a 5 °C, para culminar con el congelado en salmuera al 23%, congelada a -18 °C por 2 minutos.
12. El producto terminado sale de la salmuera mediante una banda transportadora, donde el producto cae en cestas plásticas para su posterior empaçado.
13. Estos procederán a caer en bandas de constante movimiento que poseen un sistema de pesado regulable y empaçados en bolsas de polietileno de baja densidad (0.5, 1 y 2.2 kg).
14. Las bolsas llenas de camarón serán empaçadas al vacío y almacenadas en cajas de cartón de 0.32 x 0.25 x 0.32 m.
15. Finalmente, las cajas de cartón serán trasladadas en una plataforma metálica hacia el cuarto frío de producto terminado para su posterior distribución.

Cuadro 5: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón precocido

Entradas	Operaciones	Salidas	Destino/tratamientos
Camarón	Recepción de materia prima	Camarón	Selección
Agua Desinfectante	Lavado y desinfección de recipientes	Agua residual, y empaques de desinfectante	Desagüe Basurero
Recipientes	Volteador hidráulico	Recipientes	Almacenado
Camarones	Selección	Agua residual, materia orgánica, camarón en mal estado	Desagüe Cuarto frío
Ácido cítrico Agua Hielo	Lavado de materia prima	Agua residual y sacos de ácido cítrico	Desagüe y basurero
Cestas	Pesado	Cestas con camarón	Distribución
Camarón	Descabezado	Cefalorórax	Recipientes (desechos)
Hielo/Agua	Lavado	Agua residual	Desagüe
Camarón Agua Hielo TPP	Lavado	Camarón, agua residual y empaque de TPP	Clasificador, desagüe y basurero

Fuente: (Villao, 2019).

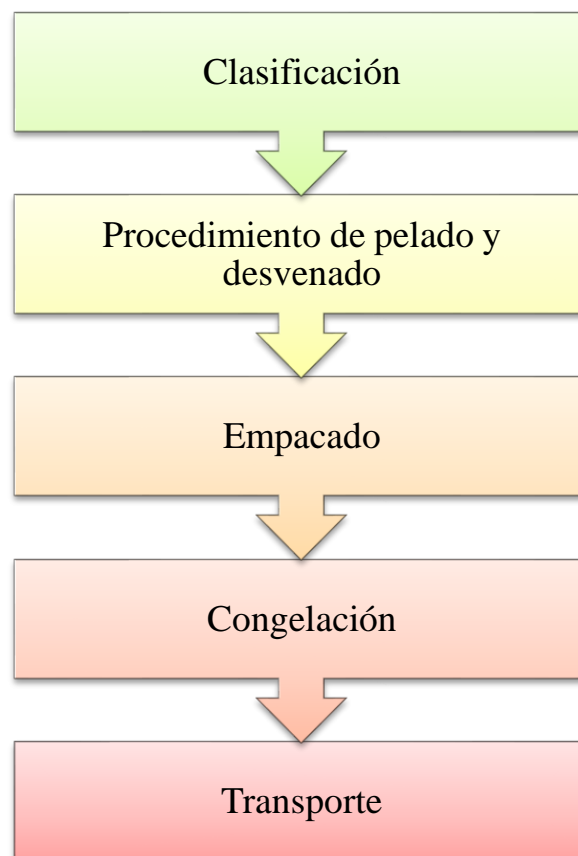
4. Camarón pelado y desvenado

Los camarones en presentaciones de colas peladas y desvenados, son productos a los que se les retira todo el caparazón de la cola, la vena, hasta el último segmento mediante un corte longitudinal en la parte del eje dorsal dejándolos abiertos y desprovistos de los intestinos. Además, son sujetos a un proceso de congelación, los cuales pueden ser crudos o precocidos, con telson, sin telson (INEN, 2013).

Uno de los principales demandantes de este tipo de presentaciones es Estados Unidos. Representando un crecimiento mayor que el registrado a nivel global (CNA, 2017).

El proceso de este consta de los pasos principales mencionados anteriormente y los que se mencionarán a continuación según (Villao, 2019):

Figura 12: Proceso de camarón pelado y desvenado



Fuente: Elaboración propia

1. Se clasificarán los camarones en 5 tallas: extra-grande, grande, mediano, chico y extra-chico.

2. Cuando los recipientes de clasificación estén llenos, se trasladarán al área de pelado y desvenado, donde se registra la temperatura de los camarones.
3. El proceso de descabezado se realiza de manera manual por los operarios; dejarán caer la cabeza de los camarones en los agujeros con los que cuentan las mesas. Este subproducto caerá en una banda transportadora la cual la dirigirá hacia una cesta plástica. Una vez llena esta cesta, se pesará y será depositada en el recipiente de subproductos que debe ser llevado al cuarto frío de desechos sólidos, para su posterior venta. Además, la cola del camarón será depositada en cestas plásticas redondas.
4. Los trabajadores de las mesas retirarán el exoesqueleto del camarón y su vena, además serán depositados por los agujeros de las mesas, en donde llegarán a una banda transportadora que las dirigirá a una cesta plástica. La cesta será pesada y depositada en un recipiente específico para desechos, que se trasladará al cuarto frío de desechos sólidos para su posterior venta.
5. Cuando el camarón está sin su exoesqueleto y desvenado será depositado en las cestas plásticas redondas, que serán llevadas al área de registro de pesado. Cuando el mismo sea registrado, se vaciará la cesta en la tolva de lavado.
6. Las bolsas llenas de camarón continuarán al empacado secundario. En donde se utilizarán cajas de cartón que contendrán la bolsa de camarones. Sin embargo, antes de cerrar la caja, la bolsa se abre nuevamente y se deposita 200 ml de agua dentro de ella, para formar una caja congelada que proteja la textura de los camarones.
7. Cuando el glaseado de los camarones termina, se deberán cerrar las cajas de cartón que serán trasladadas en una repisa metálica móvil.
8. Luego estas se llevan hacia el congelador, donde se congela el producto a una temperatura de -40°C durante 60 minutos.
9. El producto congelado se debe retirar del congelador en repisas metálicas que serán dirigidas hacia el área de embalaje en donde pasarán por un detector de metales, para luego ser puestas en cajas de cartón de doble hoja.
10. Los operarios del área de embalaje serán los encargados de formar las estibas en el cuarto frío de producto terminado. Además, los pallets para las estibas deberán cumplir con que deben estar a una distancia del suelo de 0.2 m según la (FAO, 2017).

Cuadro 6: Entradas y salidas en las operaciones del procesamiento del camarón pelado y desvenado por áreas de planta.

Entradas	Operaciones	Salidas	Destino/tratamientos
Camarón	Recepción de materia prima	Camarón	Selección
Agua Desinfectante	Lavado y desinfección de recipientes	Agua residual, y empaques de desinfectante	Desagüe Basurero
Camarón	Descabezado	Cefalotorax	Recipientes (desechos)
Hielo/Agua	Lavado	Agua residual	Desagüe
Camarón Agua Hielo TPP	Lavado	Camarón, agua residual y empaque de TPP	Clasificador, desagüe y basurero
Camarón	Clasificación	Camarón	Pesado y empackado
Camarón Hielo	Pelado Desvenado	Exosqueleto y vena del camarón. Agua residual	Desagüe Basurero
Agua Hielo Tripolifosfato	Levado	Agua residual y empaque	Desagüe y basurero

Fuente: (Villao, 2019).

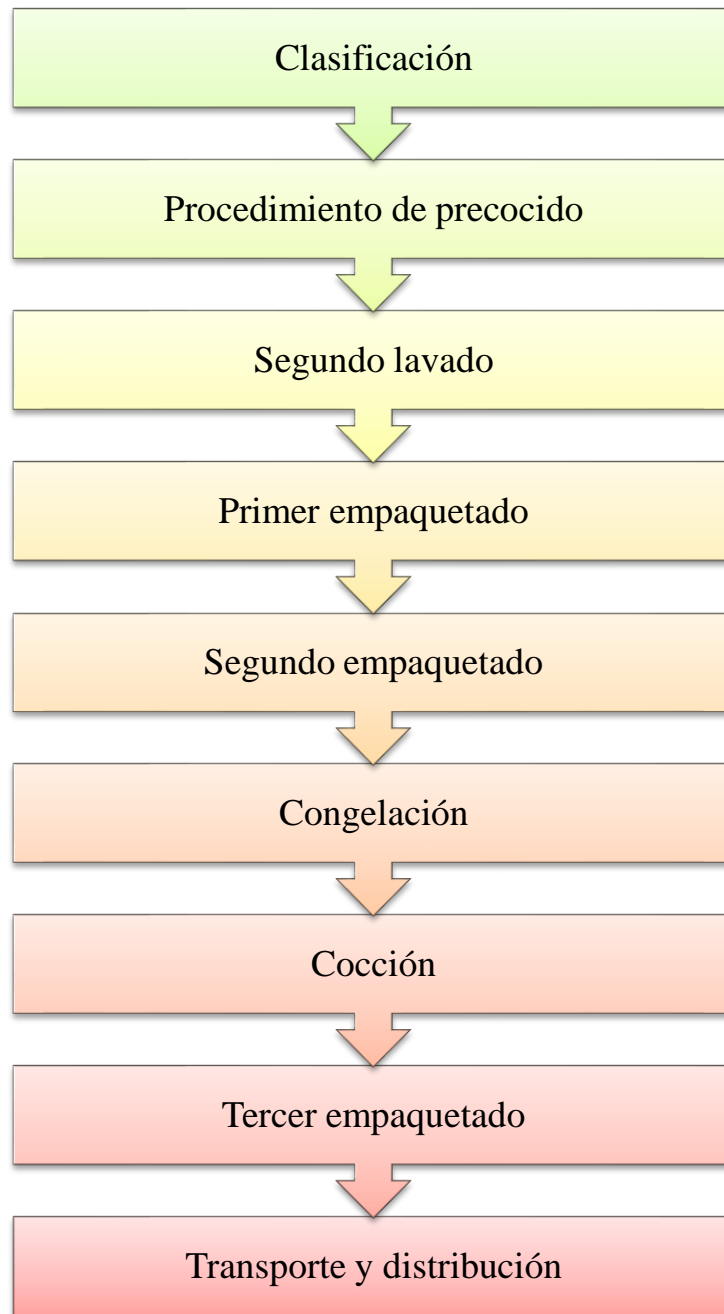
5. Camarón precocido congelado

En este proceso, el calor es un factor fundamental que se genera en el alimento que tiene como objetivo producir un buen sabor al camarón, que sea apetecible y digerible, además favoreciendo también a su conservación. La cocción de los camarones es un proceso crítico en cuanto al rendimiento y calidad del producto, ya que los cocedores deberán estar capacitados de modo que exista un buen manejo de tiempos y temperaturas (Villao, 2019).

Alemania es considerada como uno de los países principales en importaciones de este producto. Sin embargo, este es un mercado extremadamente sensible en cuanto a la calidad del producto (Villao, 2019).

El proceso de este consta de los pasos principales mencionados anteriormente y los que se mencionarán a continuación:

Figura 13: Proceso camarón precocido congelado



Fuente: Elaboración propia

1. Se clasificarán los camarones en 5 tallas: extra-grande, grande, mediano, chico y extra-chico (Villao, 2019).
2. Cuando los recipientes de clasificación estén llenos, se trasladarán al área de pelado y desvenado, donde se registra la temperatura de los camarones (Villao, 2019).

3. El proceso de descabezado se realiza de manera manual por los operarios; dejarán caer la cabeza de los camarones en los agujeros con los que cuentan las mesas. Este subproducto caerá en una banda transportadora la cual la dirigirá hacia una cesta plástica. Una vez llena esta cesta, se pesará y será depositada en el recipiente de subproductos que debe ser llevado al cuarto frío de desechos sólidos, para su posterior venta. Además, la cola del camarón será depositada en cestas plásticas redondas (Villao, 2019).
4. Los trabajadores de las mesas retirarán el exoesqueleto del camarón y su vena, además serán depositados por los agujeros de las mesas, en donde llegarán a una banda transportadora que las dirigirá a una cesta plástica. La cesta será pesada y depositada en un recipiente específico para desechos, que se trasladará al cuarto frío de desechos sólidos para su posterior venta (Villao, 2019).
5. Cuando el camarón está sin su exoesqueleto y desvenado será depositado en las cestas plásticas redondas, que serán llevadas al área de registro de pesado. Cuando el mismo sea registrado, se vaciará la cesta en la tolva de lavado (Villao, 2019).
6. El lavado se realiza con hielo, agua y tripolifosfato de sodio por 30 minutos. La tolva de lavado cuenta con una banda para la salida del producto que cae en un recipiente metálico con hielo para proceder con el empaclado (Villao, 2019).
7. El producto lavado será dirigido hacia la zona de empaque primario en donde se pesa el camarón en bolsas de polietileno de baja densidad, y el encargado de calidad verificará si los pesos son los correctos (Villao, 2019).
8. Las bolsas llenas de camarón continuarán al empaclado secundario, en donde se utilizarán cajas de cartón que contendrán la bolsa con camarones. Sin embargo, antes de cerrar dicha caja, se abrirá y se colocará un vaso de agua dentro de ella para formar una capa de agua congelada que proteja la textura de los camarones (Villao, 2019).
9. Luego estas se llevan hacia el congelador, donde se congela el producto a una temperatura de -40°C durante 60 minutos (Villao, 2019).
10. El producto congelado se debe retirar del congelador en repisas metálicas que serán dirigidas hacia el área de embalaje en donde pasarán por un detector de metales, para luego ser puestas en cajas de cartón de doble hoja (Villao, 2019).
11. Para el ingreso de materia prima al área de cocción, se extraerá el producto del cuarto frío de producto terminado y será conducida hasta la zona de cocido. En esta área se

depositará el camarón congelado sobre una banda transportadora que está en movimiento constantemente que lo llevará a la tolva de descongelado. El producto caerá hasta el tanque de cocción, el cual es un sistema de horneado entre 45 y 50 °C por 4 minutos. En la misma línea, el producto es conducido hacia el enfriamiento, que se hace mediante un sistema de duchas a 5 °C, para culminar con el congelado en salmuera al 23%, congelada a -18 °C por 2 minutos (Villao, 2019).

12. El producto terminado sale de la salmuera mediante una banda transportadora, donde el producto cae en cestas plásticas para su posterior empacado (Villao, 2019).
13. Estos procederán a caer en bandas de constante movimiento que poseen un sistema de pesado regulable y empacados en bolsas de polietileno de baja densidad (0.5, 1 y 2.2 kg) (Villao, 2019).
14. Las bolsas llenas de camarón serán empacadas al vacío y almacenadas en cajas de cartón de 0.32 x 0.25 x 0.32 m (Villao, 2019).
15. Finalmente, las cajas de cartón serán trasladadas en una plataforma metálica hacia el cuarto frío de producto terminado para su posterior distribución (Villao, 2019).

Cuadro 7: Entradas y salidas de materia prima en proceso de camarón precocido.

Entradas	Operaciones	Salidas	Destino/tratamientos
Camarón	Recepción de materia prima	Camarón	Selección
Agua Desinfectante	Lavado y desinfección de recipientes	Agua residual, y empaques de desinfectante	Desagüe Basurero
Camarón Hielo/agua	Descabezado Lavado	Cefalorórax Agua residual	Recipientes (Desechos) Desagüe
Camarón Agua Hielo TPP	Lavado	Camarón Agua residual Empaque de TPP	Clasificador Desagüe Basurero
Camarón Camarón Hielo	Clasificación	Camarón Exoesqueleto Vena del camarón Agua residual	Pesado Empacado Cuarto frío Desagüe
	Pelado/desvenado		
Agua Hielo Tripolifosfato	Lavado	Empaque Agua residual	Basurero Desagüe

Fuente: (Villao, 2019).

6. Camarón empanizado tradicional

El procedimiento de camarón empanizado tradicional consta de los siguientes pasos según (Alarcón & Guzman, 2012):

Figura 14: Proceso de camarón empanizado tradicional



Fuente: Elaboración propia

1. Se recibe el camarón en contenedores herméticos y con una óptima limpieza. Además, los contenedores deben tener suficiente hielo para mantener la temperatura interna del producto y que se puedan preservar sus características óptimas.
2. Posteriormente se lava y sanitiza el contenedor para evitar la contaminación del producto.

3. Se inspecciona su color, olor, textura y temperatura. El color debe ser claro (cáscara gris y carne blanca) y debe estar libre de puntos negros ya que estos son indicios que estuvo sometido a variables prolongadas de temperatura. El olor debe ser neutro, su textura debe ser templada al ejercer presión en un punto de este donde tiene que regresar a su forma original rápida y finalmente, el producto debe mantenerse refrigerado o en recipientes con suficiente hielo para garantizar una temperatura de 0 °C y una temperatura interna de al menos 3 °C.
4. Se selecciona una muestra que debe ser uniforme del producto.
5. Se continua con la limpieza y preparación, en donde se retira la cabeza del camarón con la parte media de los dedos índice y pulgar para evitar que la cola se torne color naranja o rojo. Se pela el camarón para retirar la cáscara, se limpia por medio de una incisión en la parte dorsal del camarón para retirar la vena de impurezas.
6. Luego se hacen tres tipos de corte al producto:
 1. Corte superficial que se utiliza para limpiar la parte dorsal
 2. Corte medio
 3. Corte profundo o mariposa

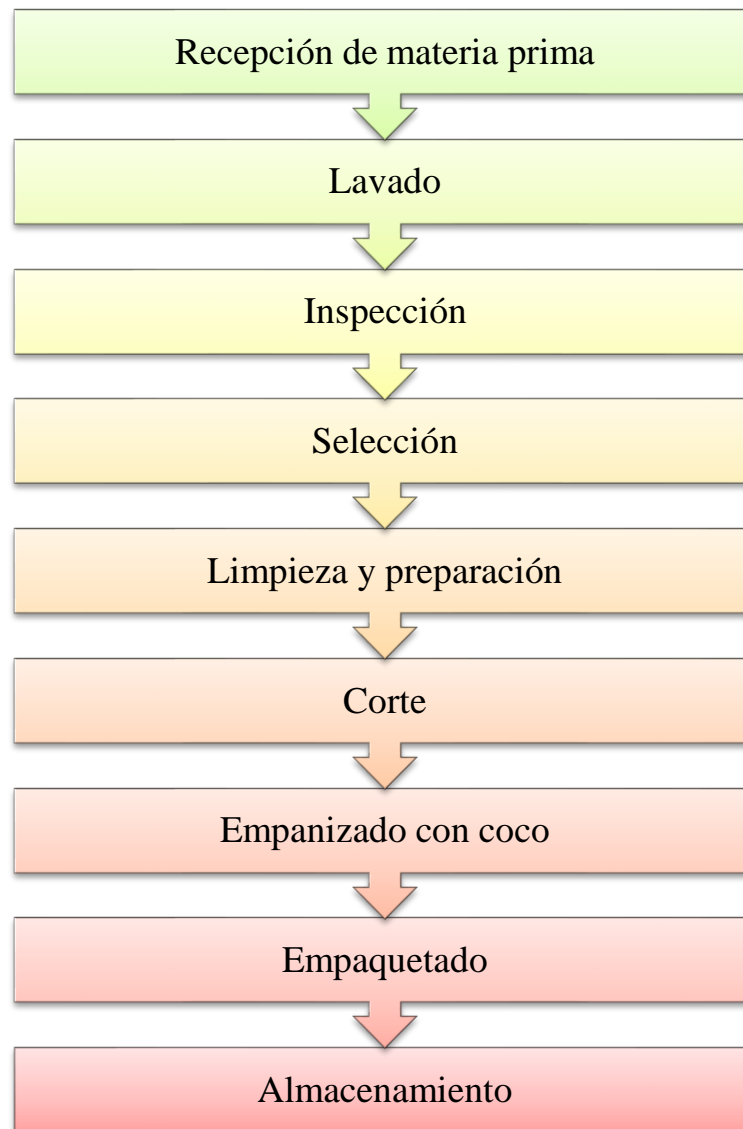
Cabe mencionar que dependiendo de la profundidad del corte aumentará o disminuirá el porcentaje de rendimiento en empanizado, ya que aumenta o disminuye la superficie de contacto entre el sustrato (camarón) y el empanizado.

7. Como séptimo paso se encuentra el empanizado que consiste en tres fases:
 1. Fase 1: se espolvorea con pre-polvo para la eliminación de exceso de humedad del camarón.
 2. Fase 2: se sumerge en masa para poder adherir la capa final de empanizado. En esta la temperatura y viscosidad de la masa es determinante en el rendimiento de empanizado final.
 3. Fase 3: en esta etapa se agrega la miga de pan que es la que dará la presentación final del producto (Alarcón & Guzman, 2012).
8. Luego se empaca el camarón en bolsas de polietileno.
9. Finalmente, se mantiene a 0 °C en su manejo y almacenamiento.

7. Camarón empanizado de coco

El procedimiento de camarón empanizado en coco consta de los siguientes pasos según (Alarcón & Guzman, 2012):

Figura 15: Proceso camarón empanizado de coco



Fuente: Elaboración propia

1. Se recibe el camarón en contenedores herméticos y con una óptima limpieza. Además, los contenedores deben tener suficiente hielo para mantener la temperatura interna del producto y que se puedan preservar sus características óptimas.

2. Posteriormente se lava y sanitiza el contenedor para evitar la contaminación del producto.
3. Se inspecciona su color, olor, textura y temperatura. El color debe ser claro (cáscara gris y carne blanca) y debe estar libre de puntos negros ya que estos son indicios que estuvo sometido a variables prolongadas de temperatura. El olor debe ser neutro, su textura debe ser templada al ejercer presión en un punto de este donde tiene que regresar a su forma original rápida y finalmente, el producto debe mantenerse refrigerado o en recipientes con suficiente hielo para garantizar una temperatura de 0 °C y una temperatura interna de al menos 3 °C.
4. Se selecciona una muestra que debe ser uniforme del producto.
5. Se continua con la limpieza y preparación, en donde se retira la cabeza del camarón con la parte media de los dedos índice y pulgar para evitar que la cola se torne color naranja o rojo. Se pela el camarón para retirar la cáscara, se limpia por medio de una incisión en la parte dorsal del camarón para retirar la vena de impurezas.
6. Luego se hacen tres tipos de corte al producto:
 1. Corte superficial que se utiliza para limpiar la parte dorsal
 2. Corte medio
 3. Corte profundo o mariposa

Cabe mencionar que dependiendo de la profundidad del corte aumentará o disminuirá el porcentaje de rendimiento en empanizado, ya que aumenta o disminuye la superficie de contacto entre el sustrato (camarón) y el empanizado.

7. Como séptimo paso se encuentra el empanizado que consiste en tres fases:
 1. Fase 1: se espolvorea con pre-polvo para la eliminación de exceso de humedad del camarón.
 2. Fase 2: se sumerge en masa para poder adherir la capa final de empanizado. En esta la temperatura y viscosidad de la masa es determinante en el rendimiento de empanizado final.
 3. Fase 3: en esta etapa se agrega la ralladura de coco que es la que dará la presentación final del producto.
8. Como siguiente paso se coloca el producto en bandejas metálicas, y se ordena en clavijeros para finalmente congelar el producto a -10 °C.
9. Se empaca el camarón en bolsas de polietileno.

10. Se mantiene a 0 °C en su manejo y almacenamiento.

8. Camarón deshidratado

El camarón deshidratado es un producto que resulta de un proceso de conservación higroscópica utilizando sal común para una mejor conservación (Ministerio de Energías y Minas, Promoción de las energías renovables en Guatemala, 2005).

En el cocimiento se busca que se tenga la cantidad necesaria de sal y se dice que este es el gran secreto de este producto. Posteriormente, se realiza el destilado y tendido, donde el camarón es colocado en plásticos negros para una deshidratación más rápida o en sábanas de mecate de ixtle expuesto al sol por varias horas. Además, es importante saber en qué momento el crustáceo ha quedado en su perfecto punto de deshidratación para recogerlo (García, García, Linares, Santos, & Ramos, 2006).

Cuando el mismo ya esté completamente seco, es recogido por medio de coladores de aproximadamente medio metro de ancho y un metro de largo, elaborados con madera y tela de mosquitero. En el mismo colador, estos son sacudidos para quitar los excesos de residuos y cáscaras y se colocan en jabas (García, García, Linares, Santos, & Ramos, 2006).

Figura 16: Proceso camarón deshidratado



Fuente: Elaboración propia

La materia prima por utilizar en el proceso consiste en: camarón fresco con exoesqueleto, sal común, azúcar y agua (Elías, 2014).

La operación de eliminación de cefalotórax consiste en separar la cabeza de la cola en forma manual, realizándolo cuidadosamente con el fin de protegerla calidad y el rendimiento del producto. Luego se procede a retirar el caparazón de la cola (Elías, 2014).

Cabe mencionar que en el proceso artesanal no hay necesidad de la eliminación del exoesqueleto y esto se puede observar en los centros de procesamiento de pescadores artesanales en Guatemala, ya que la mayoría realiza el deshidratado con cola de camarón sin pelarlo (Elías, 2014).

Se realiza un primer pesado al camarón fresco entero, esto quiere decir incluyendo la cabeza, cola y el exoesqueleto. Luego de realizar la eliminación de cabeza y/o exoesqueleto, se realiza un segundo pesado con la finalidad de determinar cuál es el peso inicial del proceso y el conocimiento de producto utilizable. Además de determinar la cantidad de solución ternaria, (consistente en sacarosa sal y agua) a agregar (Elías, 2014).

Las muestras pesadas se proceden a colocar en una solución al 20% de sacarosa y 20% de cloruro de sodio (% en peso) que se utiliza como medio osmótico. La temperatura de prueba empleada debe ser de 20°C. La solución es suavemente agitada por 30 minutos, en un agitador mecánico, a 120 r.p.m., para incrementar la transferencia de masa y prevenir la formación de una película de solución diluida sobre la superficie de la muestra (Donsi, Ferrari, & Di Matteo, 2001)

Cabe mencionar que el proceso artesanal se tiende a realizar de la siguiente manera por parte de los pescadores artesanales en comunidades aledañas del país: ebullición de una cantidad determinada de agua, se agrega la cola del camarón con exoesqueleto, un 45% de sal en relación con la biomasa total de camarón utilizado, luego se deja en cocción por 30 minutos, se agita el producto y se deja nuevamente en cocción por otros 20 minutos (Elías, 2014).

Sin embargo, según la literatura y criterios de investigadores los mejores tratamientos del proceso de deshidratado son los siguientes (Elías, 2014):

Tratamiento 1: 1 kg de camarón = 1500 ml de agua al 70% de solución de sal, 1500 ml de agua al 70% de solución de azúcar.

Tratamiento 2: 1 kg de camarón = 1500 ml de agua al 15% de solución de sal, 1500 ml de agua al 50% de solución de azúcar.

Tratamiento 3: 1 kg de camarón = 1500 ml de agua al 60% de solución de sal, 1500 ml de agua al 60% de solución de azúcar.

Además, todos los tratamientos deben de llevar el siguiente procedimiento (Elías, 2014):

1. Se coloca el camarón en un recipiente con agua caliente y se deja en cocción durante 2 minutos.
2. Se escurre el producto y se pesa.
3. Según el peso obtenido, se divide el producto en tres porciones iguales, las que corresponden a cada tratamiento.
4. Cada porción de producto se sumerge en la solución que le corresponde según el tratamiento.
5. Se deja reposar por una hora en las soluciones.
6. Por último, se escurre el producto de cada tratamiento y se pesa nuevamente.

Luego del proceso osmótico en el procedimiento artesanal, se realiza el pesado del producto y se traslada al tapesco artesanal construido por los pescadores artesanales, dejándolo a la intemperie durante 8 horas con exposición directa al sol y se pesa por última vez (Elías, 2014).

El procedimiento más técnico e industrial consiste en el pesado del producto e inmediatamente se traslada al horno de convección alimentado por energía térmica, en donde se deja el producto por 8 horas. Al cumplirse el proceso de secado se procede a pesar nuevamente el producto final (Elías, 2014).

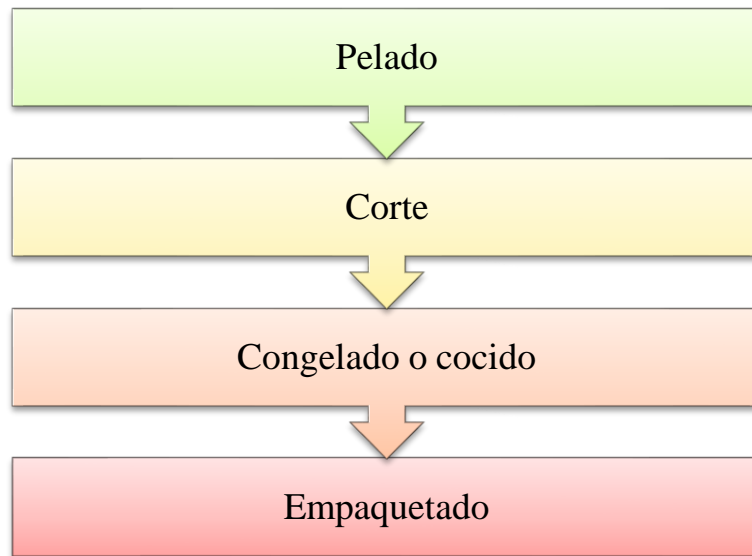
Posterior al secado y pesado del producto final se procede a empacar, utilizando bolsas de plástico con sellador. Luego se traslada a las instalaciones de laboratorios para su posterior análisis de humedad, microbiológico y bacteriológico y realizar pruebas organolépticas (Elías, 2014).

9. Camarón con corte mariposa

Mariposa, este tipo de camarón pelado conserva el primer segmento y su cola. Además, es desvenado con un corte realizado en la parte trasera del camarón, teniendo en cuenta que la profundidad del corte debe permitir que ambas mitades del camarón queden planas sin separarse (Saladino, 2022).

El procedimiento exacto es el siguiente según (Saladino, 2022):

Figura 17: Proceso camarón corte mariposa



Fuente: Elaboración propia

1. Se pela la cáscara exterior dura de los camarones utilizando las manos o maquinaria especializada. Comenzado en la curva cóncava más interna del camarón, donde se encuentran las patas y dejar la cola intacta.
2. Comenzando en la cabeza y bajando por la espalda hasta el comienzo de la cola, usar un cuchillo afilado para cortar una incisión a lo largo de los camarones. La profundidad de la incisión debe ser de aproximadamente tres cuartos en el camarón, para que ambas mitades permanezcan conectadas.
3. Usar la punta de su cuchillo para cortar la vena oscura que corre a lo largo de la espalda del camarón. Desechar la vena.
4. Usar las manos para abrir cada camarón como si fuera un libro, teniendo cuidado de no partirlo en dos pedazos.
5. Congelarlo o cocerlo.
6. Empacarlo.

Además, las normas generales y específicas para el empaque de camarón en Guatemala de carácter obligatorio son las siguientes según (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2004):

1. Los organismos deben estar amparados por un Certificado Zoosanitario Internacional extendido por la Autoridad Competente y por la autoridad competente del país exportador, en el que se haga constar el cumplimiento de las normas generales.
2. Además, se recomienda hacer pruebas previamente al procesamiento para los siguientes padecimientos:

1. Bacterias filamentosas
 2. Hongos
 3. Baculovirus penaei
 4. Necrosis hipodérmica y hematopoyética
 5. Necrosis hepatopancreática
3. Tomar en cuenta que solo se permite la importación a países o zonas libres de las siguientes enfermedades (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2004):
1. Enfermedad de la Mancha Blanca (White spot disease)
 2. Necrosis baculoviral de la glándula intestinal (bmn)
 3. Enfermedad de la cabeza amarilla (yellow head disease)
 4. Monodon baculovirus (mbv)

De igual manera, existen normas específicas y de cumplimiento obligatorio para el empaque para organismos acuáticos y sus derivados de riesgo para la acuicultura. Estas son las siguientes según (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2004):

1. En el empaque primario se deben utilizar recipientes nuevos.
2. Los empaques secundarios, podrán ser nuevos o desinfectados con productos autorizados por el país importador. Los empaques solo pueden ser abiertos por la Autoridad Competente del país de destino.
3. Los fármacos utilizados como el tratamiento preventivo contra enfermedades deberán ser aprobados por el país de destino. Además, se debe de indicar la fecha de aplicación, marca y lote del producto utilizado.
4. Además, se debe de indicar en el empaque la identificación del establecimiento de acuicultura, el número de autorización otorgado por la Autoridad Competente, tipo de organismo y su estadio de vida.

6.1.3. Empaque

Existen diferentes presentaciones de empaques para el camarón. Además, se utiliza la siguiente terminología:

1. El empaque primario “inner”

Es una caja o bolsa de polietileno que se encuentra en contacto directo con el camarón.

2. El empaque secundario “máster” o la caja exterior

Es una caja de cartón corrugado que contiene el empaque primario.

Además, existen otros tipos de empaques como los siguientes según (Elías, 2014):

1. Empaque en bloque

Este es el más común para el camarón congelado y por lo general son empaques de cinco libras; se empacan diez bloques por cartón máster, el peso bruto (que incluye el glaseado de hielo), generalmente es de aproximadamente seis libras.

2. Empaque tipo “top open”

Este es un tipo de empaque primario en el que se abre la parte superior de la caja. La caja se llena de camarón, se cubre con agua y se congela.

3. Empaque tipo funda (“sleeve pack”)

Es un empaque primario que se abre a los dos lados y contiene producto acomodado en capas. El camarón se congela en una charola y se coloca en una caja. El empaque se llena comúnmente de agua y se vuelve a congelar proporcionando un doble glaseado.

4. Envase al granel (“random pack”)

En este se coloca el camarón en el empaque primario llenando la caja con camarón hasta alcanzar un peso requerido sin acomodar el camarón. Sin embargo, este tipo de empaque hace difícil juzgar la uniformidad y el tamaño.

5. Acomodado en capas (“layer pack”)

Este consiste en que de manera manual se coloca el camarón en la bandeja de manera ordenada y congelarlo. Su ventaja principal es: permite ver el camarón con mayor facilidad con respecto a su tamaño y uniformidad. Además, generalmente lleva un glaseado doble, por lo que el bloque congelado se vuelve a glasear después de retirar de la bandeja inicial de congelación; lo que proporciona una protección adicional al bloque entero de camarones.

6. Empaque mezclado (“Sandwich pack”)

Este es en el que el acomodo de la última capa, y a veces la primera capa, están acomodadas ordenadamente y la capa intermedia se empaca a granel.

7. Almacenamiento

Antes de almacenar la materia prima y comenzar el proceso de producción, se lleva a cabo una inspección exhaustiva de la misma. Este análisis implica la evaluación de diversos aspectos, como el color, el olor, la textura, el tamaño, el peso y la uniformidad, entre otros. En general, el departamento de control de calidad realiza pruebas rigurosas en la materia prima antes de que esta sea admitida en la planta de producción.

Posteriormente, se almacena el producto terminado el cual ha sido empacado y debidamente etiquetado, el producto permanece almacenado en cuartos fríos para luego ser distribuido.

8. Obtención de certificaciones

Licencia de Acuicultura Comercial en Guatemala

Esta permite operar y exportar los productos, siendo parte del programa de monitoreo anual de enfermedades del VISAR MAGA.

Para obtener una Licencia de Acuicultura Comercial en Guatemala, las personas naturales o jurídicas deben seguir los procedimientos y requisitos establecidos por la Ley General de Pesca y Acuicultura y su reglamento.

Certificación ASC

Aquaculture Stewardship Council (ASC) es una organización independiente, sin fines de lucro y con influencia mundial, fundada en 2010 por WWF y el Sustainable Trade Initiative, IDH de Holanda. ASC aspira a ser el programa de etiquetado (eco business Fund, 2021).

Por medio de esta certificación, las granjas de camarón logran reducir los impactos negativos sociales y del medio ambiente mediante la conservación de humedales y manglares y adopción de prácticas sostenibles. Estas prácticas permiten reducir las enfermedades, incrementar la calidad del agua, aumentar el uso sostenible del alimento, y proteger la biodiversidad circundante. Además, esta permite al productor utilizar el sello ASC para obtener nuevas oportunidades y al mismo tiempo poder acceder a más mercados, mejorar la relación con las instituciones del estado y con actores importantes de la cadena de suministro (eco business Fund, 2021).

Para los procesadores y comercializadores, la certificación les permite controlar los riesgos ambientales y sociales del producto que obtienen, rastrear su materia prima a través de la cadena de suministro, y proporcionar a los clientes un producto responsablemente, certificado y seguro (eco business Fund, 2021).

Certificación BAP

La certificación BAP es un programa de certificación de productos del mar cultivados que garantiza la producción segura y sostenible de estos productos. Es el programa de certificación de productos marinos cultivados más completo del mundo y tiene referencias de terceros acreditados a nivel mundial (Best Aquaculture Practices, 2023).

Toda la cadena de producción acuícola, desde las granjas hasta las plantas de proceso, así como criaderos y fábricas de alimentos, está incluida en la certificación. Además, analiza la responsabilidad social y ambiental, la trazabilidad de las instalaciones acuícolas, el bienestar de los animales y la seguridad alimentaria (Best Aquaculture Practices, 2023).

Más de 150 empresas minoristas y de servicio de alimentos en todo el mundo confían en la certificación, que es reconocida. Además, otorga estrellas para cada etapa de producción, con una categoría máxima de 4 estrellas (una estrella para planta de proceso, estrella para fábrica de piensos, estrella para granja y estrella para criadero) (Best Aquaculture Practices, 2023).

Certificación GLOBAL GAP

Es la norma con reconocimiento internacional para producción agropecuaria y también cubre toda la cadena de producción y aplica sus estándares para la seguridad alimentaria, derechos de los trabajadores, bienestar animal y protección del medio ambiente. Cuenta con su propio estándar CoC que contiene requisitos estrictos para el manejo y separación de los productos con certificación y no a lo largo de la cadena de suministro para garantizar la trazabilidad (GLOBALG.A.P., 2023). Además, cubre las siguientes características:

- Inocuidad alimentaria y trazabilidad.
- Incluye el Manejo Integrado del Cultivo (MIC), Manejo Integrado de Plagas (MIP), Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Certificación BASC (Business Alliance For Secure Commerce)

Esta es una certificación que tiene el propósito de promover el comercio seguro a través de un sistema de gestión en control y seguridad en la cadena de suministro (desde la producción hasta la entrega al cliente) (BASC, 2023).

Además, sirve como herramienta de certificación y estandarización de procesos, que brinda las medidas de prevención y protección al comercio tanto desde el punto de origen hasta el de destino) (BASC, 2023).

Esta certificación reduce el riesgo de que el soborno ocurra, identificando y eliminando los focos de corrupción a lo largo del proceso de comercialización, reduce el riesgo de ser víctima de narcotráfico y demás actividades ilícitas, reduce el riesgo de ser víctima de terrorismo y de que la mercadería sea confiscada en aduanas) (BASC, 2023).

Certificación IFS (Internacional Featured Standard)

Este es un protocolo privado técnico desarrollado por los distribuidores alemanes, franceses e italianos, con el objetivo de poder ayudar a los proveedores a que suministren productos seguros conforme a las especificaciones y a la legislación (AENOR, Certificaciones IFS, 2023).

Sin embargo, este protocolo requiere de una implementación previa del sistema APPCC de gestión de la calidad basado en el Codex Alimentarius, y de la implantación y gestión de prerrequisitos e instalaciones (AENOR, Certificaciones IFS, 2023).

Entre los beneficios de obtener esta certificación se mencionan los siguientes (AENOR, Certificaciones IFS, 2023):

- Facilita el cumplimiento de la legislación de aplicación.
- Proporciona confianza a los consumidores.
- Proporciona una comunicación organizada entre todas las partes interesadas.
- Integra la seguridad alimentaria y el control de calidad.
- Disminuye los costes de los posibles errores de cualquier cadena de producción.

Certificación ISO 22000: Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria

Esta certificación es utilizada por organizaciones de toda la cadena alimentaria y su objetivo es entregar alimentos seguros para su consumo, dará conocer la forma en que se cultivan, transportan fabrican y consumen estos alimentos (The British Standards Institution, 2023).

Además, la nueva versión de la norma introduce el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) y el pensamiento basado en identificar, prevenir y controlar los riesgos para la seguridad alimentaria (The British Standards Institution, 2023).

La certificación ofrece también, numerosos beneficios a organizaciones de todos los tamaños como (The British Standards Institution, 2023):

1. Mejora en la supervisión de las prácticas de seguridad alimentaria.
2. Simplifica el cumplimiento de las leyes relacionadas.
3. Impulsa el crecimiento del mercado.
4. Genera confianza en los clientes, partes interesadas y consumidores finales.

5. Optimiza la gestión de riesgos.
6. Se integra de manera efectiva con otros sistemas de gestión ISO.

Asimismo, para mejorar la calidad y seguridad de los alimentos, la certificación ayuda con los siguientes aspectos (The British Standards Institution, 2023):

1. Implementa procesos internacionales para mejorar supervisión de seguridad alimentaria, reducir pérdidas, cumplir la legislación, garantizar calidad e inocuidad de los alimentos.
2. Implementa un sistema HACCP para garantizar alimento inocuidad y reducir operativos costos, ofrecer confianza a proveedores y partes interesadas.
3. Controla eficiente y dinámicamente los riesgos para la seguridad alimentaria para establecer controles en la cadena de suministro y proporcionar confianza a consumidores.
4. Establece sistemas nacionales de control alimentario basado en el concepto de análisis de riesgos y están armonizados con normas internacionales y prácticas elaboradas por el Codex Alimentarius.
5. Proporciona confianza a sus consumidores y muestra transparencia respecto a las responsabilidades.
6. Mejora y actualiza de forma continua sus sistemas para que sigan siendo eficaces.

ISO 22005: Global Standard Food.

La ISO 22005 es una norma internacional que establece los principios y requisitos fundamentales para el diseño e implementación de sistemas de trazabilidad a lo largo de la cadena alimentaria para el consumo humano y animal. La norma está dirigida a cualquier tipo de organización de la cadena alimentaria que busque una gestión integral y coherente de la trazabilidad más allá de los requisitos establecidos por la legislación (AENOR, 2023).

La norma establece los principios y especifica los requisitos básicos para el diseño e implementación de un sistema de trazabilidad a lo largo de la cadena alimentaria. Un sistema de trazabilidad es una herramienta técnica que ayuda a una organización a determinar el historial o la ubicación de un producto o sus componentes relevantes. La normativa, las características del producto y las expectativas del cliente afectan la selección de un sistema de trazabilidad, y su complejidad depende de las características del producto y de los objetivos de la organización (Global Standards, 2022).

El Reglamento UE 178/2002 de Seguridad Alimentaria establece que todas las empresas de la cadena alimentaria deben tener trazabilidad. La ISO 22005 facilita la creación de un sistema de trazabilidad sólido que va más allá del cumplimiento legal. La certificación de la norma ISO 22005 se puede combinar con la ISO 9001, así como con cualquier norma de seguridad alimentaria, como FSSC, BRC, IFS o ISO 22000, ya que la trazabilidad es la base de todos estos esquemas (AENOR, 2023).

Los beneficios de implementar la norma ISO 22005 incluyen superar las barreras técnicas impuestas por el mercado, garantizar el cumplimiento de la legislación alimentaria, reducir los riesgos asociados con una crisis alimentaria, optimizar los tiempos de respuesta, aumentar la confianza de los consumidores y mejorar la marca de la empresa, y encontrar oportunidades de mejora en los procesos de seguridad alimentaria (Global Standards, 2022).

9. Logística de salida

La logística de salida en la cadena de valor del camarón en Guatemala se refiere al conjunto de actividades y procesos que se llevan a cabo desde la salida del producto de la planta de procesamiento hasta su llegada al consumidor final. Esta etapa es crucial en la cadena de valor del camarón, ya que garantiza que el producto llegue en condiciones óptimas y en el momento adecuado a su destino final.

Entre las actividades que forman parte de la logística de salida del camarón se encuentra:

1. El comercio nacional

Guatemala es la economía más grande de Centroamérica y la novena en toda América Latina. El comercio representa aproximadamente el 16.02% del total del PIB. Además, es el país más poblado de Centroamérica, con un total de 17,109,746 personas. Sin embargo, uno de los problemas que afecta más a el comercio en Guatemala es su alto índice de delincuencia (Zurita, 2022)

El sector del camarón en Guatemala ha enfrentado algunos desafíos en los últimos años, como la presencia de enfermedades que afectan a los cultivos, la competencia de países vecinos y los efectos del cambio climático en la producción. (MAGA, 2022).

El camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) es la especie más cultivada en la camaronicultura de Guatemala, está identificado internacionalmente bajo la partida arancelaria 030611 en congelados y 030617 para los demás. Es considerado uno de los hidrobiológicos más importantes del país, que cuenta con altos estándares de calidad, rendimientos en su cultivo e inocuidad (Díaz, 2014).

En el mercado tiende a venderse por tallas y las mismas se expresan por medio del número de camarones por libra o por kilo.

Cuadro 8:Tallas de camarón

Cantidad de camarón promedio				
Medida	Conteo (camarones/lb)	Cantidad promedio (lb)	Porción de 150 gr	Porción de 5 lb.
Colosal	U/10	5	3	40-49
Gigante	U/12	9	3	50-59
Extra Jumbo	U/15	14	4	60-74
Jumbo	16/20	18	5	75-97
Extra Grande	21/25	23	6	98-120
Grande	26/30	28	7	121-145
Mediano/Grande	31/35	33	8	146-173
Mediano	36/40	38	10	174-190
Mediano/Chico	41/50	45	12	191-240
Chico	51/60	55	14	241-290
Extra chico	61/70	65	16	291-340

Fuente: (Islas, 2021)

En donde la U significa “Under” (por debajo). Lo que quiere decir que vamos a encontrar menos del número que lo acompaña por cada libra especificada, por lo que se está hablando de camarones de gran tamaño (Islas, 2021).

2. Transporte

En los países de Latinoamérica, la forma más común de transportar la semilla de camarón es en recipientes de fibrocemento, fibra de vidrio o plástico que tienen una capacidad de 200 o 300 litros. Estos recipientes están llenos hasta las tres cuartas partes con agua y oxígeno para mantener las larvas de camarón vivas durante el transporte (FAO, 1988). En algunos casos, se utiliza una malla fina para cubrir las paredes internas y el fondo de los recipientes, lo que facilita la colocación de la semilla en los precriaderos (Basurto & Reinoso, 1982).

Para garantizar la supervivencia de las larvas de camarón y evitar su estrés durante el transporte, es esencial mantener una densidad adecuada. La densidad recomendada varía en función de la temperatura del agua, disminuyendo a medida que la temperatura aumenta. Por lo tanto, durante el transporte es importante mantener una temperatura óptima, ya que los camarones tropicales pueden tolerar temperaturas entre 18 y 25°C, mientras que los camarones de aguas templadas requieren temperaturas inferiores a los 20°C para sobrevivir. Es fundamental tener en cuenta estas condiciones para asegurar la supervivencia de las larvas de camarón durante su transporte (FAO, 1988).

Además, es importante mantener una concentración adecuada de oxígeno disuelto en el agua durante el transporte, evitando que descienda por debajo de los 5 ppm. Por lo tanto, se recomienda utilizar un sistema de aireación continua durante el transporte para garantizar que las larvas de camarón estén recibiendo suficiente oxígeno (FAO, 1988).

Durante todo el trayecto, es necesario mantener los recipientes con la semilla de camarón cubiertos por una red de malla fina y en constante aireación. Para lograr esto, se pueden utilizar diferentes métodos, como, por ejemplo, aireadores a batería o tubos de oxígeno o aire comprimido que estén conectados a un tubo de PVC. Este tubo finaliza en una piedra difusora o un tubo rígido perforado, lo cual permite una mejor distribución del aire en el agua del recipiente (FAO, 1988).

3. Exportación

La pesca y la acuicultura son de las actividades productivas más importantes de Guatemala, que generan significativas cantidades de divisas por exportaciones, empleos y alimentos de alto valor nutricional a la población. Además, contribuye a la seguridad alimentaria de las poblaciones de las zonas marino-costeras y de los cuerpos de agua del país.

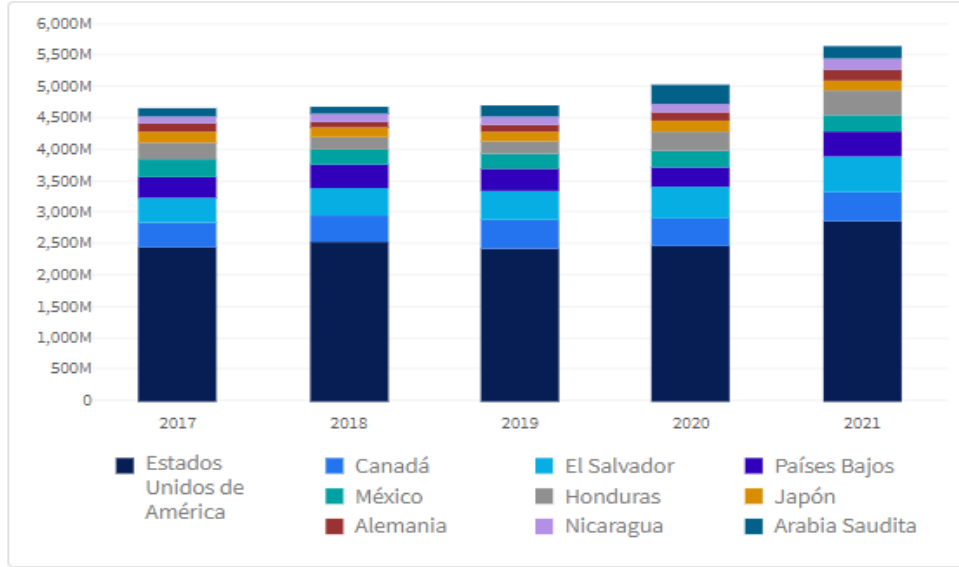
A continuación, se presenta un gráfico sobre la evaluación del valor de las exportaciones de Guatemala a todos los países bajo la subpartida 030617 del SA (Crustáceos; congelados, camarones y langostinos, excepto las variedades de agua fría, con o sin cáscara, ahumados, cocidos no antes ni durante el ahumado; con cáscara, cocido al vapor o hirviendo en agua). En el cual, se muestra una disminución de valor de exportación de 2014 a 2015, de 2017 a 2018 al igual que, de 2019 a 2020.

Figura 18: Evolución del valor de las exportaciones de camarón en Guatemala



Fuente: (TRIDGE, 2021)

Figura 19: Evolución de los 10 principales importadores de Guatemala



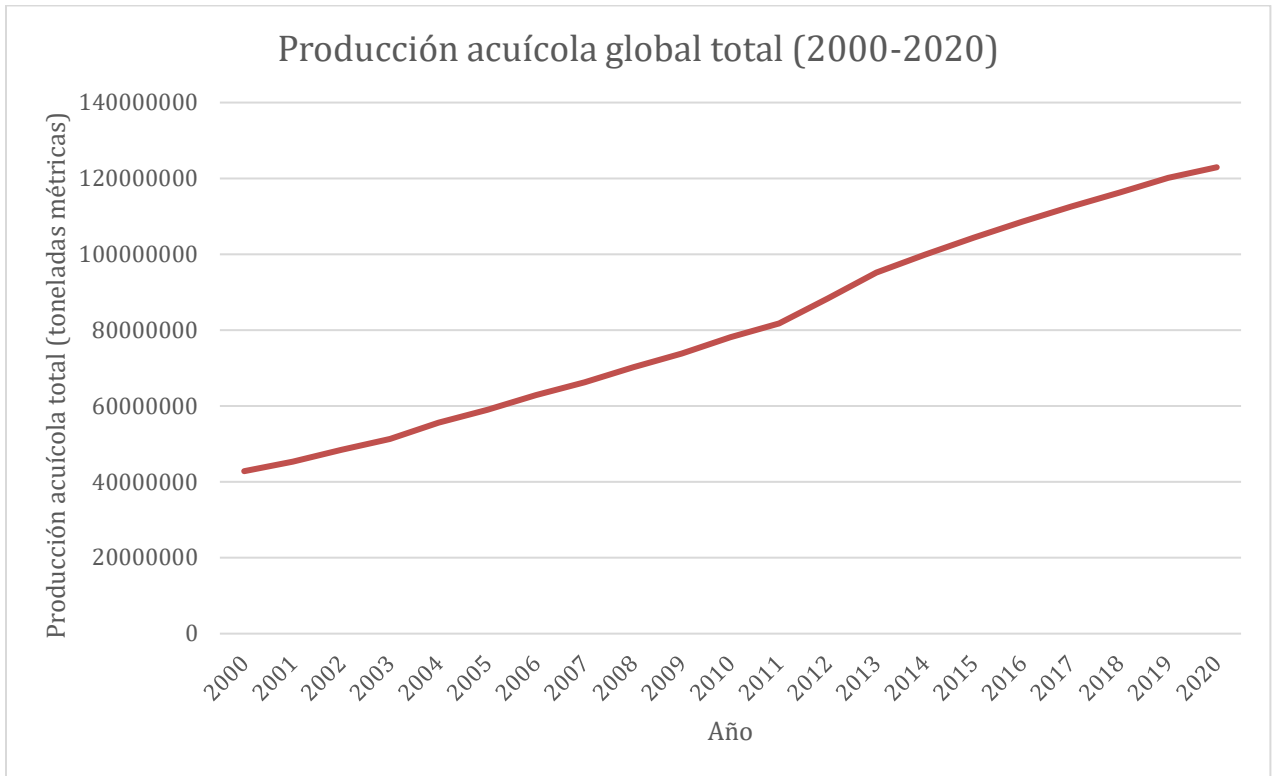
Fuente: (TRIDGE, 2021)

Según la FAO, acuicultura es la actividad de cultivar organismos acuáticos (peces, crustáceos, plantas acuáticas y moluscos), en donde el cultivo es una forma de intervención en el proceso de cría para aumentar la producción. Además, conlleva la propiedad individual o empresarial de la población que se cultiva, la planificación, desarrollo, utilización de sistemas, instalación y buenas prácticas de acuicultura, producción y finalizando con el transporte (FAO, 2021).

La acuicultura es una actividad que ha evolucionado a través del tiempo, sobre la base de conocimientos tradicionales y a las necesidades, experiencias y errores de los piscicultores. Sus principales avances se han basado en avances científicos logrados en los siglos XX y XXI (FAO, 2021).

La contribución de la acuicultura a la producción pesquera mundial alcanzó el 46% para 2018. A nivel regional, la acuicultura representó el 17.9% de la producción pesquera en África, el 17% en Europa, 15.7% en las Américas y el 12.7% en Oceanía. La mayor parte de las especies cultivadas fue en agua dulce (FAO, 2021).

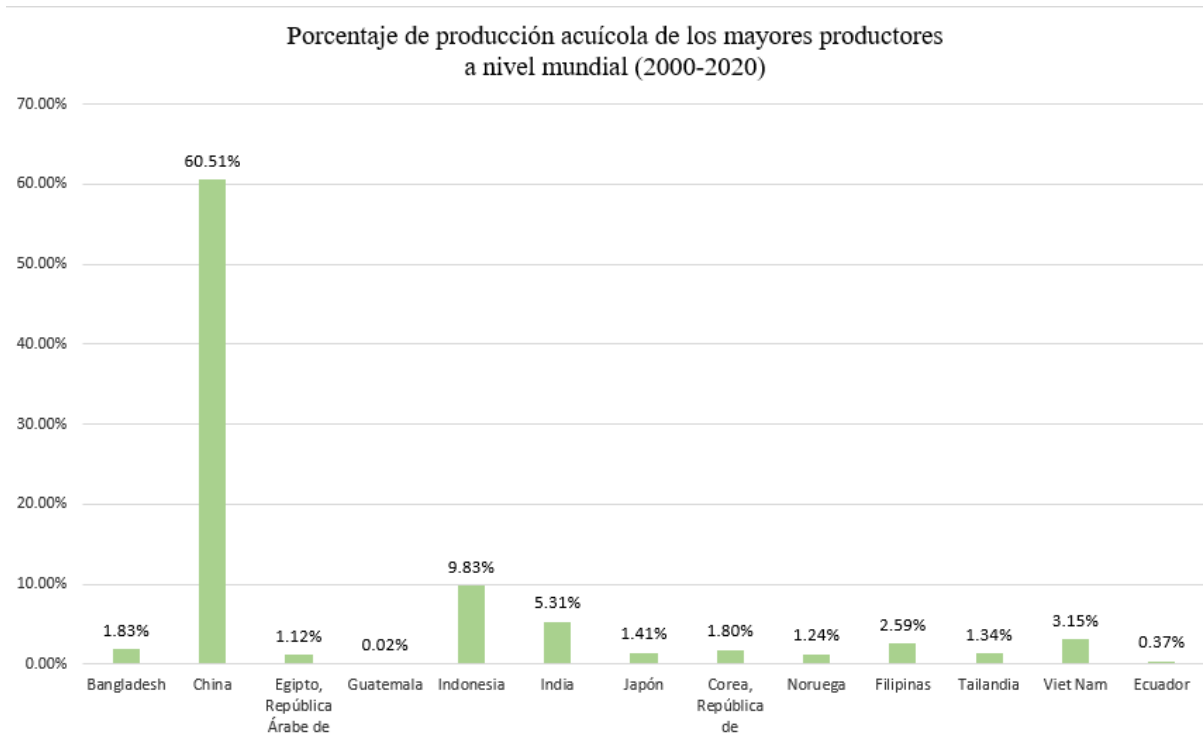
Figura 20: Producción acuícola global total (2000-2020)



Fuente: (Banco Mundial, 2020)

Asia está a la delantera de la cría de peces (produciendo el 89% del total mundial en volumen en los últimos 20 años), camarones, ástacos y cangrejos. Mientras que, fuera de China, los principales productores como Bangladesh, Chile, Egipto han consolidado su participación en la producción acuícola mundial en las dos últimas décadas (FAO, Pesca y Acuicultura, 2021).

Figura 21: Porcentaje de producción acuícola de los mayores productores a nivel mundial versus Guatemala (2000-2020)



Fuente: (Banco Mundial, 2020)

Sin embargo, este sector se enfrenta constantemente a problemas ambientales que afectan a nivel local, regional y mundial. Además, constantemente ocurren conflictos sociales entre las entidades que se encuentran en la tierra y los recursos acuáticos y como a menudo se destruyen importantes servicios ecosistémicos (FAO, 2021).

4. Control de calidad e inocuidad

En cuanto a la calidad del camarón se tiende a monitorear las siguientes consideraciones: apariencia, olor, textura y defectos derivados del proceso. En donde se hace una búsqueda exhaustiva de cualquier señal de manchas negras, maltrato y daño, decoloración, cabezas caídas o rojas, cáscaras suaves, picadas o arenosas. Además, si presenta algún olor de descomposición, a cloro, petroquímico o a tierra. Finalmente, después de procesar el camarón se registra cualquier peso bajo, conteos inexactos, deshidratación o materiales extraños que los acompañen (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Durante todo el proceso de logística de entrada, se realizan controles de calidad para asegurar que el camarón cumpla con los estándares de calidad y seguridad alimentaria.

Entre los procedimientos y herramientas que se utilizan para un control de estas características se encuentran:

Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES)

Estos son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de saneamiento. Estos se deben aplicar antes, durante y después de las operaciones de elaboración de cualquier alimento (Quintela & Paroli, 2023).

Las empresas tienen la responsabilidad de capacitar y entrenar al personal y el programa de limpieza debe ser bien documentado y ser aplicado estrictamente (Quintela & Paroli, 2023).

Además, los procedimientos deben ser elaborados indicando: el sector, los equipos y utensilios, la frecuencia de limpieza, los métodos de limpieza y desinfección, los productos químicos utilizados para la limpieza y la desinfección, el personal responsable de realizar la limpieza y verificación y todos los demás registros necesarios (Quintela & Paroli, 2023).

A continuación, se detallan las etapas para la elaboración de los POES:

1. Identificación de la información que deberá ser registrada

En este paso se deberán de identificar los diferentes sectores del establecimiento y las superficies que deberán ser higienizadas según su contacto con el alimento. Además, se especifican las operaciones de limpieza y desinfección que deberán llevarse a cabo según sean antes o durante las operaciones de elaboración (Quintela & Paroli, 2023).

2. Elaboración de documentos

En esta etapa consiste en la redacción de los procedimientos limpieza y desinfección y otros documentos del Manual POES de cada empresa (Quintela & Paroli, 2023).

Dentro de las especificaciones que se solicitan se encuentra los procedimientos en donde se deben describir los métodos de higienización y sanitización empleados, su frecuencia de uso, los productos que se utilizan en cada uno y su concentración y las personas responsables de realizar la tarea (Quintela & Paroli, 2023).

Además, se debe de presentar un plan de limpieza y desinfección diario, semanal y mensual de los distintos sectores y superficies. Se deben tener registros de control de las acciones correctivas y de verificación y fichas técnicas de los productos químicos para la limpieza y desinfección (Quintela & Paroli, 2023).

3. Aplicación

En esta fase se deben completar de los registros de control de cumplimiento con los POES de acuerdo con el plan de limpieza preestablecido (Quintela & Paroli, 2023).

Las planillas de control de limpieza y desinfección preoperacional y operacional deberán ser completadas con una V si la limpieza fue realizada correctamente y con una X si la misma fue inadecuada o no se realizó en ningún momento, en donde se deberán de tomar acciones correctivas correspondientes (Quintela & Paroli, 2023).

4. Verificación y corrección de desviaciones

En este paso, el responsable del monitoreo realiza tareas de verificación periódica del control, para validar el proceso de limpieza y desinfección (Quintela & Paroli, 2023).

Los métodos que pueden ser utilizados para evaluar la limpieza son:

1. No microbiológicos
2. Microbiológicos

En donde los métodos no microbiológicos se refieren a pruebas como: comprobación sensorial diaria, ATP Bioluminiscencia y detección de proteínas. Mientras que los métodos microbiológicos se clasifican en indirectos y conllevan exámenes como hisopado y esponjado y los directos en donde se tienden a utilizar petrifilms (Quintela & Paroli, 2023).

5. Revisión

Como último paso, se recomienda la revisión periódica del Manual POES para cada empresa y así comprobar su efectividad. Además, debe ser modificado y actualizado cada vez que se producen cambios de equipos, instalaciones, personal y/o cuando se comprueba que no es adecuado (Quintela & Paroli, 2023).

Buenas Prácticas de Manufactura (BPA)

Estos son los principios básicos y prácticas generales de higiene para la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento y transporte de los alimentos para consumo humano (Intedya, s.f.).

Su objetivo es garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos durante la producción (Intedya, s.f.).

Estas fueron desarrolladas por el Codex Alimentarius con el objetivo de proteger a los clientes de los productos e incluye varias condiciones y procedimientos operativos básicos a llevar a cabo que todas las empresas alimentarias deben cumplir, considerando a la vez el marco legal del país (Intedya, s.f.).

Entre los sectores donde se puede aplicar está la biomedicina, agricultura, farmacología, medio ambiente, seguridad, salud, comercio, prestación de servicios, etc. (Intedya, s.f.).

Los principales requisitos de este manual es el involucramiento total de la Dirección, mejorar la infraestructura de la organización por medio de inspecciones periódicas, documentar planes y programas que mejoren la higiene general, planes de saneamiento y capacitación, sistema de trazabilidad y monitoreos microbiológicos (Intedya, s.f.).

Las ventajas que brinda a la organización es una mejora en sus sistemas de calidad, en el proceso de producción y en la comunicación interna de la organización. Además, reduce los tiempos de ejecución de las actividades y da una mayor alineación entre negocios y sistemas (Intedya, s.f.).

Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP)

Este sistema consiste en los siete principios siguientes:

Principio 1

Realizar un análisis de peligros en donde se recopila y evalúa información sobre los peligros y condiciones que los originan para decidir cuáles son más significativos en cuanto a la inocuidad alimentaria (OMS & FAO, 2003).

Principio 2

Determinar los puntos críticos de control en la fase en la que puede aplicarse un control, y que, además es esencial para la prevención y eliminación de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos o lograr reducirlo a un nivel aceptable (OMS & FAO, 2003).

Principio 3

En una fase específica, es posible distinguir si un proceso es aceptable o inaceptable mediante el establecimiento de límites críticos. Estos límites actúan como un criterio que ayuda a determinar si el proceso cumple con los estándares requeridos (OMS & FAO, 2003).

Principio 4

Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC. La vigilancia se utiliza para observar un punto crítico de control (PCC) y asegurar que esté dentro de los límites críticos requeridos. Se deben hacer correcciones si se detecta una pérdida de control, preferiblemente antes de que ocurra una desviación. Es esencial que la persona que evalúa los datos de vigilancia sea competente para tomar medidas correctivas, si es necesario (OMS & FAO, 2003).

La vigilancia debe ser lo suficientemente frecuente para garantizar el control del PCC. Se prefieren las mediciones físicas y químicas para los procesos continuos, ya que son rápidas y pueden indicar el control microbiológico del producto. Todos los registros y documentos de vigilancia deben ser revisados y firmados por la persona que realiza la vigilancia y el funcionario de la empresa encargado de la revisión (OMS & FAO, 2003).

Principio 5

Cuando los resultados de la supervisión en los PCC indican una falta de control en el proceso, es necesario tomar medidas correctivas de inmediato para garantizar la inocuidad alimentaria. Es esencial que se aborden las causas subyacentes de la pérdida de control para prevenir la recurrencia de problemas similares. Las acciones correctivas pueden implicar una revisión de los registros de monitoreo y una evaluación del equipo, procedimientos y prácticas de trabajo (OMS & FAO, 2003).

Además, se deben establecer planes de seguimiento y verificación para confirmar que las medidas correctivas sean efectivas y el problema no vuelva a surgir. La documentación detallada de las medidas correctivas tomadas y los resultados de seguimiento y verificación es importante para garantizar la mejora continua del sistema de seguridad alimentaria (OMS & FAO, 2003).

Principio 6

Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema HACCP está funcionando debidamente.

Se requiere establecer procedimientos para verificar la efectividad del sistema HACCP. Para esto, se pueden emplear diversos métodos, procedimientos y pruebas de comprobación y verificación, como el muestreo aleatorio y análisis. Es esencial realizar estas comprobaciones con frecuencia suficiente para asegurar que el sistema HACCP esté funcionando adecuadamente (OMS & FAO, 2003).

Ejemplos de actividades de comprobación pueden ser la revisión del sistema HACCP y sus registros, la evaluación de las desviaciones y los métodos para eliminar el producto, y la confirmación de que los puntos críticos de control se encuentran bajo control (OMS & FAO, 2003).

Siempre que sea posible, las actividades de validación deben incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan HACCP (OMS & FAO, 2003).

Principio 7

Este principio pretende establecer un sistema de documentación de los procedimientos y registros apropiados para todos los principios y su área de aplicación (OMS & FAO, 2003).

Contar con un sistema de registro preciso y efectivo es esencial para implementar un sistema HACCP adecuadamente. Es necesario documentar los procedimientos del sistema HACCP y el sistema de documentación y registro debe ser adecuado para la naturaleza y tamaño de la operación en cuestión (OMS & FAO, 2003).

La documentación puede incluir el análisis de peligros, la determinación de los puntos críticos de control y la definición de los límites críticos. Por otro lado, ejemplos de registros que se deben mantener son las actividades de monitoreo de los puntos críticos de control, las desviaciones y las acciones correctivas correspondientes, así como las modificaciones implementadas en el sistema HACCP (OMS & FAO, 2003).

10. Marketing y ventas

Actualmente, las ventas y marketing del camarón en Guatemala están lideradas principalmente por las empresas procesadoras locales y exportadores que se aseguran de que el producto guatemalteco sea de calidad (FAO, 2018).

El producto es transformado para su exportación y venta local en empresas procesadoras locales como Gambore, S.A., Acuamaya, S.A., Novaguatemala, S.A., etc. Que posteriormente distribuyen el producto a los mercados locales del país, restaurantes, hoteles y supermercados o se envían a los principales puertos del país para su exportación (FAO, 2018).

Es necesario que en el mercado guatemalteco se introduzcan estrategias de mercadeo para aumentar el consumo de mariscos en la población, esto por medio de la concientización de los beneficios y aportes nutricionales del camarón a las vidas de las personas (FAO, 2018).

Además, sería una buena estrategia de marketing hacer conocer a la población todo el proceso que lleva a cabo el camarón, desde la obtención de la larva hasta que llega a las mesas de su casa.

Esto, para erradicar la desconfianza y desconocimiento del proceso de engorde y transformación del camarón (FAO, 2018).

Por otra parte, es importante buscar que para el producto de ventas la saturación de los mercados nacionales no sea afectado por camarón de contrabando o camarón importado de bajo precio y calidad. En cambio, propiciar que se apoye la actividad económica de la pesca y acuicultura en Guatemala, ya que cada vez hay menos pescadores y granjas de cultivo debido a factores que lo afectan directamente como la calidad del agua, comunicación y acuerdos con las empresas de energía eléctrica, proveedores de equipos y alimento, etc. (FAO, 2018).

11. Servicio

Para aumentar la participación en cadenas internacionales de valor de bienes primarios y de manufactura, los servicios son cruciales. La modernización tecnológica, el aumento del valor agregado y el acceso a los mercados internacionales dependen de servicios profesionales y de soporte, como certificaciones, asistencia técnica e investigación y desarrollo (Oddone & Padilla, 2014).

Los productores y procesadores de camarón in Guatemala brindan capacitación y asesoramiento técnico a sus clientes sobre temas como el manejo del camarón, la calidad y la seguridad alimentaria, las regulaciones y requisitos de exportación y la solución de problemas (Oddone & Padilla, 2014).

Sin embargo, para resolver los principales obstáculos de prestación de servicios a lo largo de la cadena de valor se identificaron cuatro tipos de servicios:

1. Mejorar la calidad de insumos

La cadena de valor se mejora gracias a la investigación genética animal para crear nuevas líneas de camarones y concentrados de alimentos fortificados (mejora de proteínas) (Oddone & Padilla, 2014).

En Sinaloa, México, una empresa privada llamada Maricultura del Pacífico cultiva larvas de camarón blanco. En conjunto con otras instituciones de investigación, ha creado un programa de selección genética para aumentar su peso y su supervivencia. Estos servicios se ofrecen a los productores locales y tienen un impacto significativo en la productividad, ya que el camarón que pesaba en promedio 18 gramos aumenta tres gramos por camarón en dos generaciones (Oddone & Padilla, 2014).

2. Obtención de certificaciones

Este proceso es cada vez más importante para demostrar el cumplimiento de normas y criterios internacionales en la cadena. Estas, además, ayudan a los productores a mejorar su productividad y fomentar la competitividad (Oddone & Padilla, 2014).

3. Mejorar el transporte de camarón

Este servicio es fundamental para garantizar y mejorar la calidad y seguridad del camarón, por medio de buenos servicios de manejo y transporte (Oddone & Padilla, 2014).

Para mejorar este aspecto, se recomienda utilizar un análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control para identificar las debilidades y fuentes de pérdida en las granjas y almacenes (Oddone & Padilla, 2014).

4. Servicios de tecnología

Este último aspecto está enfocado en el uso y diseño de softwares y equipo electrónico de mejora en la transparencia de los precios para lograr precios más justos para los productores y comerciantes (Oddone & Padilla, 2014).

5.2. Actividades auxiliares de la cadena de valor

5.2.1. Infraestructura de la empresa

La infraestructura de las granjas de camarones intensivas en Guatemala puede variar según el tamaño y la ubicación de la granja, así como las tecnologías y prácticas utilizadas por los productores. A continuación, se presentan algunas características comunes que se pueden encontrar en estas granjas.

En las instalaciones de las granjas cultivadoras de camarón se requiere contar, tanto con fuentes de agua dulce como de agua salada y que, además, no se encuentren contaminadas. Ubicadas en un lugar de fácil acceso y cercano a áreas donde se puedan obtener hembras en periodo de gestación. (FAO, 1988).

El suelo deberá ser apto para la construcción de estanques y preferiblemente no ácido. Lo ideal es que el suelo esté compuesto por un 70% de arena y un 25% de arcilla, y que su permeabilidad sea el factor más importante para considerar.

Por otro lado, es importante que el agua no se filtre demasiado rápido, ya que el escurrimiento diario no debería superar el 5% y no debería ser mayor al 15% (FAO, 1988).

Actualmente existen dos tipos de estanques utilizados para el engorde y cría de camarones:

1. Precriadero, versario o nursery: Estos son tanques con una superficie de 1 o 2 hectáreas y una profundidad que oscila entre 0.6 y 0.8 metros. Se utilizan para alojar a los camarones desde los estadios de postlarvas o juveniles hasta que alcanzan un peso entre 0.5 y 4 gramos, dependiendo de la especie (FAO, 1988).
2. Estanque de engorde o criadero: Aquí se alojan los camarones desde que salen de los precriaderos hasta que alcanzan la talla comercial. A diferencia de los primeros, estos estanques no tienen una dimensión fija y varían en superficie, con tamaños que van desde 5 hasta 20 hectáreas. Esta variación en tamaño permite un mejor control de estos (FAO, 1988).

Algunas de las especificaciones que deben de tener los estanques al momento de construcción son las siguientes:

1. Se debe construir en una zona con bajo riesgo de inundación (FAO, 1988).
2. El acceso a los estanques debe estar disponible en cualquier condición climática (FAO, 1988).
3. Los estanques deben tener forma rectangular con una compuerta de entrada y salida de agua para evitar la acumulación de oxígeno disuelto y facilitar la cosecha (FAO, 1988).
4. El fondo de los estanques debe ser liso, sin maleza y con una inclinación adecuada para favorecer el vaciado. Las paredes laterales deben estar construidas con una inclinación adecuada para prevenir desmoronamientos (FAO, 1988).
5. Las compuertas o cajas deben ser de madera o cemento y contar con ranuras para evitar la salida de camarones y la entrada de organismos indeseados. Además, la compuerta de salida debe ser más profunda que el fondo del estanque (FAO, 1988).

También se pueden agregar pequeños canales en el fondo del estanque para facilitar la cosecha de camarones (FAO, 1988).

Para proveer agua a los estanques, existen dos métodos principales: el uso de la diferencia de mareas o el bombeo. En ambos casos, la presencia de un reservorio es crucial. Este reservorio es un canal construido con su fondo a un nivel más alto que el de los estanques y con paredes de 1.5 a 2.0 metros de altura y un ancho que varía entre 5 y 20 metros según el flujo de agua deseado. Las paredes del reservorio son parte integral de los muros de los estanques, y las compuertas de llenado se abren en las paredes del canal (FAO, 1988).

Asimismo, los camarones necesitan oxígeno para sobrevivir, y los estanques intensivos pueden requerir sistemas de aireación para asegurarse de que hay suficiente oxígeno disuelto en el agua. Estos son cruciales para mantener los niveles de oxígeno disuelto en los estanques de camarones, especialmente en aquellos con altas densidades de población. La falta de oxígeno en los estanques puede ser crucial para los camarones y puede conducir a enfermedades y muertes entre las crías (FAO, 1988).

Existen varios métodos de aireación que se pueden utilizar en los estanques de camarones, como los siguientes:

1. Difusores o inyectores de hélice: estos se basan en el efecto Venturo y consisten en un cilindro hueco que rota constantemente y un difusor con una hélice localizada al final del eje. Algunas de sus ventajas es que son fáciles de instalar, tienen una larga durabilidad y una excelente tasa de transferencia (González F. , 2019).
2. De paleta: estos consisten en un motor acoplado a un reductor con un eje y las paletas semisumergidas en la superficie del agua. Estas paletas al rotar a gran velocidad rompen la tensión superficial y arrojan pequeñas gotas al aire oxigenando el agua. Las ventajas que este sistema es que funciona en grandes superficies de agua y tienen una buena transferencia de oxígeno (González F. , 2019).
3. Turbina rápida: tienen toma directa del motor y están provista de una hélice que bombea y proyecta el agua al aire para crear una fuente que fuerza la oxigenación. Las ventajas de esta es que es ideal para mantener sólidos en suspensión y tiene una buena tasa de transferencia (González F. , 2019).
4. Sistema de turbina: en este los aireadores inyectan aire atmosférico a elevada presión para romper la fase líquida e ingresar en forma de burbujas con la utilización de un difusor. Las ventajas que tiene es que son eficientes en cuanto a el consumo de energía eléctrica y cuentan con una larga durabilidad (González F. , 2019).
5. Venturi: este sistema consiste en un tubo con estrechamiento, en él actúa una fuerza neta que acelera el fluido al entrar en el estrechamiento y otra fuerza que lo desacelera al dejarlo. Lo que sucede es que debido a la reducción de presión en el trocambio se genera una succión de aire en el respirador atmosférico que crea una mezcla de agua y aire saturada (González F. , 2019).

Además, los estanques deben tener sistemas de drenaje que permitan que el agua se cambie periódicamente y a la vez, permitir la eliminación del exceso de sedimentos y desechos (Wickins & Lee, 2015).

En las granjas camaroneras, los sistemas de alimentación son críticos para el éxito del cultivo de camarones. Este alimento puede ser proporcionado en forma de pellets flotantes o hundidos, dependiendo de la etapa de crecimiento de los camarones y la profundidad de los estanques o manualmente o a través de sistemas de alimentación automáticos. (Wickins & Lee, 2015).

Para complementar las tecnologías mencionadas, se utilizan también sistemas de control y monitoreo que permiten conocer las condiciones del agua, el crecimiento de los camarones y detectar problemas que puedan afectar la salud de estos a lo largo de su crecimiento como la oxigenación, pH, temperatura, presencia de enfermedades y salinidad del agua (Lee & Leong, 2009).

Por otro lado, la infraestructura de las plantas de procesamiento de camarón varía dependiendo de su tamaño y capacidad, así como de las regulaciones y estándares de calidad del país o región en la que se construya. En general, se pueden encontrar ciertos componentes en la mayoría de las plantas de procesamiento de camarón, como son:

1. Área de recepción de materia prima en donde se realizan las inspecciones correspondientes al camarón para verificar que cumpla con todos los requisitos establecidos (Cente, Crespín, & Molina, 2015).
2. Cuarto frío donde se almacena la materia prima si no será utilizada inmediatamente (Cente, Crespín, & Molina, 2015).
3. Área de limpieza de materia prima en donde se limpia el camarón con agua y cloro para eliminar cualquier rastro de tierra o lodo que pueda traer de la finca camaronera (Cente, Crespín, & Molina, 2015).
4. Área de pelado, descabezado y desvenado del camarón en donde se retira la cáscara, cabeza y venas del camarón por medio de instrumentos como desvenador para las venas y cáscara y la cabeza se retira de forma manual (Cente, Crespín, & Molina, 2015).
5. Área de selección de tallas de camarón en donde los operarios clasifican los camarones dependiendo de su tamaño (Cente, Crespín, & Molina, 2015).
6. Área de empacado de producto final en donde se utiliza maquinaria empacadora al vacío en la mayoría de las ocasiones para su posterior congelamiento (Cente, Crespín, & Molina, 2015).
7. Cuarto frío donde se almacena producto terminado que fue empacado y etiquetado anteriormente (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

5.2.2. Gestión de recursos humanos

La planificación de los recursos humanos es un punto importante en toda empresa industrial. Además, es importante para que los productos de calidad estén disponibles para los clientes.

La primera función clave de los recursos humanos es el reclutamiento y capacitación, en donde se crea un plan y estrategia para contratación del personal adecuado a sus necesidades. Asimismo, se establecen las obligaciones del empleado y el alcance de las tareas que se le asignarán en un contrato y se comienza por su capacitación de acuerdo con los requisitos de la organización.

La evaluación y desempeño sirve para alentar al personal a trabajar de acuerdo con su potencial y a recibir retroalimentación sobre su desempeño, que puede ayudarles a mejorar en general.

Además, brindar a los empleados un ambiente seguro, saludable, limpio y ordenado puede sacar el mejor desempeño de un empleado. En el caso de disputas que puedan surgir entre los empleados y los empleadores, la empresa debe actuar como consultor y mediador para resolver esos problemas de manera efectiva, por medio de la comunicación efectiva, llegando a acuerdos en conjunto y tomar las medidas oportunas para evitar que la situación se salga de las manos.

Por último, la responsabilidad de establecer buenas relaciones públicas recae en la gestión de recursos humanos, ya que son quienes se encargan de organizar reuniones de negocio y reuniones oficiales en nombre de la empresa para establecer relaciones con otros sectores empresariales.

Las empresas encargadas de la producción de camarón en Guatemala deben seleccionar y contratar a trabajadores calificados y experimentados en diferentes áreas, como biología, acuicultura, producción, comercialización, entre otras. Además, deben capacitar y formar a los trabajadores constantemente para que los mismos tengan las habilidades y conocimientos para desempeñar sus funciones y es importante que los trabajadores de la cadena de valor del camarón en Guatemala reciban una remuneración justa y equitativa por su trabajo.

5.2.3. Desarrollo de tecnología

A lo largo de la cadena de valor del camarón en Guatemala se utilizan diversas tecnologías para mejorar la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad de la producción. Entre las tecnologías más comunes utilizadas en cada etapa de la cadena de valor se encuentran:

1. Producción de semilla o larva

Para la producción de las larvas de camarón para su posterior transporte a las granjas camaroneras se tienden a utilizar sistemas de selección genética para mejorar la calidad y la productividad de las larvas (Pérez-Torrez & et al., 2018). Además, se utilizan sistemas de monitoreo para controlar la calidad del agua y las condiciones del ambiente de cultivo (Martínez-Torres & et al., 2019).

2. Cultivo de camarón

Para llevar a cabo la producción de camarón se hace una búsqueda de personal con experiencia y conocimiento del procesamiento de camarón, además de brindarle capacitación continua para mantener un alto nivel de desempeño y habilidades en el manejo de los equipos y tecnologías utilizados.

Asimismo, se debe proporcionar un ambiente de trabajo adecuado, que garantice la salud y seguridad de los trabajadores, así como un salario justo y beneficios sociales.

En esta fase, se hace uso de sistemas de alimentación automática en la acuicultura de camarón en Guatemala para suministrar la cantidad de alimento adecuada al camarón según su tamaño y necesidades (Sánchez & et al., 2019). También se hace empleo de sistemas de aireación para garantizar la adecuada oxigenación del agua. Por último, se utilizan sistemas de monitoreo para controlar la calidad del agua, la temperatura, el nivel de salinidad y técnicas como la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) para detectar enfermedades del camarón y tomar medidas preventivas para evitar su propagación (Fernández & et al., 2018).

3. Procesamiento de camarón

En las plantas transformadoras de camarón se utilizan sistemas automatizados de clasificación y selección de camarones que permiten separar los camarones según su tamaño y calidad (Villagrán & et al., 2019). En Guatemala, cabe mencionar, que este proceso aún es bastante manual y que lo tienden a realizar mujeres para poder verificar cualquier anomalía en el producto.

Además, se utilizan sistemas de envasado y sellado automatizados que garantizan la frescura y calidad del producto. Por último, se utilizan sistemas de refrigeración y congelamiento para mantener su calidad y frescura durante su almacenamiento y transporte (Martínez & et al, 2021).

4. Exportación

Para la exportación del camarón se utilizan sistemas de seguimiento y control de calidad para garantizar que el producto cumpla con los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales (ONUDI, 2018).

Asimismo, se utilizan sistemas de documentación electrónica para simplificar y agilizar los trámites de exportación y garantizar la trazabilidad del producto (ONUDI, 2018).

Por último, para una mejor experiencia para los compradores de camarón se proveen sistemas de seguimiento y trazabilidad para rastrear el origen del camarón todo el proceso de exportación.

Y en donde se brinda también información sobre todo el proceso desde la obtención de las larvas hasta que llega a las manos de estos (ONUUDI, 2018).

5. Compras

El proceso de compras en la cadena de valor del camarón en Guatemala comienza con la compra de las crías de camarón para su posterior engorde en cautiverio en las granjas camaroneras (Mezo & et al., 2017).

Los productores de camarón proceden a comprar diversos insumos para la producción, como alimento para camarones, productos químicos, equipos y materiales para la construcción de estanques (Cabrera & et al., 2016).

Además, las empresas procesadoras de camarones compran equipos y materiales para el procesamiento y empaque del producto final, contratan servicios de mano de obra y transporte para llevar el producto a los puntos de venta. Asimismo, las empresas comercializadoras de camarones invierten en servicios de marketing y publicidad para promocionar sus productos en diferentes mercados (Cabrera & et al., 2016).

Por último, los productores y las empresas a lo largo de la cadena de valor del camarón compran productos y servicios financieros, como créditos y préstamos, para financiar sus operaciones y servicios de transporte para la entrega de camarones a los compradores (Sánchez & et al., 2019).

5.3. Cinco fuerzas de Porter

Porter, además, determinó cinco fuerzas que tienen influencia en los precios, costos e inversión requerida de la empresa en un sector, que se presentarán a continuación:

5.3.1. Amenaza de entrada de competidores

Se trata del atractivo del mercado dependiendo de que si las barreras de entrada son fáciles o no de atravesar por nuevos interesados que quieran participar en el mercado con mejores y nuevos recursos y capacidades (Porter, 1985).

A nivel mundial la rivalidad en el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) es alta, ya que existe un gran número de proveedores, la cual se produce principalmente entre los proveedores asiáticos de Tailandia, Indonesia, Vietnam y recientemente de la India. Los proveedores certificados enfrentan menos rivalidad, ya que un número limitado de estos está certificado y aprobado por el CAC, ASC y Global GAP (CBI Ministry of Foreign Affairs, 2013).

5.3.2. Rivalidad entre competidores

Para una empresa es más difícil entrar a competir en un mercado en donde los competidores ya están bien posicionados y sus costos fijos sean altos. Esto se debe a que constantemente se están enfrentando a guerras de precios, promociones, productos nuevos y publicidad agresiva (Porter, 1985).

El camarón puede ser reemplazado por otro tipo de crustáceo con cualidades similares, pero con mucho mayor costo, como sería el langostino, la jaiba o la langosta. En el mercado estadounidense China está exportando grandes cantidades de camarones empanizados (FAO Globefish, 2014).

Hay algunos estudios recientes que mencionan la posibilidad del “surimi” como un producto sustituto del camarón que es sumamente barato. Sin embargo, varios números del Sea-Food Report 2008, señalan que el surimi no alcanza los niveles deseados en sabor, en imitación del camarón por lo que no se considera de seria competencia para este. Hay que destacar, que el surimi se elabora con las especies de pescados más abundantes, de escasa salida comercial o bajo costo y los restos procedentes de fileteado, en donde una vez que se lavan y limpian se obtiene un gel o pasta que se mezcla con azúcares, sal y fosfatos que permiten que la carne procesada no pierda sus propiedades y no se deteriore durante su congelación y almacenamiento (Macias, 2009).

La exportación de camarón puede estar amenazada por la producción de Tilapia que se oferta al mercado internacional, ya que este producto se está posicionando en el mercado nacional e internacional, este producto compite con precios accesibles en el mercado. En el caso de Europa competimos contra camarones tigre negro, langostinos jumbo (*Penaeus monodon*), camarón blanco vannamei. El camarón blanco es más competitivo en precio que los langostinos jumbo (CBI Ministry of Foreign Affairs, 2013).

5.3.3. Poder de negociación de los proveedores

Un mercado no será atractivo si los proveedores están bien organizados, tengan variedad de recursos y puedan imponer sus propias condiciones de precio y tamaño de pedido. Además, será aún más difícil si los recursos que se necesitan para la empresa no tienen sustituto (Porter, 1985).

Las barreras de entrada para ambos mercados tanto de Europa como Estados Unidos tienen grandes obstáculos vigentes que restringen el acceso a los mismos. Las normas de seguridad alimentaria como controles sanitarios, normas de empaquetado y etiquetado son complejas, más aún los requisitos adicionales del comprador relacionados con la sostenibilidad, y el costo de cumplimiento es mayor que en los mercados de Asia y América del Sur (CBI Ministry of Foreign Affairs, 2013).

5.3.4. Poder de negociación de los compradores

Un mercado no será atractivo cuando los clientes estén organizados, el producto tiene varios sustitutos o es de bajo costo para los compradores (Porter, 1985).

El poder de compra de los clientes en este sector es relativamente alto, los compradores europeos ocupan una posición importante en la cadena de suministros. Los supermercados europeos, en particular, les compran a proveedores que tengan la aprobación Global-GAP de las granjas de cultivo de camarones. Se espera que disminuya en el corto y largo plazo debido a la escasez de oferta global, por la creciente demanda de los países BRIC. Esto ha convertido a los compradores europeos en seguidores de precios (CBI Ministry of Foreign Affairs, 2013).

5.3.5. Amenaza de ingreso de productos sustitutos

Un mercado no es atractivo si existen productos sustitutos reales. Además, se complica si estos son más avanzados tecnológicamente o tienen menores precios (Porter, 1985).

La industria de la acuicultura compite muy de cerca con productos sustitutos que satisfacen las mismas necesidades de los clientes finales. En el caso de las exportaciones, un cliente internacional busca un producto específico que es el camarón, que ya se encuentra posicionado a nivel internacional. Los clientes objetivos de este sector son de hecho, el mayor desafío para ingresar a este mercado de alta competitividad y en este momento lo más difícil es trabajar en el valor agregado de estos productos (Márquez, 2015).

5.4. Análisis de factores externos

5.4.1. Nivel global

1. Políticas

Uno de los principales factores que afectan al camarón son las estructuras e instituciones políticas que influyen y apoyan el crecimiento y el desarrollo de desafíos de sostenibilidad en la industria camaronera. Además, la estabilidad del gobierno también permite que las empresas se expandan regionalmente y a nivel internacional (King & Lawley, 2016).

Las relaciones comerciales con otros países debido a la estabilidad política y la fortaleza permiten a los negocios mantener afiliaciones comerciales costa afuera de una forma más fácil (King & Lawley, 2016).

Asimismo, la estabilidad del gobierno tiende a atraer a más inversores para las empresas en la industria camaronera, que conduce al crecimiento y desarrollo de la infraestructura que mejora la imagen a nivel internacional y atrae recursos para el desarrollo de la industria como un todo, lo que aumenta el rendimiento del competidor y mejora su posicionamiento (King & Lawley, 2016).

Por otro lado, las políticas favorables permiten a la industria expandirse fácilmente y más a las que manejan productos sostenibles. Mientras que, los subsidios gubernamentales y tasas impositivas favorables permiten que los desafíos de sostenibilidad en la industria se mantengan la competitividad controlando sus costos (King & Lawley, 2016).

En cuanto a regulaciones es importante que las instituciones y organismos gubernamentales y políticos supervisen la competencia en la industria, esto garantizará que las empresas utilicen el juego limpio para sus productos, tácticas y estrategias de negocio. La regulación de la competencia también ayuda al gobierno a supervisar, restringir y regular las importaciones para ayudar a las empresas locales a crecer y expandirse (King & Lawley, 2016).

2. Económico

Para un desarrollo económico exitoso, se necesita una tasa de inflación moderada en la economía para que las empresas crezcan y sean exitosas. Además, ayudará a que el negocio crezca y trabaje positivamente hacia aumentar la confianza del consumidor y las tendencias de gasto del consumidor y como resultado, la economía se impulsará y el ingreso general aumentará (King & Lawley, 2016).

Los préstamos comerciales también ayudarían en el desarrollo y la construcción de la industria y su infraestructura a gran nivel. Asimismo, las tasas de interés moderadas también permitirán a las personas individuales a tomar préstamos personales (King & Lawley, 2016).

En cuanto a las tendencias del gasto de los consumidores, se prefieren las tendencias de mayor gasto del consumidor, ya que este fenómeno conduce a mayores compras y consumo de productos vendidos. El mayor gasto del consumidor también refleja un mayor poder adquisitivo, que es importante para aumentar los patrones generales de consumo y la salud de la economía. Estas tendencias de consumo más altas pueden ser influenciadas positivamente a través de la calidad del producto y estrategias de marketing (King & Lawley, 2016).

Igualmente, las tendencias más altas del desempleo conducirán a una menor renta disponible global en la economía, que a su vez afectaría directamente el desempeño de las empresas. Las tendencias más altas del desempleo también podrían reflejar una brecha en las habilidades laborales y conocimiento, que nuevamente perjudicaría a los consumidores a través de precios más altos de los productos (King & Lawley, 2016).

3. Social

Para los desafíos a los que se enfrenta la industria camaronera actualmente, es importante tomar en cuenta a la población más joven ya que permitirá a la industria ampliar su base de consumidores. Además, los mismos prometerán más trabajadores y recursos humanos calificados y educados con respecto a una acuicultura más sostenible (King & Lawley, 2016).

Por otro lado, una educación superior en la población mundial es deseable por múltiples razones que beneficiarán la solución de los desafíos en la industria camaronera, y significa más personas capaces y conocedoras de los procesos de cultivo de camarón (King & Lawley, 2016).

Un mayor nivel de conciencia también significa que los consumidores preferirán la calidad, y serán conocedores de lo que el producto promete y entrega. Como resultado, se centrarán en el consumo positivo que dará a los desafíos en la industria camaronera una ventaja debido a su posicionamiento competitivo (King & Lawley, 2016).

La estructura y el tamaño de las familias también determinan la frecuencia y la naturaleza de la compra realizada. Esto también es importante para comprender los patrones de consumo (King & Lawley, 2016).

Además, una porción cada vez mayor de la población está adoptando tendencias de salud y bienestar. La tendencia de salud y bienestar también se ha traducido en decisiones de consumo y patrones (King & Lawley, 2016).

4. Tecnológico

Hay una alta tasa de desarrollo y avance tecnológico a nivel mundial en todas las áreas, y cada vez más empresas están incorporando tecnología de mejoras e innovación para aumentar la eficiencia y la afectividad del negocio camaronero. La infraestructura tecnológica mejorada también ayuda a atraer extranjeros directos e inversión, que a su vez conduce a un mayor desarrollo y avance (King & Lawley, 2016).

Además, existe una alta tasa de penetración de internet a nivel mundial que se utiliza para la vida personal y social junto con responsabilidad profesionales del día a día. La mayoría de la población posee un teléfono inteligente para el acceso a Internet, y tiene acceso a computadoras y computadoras portátiles también. La mayor penetración de internet refleja una población progresista y educada, que es beneficioso para los desafíos de sostenibilidad en la industria camaronera (King & Lawley, 2016).

Las empresas camaroneras también han hecho uso de la alta penetración de Internet para llegar a consumidores, y para que las estrategias de marketing y promoción puedan interactuar directamente con los consumidores y recopilar comentarios para mejorar cada vez más (King & Lawley, 2016).

Hay una mayor proporción en la población de los jóvenes, así como en las personas de mediana edad y estos segmentos de la población utilizan ampliamente las redes sociales para la conectividad. Además, cada vez más, las redes sociales también están siendo utilizadas por empresas para recopilar información y datos del consumidor y comunicar promociones a clientes a través de canales oficiales (King & Lawley, 2016).

5. Ecológico

En la actualidad, existe un mayor enfoque en la sostenibilidad ambiental y el reciclaje en las industrias fabricantes de productos. Además, los consumidores son cada vez más conscientes y exigen saber las formas de reciclar los productos que están adquiriendo. También, la tendencia de la demanda de productos reciclados para el consumo cada vez es mayor y está abarcando más mercado cada día (King & Lawley, 2016).

Es por eso por lo que para las industrias camaroneras es importante contar con sitios específicos para desechar los restos del camarón que se generan durante todo el proceso para que su reciclaje se lleve de una manera más eficiente (King & Lawley, 2016).

Asimismo, la gestión de residuos para ser un mejor proceso debe asociarse y registrarse con las autoridades de gestión e instituciones para poder seguir las regulaciones, mantener comprobaciones y evitar futuras molestias que afecten a otros sectores o a la vida humana futura (King & Lawley, 2016).

Por último, todas las industrias están migrando gradualmente hacia el uso de energía renovable para llevar a cabo sus operaciones y procesos de negocio, con el objetivo de disminuir la huella ambiental por parte del mercado y el efecto del carbono. Para esto, se observa el uso de energía solar e hidroplanos para fines de gestión de operaciones y procesos comerciales (King & Lawley, 2016).

Otro de los factores que afecta al camarón globalmente, son los virus y enfermedades parasitarias. Actualmente existen nueve enfermedades de crustáceos que han sido declaradas de alerta obligatoria por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Del total de enfermedades que afectan la producción de camarón, las más importantes son:

Virus

1. IHHNV, Virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa

Este virus infecta a camarones silvestres y de cultivo. Es un virus muy contagioso que produce alta mortalidad en el camarón *Penaeus stylirostris* y no hay evidencia de mortalidad en el camarón *P. vannamei* en el cual el efecto incluye tasa de crecimiento lenta y deformidades corporales. También puede producir signos clínicos como deformidades en el exoesqueleto, que provoca rostro corto o estrangulaciones en las uniones de los segmentos abdominales (GENICS, s.f.).

La prueba de PCR Shrimp MultiPath ayuda a confirmar las infecciones por IHHNV, y proporciona información a los productores sobre la presencia y/o ausencia de este virus y de otros patógenos de camarones frecuentes en sistemas de cultivo, de manera precisa, confiable y cuantitativa (número de patógenos por muestra) (GENICS, s.f.).

Son tres genotipos diferentes de IHHNV reportados: el tipo 1 en América y Asia oriental, el Tipo 2 en Asia sudoriental y el Tipo 3 en Australia, China y Taiwán. Estos genotipos pueden infectar a los camarones *P. vannamei*, *P. stylirostris* y *P. monodon*. El virus puede insertar parte de su ADN en el genoma de camarones *penaeidos*; este proceso se denomina “elemento viral endógeno” y se ha descrito en camarones de África oriental, India y Australia, como también en Madagascar, Mauricio y Tanzania. Sin embargo, pruebas de PCR pueden producir resultados falsos positivos, si los ensayos de este método de detección no están diseñados para diferenciar entre ADN insertado y el ADN de partículas virales infectantes de IHHNV (GENICS, s.f.).

Asimismo, el virus no tiene ningún impacto en la salud humana o la seguridad alimentaria. Pero, puede infectar todas las etapas de la vida de los camarones *penaeidos*, incluidos huevos, larvas, postlarvas, juveniles y adultos. Sus efectos negativos tras la producción incluyen baja supervivencia, poco crecimiento, desuniformidad de tallas en la cosecha y un tamaño general de población más bajo (GENICS, s.f.).

La solución a largo plazo consta en mejorar la tolerancia y resistencia de los camarones al virus, por medio de programas de exclusión basados en PCR y técnicas en desarrollo tales como “antivirales a partir de ARN de interferencia” (GENICS, s.f.).

2. WSSV, Virus de la mancha blanca.

Esta produce alta mortalidad en postlarvas y camarones juveniles; se transmite de forma horizontal o vertical por medio de zooplancton, agua contaminada, canibalismo y depredación. La enfermedad suele aparecer durante los primeros 30-50 días de cultivo en los estanques (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedades parasitarias en camarones, 2013).

Otro de los factores que desencadenan la enfermedad son niveles bajos de oxígeno disuelto, valores extremos de pH, cambios en la calidad del agua, niveles altos de sólidos en suspensión, sustancias tóxicas en el agua, etc. (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedades parasitarias en camarones, 2013).

Asimismo, se ha establecido que la enfermedad de las manchas blancas está relacionada con la presencia de bacterias en la hemolinfa de los camarones (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedades parasitarias en camarones, 2013).

Cuando la enfermedad se manifiesta se presentan los siguientes signos clínicos:

- Anorexia
- Tracto intestinal vacío
- Alteración motora
- Textura blanca
- Nado errático
- Pérdida del reflejo de huida
- La cutícula se desprende fácilmente
- Aparición de manchas blancas de hasta 2.0 mm de diámetro que se deben a depósitos de sales de calcio.

Ante la presencia de los signos clínicos mencionados anteriormente, se deben fijar camarones para histopatología con solución fijadora de Davidson y se pueden fijar muestras para PCT para la confirmación de la presencia genómica del virus. Además, se pueden someter muestras a pruebas rápidas de inmunocromatografía, ya que estas son altamente específicas y su sensibilidad equivale a una PCR de un solo paso (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedades parasitarias en camarones, 2013).

Esta enfermedad debe ser notificada a la Organización Mundial de Sanidad Animal. Por lo que, los veterinarios que la detecten deben de seguir las pautas nacionales y/o locales para la notificación y las pruebas de diagnóstico correspondientes (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedades parasitarias en camarones, 2013).

Las medidas de control para la enfermedad constan de las granjas y las buenas medidas de bioseguridad, examinar cada lote de animales antes de su compra y siembra. Utilizar pruebas de detección sensibles y confiables que suelen ser tecnologías basadas en ADN (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedades parasitarias en camarones, 2013).

Por último, se debe reducir al mínimo el estrés en el camarón por medio de las siguientes acciones:

- Aumentar el tiempo de aclimatación.
- Utilizar inmunoestimulantes no específicos y dietas ricas en vitaminas y minerales para ayudar a la tolerancia al estrés.

- Sembrar postlarvas en las épocas del año donde no experimentarán tensiones derivadas a cambios bruscos de temperatura y salinidad.
- Realizar ciclos de producción con densidades bajas de cultivo.

3. YHV, Virus de la cabeza amarilla

Esta enfermedad se encuentra en todo lugar donde *P. mondon* se encuentra cultivado; por ejemplo: Tailandia, Taiwán, Indonesia, Malasia, China, Vietnam y Filipinas (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedad de la cabeza amarilla, 2013).

El virus dentro de los estanques se difunde a través del agua, vectores mecánicos o por crustáceos infectados pero asintomáticos. Además, los reproductores infectados pueden transmitir vía vertical el virus a sus larvas, más aún cuando los protocolos de bioseguridad y desinfección en las instalaciones de maduración no se respeten (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedad de la cabeza amarilla, 2013).

El YHV produce brotes de enfermedad en principalmente cultivos de camarón tigre gigante y camarón blanco del Pacífico, aunque también han ocurrido en el langostino japonés, camarón azul, camarón blanco norteño, camarón resbaloso, camarón rosa y el krill. Asimismo, se ha demostrado que la postlarva de las especies de camarones penaeidos americanos, tienen una cierta resistencia al virus (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedad de la cabeza amarilla, 2013).

El YHV se transmite por medio de inyección, cohabitación, ingestión de tejidos infectados o inmersión en extractos de tejido infectado. Además, se transmite verticalmente de los reproductores a las larvas (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedad de la cabeza amarilla, 2013).

Cuando la enfermedad se manifiesta se presentan los siguientes signos clínicos:

- Aumento de apetito y consumo de alimentos.
- Coloración amarilla del cefalotórax.
- Anorexia y muerte por inanición.
- Palidez corporal, hepatopáncreas amarillo, branquias blanquecinas, amarillas o café.

La detección se puede hacer mediante RT-RCP, dot-blot, hidratación in situ, histopatología o por fijación rápida de branquias y tinción para una revisión posterior. De igual modo, para la conservación de las muestras para hacer las pruebas correspondientes, los tejidos de los camarones moribundos se deben congelar, justo luego de la captura en hielo seco/alcohol y mantenerse congelados en hielo seco, nitrógeno líquido o a -80°C (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedad de la cabeza amarilla, 2013).

Esta enfermedad debe ser notificada a la Organización Mundial de Sanidad Animal. Por lo que, los veterinarios que la detecten deben de seguir las pautas nacionales y/o locales para la notificación y las pruebas de diagnóstico correspondientes. Sin embargo, ya que esta es una enfermedad categorizada como “exótica” en las Américas su aparición es considerada como “grave” para la industria en el continente (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedad de la cabeza amarilla, 2013).

Como método de prevención es recomendable utilizar postlarvas de camarones para la siembra de estanques con el estatus de “libres de patógeno específico” o que tras realizar la prueba de RT-PCR hayan sido negativos; además utilizar agua biosegura en los sistemas de cultivo (Cuéllar-Anjel J. , Enfermedad de la cabeza amarilla, 2013).

4. TSV, Virus del síndrome de Taura

Este consta de una alteración sistémica de origen infeccioso, causada por el virus TSV, afecta varias especies de camarones *penaeidos* a nivel mundial en los cuales la mortalidad puede llegar al 90% con grandes pérdidas económicas (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

La principal especie afectada es la *P. vannamei* que afecta tanto a postlarvas, juveniles o adultos, y entre los 14 y 40 días produce enfermedad seria (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Su transmisión puede ser horizontal mediante canibalismo de camarones enfermos o moribundos y la infección suele ser muy rápida y eficaz, además se puede transferir a través del agua, infección por cohabitación, agua de transporte infectada, agua de recambio infectada p exposición a fomites infectados (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Cuando la enfermedad se manifiesta se presentan los siguientes signos clínicos en tres etapas diferentes (Cuéllar-Anjel J. , 2013):

1. Aguda: en esta etapa sucede una anorexia marcada en donde se atraen predadores hacia el estanque. Además, se presenta coloración rojiza, cromatóforos expandidos, intestino vaciación, textura blanda en el exoesqueleto y músculo abdominal y urópodos rojos en sus extremos.
2. Recuperación: esta fase sucede si el camarón logró sobrevivir a la fase aguda. Esta fase se caracteriza por la presencia de manchas oscuras multifocales por todo el cuerpo, de diferentes formas y tamaño, una cutícula blanda y recuperación del patrón de alimentación.
3. Crónica: durante esta fase no hay signos clínicos de la enfermedad y tampoco se presentan manifestaciones propias de la fase aguda o recuperación; lo que sí se podría observar son leves manchas en la cutícula debido a la cicatrización de las lesiones de las fases anteriores.

Además, en esta etapa los camarones infectados se convierten en portadores asintomáticos, alojando el virus en el órgano linfoide hasta el final de su vida.

El virus se puede confirmar mediante las siguientes pruebas:

1. RT-PCR
2. Histopatología
3. qPCR
4. Anticuerpos monoclonales

Esta enfermedad debe ser notificada a la Organización Mundial de Sanidad Animal. Por lo que, los veterinarios que la detecten deben de seguir las pautas nacionales y/o locales para la notificación y las pruebas de diagnóstico correspondientes. Sin embargo, ya que esta es una enfermedad categorizada como “endémica” en las Américas (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Por último, se debe reducir al mínimo el estrés en el camarón por medio de las siguientes acciones (Cuéllar-Anjel J. , 2013):

1. Evitar caídas bruscas de temperatura.
2. Aumentar el tiempo de aclimatación antes de la siembra.
3. Implementar dietas formuladas con nutrientes.
4. Sembrar en meses con bajos cambios de temperatura y salinidad.
5. Evitar la siembra en estanques positivos al virus.

5. IMNV, Virus de la mionecrosis infecciosa

Es una enfermedad producida por el virus de la mionecrosis infecciosa. Produce altas tasa de mortalidad en postlarvas, juveniles y adultos mediante una enfermedad progresiva lenta (Cuéllar-Anjel J. , 2015).

La transmisión puede ser de forma horizontal a través del agua o canibalismo y de forma vertical de padres a sus progenies. Además, se puede dar la posibilidad de transmisión a través de las heces de gaviotas que se alimentan de camarones moribundos (Cuéllar-Anjel J. , 2015).

Los síntomas de la enfermedad suelen aparecer durante los primeros 20-60 días de cultivo en estanques de producción. Y el mismo se activa por factores externos como: captura de camarones con atarraya, cambios de alimentación, temperatura de agua, salinidad y otros asociados con el cultivo en estanques (Cuéllar-Anjel J. , 2015).

Este suele afectar el músculo estriado abdominal y el cardiaco, el tejido conectivo, hemocitos y el órgano linfoide. Asimismo, los camarones que sobreviven a un brote de la enfermedad se

pueden convertir en portadores asintomáticos y una posible fuente de infección y transmisión del virus a sus progenies (Cuéllar-Anjel J. , 2015).

Las medidas de control para la enfermedad constan en una reducción en las densidades de siembra y buen tratamiento del suelo entre los ciclos de cultivo. Adicionalmente, las camaronas deben mantener buenas medidas de bioseguridad y analizar cada lote de pls antes de su compra para siembra (Cuéllar-Anjel J. , 2015).

Parásitos

Los principales parásitos en los camarones silvestres o de cultivo, son los: Gregarinas, Microsporidios, Haplosporidios, Epicomensales y Metazoarios. A continuación, se describen algunos de ellos:

1. Gregorianas

Parásitos protozoarios de varios tipos. Los géneros más frecuentes en camarones son *Nematopsis* y *Cephalobus* (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Cuando los camarones presentan infestaciones por este parásito, no presentan signos clínicos y tienen una apariencia similar a la de los camarones sanos. Sin embargo, cuando la infestación supera los 100 trofozoitos/cm de intestino, este órgano puede tomar una coloración amarillenta y cuando la infestación afecta a una gran parte de la población, puede observarse un bajo crecimiento y un incremento en la conversión alimenticia (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Para que estas se encuentren dentro de niveles considerados como “no riesgosas” se deben de hacer monitoreos periódicos. Además, utilizar anticoccidiales veterinarios en los alimentos balanceados y eliminar el organismo hospedero, para esto es útil la incorporación de cal al fondo del estanque y mallas finas para filtrar el agua de entrada al estanque y restringir el ingreso de hospederos (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

2. Microsporidios

Esta es producida por microorganismos parásitos que pertenecen al reino Fungi, phylum, clase Microsporidia, de los géneros *Agmasoma*, *Ameson* y *Pleistophora*. Afectan tanto a organismos vertebrados como invertebrados y unas pocas afectan a los seres humanos (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

La primera señal notoria es la presencia de múltiples focos de opacidad en la musculatura. Luego, ocurre la opacidad difusa y lechosa del músculo abdominal al igual que un menor tamaño del animal y coloración azulada y oscura de la cutícula por expansión de los melanóforos; aparecen

letargia y debilidad. Además, la afección de las gónadas puede producir esterilidad en los reproductores y daño muscular que impide la comercialización (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Es importante eliminar este organismo para evitar que se complete el ciclo de vida del parásito y se dé la infección del camarón. Se sugiere utilizar mallas finas para filtrar el agua de entrada al estanque y restringir el ingreso de los hospederos. Se debe evitar el transporte de camarones infectados con microsporidios entre regiones donde no haya sido reportado para evitar la expansión (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Cabe mencionar que no existen tratamientos específicos para inhibir el crecimiento o matar los hongos causantes de la infestación en los camarones. (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

3. Haplosporidios

Son protozoos, del orden Protozoa, phylum Acetospora, clase Stellato Sporea. Poseen reproducción sexual mediante esquizogonias (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Bajo esta bacteria presente, se puede observar un bajo crecimiento, aunque no existen signos típicos reportados de la enfermedad. (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Entre las recomendaciones para su control, se encuentra evitar el transporte de camarones infectados entre regiones donde no haya sido reportado, ser descartados durante la cosecha y extremar cuidados para que no se esparza la enfermedad a otros estanques (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

4. Epicomensales

Son organismos que se adhieren a las branquias o a la superficie de camarones *penaeidos* con altas densidades de siembra y/o mala calidad del agua de cultivo. Se adhieren a las branquias o superficies cuticulares de los apéndices y compiten por el oxígeno disuelto. La enfermedad producida se llama Enfermedad de las branquias sucias o cafés (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Con la presencia de estos, se observa un cambio de coloración en las branquias (amarillo, café, verde o negro). En casos moderados o severos se inhibe la respiración del animal produciendo la muerte rápidamente. Y, por último, se puede observar alteración en la movilidad y alimentación (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

Entre las recomendaciones para su control, se encuentra evitar el transporte de camarones infectados entre regiones donde no haya sido reportado (Cuéllar-Anjel J. , 2013).

6. Legislativo

En cuanto a regulaciones, las regulaciones sobre el derecho a salud y seguridad es una de las más importantes que las industrias deben de tomar en cuenta. Existen regulaciones estrictas a la salud y seguridad de los empleados en su lugar de trabajo, estas son extendidas por asociaciones e instituciones expertas en la implementación de redes de seguridad, simulacros y medidas de precaución (King & Lawley, 2016).

En este contexto, las industrias camaroneras han dado gran importancia a la seguridad y salud de sus trabajadores, y se esfuerza constantemente por mejorarlo aún más. Sin embargo, aún es posible ver en algunos países que las regulaciones no son lo suficientemente fuertes o no se cumplen debidamente (King & Lawley, 2016).

Las regulaciones en la mayoría de los países del mundo exigen a las empresas que formen contratos legales relacionados con el empleo, los mismos están autorizados por organismos gubernamentales correspondientes e involucran a todos los aspectos del empleo (King & Lawley, 2016).

5.4.2. Nivel nacional

1. Políticas

1.1.Reglamentos de Comercialización a nivel Nacional e Internacional

Las normativas de exportación de camarón a la Unión Europea deben tenerse en cuenta durante todas las etapas de producción, empaquetado, transporte y comercialización, antes que el producto sea distribuido para su consumo (MAGA, 2014).

Guatemala cuenta con aprobaciones de la FAO como autoridad local para poder exportar camarón a Europa y otros países (MAGA, 2014).

A continuación, se mencionan algunos reglamentos para exportación según la Directiva de la Comisión Europea 96/23 de 1996 con el objetivo de poner medidas de control respecto a determinadas sustancias y residuos en animales vivos y sus productos (MAGA, 2014):

1. Reglamento UE 178 de 2004, es específico de trazabilidad y las cadenas de contaminación (MAGA, 2014).
2. Reglamento UE 852 de 2004, establece normas generales de higiene en toda la cadena de producción, de trabajar con un sistema basado en HACCP, normas de higiene de producción primaria y los criterios microbiológicos (MAGA, 2014).

3. Reglamento UE 1935 de 2004, hace referencia a los materiales en contacto con los alimentos (MAGA, 2014).
4. Reglamento UE 1881 de 2006, este fija contenido máximo de contaminantes en productos alimenticios (MAGA, 2014).
5. Reglamento UE 470 de 2009, establece los límites máximos de residuos para sustancias farmacológicas utilizadas en animales (MAGA, 2014).
6. Reglamento UE 1107 de 2009 y otros complementarios, hace referencia al uso de sustancias activas en pesticidas utilizados para la protección de plantas.
7. Reglamento UE 1169 de 2011, establece las normas de etiquetado (MAGA, 2014).
8. Decisión de la Comisión Europea 163 de 2011, hace referencia a la aprobación de los planes enviados por terceros países sobre el control de los residuos en animales vivos y sus productos (MAGA, 2014).

También, es necesario contar con un certificado sanitario, implementar un sistema basado en el Análisis de Peligros y Puntos críticos de Control (APPCC) basado en la metodología del Codex Alimentarius, y un sistema de trazabilidad para poder exportar a la Unión Europea (MAGA, 2014).

El importador debe estar autorizado para importar el camarón a la UE, por medio del Registro Sanitario, ya que el importador es el último responsable ante la UE en caso de que ocurra un problema con el producto importado (MAGA, 2014).

Asimismo, en Guatemala se han suscrito varios acuerdos comerciales, entre los mismos se encuentran los siguientes (FAO, 2018):

- Tratado de Libre Comercio
- Sistema Generalizado de Preferencias Arancelarias y Acuerdos de Alcance Parcial.

Desde febrero de 1997, Guatemala es parte en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982) (FAO, 2018).

Guatemala es un miembro activo de OSPESCA, y es a su vez un activo propiciador de la integración de la política pesquera centroamericana y de la armonización de medidas regionales de ordenación, en particular de las pesquerías de camarón y langosta (FAO, 2018).

Es también un miembro de la Comisión de Pesca de la FAO para el Atlántico Centro-Occidental (COPACO) y de la Comisión de Pesca Continental y Acuicultura para América Latina y el Caribe (COPESCAALC) (FAO, 2018).

1.2. Concesiones

Según la Ley General de Pesca y Acuicultura y el Artículo 5 “La pesca y la acuicultura son actividades cuyo ejercicio será objeto de concesión y no podrán ser monopolio directo o indirecto, ni exclusividad de ninguna persona individual o jurídica, pública o privada; todos pueden dedicarse a ellas, sujetándose dicho ejercicio a la ley específica, a las conexas que los norman y sus reglamentos, así como a las leyes que sobre el particular se emitan en el futuro.” (Vásquez, 2019).

Además, el artículo 44 del mismo ordenamiento indica que el cultivo o crianza de especies hidrobiológicas de ciclo completo como el camarón, estará afectada por esta ley en aspectos de concesión a través de una licencia, control estadístico y supervisión. Junto con el artículo 49, la única autoridad concesionaria que faculta a ejercer el derecho de pesca y acuicultura es el MAGA y esta es personal e intransferible, parcial o totalmente, por lo que no se podrá ser objeto de arrendamiento, subrogación, gravamen o contrato por medio del cual una persona distinta al titular goce de su derecho y beneficio según el artículo 50 (Vásquez, 2019).

Asimismo, según el artículo 52, el MAGA otorga la concesión de pesca y acuicultura según los siguientes requisitos (Vásquez, 2019):

1. La Pesca Artesanal será autorizada a través de permiso o licencia.
2. La Pesca Comercial de Pequeña Escala será autorizada a través de permiso o licencia.
3. La Pesca Comercial de Mediana Escala será autorizada a través de licencia.
4. La Pesca Comercial de Gran Escala será autorizada a través de licencia.
5. La Pesca Comercial de Túridos será autorizada a través de licencia.
6. La Pesca Deportiva será autorizada a través de licencia.
7. La Pesca Deportiva para embarcaciones extranjeras será autorizada a través de permiso.
8. La Pesca Científica se autorizará a través de permiso.
9. La Acuicultura Comercial será autorizada a través de licencia.
10. La Acuicultura Científica será autorizada a través de permiso.

1.3. Conflictos

Juan Carlos Bolaños (vicepresidente del sector de acuicultura y pesca de Agexport) afirmó que los daños son constantes porque no se tienen las condiciones sanitarias necesarias para una producción óptima y una guía técnica de procesos. Además, que se poseen obstáculos para formalizar los negocios por la burocracia de los trámites en licencias de operación, que brindan las instituciones estatales como el MAGA, la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado

(OCRET) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Otros de los problemas que se encuentran en el sector son la contaminación del agua, el uso de artes de pesca ilegales, la sobreexplotación de los recursos, etc. (Vásquez, 2019).

1.4. Subsidio

1.4.1. Ley de subsidio, apoyo y fortalecimiento de los pescadores

Esta tiene como objetivo “establecer la creación de programas, subsidios y apoyo al sector de pescadores en épocas de veda, como un mecanismo estratégico de desarrollo que permita crear capacidades a los pescadores individuales y a sus familias que dependen de esta importante actividad; además de establecer 10 declaratorias del Día Nacional del Pescador en todo el territorio nacional.” (Congreso de la República de Guatemala, 2022).

El artículo 4 además habla de los programas, subsidios y proyectos en época de veda y que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) junto a la Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura (DIPESCA) son los responsables de programar dentro del presupuesto nacional de ingresos y egresos de la nación de todo ejercicio fiscal, el establecimiento de un presupuesto dirigido exclusivamente para atender programas, subsidios económicos y proyectos que permitan dignificar y tecnificar la labor de los pescadores individuales; debiendo establecerse de urgencia nacional en épocas de veda establecidas legalmente (Congreso de la República de Guatemala, 2022).

Estos programas, subsidios o proyectos podrán establecerse con carácter colectivo, a través de asociaciones sin fines de lucro, organizaciones no gubernamentales o cooperativas que permitan potencializar la generación de capacidades alternas a favor de pescadores individuales formalmente asociados (Congreso de la República de Guatemala, 2022).

2. Económico

Con una población de 17 millones y un PIB de \$77.6 millones (2020), Guatemala es la economía más grande de Centroamérica. Durante las últimas tres décadas, Guatemala tuvo el crecimiento menos volátil en comparación con países pares. Su deuda pública y déficit presupuestario han estado históricamente entre los más bajos y estables a nivel mundial (FAO, 2019).

Sin embargo, los ingresos medianos altos y estabilidad económica no se han traducido en la reducción de la pobreza y desigualdad. Los bajos ingresos del gobierno central limitan la capacidad de inversión pública y restringen la calidad y la cobertura de servicios básicos; lo que explica la falta de progreso en el desarrollo y las grandes brechas sociales (FAO, 2019).

En 2020, debido a la pandemia se registró un aumento en la tasa de pobreza de un 47.8% a un 52.4%. Sin embargo, Guatemala registró una fuerte recuperación en 2021 con un crecimiento del 8% en el PIB en 2021 (FAO, 2019).

Guatemala tiene oportunidad de transformación si se enfoca en áreas prioritarias para acelerar el crecimiento inclusivo a través de más y mejores inversiones en capital humano, creación de empleos, aumento en la productividad, y mejora en la sostenibilidad con un aumento de los ingresos fiscales y una mayor eficiencia del gasto público (FAO, 2019).

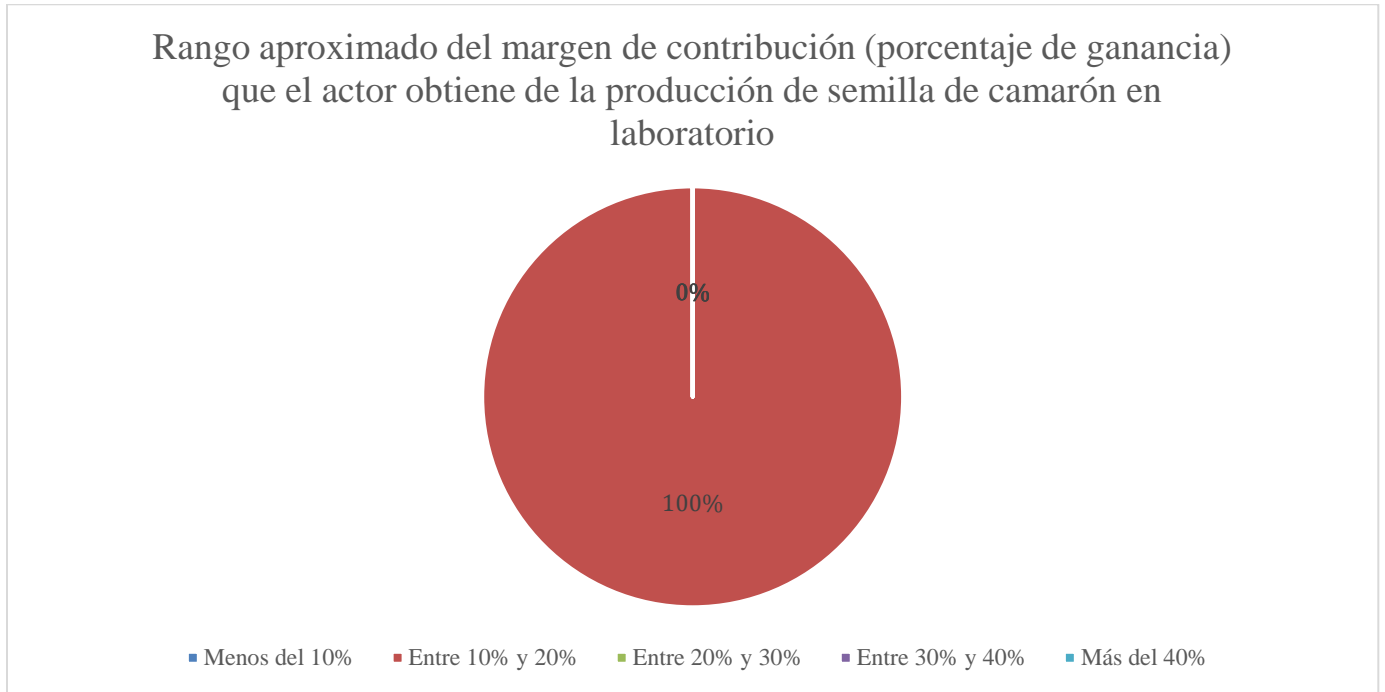
Asimismo, según la FAO 2022 el principal obstáculo es el desinterés y poco interés del gobierno en el sector de la acuicultura. DISPESCA, dependiente del MAGA, es una de las cinco Direcciones del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones (VISAR), dispone de pocos recursos, financieros y humanos, para gestionar un sistema de pesca y acuicultura complejo (FAO, 2019).

Además, la cantidad de profesionales laborando en DISPESCA es bastante reducida, por lo que es vista como una oportunidad para trabajar más de cerca con los pescadores y cuidadores de los recursos pesqueros del país (FAO, 2019).

Es por esto por lo que, se realizó una investigación detallada sobre las funciones de los actores en la cadena de valor, además de llevar a cabo un extenso cuestionario con los involucrados para explorar en detalle el margen de contribución que obtienen en cada eslabón de la cadena. Este enfoque permitió obtener una visión más completa de cómo se distribuyen los beneficios a lo largo del proceso productivo.

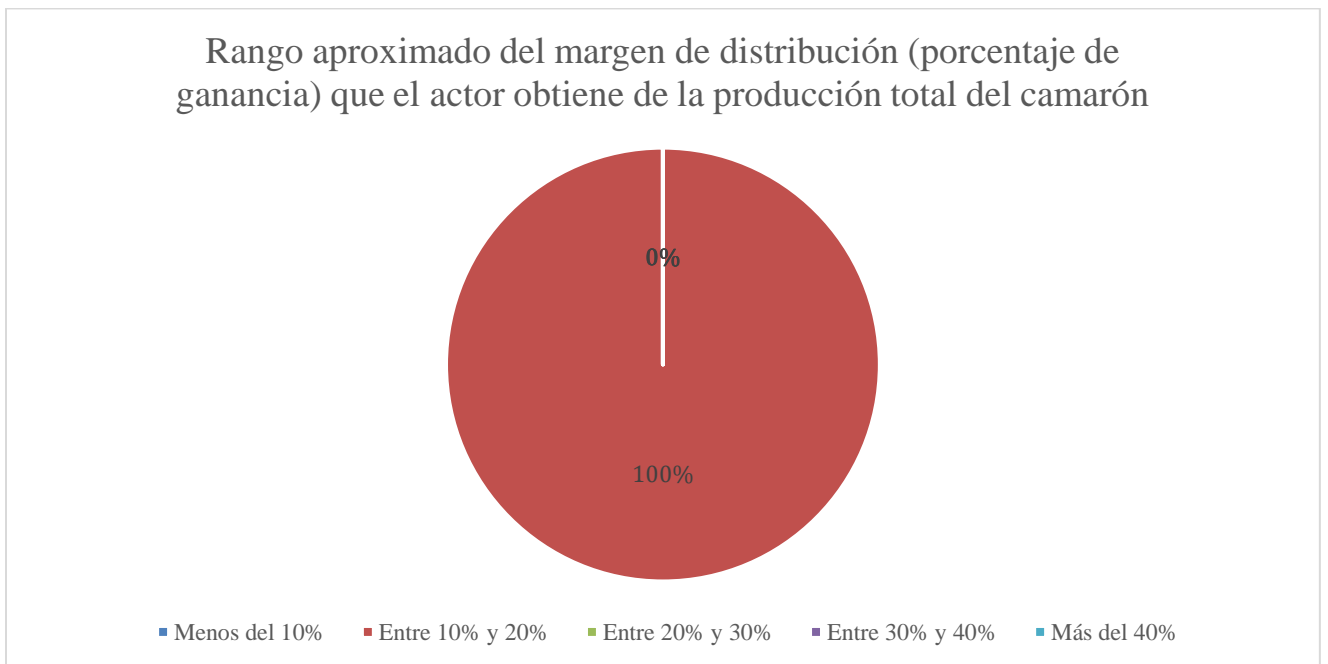
Los resultados mostraron una variedad de puntos de vista, evidenciando las complejidades y desafíos que enfrentan los actores en distintas etapas de la cadena de valor. Algunos participantes resaltaron la importancia de mejorar la eficiencia en la producción para aumentar sus márgenes, mientras que otros hicieron hincapié en la necesidad de una distribución más equitativa de los beneficios. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Figura 22: Rango aproximado del margen de contribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene de la producción de semilla de camarón en laboratorio



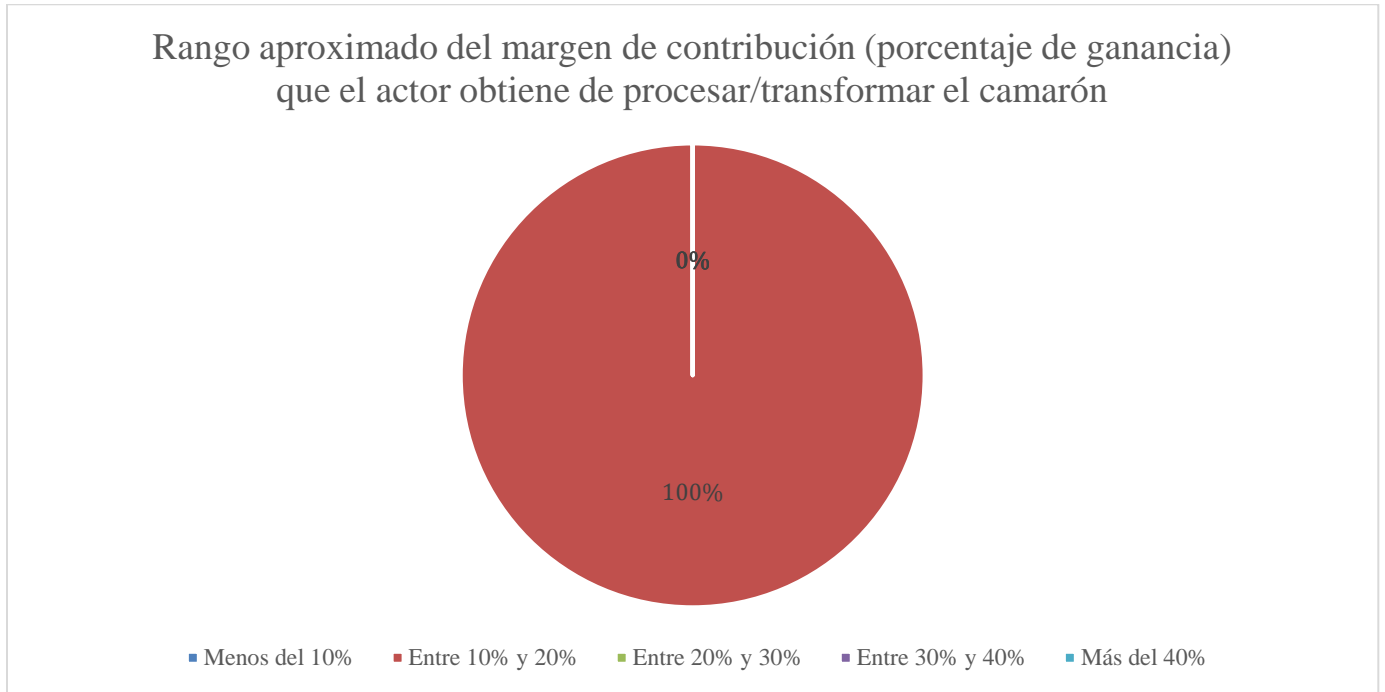
Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Rango aproximado del margen de distribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene del cultivo de camarón



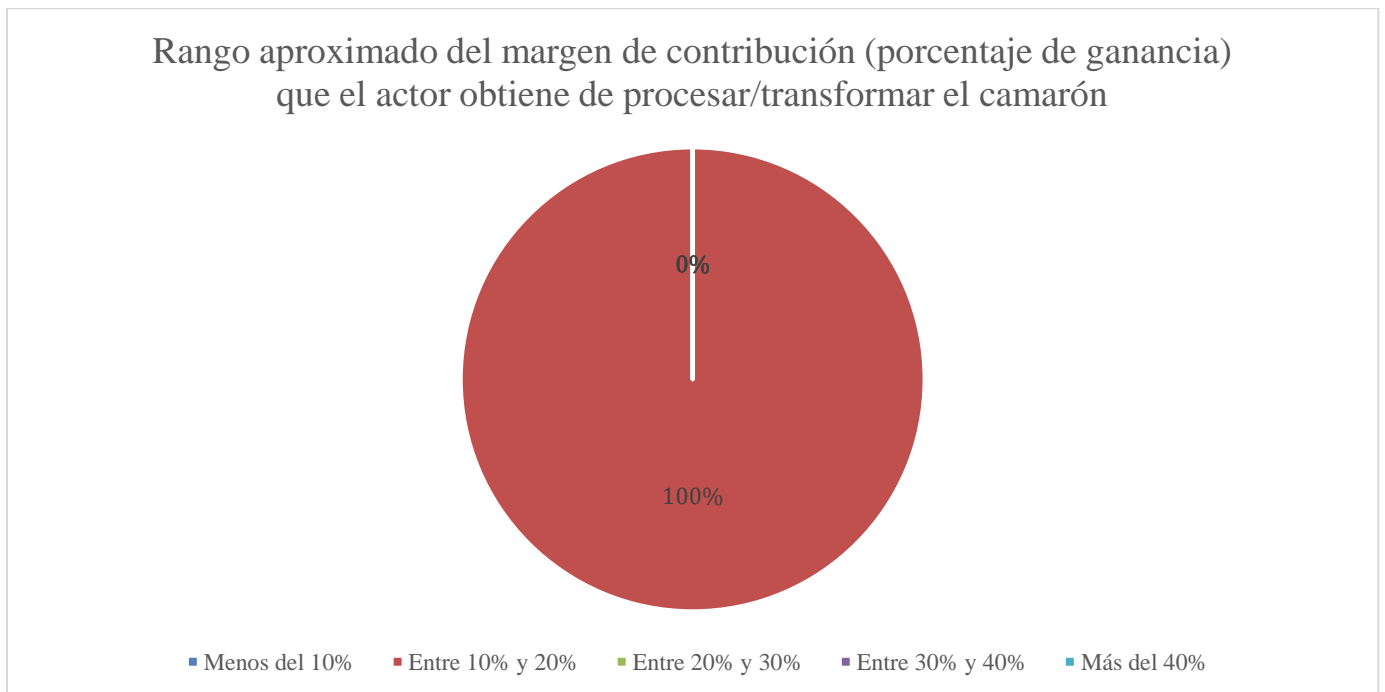
Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Rango aproximado del margen de contribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene de procesar/transformar el camarón



Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Rango aproximado del margen de contribución (porcentaje de ganancia) que el actor obtiene de distribuir/comercializar el camarón



Fuente: Elaboración propia

La Figura 20, Figura 21, Figura 22, y Figura 23 indica que la gran mayoría de los actores encuestados están en el extremo inferior del espectro, entre el 10% y 20% de ganancia proveniente de la producción total. Este descubrimiento sugiere que podrían enfrentar desafíos significativos en términos de rentabilidad y sostenibilidad.

La falta de respuestas en los rangos superiores, entre el 30% y más del 40%, sugiere una posible inequidad en la distribución de beneficios a lo largo de la cadena. Este resultado podría motivar una reflexión crítica sobre la necesidad de revisar las dinámicas actuales y buscar soluciones que promuevan una distribución más equitativa de los márgenes de contribución.

3. Social

DIPESCA elaboró un programa de colaboración con los pescadores, la Red de Comunidades Pesqueras Sustentables (RECOPELU), una iniciativa diseñada para articular a los pescadores artesanales con investigadores y tomadores de decisiones, con el objetivo de establecer un sistema de gobernanza de las pesquerías, que opere a través de un plan de manejo pesquero integral por medio del cual (Vásquez, 2019):

1. se evite la sobreexplotación de las poblaciones,
2. se optimice el valor de los productos pesqueros, y
3. se salvaguarde la seguridad alimentaria e identidad de las comunidades costeras (Vásquez, 2019).

Esto, con la meta de lograr la sustentabilidad económica y social de las comunidades pesqueras guatemaltecas, y la sustentabilidad ambiental de los ecosistemas de los que dependen (Vásquez, 2019).

RECOPELU operará bajo un concepto de gobernanza que incorpora una dimensión cultural (incluyendo los valores y cosmovisiones locales relacionados con los procesos productivos); esto con el fin de que la actividad productiva no sea considerada exclusivamente como una actividad económica, sino también como una actividad sociocultural. Dicho sistema de gobernanza pretende garantizar varios aspectos relacionados con la justicia social (por ejemplo, soberanía y seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras; comercio justo; reconocimiento cultural; participación democrática; y distribución equitativa de recursos), en las comunidades comprometidas por la sustentabilidad de sus prácticas extractivas (Vásquez, 2019).

Asimismo, el diagnóstico del sector de pesca y acuicultura en Guatemala, realizado en 2018 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), señaló que el 68% de los pescadores y acuicultores artesanales solo poseen un título de primaria, mientras

que el 21% carece de estudios. Esto permite la baja capacidad organizativa, de gobernanza y mejora en los ingresos para los productores y la inversión en el sector (Vásquez, 2019).

3.1. Comunidades pesqueras

Las comunidades del Pacífico denotan que los recursos están bajando. Hace 5 años solamente en Sipacate existían alrededor de 300 embarcaciones, actualmente existen aproximadamente 100 embarcaciones. Esta disminución se vincula a la reducción de los recursos/productos marinos, ya que muchas de las comunidades pesqueras ya no podían sobrevivir de la pesca y se tuvieron que dedicar a otro medio de vida (FAO, 2018).

Una gran cantidad de pescadores han abandonado esta actividad y se han dedicado a la construcción de ranchos, agricultura o servicios en los hoteles y restaurantes del área. Las personas que aún dependen de la pesca como única fuente de ingresos mencionan la necesidad de organizarse y conformar un comité/cooperativa para que sus productos puedan contar con un precio justo y constante (FAO, 2018).

Los pescadores del Atlántico que utilizan embarcaciones tipo cayuco pertenecen en su mayoría a la cultura garífuna. La mayoría de estos pescadores muestran preocupación por el conflicto que la pesca de manjúa está generando, ya que está matando una gran cantidad de peces importantes para todos los demás pescadores (FAO, 2018).

4. Tecnología

No existe infraestructura básica como soporte de los desembarques pesqueros para la pesca marítima industrial, y la utilizada por la pesca artesanal y de pequeña escala es muy frágil. Esta condición es la causal del poco o escaso desarrollo del sector pesquero en Guatemala (DataExport, 2018).

El único centro de operaciones para la flota pesquera industrial se encuentra localizado en las instalaciones de la Base Naval del Pacífico (BANAPAC) en Puerto de San José, además de un viejo muelle en ruinas construido para barcos mercantes hace más de un siglo. A nivel nacional existen 6 pequeños embarcaderos privados para el sector industrial y 20 muelles artesanales. La totalidad de la flota industrial opera en estos embarcaderos, utilizados como base de operaciones para el avituallamiento y desembarque de la producción, lo que facilita su control (DataExport, 2018).

Actualmente, en Guatemala se usa tecnología de punta en el cultivo de camarón; tecnología traída desde Asia para la mejora de los procesos tradicionales. Además, se cuentan con varios

laboratorios de camaronicultura en donde se han ido implementando estas tecnologías y mejores prácticas para una producción más plena (DataExport, 2018).

5. Ecológico

La pesca artesanal y de pequeña escala en Guatemala enfrenta múltiples desafíos desde el punto de vista de la sustentabilidad de los recursos y rentabilidad de la actividad, debido a que existen deficiencias en el manejo, ordenamiento y proceso de comercialización. La mayoría de los pescadores de estos sectores no se encuentran organizados y son pocas las asociaciones de pescadores que contribuyen al fortalecimiento del sector. Esto trae consecuencias:

1. Desarticulación entre las comunidades pesqueras y las autoridades para establecer esquemas de ordenamiento pesquero;
2. En la cadena de valor de los productos de la pesca el intermediario es quien se ve favorecido por las utilidades generadas de la comercialización de los productos de la pesca, mientras muchos pescadores se encuentran en situaciones de pobreza;
3. Muchas poblaciones pesqueras se encuentren colapsadas por la carencia de medidas de manejo de las pesquerías. Un problema serio en la pesca continental son los ingenios aledaños en relación con el depósito de desperdicios de la industria de caña en el río Acomé y el canal de Chiquimulilla (FAO, 2018).

La rehabilitación de los cuerpos de agua por lo general se hace por medio de la siembra de tilapia para la recuperación del potencial pesquero, actividad que realiza el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación desde los años 1960 a la fecha. El desvío del río para la construcción de hidroeléctricas es mitigado por medio de escalera para peces que en la mayoría de casos no son aptas para las especies nativas. El desvío de ríos para fines agrícolas es mitigado con el repoblamiento de especies nativas, las cuales no cubren ni la cantidad ni la diversidad de especies representadas en estos ecosistemas (FAO, 2018).

El Acuerdo Gubernativo No. 23-2003 aprueba el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental mediante el cual se establecen los instrumentos de evaluación ambiental y se determinan los listados taxativos que clasifican los diferentes proyectos, obras o actividades que generan impactos ambientales y los procedimientos para la aprobación de las evaluaciones de impacto ambiental. Este reglamento es aplicable a los proyectos de acuicultura (FAO, 2018).

Además, según el informe realizado en el año 2011 de FAO y el Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur Oriental sobre los potenciales impactos y desafíos de la pesca y acuicultura en América Latina, los cambios de temperatura y precipitación para la región norte (desde Guatemala hasta Costa Rica) y para el sur (desde Costa Rica hasta Panamá) las proyecciones de la temperatura media para las próximas décadas indican que los aumentos serán

mayores hacia las latitudes subtropicales. A nivel centroamericano, la costa del Pacífico, cerca de Guatemala, El Salvador y Nicaragua, se observa que los aumentos podrían ser mayores. Los rangos en los incrementos en la temperatura media estarían entre 1 y 2°C para las primeras décadas (2020-2050), pero para finales de siglo XXI, los incrementos podrían alcanzar los 3 o 4°C (FAO & COPAS, 2011).

En el caso de las lluvias, en la mayor parte de la región las proyecciones indicarían reducciones. Los escenarios futuros de cambio climático son consistentes, ya que las disminuciones en las lluvias implican mayor radiación solar y, por ende, mayores temperaturas máximas (FAO & COPAS, 2011).

6. Legislativo

Según la Organización Mundial de Comercio (WTO) reconoce que los productos acuáticos, ya sean derivados de la pesca o de la acuicultura, están sujetos a los acuerdos de higiene de los alimentos tomados por el Codex Alimentarius y que representan el punto de referencia en el comercio internacional. Existen dos disposiciones específicas que incluyen a los productos acuícolas, el Acuerdo Sanitario y Fitosanitario (SPS) y el Acuerdo de las Barreras Técnicas de Comercio (TBT) (SENASICA, 2003).

El Acuerdo sobre medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS) recomienda a los países que utilicen métodos armonizados sobre la base de estándares, guías y recomendaciones internacionales desarrolladas por tres organismos internacionales: a) La Comisión del Codex Alimentarius, b) la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) y, c) La Comisión Internacional para la Protección de Plantas (IPPC) (SENASICA, 2003).

El Comité del Codex Alimentarius, elabora estándares generales que tienen aplicación a todos los alimentos y que tienen como objetivo proteger al consumidor, estos son:

1. Ética para el comercio internacional de los alimentos
2. Etiquetado de los alimentos
3. Aditivos alimentarios
4. Contaminantes
5. Análisis y métodos de muestreo
6. Higiene de los alimentos
7. Nutrición y alimentos para uso dietario especial
8. Adición de nutrientes esenciales a los alimentos
9. Inspección de importación-exportación de los alimentos y sistemas de certificación
10. Residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos
11. Residuos de plaguicidas en los alimentos

Por otro lado, la Unión Europea ha establecido un esquema legislativo sobre inocuidad alimentaria, salud y bienestar de los animales. Dicha legislación es aplicada a países que exportan a la Unión Europea animales, plantas, o productos derivados de los mismos (SENASICA, 2003).

Actualmente, la Comisión cumple con esta obligación a través de la Oficina Alimentaria y Veterinaria, la cual efectúa auditorías y supervisiones in situ respecto a los controles de inocuidad alimentaria que realizan los Estados miembros y países exportadores a la UE, además informa sobre los resultados de sus inspecciones y fórmula recomendaciones a las autoridades nacionales, locales y a los consumidores (SENASICA, 2003).

Asimismo, la Comisión de las Comunidades Europeas ha elaborado el Libro Blanco Sobre Seguridad Alimentaria (Comisión de las Comunidades Europea, 2000). En el mismo se establece lo siguiente:

1. Crear una autoridad europea de seguridad alimentaria.
2. Implantar sólidamente el enfoque “de la granja a la mesa” en la normativa alimentaria.
3. Establecer el principio según el cual las empresas productoras de alimentos para consumo humano son las primeras responsables de la inocuidad alimentaria, por lo que los Gobiernos de los Estados miembros deben supervisar y controlar.

La Comisión de las Comunidades Europeas evaluará la eficiencia de las capacidades y aptitudes de los Estados miembros para realizar ese control por medio de auditorías e inspecciones.

Por último, la FDA (Agencia de Alimentos y Medicamentos) promueve y protege la salud pública de los ciudadanos en Estados Unidos de Norteamérica. Además, ayuda a que los productos de consumo alcancen el mercado de manera segura antes de ser utilizados (SENASICA, 2003).

En cuanto al contexto nacional, la Ley General de Pesca y Acuicultura establece que el MAGA es el ente rector de la política, la normativa y la planificación de la ordenación y promoción de la pesca y la acuicultura, a través de la Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura (DIPESCA) (SENASICA, 2003).

El Acuerdo Gubernativo No. 223-005 determina los procedimientos y requisitos para la obtención de licencias y permisos para realizar pesca y acuicultura, así como las características específicas de las artes de pesca permitidas por la Ley. (SENASICA, 2003).

Artículo 1

Esta ley tiene como objetivo “regular la pesca y la acuicultura, normar las actividades pesqueras y acuícolas a efecto de armonizarlas con los adelantos de la ciencia, ajustándolas con métodos y procedimientos adecuados para el uso y aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos en aguas de dominio público.” (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 2

Es obligación del Estado, en coordinación con el sector pesquero y acuícola, establecer una política pesquera y acuícola para el uso y aprovechamiento racional y sostenido de los recursos hidrobiológicos, así como la conservación de los ecosistemas acuáticos, tomando en consideración el interés público (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 3

Al Estado compete promover y diversificar la actividad pesquera y acuícola en general, regular las pesquerías existentes y amparar el establecimiento de nuevas, creando las condiciones apropiadas para el uso responsable de los recursos hidrobiológicos que entran en la categoría de patrimonio de los guatemaltecos (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 4

Son bienes nacionales del dominio público, los recursos hidrobiológicos silvestres contenidos en el mar, zona contigua y económica exclusiva, aguas internas e interiores naturales; asimismo, compete al Estado determinar el derecho de pescarlos, administrándolos y velando por su racional aprovechamiento (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 5

Tanto la pesca como la acuicultura son actividades cuyo ejercicio será objeto de concesión y no podrán ser monopolio directo o indirecto, ni exclusividad de ninguna persona en particular o jurídica, pública o privada; toda persona que lo desee se puede dedicar a ella (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 10

La autoridad competente o la que en el futuro se establezca, se encargará de administrar los recursos pesqueros y de aplicar la presente ley. Por lo que debe realizar actos de inspección, vigilancia y determinar prohibiciones y demás disposiciones con el apoyo de autoridades respectivas (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 12

El MAGA es el ente rector de la política, normativa y planificación de la ordenación y promoción de la pesca y acuicultura. (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 14

En la pesca comercial es imprescindible aplicar el criterio de aprovechamiento integral utilizando métodos y sistemas para lograr el beneficio de la fauna. La pesca o fauna provenientes de las embarcaciones dedicadas a las capturas de túnidos y pesca a gran escala, deben comercializarse en el país y manejarlas con todos los medios y normas de conservación e higiene (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002, 2002).

Artículo 16

Según este artículo la pesca se clasifica en: (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No. 80-2002)

- Pesca marítima
- Pesca continental

Artículo 17

La pesca se tipifica de acuerdo al propósito con que se realiza, en: (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No. 80-2002)

- Pesca comercial
- Pesca deportiva
- Pesca científica
- Pesca de subsistencia

Artículo 18

La pesca comercial se divide de acuerdo con la escala o capacidad de las embarcaciones, en: (Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No. 80-2002)

- Artesanal
- Pequeña escala
- Mediana escala
- Gran escala
- De túnidos

5.5. Análisis de posición estratégica

1. Sector pesquero y acuícola en Guatemala

Cuadro 9: FODA del sector pesquero y acuícola en Guatemala

<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran diversidad de especies ícticas para una explotación sostenible. • Contamos con experiencias en reproducción de especies acuícolas. • Conocimiento local de las áreas de pesca y métodos sostenibles para pescar. • Abundando en suelos aptos para el desarrollo acuícola 	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora en conocimiento de recursos pesqueros explotados y potenciales para pesca y acuicultura. • Implementación de instrumentos y mecanismos internacionales para mejorar la sostenibilidad de los recursos y reducción de gases de efecto invernadero y calentamiento global por la pesca y acuicultura. • Implementación de procesos de transformación con los desechos obtenidos de la pesca y para agregar valor a los mismos para exportar.
<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débil control y vigilancia en cuanto al arte de la pesca. • Desconocimiento en protección a especies endémicas. • Deficiencia en políticas de adaptación y mitigación de impacto ambiental para la pesca y acuicultura. • Carencia en el control de aduanas y protocolos de bioseguridad y cumplimiento de planes de sanidad acuícola, políticas, normativas, control y vigilancia en el buen uso del recurso hídrico marino. 	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobreexplotación de recursos pesqueros. • Mal uso de la actividad de pesca que pone en riesgo la diversidad y volúmenes de captura. • Pesca ilegal internacional y nacional. • Contaminación de fuentes de agua por otras actividades económicas. • Reducción de caudales de agua dulce, debido al cambio climático y cambios en el uso de los suelos. • Calentamiento global.

<ul style="list-style-type: none"> • La acuicultura no es una prioridad en los planes de ordenamiento y desarrollo territoriales. 	
--	--

Fuente: (FAO, 2018)

2. Normativas de pesca y acuicultura en Guatemala

Cuadro 10: FODA de las normativas de pesca y acuicultura en Guatemala

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de mesa técnica en donde se elaboran propuestas para el desarrollo de nuevas leyes como la ley de pesca y acuicultura. • Alto aporte económico que la pesca y acuicultura brinda al país. • Metodologías para la captación de datos de navíos de pesca y producción pesquera y acuícola. • Programas y planes de desarrollo sostenible de la acuicultura y pesca de pequeña escala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de instituciones de apoyo de generación de estructuras organizativas para fortalecer la gobernanza de los recursos pesqueros. • Posibilidad de incrementar la incidencia en política pública, coordinación con otras instituciones y la sociedad civil para fortalecer el desarrollo sostenible de la pesca y acuicultura. • Alianzas internacionales para fortalecer el conocimiento y la investigación en los sectores de pesca y acuicultura. • Educación orientada a personas rurales por medio de programas de acuicultura, ciencias marinas y pesqueras para fortalecer la participación. • Programas para fortalecer las capacidades de los funcionarios públicos en áreas administrativas y gestión de los recursos pesqueros y acuícolas

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Marco legal y reglamentario de la actividad desactualizado. • Insuficientes recursos económicos y humanos para realizar control y vigilancia. • Carencia de importancia y visión interinstitucional para desarrollar el sector pesquero y acuícola. • No existen registros completos de la pesca deportiva. • Las estadísticas de captura son inconsistentes e incompletas, lo que impide la construcción de normativas adecuadas. <p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos complejos en la consecución de permisos y concesiones de agua para el desarrollo de la actividad acuícola. • Debilidad para desarrollar Estudios de Impacto Ambiental, además de ser costosos. • Desconfianza del sector en las instituciones que evalúan y manejan los recursos pesqueros. • Existe duplicidad de funciones al haber dos direcciones (DIPESCA y Dirección de Recursos Hidrobiológicos) • Solo existe una universidad para la formación de técnicos y licenciados en acuicultura. 	<ul style="list-style-type: none"> • El registro no actualizado de embarcaciones tiene repercusiones importantes en el cumplimiento de la ley y en el mercado. • Ausencia de evidencias que permitan el desarrollo de normativas adecuadas a las necesidades de los sectores de la pesca y la acuicultura. • No existen marcos estratégicos para combatir la pesca ilegal en todas sus formas.

Fuente: (FAO, 2018)

3. Consumo y mercado en Guatemala

Cuadro 11: FODA del consumo y mercado en Guatemala

<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existencia de plantas de procesamiento y transformación certificadas. • Existencia de plantas de proceso y transformación con altas capacidades de producción. • Se cuenta con experiencia en exportación de productos pesqueros. 	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta diversidad acuícola y pesquera para la comercialización de diferentes productos pesqueros en diferentes mercados. • Capacitación y estrategias para mantener la calidad e inocuidad de los productos que se pescan. • Capacitación y estrategias para mejorar el suministro de los productos en centros rurales y urbanos y el acceso a ellos. • Conocimiento de nuevos mercados y desarrollo de productos para mercados locales y de exportación. <p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas dirigidos a fortalecer el acceso a mercados y la comercialización de productos pesqueros.
<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altos niveles de desnutrición y bajo consumo de proteínas en el país. • Bajo nivel de consumo de pescado y mariscos en la población guatemalteca. • Desconocimiento del aporte nutricional de los productos pesqueros y acuícolas en las poblaciones ribereñas y costeras. • Infraestructura debilitada para mantener la calidad e inocuidad del pescado en los diferentes mercados nacionales. 	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El registro no actualizado de embarcaciones tiene repercusiones importantes en el cumplimiento de la ley y en el mercado. • Ausencia de evidencias que permitan el desarrollo de normativas adecuadas a las necesidades de los sectores de la pesca y la acuicultura. • No existen marcos estratégicos para combatir la pesca ilegal en todas sus formas. • Acceso limitado a los productos pesqueros y acuícolas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento en los aportes nutricionales de los productos acuícolas. • Deficiencia en logística y capacidad de red de frío. • Deficiencia en control y vigilancia en el contrabando de pescado importado o en la venta nacional.
--	--

Fuente: (FAO, 2018)

4. Tecnología e infraestructura en Guatemala

Cuadro 12: FODA de la tecnología e infraestructura en Guatemala

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiente infraestructura para reportar, almacenar y comercializar productos en los puntos de descarga. • Ausencia de condiciones adecuadas para el almacenamiento, procesamiento y comercialización de la pesca artesanal. • Escasa infraestructura para garantizar la calidad e inocuidad de los productos de la pesca artesanal. • Capacidad limitada para controlar y supervisar el cumplimiento de las regulaciones pesqueras y sanitarias. • Recursos, instrumentos y capacidad limitados para el control y supervisión de la pesca. • Falta de definición de prioridades de investigación para promover la pesca y la acuicultura sostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos grupos civiles disponen de instalaciones adecuadas para procesar y comercializar los productos pesqueros. • El sector privado posee plantas de procesamiento registradas y certificadas para la exportación. • Existe el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.

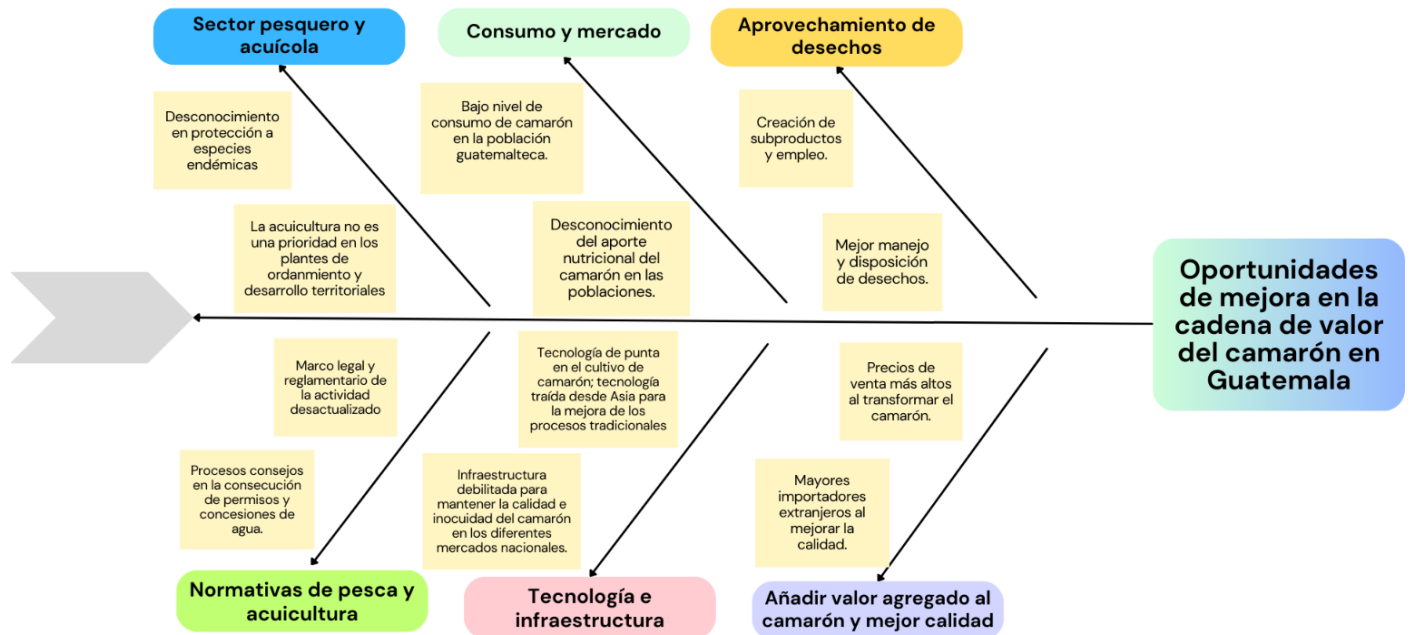
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para adaptar y construir estructuras para el desembarque de productos pesqueros. • Disponibilidad a nivel mundial de tecnologías para mejorar el control y la vigilancia pesquera, con la posibilidad de ser adoptadas e implementadas en Guatemala. • Tecnologías y centros de almacenamiento para la manipulación, almacenamiento y procesamiento de productos pesqueros. • Posibilidad de implementar una ventanilla única para trámites en el sector acuícola. 	<ul style="list-style-type: none"> • La infraestructura portuaria enfrenta amenazas debido a los efectos del cambio climático. • Los cambios frecuentes en las políticas y prioridades de investigación obstaculizan el logro de los objetivos de los programas existentes.
Debilidades	
<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de información, conocimientos locales e indicadores para el uso de artes de pesca sostenibles con el medio ambiente y los recursos pesqueros. 	

Fuente: (FAO, 2018)

Asimismo, no se ha encontrado un avance en cuanto a la implementación de tecnologías y una mejora en cuanto a los procesos de cosecha, cultivo y transformación de productos que permitan reducir las pérdidas y desperdicios en la producción y poscosecha (FAO, 2018).

5.6. Análisis de causa y efecto

Figura 26: Diagrama de Iskikawa sobre las oportunidades de mejora en la cadena de valor del camarón en Guatemala



Fuente: Elaboración propia

El diagrama presentado anteriormente, describe las principales áreas de oportunidad de mejora a lo largo de la cadena de valor del camarón en Guatemala, siendo las principales el aprovechamiento de desechos que se obtiene en las granjas camaronerías y plantas de procesamiento y el valor añadido que se le puede agregar al camarón y mejora en su calidad.

Estas oportunidades de mejora se pueden lograr por medio de la creación de subproductos a partir del desecho de camarón que a la vez se volverá una fuente de empleo más para los guatemaltecos. Además, al añadirle valor agregado al camarón en las diferentes plantas de procesamiento este tiende a tener mejores precios de venta en el mercado y atrae a más exportadores al tener una calidad mayor.

6. Cadena de valor de los principales países productores y exportadores

6.1. Cadena de valor de China

6.1.1. Entradas

La cría de camarones y la industria de alimentos balanceados para camarones han evolucionado juntos, y ambos han contribuido al crecimiento de la industria camaronera china (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Aunque la proporción de harina de pescado ha disminuido debido al aumento de su precio, sigue siendo más del 30% de la composición. Siendo el principal consumidor de harina de soja y pescado a nivel mundial, China depende en gran medida de las importaciones, lo que ha tenido un impacto negativo en las ganancias de los productores de alimentos en 2012 debido a los elevados precios de estos ingredientes (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

6.1.2. Granjas camaroneras

La industria de la cría de camarones en China tiene solo tres décadas de vida, pero ha pasado por cuatro etapas diferentes: sus inicios (1978-1984), un rápido desarrollo (1985-1992), una etapa de recesión (1993-1997) y una posterior recuperación y desarrollo (desde 1998 hasta la actualidad). En 2011, se registraron 300 000 hectáreas de estanques para la cría de camarones, en comparación con solo 1,300 hectáreas en 1978. El rendimiento promedio por hectárea de camarones aumentó significativamente de 350 kg/ha a 7,000 kg/ha, mientras que la producción total aumentó en más de 6,900 veces, pasando de 450 toneladas en 1978 a 3,110,000 toneladas en 2011. Sectores como la reproducción de reproductores, la alimentación, la salud animal, el procesamiento, el transporte y la comercialización han sido impulsados por el desarrollo de la cría de camarones (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

6.1.3. Mercados

El mercado chino de alimentos para camarones tiene una capacidad de aproximadamente 1,250,000 toneladas, pero más de 100 fábricas tienen una capacidad total de producción de 2,500,000 toneladas, aunque cuatro grandes productores controlan cerca del 70 por ciento del mercado. La intensa competencia en el mercado chino de alimentos para camarones ha llevado a un rápido crecimiento en este sector. Los precios han disminuido significativamente debido a esta competencia, con márgenes de ganancia netos de no más de 100 USD por tonelada (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Los fabricantes de alimentos deben producir productos de alta calidad y apariencia, lo que ocasionalmente lleva a pequeñas empresas a ofrecer crédito a distribuidores y productores con plazos de pago de 30 o 90 días, una práctica riesgosa en el mercado. Aunque algunos proveedores intentan aumentar su participación de mercado ofreciendo descuentos, esto no es sostenible a largo plazo porque las empresas deben obtener ganancias (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

6.1.4. Preprocesamiento y procesamiento de valor agregado

Las empresas líderes en la producción de alimentos para camarones en China han creado productos que son altamente nutritivos. Esto implica el uso de una amplia gama de ingredientes de origen animal para producir alimentos con un contenido de proteínas superior al 40%. La harina de pescado, la harina de soja, la harina de cacahuete, la harina de trigo, el polvo de cáscara de camarón, la pasta de calamar y algunos aditivos son los ingredientes más comunes en los alimentos para camarones, aunque existen varias materias primas que pueden utilizarse para alimentar peces, como la carpa y la tilapia (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Casi todas las empresas fabricantes de alimentos tienen laboratorios de control de calidad para inspeccionar y controlar la calidad de los ingredientes y los alimentos. Dado que los ingredientes son costosos y deben adquirirse a precios razonables en función de su calidad, esto es crucial. Muchos grandes fabricantes imponen normas más rigurosas, además de los estándares de calidad gubernamentales. Estos estándares incluyen la revisión de cada lote de materias primas antes de que lleguen al almacén de la fábrica (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

En los últimos años, China ha avanzado significativamente en la tecnología de producción de alimentos. Las maquinarias de producción de alimentos se importaron inicialmente principalmente de países como Alemania, Estados Unidos y luego Taiwán. No obstante, en la actualidad, los productores de maquinaria chinos han creado líneas de producción de alimentos muy eficientes y económicas. Los proveedores de maquinaria locales también están constantemente ajustándose a las demandas del mercado, lo que resulta en maquinaria de alta eficiencia, bajo consumo de energía y de alto rendimiento (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Contar con laboratorios de control de calidad en las fábricas para realizar pruebas regulares de los productos se ha visto obligado por la gran demanda de los consumidores finales. Para los productores acuícolas, la nutrición, la proteína cruda, la grasa cruda, la fibra, las cenizas, la humedad, el calcio, el fósforo y la salinidad, así como la apariencia física, son importantes. Los productores tienen la oportunidad de evaluar diferentes tipos de alimentos, comprobando su olor, tamaño y estabilidad en el agua antes de elegir el mejor dado el exceso de oferta de alimentos para camarones a lo largo de los años (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

China ha exportado sus líneas de producción de alimentos a más de 100 países desde 1990. Cada año, los principales fabricantes de alimentos balanceados mejoran sus equipos para garantizar una producción de alta calidad y una apariencia física ideal de los alimentos (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Se ha presentado un desafío debido al aumento de los precios de la harina de pescado y la menor disponibilidad de materias primas con almidón para la alimentación de camarones. Hace quince años, se utilizaba más del 30% de harina de trigo y el treinta y dos por ciento de harina de gluten para lograr una estabilidad en el agua de al menos dos horas en el alimento (algunos productores incluso usaban un aglutinante del 0,2 por ciento). En la actualidad, se pueden producir alimentos para camarones con la misma estabilidad en el agua utilizando solo alrededor del 20% de harina de trigo y alrededor del 30 % de harina de gluten, sin agregar aglutinantes adicionales (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Hasta 2007, China exportaba la mayor parte de su camarón de cultivo, lo que obligaba a la industria a cumplir con normas internacionales. La mayoría de los fabricantes de alimentos para camarones en la actualidad están certificados bajo normas como ISO, HACCP, Global GAP y otras. Las regulaciones del gobierno chino siguen mejorando para adaptarse al crecimiento de la industria del camarón (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

En mayo de 2012, se aprobaron nuevos Reglamentos Administrativos para alimentos balanceados y aditivos, que imponen requisitos más estrictos y precisos. Los productores de alimentos que no cumplan con estas regulaciones tendrán que detener su producción (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Por otro lado, se han establecido reglamentos específicos para la importación de ingredientes y materias primas para garantizar la seguridad alimentaria en la industria del camarón. Desde el 1 de enero de 2011, para importar cualquier ingrediente de origen animal, se requiere un registro de importación con el fin de controlar y garantizar la calidad de los productos importados (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

6.1.5. Actores principales

Los actores principales de la cadena de valor del camarón en China incluyen instituciones gubernamentales, empresas productoras y exportadoras, y proveedores de insumos y servicios. Algunas de las instituciones gubernamentales involucradas en la regulación y promoción de la industria del camarón en China incluyen el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales, la Administración General de Aduanas y la Administración de Alimentos y Medicamentos. Entre las empresas productoras y exportadoras más importantes se encuentran Zhanjiang Guolian Aquatic Products Co., Ltd., Dalian Kaiyang World Seafood Co., Ltd., Qingdao Zhengda Group Co., Ltd.

y Zhejiang Guyue Longshan Shrimp Co., Ltd. Además, hay proveedores de insumos y servicios que son importantes para la cadena de valor del camarón en China, como empresas de piensos, proveedores de equipos y tecnología, y empresas de transporte y logística (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Con más de cinco décadas de cría de camarones, este marisco se ha convertido en el producto del mar más importante de China. Actualmente, la producción de camarones de China ha obtenido reconocimiento internacional debido a su gran cantidad de producción, elevados niveles de exportación y el gran potencial de su mercado interno, que tiene una población de más de 1.340 millones de habitantes (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Más del 70 % de las especies cultivadas en China son *Penaeus vannamei*, *P. chinensis*, *P. monodon*, *P. japonicus*, *P. merguinsis* y *P. penicillatus*. Sin embargo, el camarón de patas blancas *P. vannamei* es la especie más común (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Desde 2006, algunos importantes productores de alimentos han implementado estrategias de comercialización de servicios para contrarrestar estas presiones. Esto implica vender alimentos y servicios técnicos y agregados de valor. Guangdong Haid Group, que cuenta con un equipo de servicio técnico altamente capacitado, es un ejemplo exitoso. Estos profesionales realizan visitas a las granjas de camarones, brindan capacitación técnica, proporcionan información actualizada, ayudan con la preparación de estanques y brindan servicios de manejo de enfermedades, entre otras actividades (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

Más empresas de alimentos buscan seguir este ejemplo, lo que beneficia al mercado en general. Sin embargo, crear un equipo de trabajo productivo es un gran desafío. A pesar de los desafíos, este enfoque ha permitido a las fábricas de alimentos vender más productos en efectivo y reducir sus deudas, lo que ha beneficiado tanto a los productores como a las empresas (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.).

6.2. Cadena de valor de Vietnam

6.2.1. Entradas

En Vietnam, la debilidad del subsector del camarón radica en que el precio del alimento es un 10-15% más alto en comparación con otros países. La razón principal es que el 60% de la producción de alimento para camarones está controlada por empresas extranjeras (por ejemplo, CP, Grobest, Uni-president, Concopro, entre otras). El alto costo de producción también se debe a la falta de ingredientes locales disponibles para la alimentación. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MARD), se consumen 2.4 millones de toneladas de alimento en el sector

acuícola vietnamita, y el 50% de los insumos necesarios para producir esta cantidad de alimento deben ser importados (LEI, 2012).

6.2.2. Granjas camaroneras

Se estima que en 2010 la producción local de criaderos abasteció aproximadamente el 58.8% de la demanda total de semillas de camarón tigre negro y el 47.5% de la demanda total de semillas de camarón blanco del Pacífico. El resto de la demanda local se importa de países vecinos como China y Tailandia, y especialmente para el camarón blanco del Pacífico, también de Estados Unidos. Según expertos locales, las importaciones de semillas chinas más baratas representan una amenaza importante para la producción de camarón en Vietnam, ya que la calidad a menudo es insuficiente (LEI, 2012).

Los criaderos crían camarones y producen nauplios (larvas jóvenes) e incluso post-larvas que se venden a las granjas de camarones. En Vietnam, los criaderos de camarones se pueden dividir en pequeños y grandes criaderos. Se argumenta que especialmente la calidad de las semillas de los pequeños criaderos, que a menudo son de propiedad privada, mientras que los grandes criaderos a menudo son estatales, es demasiado baja y es una de las razones detrás de las altas tasas de mortalidad en la producción de camarones (LEI, 2012).

Los grandes criaderos se encargan de todo el proceso de cría y suministran principalmente semillas a comerciantes de semillas de camarón o las suministran directamente a grandes granjas comerciales. Mientras que algunos pequeños criaderos compran nauplios de los grandes criaderos para cultivarlos hasta convertirlos en post-larvas, otros son en realidad viveros donde las post-larvas se aclimatan a las circunstancias locales (LEI, 2012).

Los criaderos a pequeña escala principalmente suministran a intermediarios y comerciantes y a veces suministran directamente a granjas más pequeñas. Aunque el marco regulatorio en el que operan los criaderos es débil y muchas semillas se venden ilegalmente, también hay varios criaderos, especialmente los grandes criaderos comerciales, que están certificados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MARD) y suministran semillas de mejor calidad (LEI, 2012).

6.2.3. Intermediarios

En Vietnam, los intermediarios desempeñan un papel crucial y crítico en el sector de la acuicultura de camarón. Los pequeños agricultores no solo dependen de los intermediarios para obtener insumos de granja como semillas, alimento y capital de trabajo, sino que también dependen de ellos para la cosecha de camarón y su comercialización a procesadores y exportadores. Esta posición en la cadena de suministro otorga a los intermediarios mucho poder e influencia en el subsector. Sin embargo, como se señaló durante la conferencia, el interés de los intermediarios

para hacer que la cadena de suministro sea más eficiente y sostenible es bajo, ya que obtienen buenos beneficios en la situación actual (LEI, 2012).

El problema más importante es que si el camarón no se comercializa directamente de los agricultores a los exportadores, el camarón cambia de propiedad varias veces antes de llegar a la fábrica de procesamiento. Esto puede tener grandes implicaciones en cuestiones como la seguridad alimentaria y la trazabilidad, que son cruciales en el comercio internacional. Una queja, por ejemplo, es que los intermediarios agregan sustancias especiales al camarón que adquieren para mantener su peso antes de que llegue a la empresa procesadora (LEI, 2012).

Otras acusaciones son que los intermediarios carecen de educación y desconocen la importancia de las cuestiones de seguridad alimentaria, y que cobran comisiones excesivamente altas, lo que resulta en márgenes de ganancia bajos para los agricultores. Sin embargo, los agricultores a menudo prefieren vender a los intermediarios porque se acusa a los exportadores de retrasar deliberadamente el pago, mientras que los agricultores necesitan urgentemente el dinero para pagar sus deudas a bancos y otros. Además, si venden a intermediarios, siempre tienen una garantía del 100% de que todo el camarón será comprado, mientras que algunos exportadores pueden rechazar parte de la cosecha (LEI, 2012).

6.2.4. Procesamiento y valor agregado

En total, hay casi 100 empresas de procesamiento de camarones en Vietnam, de las cuales más del 50% se encuentran en el Delta del Mekong. La mayoría de estos procesadores también son exportadores. Sin embargo, algunos también venden a agentes que actúan como exportadores comerciantes, quienes compran a varios procesadores y venden a compradores internacionales (LEI, 2012).

6.2.5. Mercados

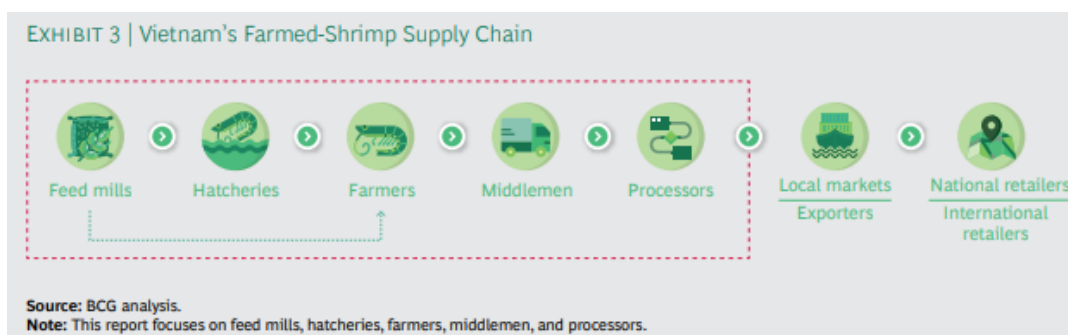
En cuanto a la participación en el volumen de producción de la cadena de valor del camarón Black Tiger: aproximadamente el 77.5% del volumen de producción de camarón Black Tiger es comercializado por intermediarios, mientras que solo el 22.5% se vende directamente a los procesadores. Principalmente, las granjas comerciales más grandes y las granjas propiedad de los procesadores suministran camarones directamente a los procesadores. Alrededor del 4.4% de los camarones provenientes de comerciantes y procesadores se suministra al mercado interno, mientras que el 95.6% de la producción de camarón Black Tiger se exporta (LEI, 2012).

En cuanto a la participación en el volumen de producción de la cadena de valor del camarón Pacific White: aproximadamente el 75% del volumen de producción de camarón Pacific White es comercializado por intermediarios, mientras que solo el 25% se vende directamente a los

procesadores. Las granjas comerciales más grandes y las granjas propiedad de los procesadores suministran camarones directamente a los procesadores. Alrededor del 10% del camarón Pacific White proveniente de comerciantes y procesadores se vende en el mercado interno, mientras que el 90% de la producción de camarón Pacific White se exporta (LEI, 2012).

La cadena de valor del camarón es compleja; la industria del camarón de cultivo de Vietnam consta de varios pasos en la cadena de valor: molinos, criaderos, granjeros, intermediarios, procesadores, exportadores y minoristas (BCG, 2019). A continuación, se muestra la representación gráfica de la cadena de valor en este país:

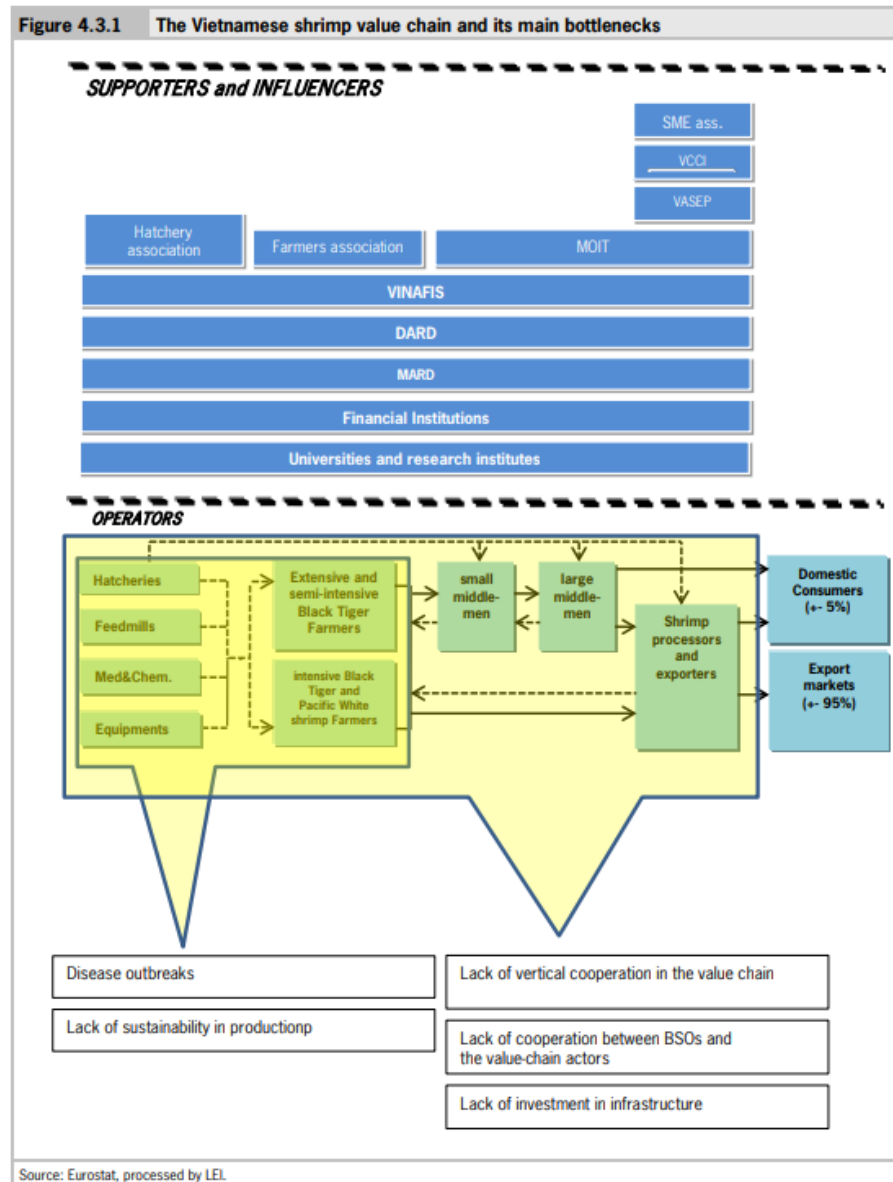
Figura 27: Cadena de valor del camarón en Vietnam



Referencia: (BCG, 2019)

Y los principales actores son:

Figura 28: Principales actores en la cadena de valor de Vietnam



Fuente: (BCG, 2019)

a. Molinos

El mercado de las fábricas de molinos de Vietnam es altamente competitivo: cuenta con cuatro jugadores que representan aproximadamente el 85% de la cuota del mercado. Además, la alimentación es distribuida por tiendas o intermediarios, no directamente por fábricas de alimentos (BCG, 2019).

b. Criaderos

El negocio de los criaderos es fragmentado. Viet Uc Mariscos es uno de los grandes competidores en este mercado, y controla alrededor del 25% del mercado junto con un número limitado de otros a gran escala e internacionales. Aproximadamente 2,500 de los criaderos pequeños reclaman alrededor del 50% del mercado (BCG, 2019).

c. Agricultores

Este paso cuenta con competidores comerciales del alrededor del 35% de la producción, principalmente para *L. vannamei*, pero la mayoría de los agricultores operan en pequeña escala con conocimiento limitado de conocimiento de administración de las granjas y nuevas tecnologías. Además, la mayoría de los agricultores tienen un acceso mínimo a capital y financiamiento (BCG, 2019).

d. Intermediarios

Los intermediarios se encargan del 80% de todos los camarones cultivados en Vietnam y juegan un papel importante en cuanto a ayudar a los agricultores económicamente por medio de créditos (BCG, 2019).

e. Procesadores

Alrededor del 70% del camarón procesado en Vietnam es exportado, y el procesamiento y exportación están a cargo de una sola empresa. Esta es típicamente mediana a gran escala de empresas, antes estatales y ahora privatizadas. Muchos procesadores también importan camarones sin procesar de otros países, como es India y Ecuador para reexportación a China y otros países importadores (BCG, 2019).

6.3. Cadena de valor de Tailandia

6.3.1. Entradas

Tailandia ha sido uno de los productores de camarón cultivado más exitoso del mundo y es gracias a (Hambrey & Kwei, s.f.):

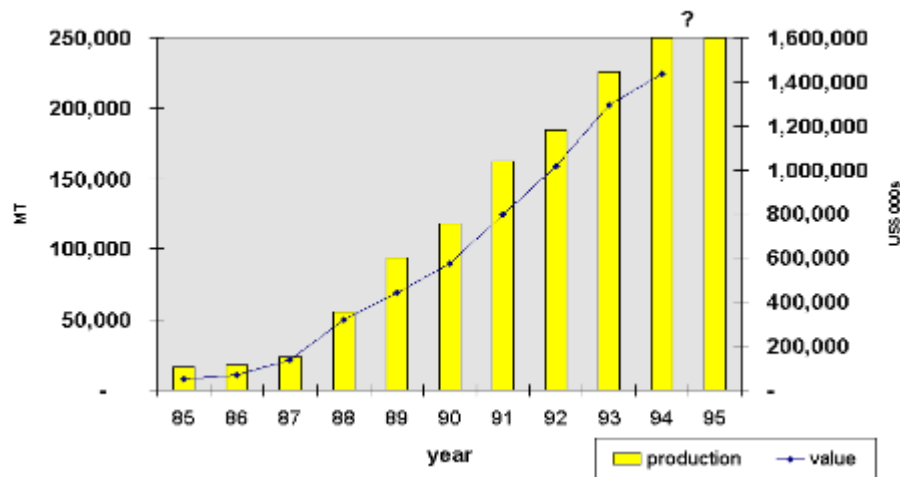
1. Un entorno costero extenso y adecuado.
2. Experiencia y conocimiento en acuicultura costera extensiva.
3. Industria comercial bien establecida de fórmulas de piensos capaz de proporcionar suplementarios paletizados en la fase semi-intensiva.

4. Sistemas de comercialización y distribución desarrollados.
5. Disponibilidad de capital de inversión.
6. Excelente comunicación con los principales mercados de exportación: Japón, Estados Unidos, Europa.

6.3.2. Granjas camaroneras

El sistema extensivo se ha practicado durante muchos años en Tailandia, dado que cuentan con 2,700 km de costa, mares cálidos y abundante semilla natural. La producción fue principalmente de *Penaeus merguensis* y *Metapenaeus spp.* Sin embargo, el cultivo intensivo de camarón empezó en 1988 en el país y es el que ha aumentado la producción desde ese momento (Hambrey & Kwei, s.f.).

Figura 29: Producción y valor de la producción del camarón en Tailandia (1985-1995)



Fuente: (Hambrey & Kwei, s.f.).

Normalmente, las granjas de servidores se pueden clasificar de la siguiente manera (Hambrey & Kwei, s.f.):

- Pequeña carrera familiar con 1-2 estanques (0.2-2ha) utilizando mano de obra familiar (tipo dominante).
- Granjas familiares medianas (3-9 estanques) con algo de mano de obra contratada.
- Granjas medianas/grandes (10-30 estanques): propietario o administrado profesionalmente, mano de obra contratada.
- Grandes granjas con >30 estanques establecidos como corporaciones, administrados y operados por profesionales y mano de obra contratados.

La mayoría de los criaderos a pequeña escala utilizan tecnología simple y adaptable: tanques independientes relativamente pequeños y mangueras flexibles en lugar de tuberías fijas compleja (Hambrey & Kwei, s.f.).

Además, en el sur de Tailandia no hay reglas con respecto al intercambio de agua y si alguna enfermedad se extiende bastante, el intercambio de agua se reduce a la mínima; si la calidad del agua del estanque se vuelve deficiente y no responde al tratamiento, se intercambia el agua. El tratamiento de agua incluye el uso de clorito de calcio, bombeo a través de una bolsa de arroz o el uso de pescado que come plancton y concentración y bombeo de Microcystis (Hambrey & Kwei, s.f.).

6.3.3. Mercados

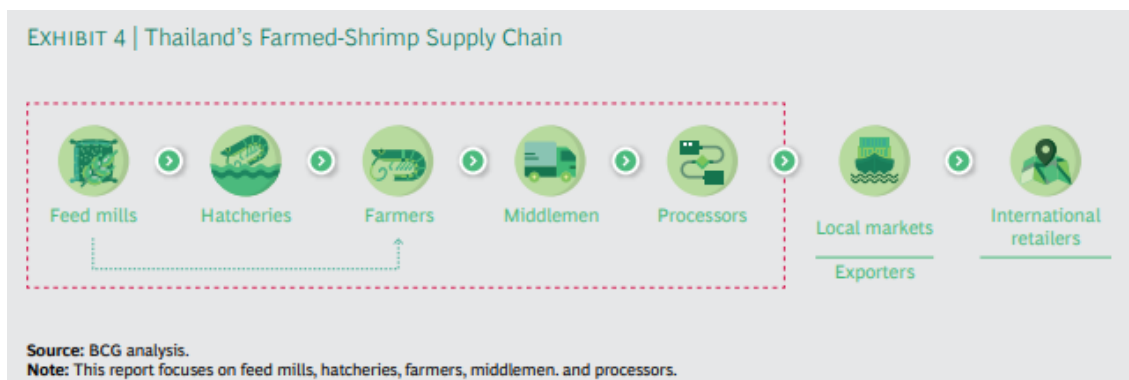
El cultivo de camarón en Tailandia, aunque varias empresas grandes están involucradas en la industria, aproximadamente 20,000 pequeños agricultores producen el 70% de la producción (Hambrey & Kwei, s.f.).

Las mejores condiciones para el cultivo del camarón son más favorables en el sur del país, y los resultados exitosos se deben a mejores suelos en donde están presentes arrozales, plantaciones de cocoteros y manglares, existe un mar abierto con aguas profundas, alto rango de marea, salinidad estable y poca contaminación en las aguas (Hambrey & Kwei, s.f.).

6.3.4. Procesamiento y Valor Agregado

La cadena de valor del camarón en Tailandia consta de los siguientes pasos: molinos de alimento, criaderos, granjeros, intermediarios, procesadores, exportadores y minoristas.

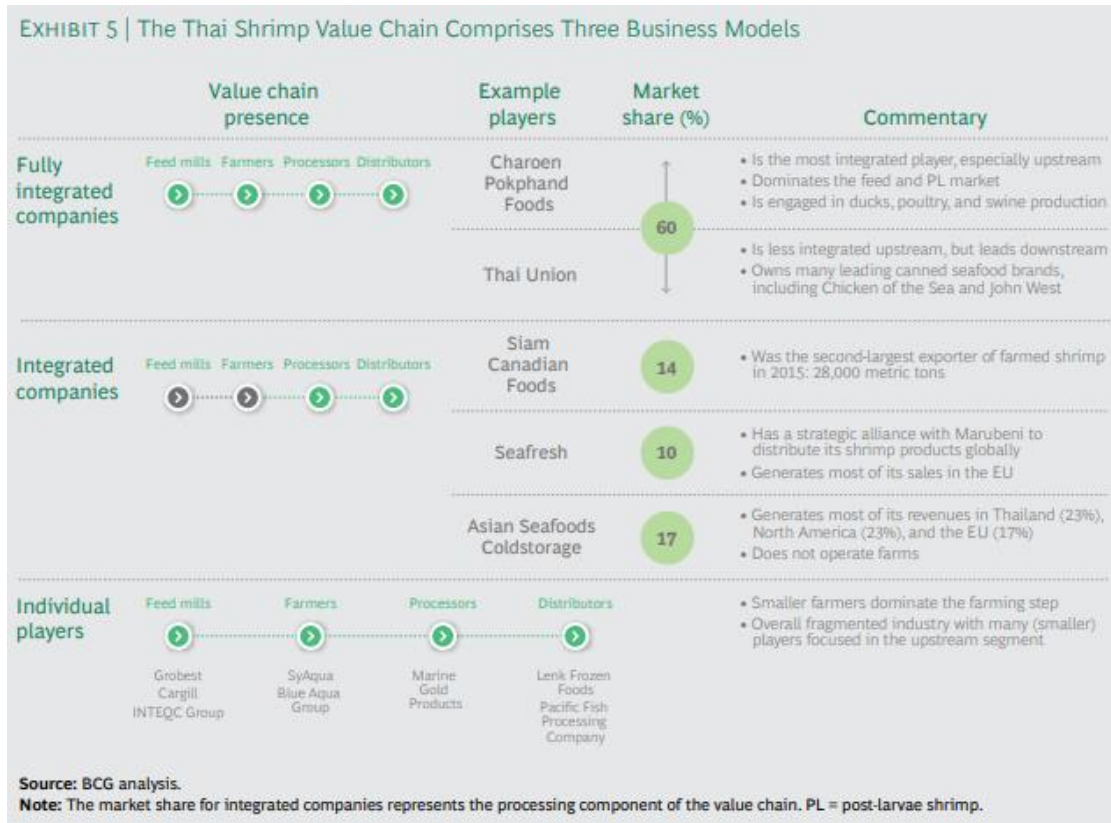
Figura 30: Cadena de valor de Tailandia



Fuente: (BCG, 2019)

Y sus principales actores son los siguientes:

Figura 31: Principales actores en la cadena de valor del camarón en Tailandia



Fuente: (BCG, 2019)

a. Molinos de alimento

El mercado de las fábricas de molinos de Tailandia es altamente concentrado: cuenta con cuatro competidores con sus propias fábricas de alimento en todo el país y que representan aproximadamente el 80% de las ventas del alimento total (BCG, 2019).

b. Criaderos

El negocio de los criaderos está muy consolidado; el Charoen Pokphand Group controla un 65% del mercado total (BCG, 2019).

c. Agricultores

Estos comprenden una mezcla a gran escala de productores y pequeñas y medianas empresas (BCG, 2019).

d. Intermediarios

Los intermediarios tailandeses, fragmentos y que operan a nivel regional, facilitan aproximadamente el 90% de las ventas de camarón de agricultores a los procesadores (BCG, 2019).

e. Procesadores

Alrededor del 70% del camarón procesado en Tailandia es exportado, y el procesamiento y exportación están a cargo de una sola empresa. En la mayoría de los casos, el procesamiento y exportación están a cargo de una sola empresa, y cinco competidores dominan el mercado con una participación combinada del 80% (BCG, 2019).

La industria tailandesa de camarones cultivados está dirigida por CP y Unión Tailandesa. Ambos están integrados en toda la cadena de valor. CP es especialmente fuerte aguas arriba, mientras que Thai Union es especialmente fuerte aguas abajo. Juntos controlan 60% del mercado total. Sin embargo, incluso estos jugadores integrados a menudo dependen de intermediarios para obtener y ayudar a agregar camarones del negocio agrícola altamente fragmentado (BCG, 2019).

Las empresas con integración downstream trabajan en estrecha colaboración con los usuarios finales y, por lo tanto, tienen más control sobre el procesamiento, la exportación y la distribución. La mayor parte del individuo los jugadores son pequeñas empresas familiares enfocadas en la alimentación y la cría en lugar del procesamiento o exportando (BCG, 2019).

6.4. Cadena de valor de Indonesia

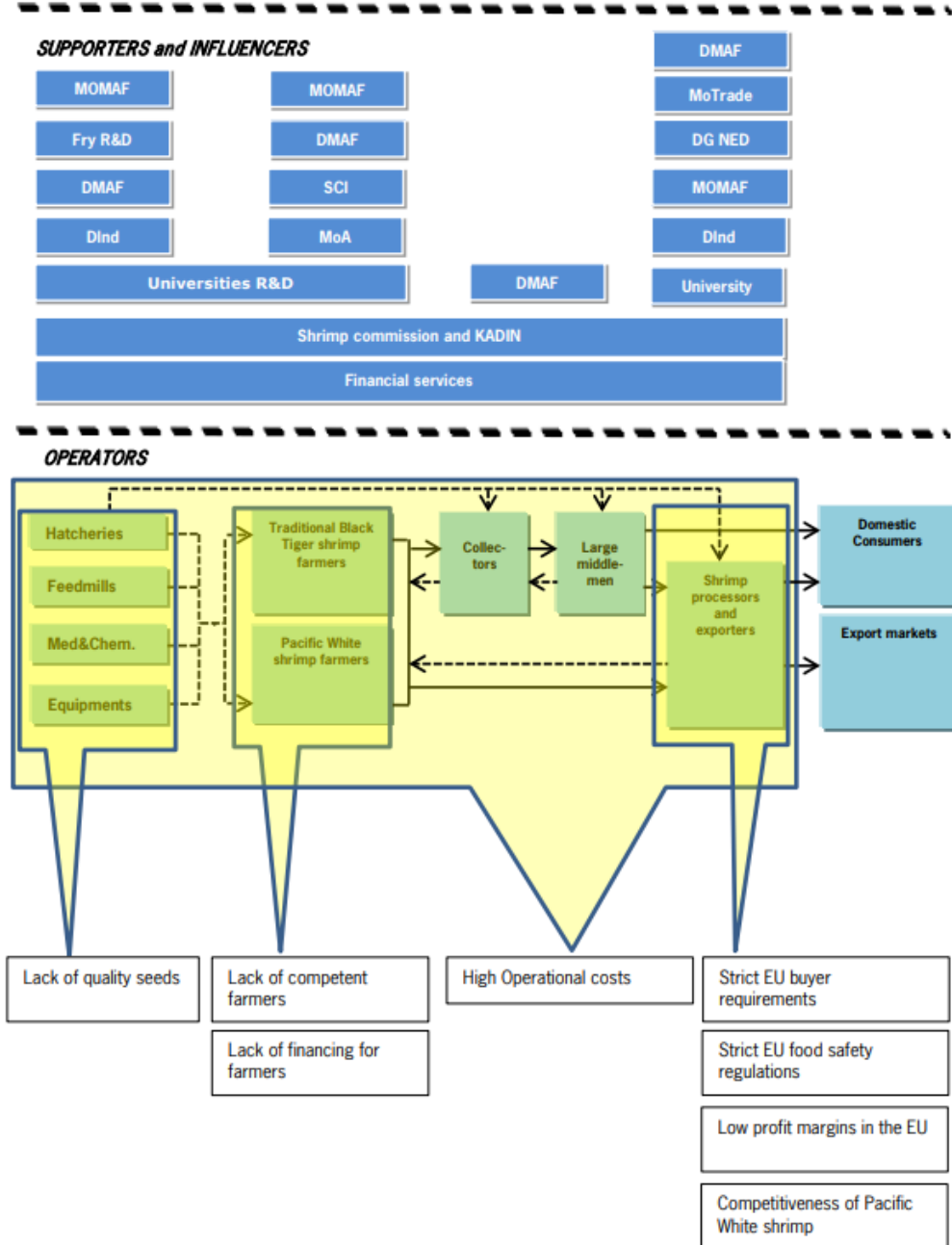
6.4.1. Entradas

En la cadena de valor del camarón en Indonesia se pueden observar cuatro categorías principales de operadores: proveedores de insumos, criaderos, intermediarios y procesadores/exportadores (Wageningen, 2012).

Además, los actores principales se clasifican en cinco categorías diferentes: autoridades gubernamentales, instituciones de investigación. Asociaciones de productores y exportadores, organismos de certificación e instituciones financieros (Wageningen, 2012).

A continuación, se encuentra la representación gráfica de la cadena de valor del camarón de Indonesia y sus principales cuellos de botella:

Figura 32: Cadena de valor del camarón en Indonesia



Fuente: (Wageningen, 2012)

6.4.2. Granjas camaroneras

La cadena de valor comenzaba con los proveedores de insumos, en donde se producen tanto semilla para el cultivo de camarón tigre negro como semilla de camarón blanco del Pacífico. Sin embargo, ha habido muchas quejas sobre la calidad de las semillas de camarón tigre negro

debido a que los criaderos carecen de la motivación el capital para mejorar la calidad de la producción de semillas. Mientras que, la calidad del camarón blanco del Pacífico también varía ampliamente debido a que los productores SPF son muy pocos y muchos criaderos optan por no importar la calidad más alta de EE. UU y Hawái, sino que importan variantes más baratas desde China (Wageningen, 2012).

Casi todos los acuicultores han pasado de producir camarón tigre negro a producir camarón blanco del Pacífico y entre las diferentes técnicas de producción que se utilizan durante este proceso están:

Los agricultores extensivos suelen tener menos de 5 hectáreas y su productividad se limita a aproximadamente 500 kilogramos por hectárea por ciclo de cultivo. Las granjas extensivas suelen utilizar sistemas de policultivo en donde se combinan el cultivo de camarón y el de sabalote (Wageningen, 2012).

Las granjas semi-intensivas de pequeña escala suelen tener menos de 5 hectáreas en el área total del estanque y suelen ser operadas por familias. Sin embargo, tienden a requerir más acceso a financiamiento o capital propio ya que las inversiones son mayores (Wageningen, 2012).

Las granjas camaroneras intensivas actualmente producen camarón blanco del Pacífico que se almacena con entre 70 y 150 semillas por metro cuadrado. Estos sistemas requieren una gestión cuidadosa del agua, el plancton y el alimento para mantener el entorno acuático óptimo y minimizar el estrés de los animales. Las granjas camaroneras intensivas siempre son propiedad de empresas que contratan personal especializado para operarlas (Wageningen, 2012).

Los tipos finales de granjas son aquellos que están integrados a través de un modelo único de plasma-núcleo donde los camaroneros (plasma) operan estanques bajo el control total de una empresa líder (núcleo). El núcleo proporciona todos los insumos necesarios para los agricultores, pero también vuelve a comprar el camarón a precios preestablecidos. Los agricultores no reciben un salario, sino que sólo se les paga por el producto que venden (Wageningen, 2012).

Se estima que aproximadamente el 70% de las fincas son extensivas y semi-intensivas. Sin embargo, estas producen solo alrededor del 30% de la producción total, mientras que las camaroneras intensivas producen el 70% (Wageningen, 2012).

6.4.3. Mercados

Las granjas camaroneras generalmente están ubicadas en áreas remotas y la mayoría de los procesadores no consideran económicamente viable recolectar directamente de los pequeños agricultores. Por lo tanto, se utilizan intermediarios, también llamados cobradores. Los camarones cosechados son llevados al punto de recolección acordado por los agricultores o los intermediarios los recolectan directamente de los agricultores (Wageningen, 2012).

Los intermediarios juegan un papel importante en el sector de las camaroneras. También se les conoce como Tokeh. Los intermediarios suelen ser PYME con sus propias instalaciones de preprocesamiento donde los camarones se recolectan de múltiples recolectores, se pesan y clasifican según el tamaño, la calidad y la especie para distribuirlos a varios compradores (Wageningen, 2012).

6.4.4. Preprocesamiento

La Dirección de Acuicultura está a cargo del control de suministro de alimentos, del control de la distribución y uso de alimentos para los camarones. Existen 165 tipos de alimento registrados en Indonesia para el camarón y CP Prima domina la oferta en cuanto a los proveedores de alimentos. Sin embargo, muchos lugares optan por crear su propio alimento debido a que la mayoría de los alimentos que utilizan los productores de alimento en este país, son ingredientes que se deben de importar lo que hace que tenga un precio relativamente alto para los alimentos balanceados (Wageningen, 2012).

Varios medicamentos, como los antibióticos, se utilizan en la cría de camarones para prevenir o tratar las enfermedades con las que se debe de enfrentar el camarón durante su crecimiento. Hasta 2009, existían 112 fabricantes de medicamentos y productos químicos en Indonesia (Wageningen, 2012).

Por otro lado, los equipos para el sector de la cría de camarones se distribuyen a través de intermediarios y tiendas minoristas locales (Wageningen, 2012).

6.4.5. Procesamiento de valor agregado

En 2010, 68 plantas procesadoras de camarón fueron aprobadas para exportar al mercado de la UE. Este número aumentó levemente a alrededor de 80 en 2011. Las principales actividades en el procesamiento del camarón son el lavado, pelado, cortado, empacado y congelado. Estos pasos del proceso de producción están respaldados por medidas de garantía de calidad, como la inspección de entrada, la inspección en proceso, la verificación de productos con un detector de metales y la inspección final. Las empresas procesadoras que exportan a la Unión Europea

deben implementar Buenas Prácticas de Manufactura (GMP), certificadas con el Grado A (SKP A) de 'Sertifikat Kelayakan Pengolahan' y deben estar certificadas para Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) (Wageningen, 2012).

La mayoría de los exportadores de camarones en Indonesia son empresas grandes y medianas, con un promedio de entre 1,000 y 2,000 toneladas. Sin embargo, CP Prima exporta más de 40,000 toneladas de camarones por su cuenta. La mayoría de los exportadores de camarones tienen relaciones bien establecidas con compradores extranjeros (Wageningen, 2012).

En particular, la Dirección de Acuicultura (DoA) de MMAF y las autoridades del gobierno provincial juegan un papel importante en la industria camaronera. El DoA se ocupa especialmente de capacitar y facilitar a los camaroneros y de establecer políticas nacionales para el desarrollo de áreas de cultivo de camarón (Wageningen, 2012).

Los institutos de investigación para la pesca, incluido el camarón, ninguno de ellos se enfoca exclusivamente en el cultivo de camarones. Mientras que, en cuanto a Asociaciones de productores y exportadores se encuentra el Shrimp Club of Indonesia (SCI), una asociación de cultivadores de camarones que se estableció en 2005 para abordar problemas globales en el cultivo y procesamiento de camarones, como el vertido, la acuicultura sostenible, la trazabilidad y la seguridad alimentaria (Wageningen, 2012).

MMAF realiza esfuerzos especiales para organizar fondos y programas para proporcionar crédito a los camaroneros. Sin embargo, la mayoría de los agricultores intensivos pueden obtener préstamos ya que tienen garantías; los agricultores más extensivos y semi-intensivos enfrentan muchas limitaciones para acceder a préstamos comerciales y al crédito disponible (Wageningen, 2012).

En conclusión, el sector camaronero de Indonesia es relativamente maduro y profesional. Aunque algunas empresas todavía tienen que encontrar su camino hacia los mercados internacionales de alto nivel, la mayoría de las empresas grandes y medianas tienen vínculos bien establecidos con los mercados de la UE, EE. UU. y Japón (Wageningen, 2012).

Además, algunas de las grandes empresas cuentan con granjas integradas que les garantizan un volumen mínimo de camarones de calidad certificada por ACC, Naturland, GlobalGAP u otros certificados de sustentabilidad. Estas empresas maduras no necesariamente necesitan más ayuda para aumentar sus volúmenes de exportación a los mercados de la UE (Wageningen, 2012).

Como resultado de la madurez del sector, existe un gran potencial para aumentar la proporción de productos certificados sostenibles. Como muchas de las empresas grandes y medianas tienen sus propias fincas, la barrera para invertir en la certificación es relativamente baja en comparación con las empresas que no tienen sus propias fincas. Si los certificados sostenibles como ASC se convierten en un requisito previo para exportar al mercado de la UE, algunas de estas empresas podrían necesitar ayuda para solicitar la certificación (Wageningen, 2012).

6.5. Cadena de valor de India

6.5.1. Entradas

En la India, el cultivo de camarón ha sido bastante exitoso. Desde 2011 hasta 2018, la industria camaronera creció un 23%, y hasta 2024, se espera que crezca un 11% superando las tasas de crecimiento mundial que ronda por el 5.6% (BCG, 2020).

6.5.2. Granjas camaroneras

Las razones por las que la industria del camarón ha prosperado en los últimos años en la India son las siguientes:

- 1. Fuerte demanda mientras los competidores luchan contra los brotes de enfermedades:** Esto se debe a que dos competidores (Vietnam y Tailandia) han perdido poder en este mercado debido a los brotes de enfermedades y aunque India introdujo la especie *L. vannamei* en 2010 en 2014 pudo superar el volumen de producción de Tailandia que era el segundo mayor productor (BCG, 2020).
- 2. Ventaja competitiva por menores costos de producción:** Esto se debe a que los costos de producción de India son más bajos que los de muchos otros países, y esto se debe a los bajos costos de mano de obra y al fuerte apoyo gubernamental a la industria. El gobierno indio ha estado otorgando subsidios para las instalaciones de procesamiento, ofreciendo seguros para cosechas y equipos, e invirtiendo en instalaciones de reproductores y programas locales de reproducción (BCG, 2020).
- 3. Tierra abundante que permitió una rápida expansión de la producción:** Las áreas de cultivo de camarones se han expandido rápidamente, particularmente en Andhra Pradesh. Sin embargo, la mayoría de las granjas no están registradas y muchas no cumplen con los estándares gubernamentales, por lo que la producción de camarones ha causado un daño considerable al medio ambiente (BCG, 2020).

4. Concentrados en exportación de alto volumen con solo procesamiento básico: Los productores de camarones de cultivo de la India se han concentrado principalmente en la producción de alto volumen de camarones mínimamente procesados y de bajo costo orientado para exportación. Esto permite que los productores exportan sus productos sin el costo de procesamiento. Sin embargo, el procesamiento de valor agregado es mucho más rentable (BCG, 2020).

6.5.3. Mercados

Además, según estudios realizados, para que India aumente su rentabilidad, amplíe la eficiencia de los recursos y reduzca el riesgo de enfermedades, la industria debe realizar cambios inmediatos en tres áreas: alimentación, tratamiento del agua y energía renovable. Y para mantener relaciones con el mercado estadounidense, los productos deben de ofrecer rastreabilidad (BCG, 2020).

6.5.4. Preprocesamiento

La cadena de valor de la industria del camarón de cultivo de la India comprende varios pasos interrelacionados:

Figura 33: Cadena de valor del camarón en India



Fuente: (BCG, 2020)

1. Molinos de piensos: En este paso se encuentran dos actores muy importantes, Avanti Feeds y CP India, que juntos controlan aproximadamente el 70% de alimentos para camarones (BCG, 2020).
2. Criaderos: En este BMR Group controla entre el 20% y el 25% del mercado, mientras que el resto del mercado está más fragmentando (BCG, 2020).

Los criaderos solo tienen un impacto limitado, y el tratamiento del agua y las medidas contra la contaminación podrían reducir aún más su impacto. Una mejor calidad de las PL conduce a

una mejor supervivencia de los camarones, lo que reduce el impacto de la producción fallida en las granjas. Este es un factor clave para el valor futuro (BCG, 2020).

6.5.5. Procesamiento de valor agregado

1. Agricultores: Aproximadamente el 90% de las granjas camaroneras son administradas por actores pequeños o mediante. Sin embargo, existen grandes actores corporativos como BMR Group y Devi Fisheries que controlan el 10% de las granjas y hectáreas de granjas (BCG, 2020).

Aproximadamente el 80% de las granjas indias son de cultivo semi-intensivo, con densidades de población de alrededor de 30 PL por metro cuadrado, y las tasas de supervivencia han sido relativamente bajas (alrededor del 55 %). Muchas de estas granjas están agrupadas. Solo alrededor del 15% de las granjas operan intensivamente con altas densidades de población (BCG, 2020).

2. Intermediarios: Estos son llamados también como comisionistas y desempeñan un papel entre los agricultores y todos los demás segmentos de la cadena de valor. Estos controlan alrededor del 40% de la producción en India (BCG, 2020).
3. Los intermediarios manejan las interacciones comerciales entre los agricultores fragmentados y procesadores. Su modelo operativo también difiere según la región y el estado, pero muchos operan a comisión y logran márgenes EBIT de alrededor del 10%. Los acuicultores eligen intermediarios por varias razones: para garantizar el transporte de camarones a los procesadores, para subcontratar los riesgos de ventas y para proporcionar financiamiento (BCG, 2020).
4. Procesadores: En este caso Nekkanti Sea Foods y Avanti Feeds tienen las mayores capacidades de procesamiento y generalmente el procesamiento y exportación están a cargo de una sola empresa (BCG, 2020).

Hay varios tipos de procesamiento, como camarones con o sin cabeza y camarones con o sin cola. El tipo de procesamiento depende de las preferencias de los países exportadores. En los pueblos de la India, el 60 % del camarón indio se congela en bloque después del procesamiento básico (por ejemplo, camarón sin cabeza y sin cáscara) y el 40 % recibe un procesamiento de mayor valor agregado (por ejemplo, camarón cocido listo para comer) (BCG, 2020).

Sin embargo, las tasas de supervivencia de camarones en la India son bajas ya que solamente el 55% de la cosecha sobrevive, una tasa más baja que las tasas de muchos otros países (BCG, 2020).

Por otro lado, India no se ha visto afectada por enfermedades devastadoras que afectan al cultivo, sin embargo, los expertos predicen que eventualmente sufrirán brotes de enfermedades debido a bajos estándares de bioseguridad con los que cuentan (BCG, 2020).

Asimismo, la capacidad de la India para procesar el camarón es bastante limitado por lo que el 28% de sus exportaciones se envían a Vietnam para su posterior procesamiento. Por lo que es una pérdida de oportunidad de fuentes de ingresos y dificulta la trazabilidad del producto (BCG, 2020).

En conclusión, los productores indios ya están sintiendo la presión de los legisladores para brindar trazabilidad y, debido a su sólida posición competitiva y reputación como fuentes confiables de camarones, tienen una excelente oportunidad de estar entre los líderes en trazabilidad y sustentabilidad. Con la demanda interna comparativamente baja de la India y el fuerte enfoque de exportación, el impulso de la trazabilidad es particularmente crítico para el éxito duradero de la industria y eventualmente se convertirá en la nueva norma en las cadenas mundiales de suministro de camarón (BCG, 2020).

6.6. Cadena de valor de Ecuador

6.6.1. Entradas

Desde 2019 ha habido un compromiso de parte de la Cámara Nacional de Acuicultura Ecuatoriana de obtener la certificación ASC (Aquaculture Stewardship Council) para posicionar al país como un proveedor de camarón premium, de alta calidad y sostenible (Vega & Beillard, 2015).

6.6.2. Granjas camaroneras

El sistema más común utilizado en Ecuador es el semi-intensivo y comúnmente son construidos en una pendiente, ya que permite que el agua del mar para ser bombeado al sitio, luego los estanques para ser drenados usando un sistema de compuertas (Vega & Beillard, 2015).

Además, no se hace un cambio de agua todos los días, lo que reduce la entrada de posibles patógenos dañinos al cultivo, también reduce costos de bombeo y emisiones de gases de efecto invernadero (Vega & Beillard, 2015).

6.6.3. Mercados

Otra de las estrategias que está utilizando Ecuador es que los granjeros de camarón cuidando que a las crías no se les de alimento de más, lo que reduce los cambios de agua, el desperdicio de materiales y la acumulación de lodo. Para esto, también, se utilizan sistemas automatizados para

brindarle a los camarones un alimento formulado solo cuando el camarón está alimentándose activamente (Vega & Beillard, 2015).

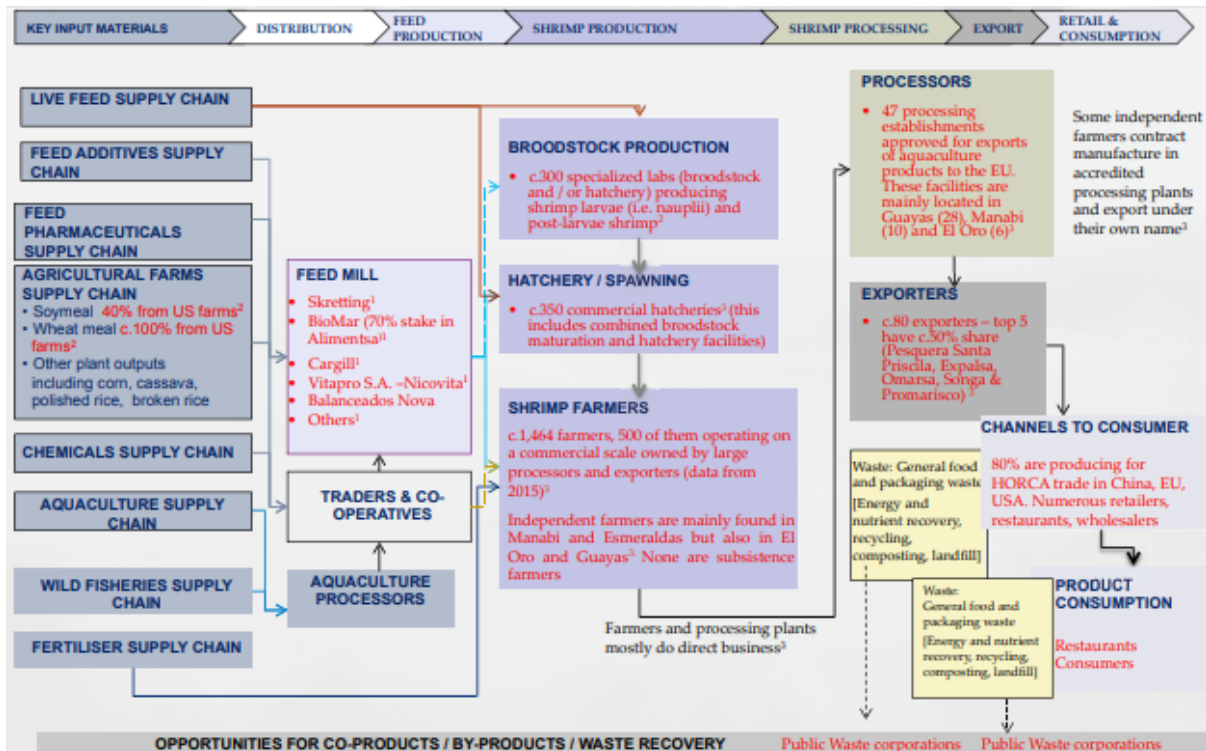
6.6.4. Preprocesamiento

Para la erradicación de enfermedades, Ecuador utiliza reproductores resistentes a patógenos (SPR) en donde se utilizan pocos antibióticos, ha invertido en aproximadamente 300 establecimientos destinados a ser laboratorios especializados en la producción de la larva de camarón (Cargill, 2017).

Por último, los fabricantes de piensos también ofrecen consejos a los ganaderos sobre bioseguridad para minimizar los niveles de depredación y maximizar el rendimiento potencial (Vega & Beillard, 2015).

A continuación, se muestra la representación gráfica de la cadena de valor del camarón en Ecuador junto con sus actores:

Figura 34: Cadena de valor del camarón en Ecuador



Fuente: (Vega & Beillard, 2015)

6.7. Análisis comparativo

Cuadro 13: Cuadro comparativo entre cadenas de valor globales

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
China	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de larva • Criaderos y cultivo en granjas en regiones costeras. • Agricultores • Intermediarios • Procesamiento • Distribuidores y exportadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión en tecnología e innovación (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.). • Investigación en acuicultura (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.). • Infraestructura moderna de transporte (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.). • Puertos marítimos desarrollados (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.). • Acceso a servicios bancarios y financiamiento (Qiufen, Zhidong, Song, & Yong, s.f.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Zhanjiang Guolian • Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales • Administración General de Aduanas • Administración de Alimentos y Medicamentos. • Aquatic Products Co., Ltd. • Dalian Kaiyang World Seafood Co., Ltd., • Qingdao Zhengda Group Co., Ltd. • Zhejiang Guyue Longshan Shrimp Co., Ltd 	<ul style="list-style-type: none"> • Si bien el procesamiento de camarones en Guatemala sigue siendo bastante manual, China ha adoptado sistemas automatizados para la clasificación, selección, envasado y sellado de camarones, lo que garantiza la eficiencia y el control de Calidad. Al adoptar tecnologías más avanzadas, como el procesamiento automatizado y los sistemas de monitoreo, la industria camaronera de Guatemala puede mejorar la productividad, reducir el trabajo manual, mejorar la consistencia del producto y cumplir con estándares más altos de calidad y seguridad en la producción y procesamiento de camarones.

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
Vietnam	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de larva • Criaderos y cultivo en numerosas granjas en regiones costeras y deltas. • Agricultores • Intermediarios • Procesadores expertos en productos congelados y frescos. • Exportaciones significativas y red de distribución global. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compras de suministros para cultivo, transporte y exportación (LEI, 2012). • Soluciones por medio de software como cadena de bloques (LEI, 2012). • Investigaciones frecuentes para mejorar la acuicultura (LEI, 2012). • Capacitación y asistencia técnica a productores frecuente (LEI, 2012). • Infraestructuras construidas y mantenidas para transporte y exportación de camarones (LEI, 2012). • Puertos marítimos en desarrollo (LEI, 2012). • Obtención de certificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Minoristas internacionales • Viet Uc Mariscos • VCCI (Vietnam Chamber of Commerce and Industry) • VASEP (Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers) • MOIT (Ministry of Industry and Trade) • An Giang Fisheries Association • Agifish Pure Pangasius Union • VINAFIS (Vietnam Fisheries Society) • Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD) • Department of Agriculture and Rural Department (DARD) • Universidades e Instituciones de Investigación • Instituciones financieras • FEC (Fishery Extension Center) 	<ul style="list-style-type: none"> • Es crucial implementar estrategias para reclutar, capacitar y retener al personal adecuado, así como establecer evaluaciones de desempeño efectivas para fomentar un ambiente laboral productivo y seguro. Además, brindar capacitación sobre temas como manejo del camarón, calidad y seguridad alimentaria, regulaciones de exportación y resolución de problemas puede mejorar significativamente la calidad del producto y la competitividad en los mercados internacionales.

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
		<p>desde obtención de larva, hasta exportación (LEI, 2012).</p> <ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de servicios bancarios y apoyo financiero en el sector (LEI, 2012). 	<ul style="list-style-type: none"> NAFIQUAD (National Fisheries Quality Assurance and Veterinary Directorate) APPU (Pure Pangasius Union). 	
Tailandia	<ul style="list-style-type: none"> Producción de larva Criaderos y cultivo en regiones costeras y estuarios. Agricultores Intermediarios Procesadores expertos en productos congelados y enlatados. Distribuidores y exportadores a nivel global. 	<ul style="list-style-type: none"> Compra de insumos para cultivo, transporte y exportación (Hambrey & Kwei, s.f.). Investigación en acuicultura y sostenibilidad (Hambrey & Kwei, s.f.). Capacitación constante y asistencia técnica (Hambrey & Kwei, s.f.). Red de transporte en expansión (Hambrey & Kwei, s.f.). Puertos importantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Minoristas internacionales Charoen Pokphand Foods Thai Union Siam Canadian Foods Seafresh Asian Seafoods Coldstorage Granjeros minoristas 	<ul style="list-style-type: none"> Mientras que Guatemala ha avanzado en la intensificación de la producción camaronera, Tailandia se destaca por su enfoque en la sostenibilidad ambiental, implementando prácticas como el cultivo orgánico, el uso responsable de recursos hídricos y la protección de los ecosistemas acuáticos. Al adoptar estrategias más ecológicas y sostenibles en la producción de camarones, Guatemala podría mejorar su imagen ambiental, cumplir con estándares internacionales más

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
		<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de certificaciones desde obtención de larva, hasta exportación (Hambrey & Kwei, s.f.). • Servicios bancarios y financieros disponibles (Hambrey & Kwei, s.f.). 		<p>exigentes y garantizar la viabilidad a largo plazo de su industria camaronera.</p>
Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de larva • Criaderos y cultivo en regiones costeras y estuarios. • Agricultores • Intermediarios • Procesadores expertos en productos congelados y enlatados. • Distribuidores y exportadores a nivel global. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación constante para mejorar la producción de camarones y desarrollar mejores tecnologías (Wageningen, 2012). • Compra de insumos (Wageningen, 2012). • Capacitación por parte de recursos humanos (Wageningen, 2012). • Uso de tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> • MOMAF • Fry R&D • DMAF • DInd • SCI • MoA • Universidades R&D • MoTrade • DG NED • Intermediarios • Recolectores • Consumidores domésticos • Mercados de exportación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al establecer sistemas que permitan rastrear el origen y el proceso de producción de los camarones, se puede garantizar la calidad, seguridad y sostenibilidad de los productos. La transparencia en la cadena de valor, junto con la trazabilidad, no solo fortalece la confianza de los consumidores, sino que también ayuda a cumplir con regulaciones internacionales y a

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
		<p>avanzadas para aireación de estanques (Wageningen, 2012).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puertos en crecimiento (Wageningen, 2012) . • Infraestructura de transporte en expansión (Wageningen, 2012). • Puertos clave (Wageningen, 2012). • Obtención de certificaciones desde obtención de larva, hasta exportación (Wageningen, 2012). • Apoyo financiero para la acuicultura (Wageningen, 2012). 		<p>diferenciar los productos guatemaltecos en los mercados globales</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de larva • Criaderos y cultivo en la 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías y metodologías distintas a muchos países, 	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores • Intermediarios • Nekkanti Sea Foods • Avanti Feeds 	<ul style="list-style-type: none"> • Mientras que Guatemala ha avanzado en la producción camaronera, India se

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
<p>India</p>	<p>costa este y oeste.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultores • Intermediarios • Procesadores locales de variedad de productos. • Distribuidores y exportadores a nivel global. • Mayor productor en 2021, sobrepasando a China. 	<p>para contrarrestar las enfermedades que afectan a los camarones y a los cultivadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigación en mejora genética. • Su cadena está soportada por otras actividades de prestación de servicios. • Obtención de certificaciones desde obtención de larva, hasta exportación. • Infraestructura de transporte en expansión. • Centros de exportación marítimos. • Puertos en crecimiento. • Capacitación y asistencia técnica a productores frecuente. • Acceso a servicios financieros. 	<ul style="list-style-type: none"> • CP India • BMR Group • Devi Fisheries 	<p>destaca por su enfoque en la innovación tecnológica y la adopción de prácticas más sostenibles, como el uso de sistemas de recirculación de agua y energía renovable. Al incorporar tecnologías más avanzadas y sostenibles, Guatemala podría mejorar la eficiencia productiva, reducir el impacto ambiental y cumplir con estándares internacionales más exigentes.</p>

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de larva • Criaderos y cultivo en zonas costeras y estuarios. • Agricultores • Intermediarios • Procesamiento de camarones congelados y enlatados. • Distribuidores y exportadores a nivel mundial. • Mayor productor de camarón en 2022, sobrepasando a China e India. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología para prevención de cadena de frío (Vega & Beillard, 2015). • Garantizan la inocuidad del producto durante el procesamiento de camarón (Vega & Beillard, 2015). • Obtención de certificaciones desde obtención de larva, hasta exportación (Vega & Beillard, 2015). • Investigación constante para mejorar la producción de camarones y desarrollar mejores tecnologías (Vega & Beillard, 2015). • Infraestructuras construidas y mantenidas para transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Skretting • BioMar • Omarsa • Expalsa • Songa • Shrimpex • Cargill • Vitapro S.A. • Balanceados Nova • Comerciantes • Cooperativas • Cultivadores • Exportadores • Procesadores • Restaurantes y consumidores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siguiendo el ejemplo de Ecuador, Guatemala podría enfocarse en prácticas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente en la producción camaronera. La implementación de técnicas ecoamigables, como el uso de energías renovables y sistemas de recirculación de agua, no solo reduciría el impacto ambiental, sino que también mejoraría la eficiencia productiva a largo plazo.

País	Actividades primarias	Actividades complementarias	Actores principales	Oportunidad de mejora identificada de la cadena comparado con Guatemala
		y exportación de camarones (Vega & Beillard, 2015). <ul style="list-style-type: none"> • Puertos de exportación eficientes (Vega & Beillard, 2015). • Capacitación y asistencia técnica a productores frecuente (Vega & Beillard, 2015). • Acceso a servicios financieros (Vega & Beillard, 2015). 		

Fuente: Elaboración propia

El cuadro comparativo proporcionado en el documento destaca aspectos clave de las cadenas globales de valor en diferentes países como China, Vietnam, Tailandia, Indonesia, India y Ecuador en relación con la producción de camarón. Se describen las fortalezas y oportunidades de mejora de cada país, mostrando diferentes enfoques, como la adopción de tecnología, las prácticas de sostenibilidad, el desarrollo de infraestructura y las medidas de control de calidad dentro de sus procesos de producción de camarón. Con base en la información presentada, se puede llegar a la conclusión de que cada país tiene fortalezas únicas y áreas de mejora en sus industrias de producción de camarón.

Por ejemplo, China sobresale en la adopción de sistemas automatizados para el procesamiento de camarones, mientras que Guatemala podría beneficiarse de avances tecnológicos similares para mejorar la productividad y la calidad del producto.

Vietnam enfatiza la capacitación y las certificaciones para mejorar la calidad y la competitividad de los productos en los mercados internacionales.

Tailandia se destaca por sus prácticas de sostenibilidad ambiental, lo que sugiere que Guatemala podría mejorar su imagen ambiental mediante la adopción de estrategias ecológicas similares.

Indonesia se centra en la investigación y los avances tecnológicos, lo que indica un área potencial para que Guatemala explore para mejorar los métodos de producción.

La innovación y las prácticas sostenibles de la India, como el uso de tecnologías avanzadas, presentan un camino para que Guatemala mejore la eficiencia y cumpla con estándares internacionales más altos.

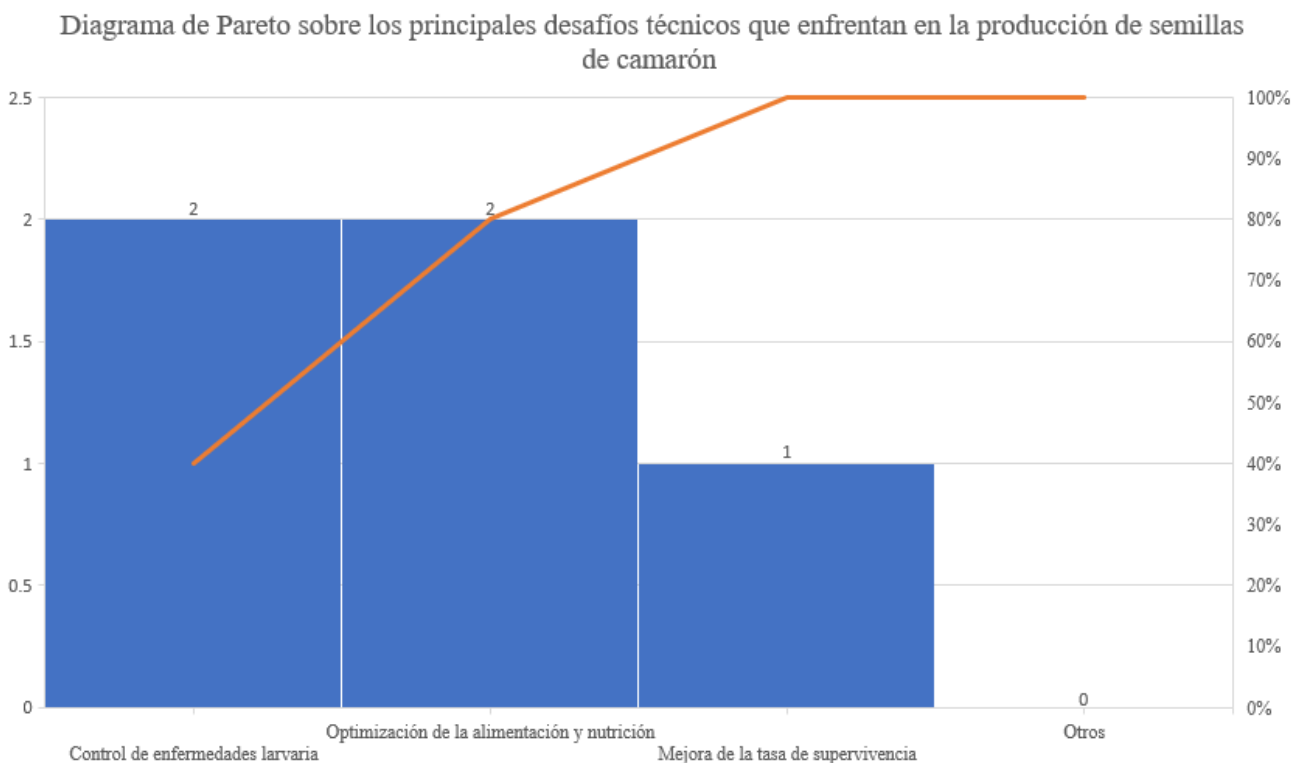
Por último, el enfoque de Ecuador en la sostenibilidad y la tecnología para el procesamiento de camarones podría inspirar a Guatemala a implementar prácticas más amigables con el medio ambiente para la productividad a largo plazo y la reducción del impacto ambiental. En conclusión, el análisis comparativo subraya las diversas estrategias y prácticas empleadas por diferentes países en la industria de producción de camarón, ofreciendo información valiosa para que Guatemala la considere en la mejora de su propio sector de producción de camarón.

7. Estrategias que contribuyan al desarrollo de ventajas competitivas para el mercado nacional del camarón en Guatemala

Para la elaboración de estrategias efectivas de mejora en el sector de producción de camarón, se llevó a cabo una investigación exhaustiva que involucró la participación de tres actores clave dentro de la cadena de valor. Estos actores representan diversos aspectos de la industria y su contribución es vital para comprender y abordar los desafíos presentes en el sector.

La encuesta se diseñó de manera cuidadosa, abordando preguntas específicas destinadas a obtener información valiosa sobre los obstáculos y dificultades que enfrentan los participantes en sus respectivos roles dentro de la cadena de valor del camarón. A continuación, se presentan algunas de las preguntas formuladas junto con las respuestas recopiladas, con el objetivo de establecer una visión integral de los desafíos actuales en el sector:

Figura 35: Principales desafíos técnicos que enfrentan en la producción de semillas de camarón



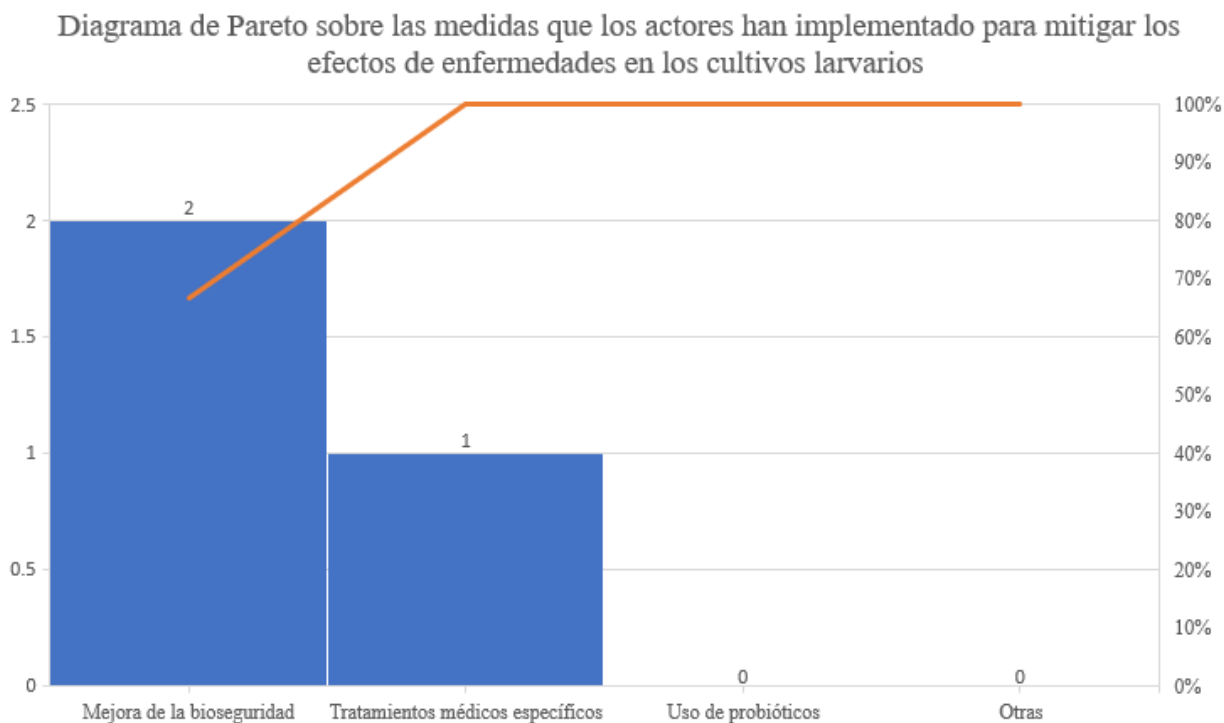
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos al identificar los principales desafíos técnicos en la producción de semillas de camarón proporcionan información acerca del control de enfermedades larvarias que emerge como un desafío significativo, ya que fue mencionado por la mayoría de los participantes

en la encuesta. Esta preocupación recurrente resalta la urgente necesidad de implementar medidas específicas y efectivas para abordar y prevenir enfermedades que afectan la salud larvaria, lo cual es crucial para el éxito y la sostenibilidad de la producción.

Además, la mejora de la tasa de supervivencia y la optimización de la alimentación y nutrición también fueron identificadas como desafíos técnicos cruciales, aunque con menos frecuencia. Estos aspectos están estrechamente relacionados con la salud general y el desarrollo de las semillas de camarón, subrayando la importancia de enfoques integrados que aborden tanto los aspectos sanitarios como los nutricionales para optimizar el rendimiento general del proceso de producción.

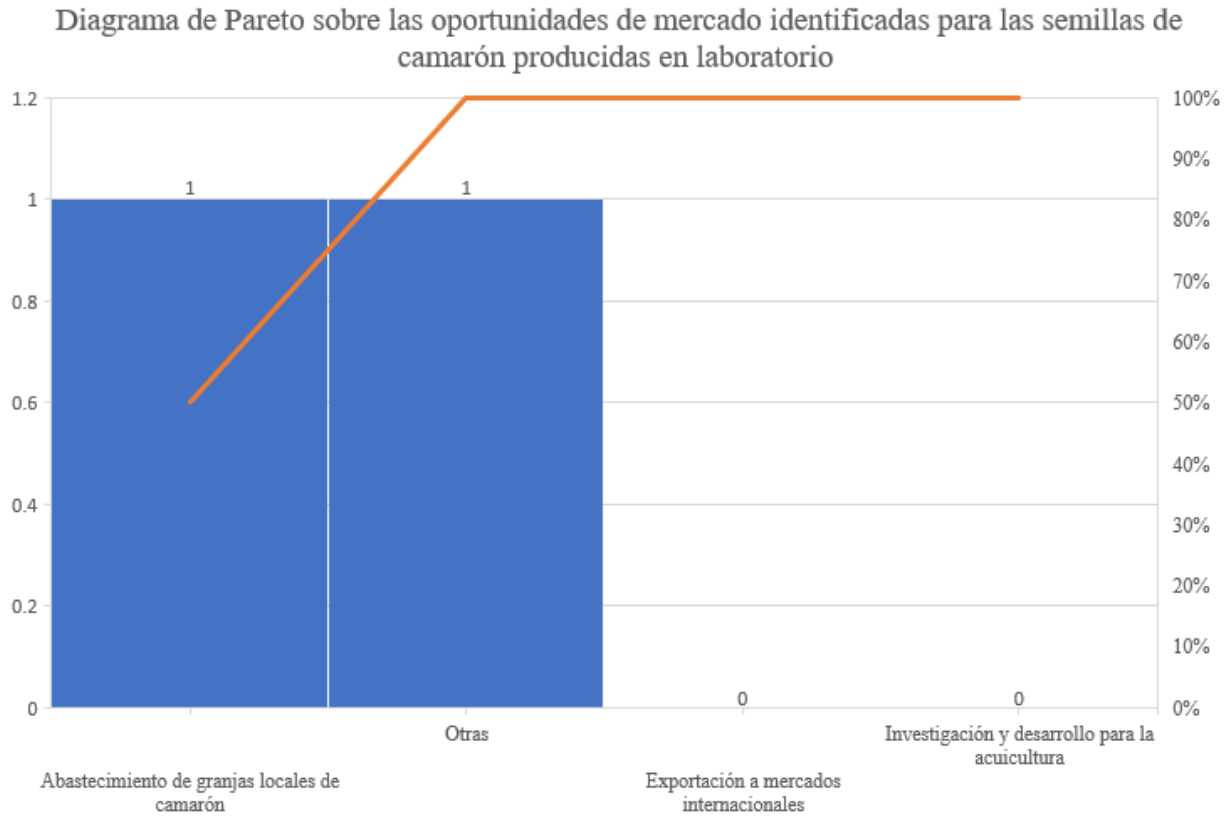
Figura 36: Medidas que los actores han implementado para mitigar los efectos de enfermedades en los cultivos larvarios



Fuente: Elaboración propia

La *Figura 36* destaca la importancia de las estrategias enfocadas en tratamientos médicos y medidas de bioseguridad, lo que demuestra el cuidado dedicado a la salud y el bienestar de las larvas de camarón en los cultivos. Sin embargo, la falta de mención sobre el uso de probióticos sugiere una posible área de investigación para fortalecer la resistencia y la salud general de las larvas. Estos hallazgos son un punto de partida para evaluar y ajustar las estrategias existentes, así como para identificar nuevas oportunidades que puedan mejorar aún más la gestión de enfermedades en los cultivos de camarón en etapa larvaria.

Figura 37: Oportunidades de mercado identificadas para las semillas de camarón producidas en laboratorio



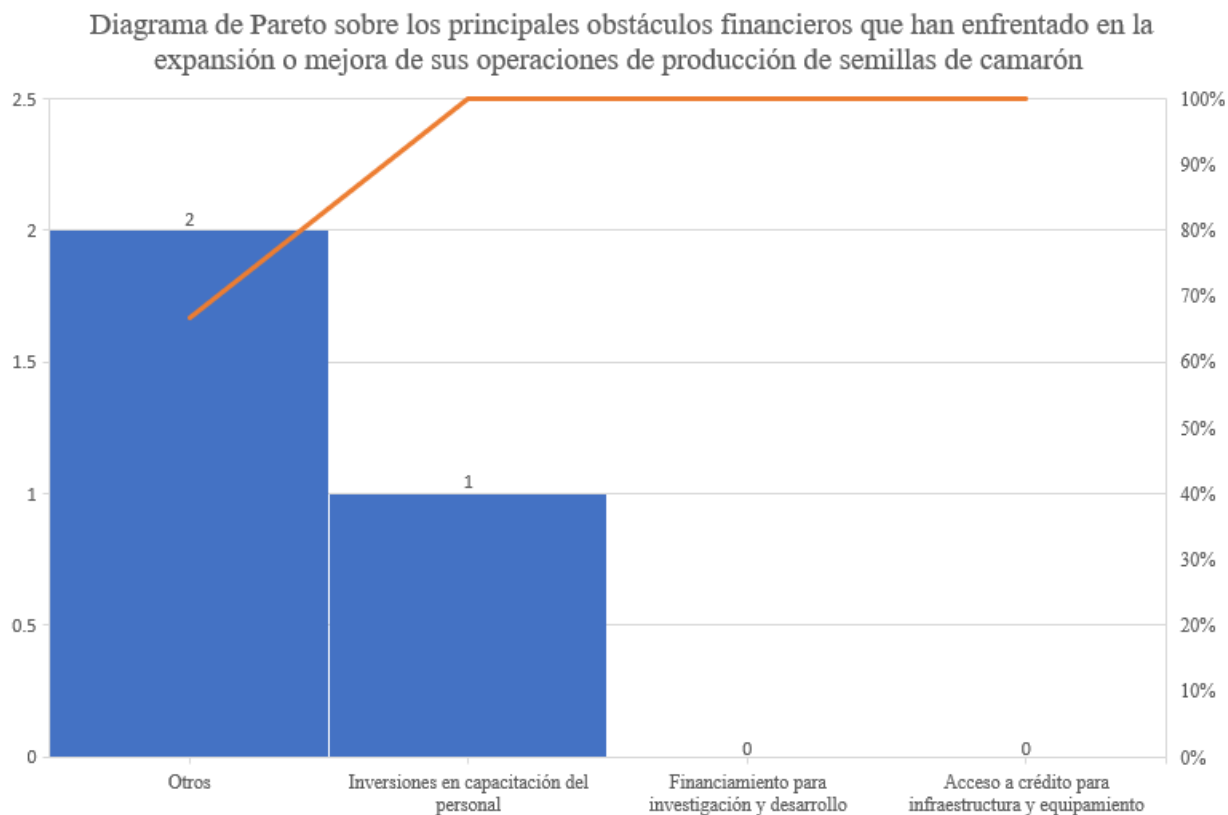
Fuente: Elaboración propia

La Figura 37 señala la falta de referencias en las áreas de "Exportación a mercados internacionales" y "Investigación y desarrollo para la acuicultura" sugiere que, actualmente, la exportación a nivel global y la inversión en investigación acuícola no se consideran como oportunidades inmediatas o prioritarias.

En contraste, la identificación de oportunidades enfocadas en el "Abastecimiento de granjas locales de camarón" sugiere una mayor atención al mercado interno, con el objetivo de satisfacer la demanda local de camarones cultivados. Este enfoque resalta la importancia de fortalecer las relaciones y colaboraciones dentro de la comunidad acuícola local, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de la industria a nivel regional.

La respuesta proporcionada en la categoría "Otras", donde la persona indicó "ninguna", sugiere una percepción de falta de oportunidades adicionales o una posible limitación en la visión actual sobre nuevas áreas de mercado para las semillas de camarón producidas en el laboratorio.

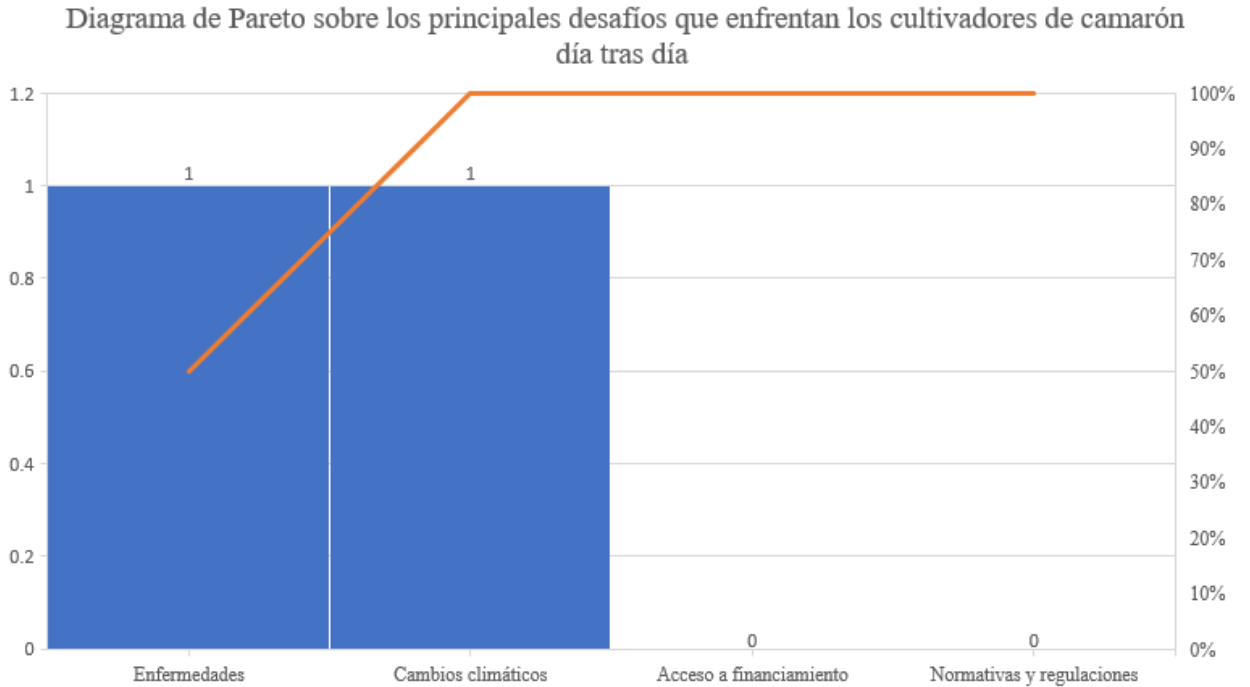
Figura 38: Principales obstáculos financieros que han enfrentado en la expansión o mejora de sus operaciones de producción de semillas de camarón



Fuente: Elaboración propia

La *Figura 38* y sus hallazgos indican que, en términos generales, los obstáculos financieros específicos identificados en este estudio son bastante limitados. A pesar de esto, la referencia a la "fluctuación de los precios del mercado" resalta la importancia de tener en cuenta factores externos que puedan afectar la estabilidad financiera de las operaciones de producción de semillas de camarón.

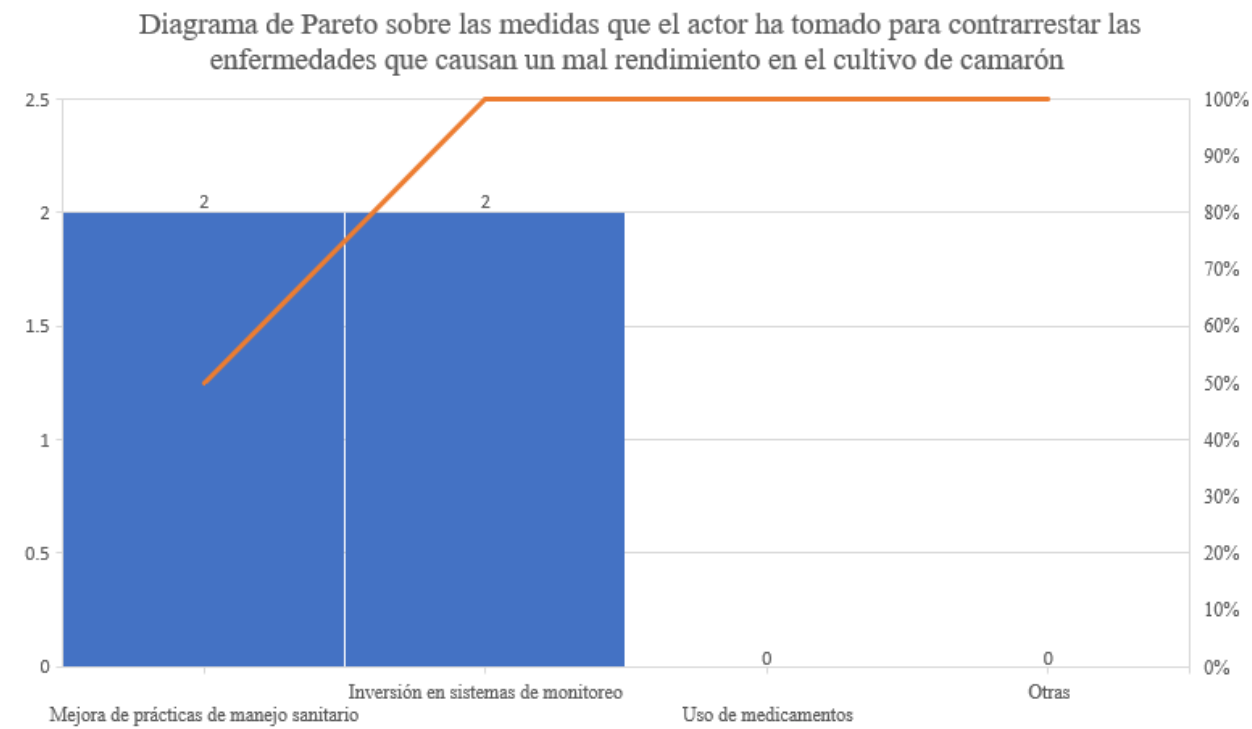
Figura 39: Principales desafíos que enfrentan los cultivadores de camarón día tras día



Fuente: Elaboración propia

La Figura 39 presenta el análisis de los desafíos que enfrentan los cultivadores de camarón revela preocupaciones cruciales, como la importancia de la salud del camarón para el éxito continuo de las operaciones acuícolas. La gestión eficaz de enfermedades es compleja y resalta la importancia de prácticas de manejo preventivo. Además, los cambios climáticos afectan la acuicultura, resaltando la necesidad de estrategias adaptativas y resilientes para enfrentar estos desafíos.

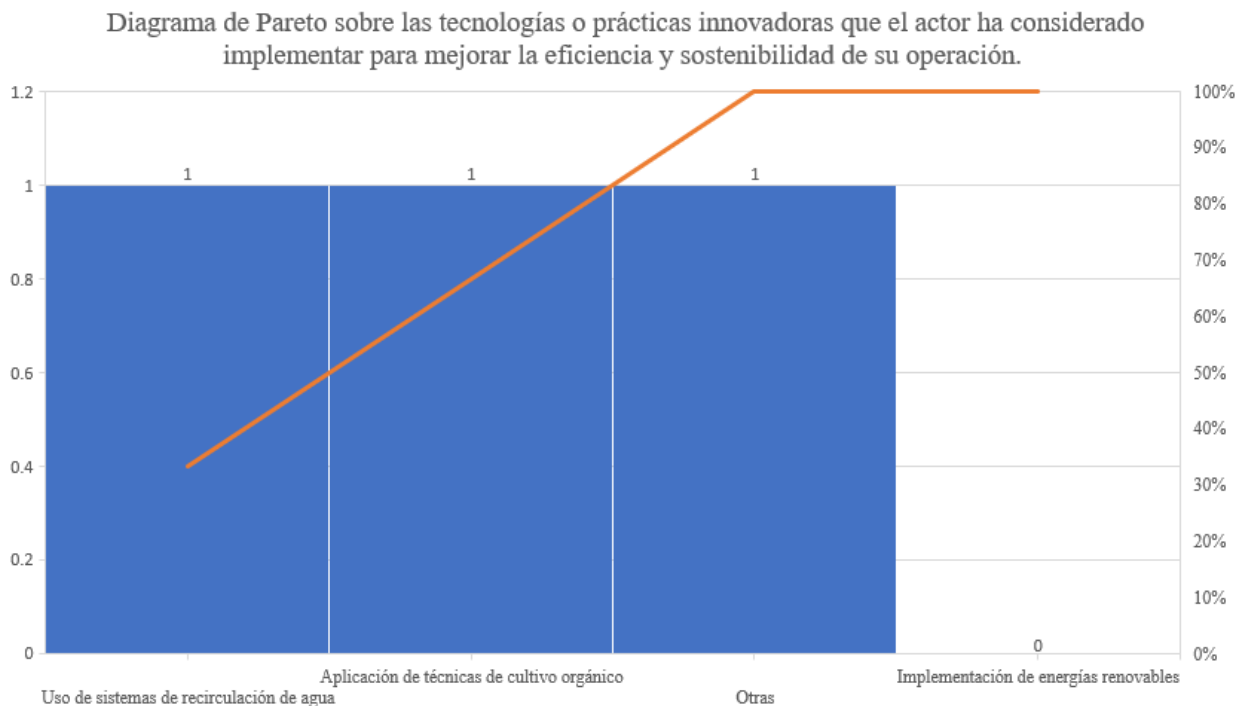
Figura 40: Las medidas que el actor ha tomado para contrarrestar las enfermedades que causan un mal rendimiento en el cultivo de camarón



Fuente: Elaboración propia

La Figura 40 demuestra que la mayoría de los productores de camarón han elegido estrategias que fomentan prácticas preventivas y la implementación de tecnologías avanzadas de monitoreo para enfrentar los desafíos relacionados con las enfermedades. Estas decisiones estratégicas indican un enfoque proactivo y sostenible en el manejo de la salud de los camarones, lo que contribuye a un cultivo más eficiente y saludable.

Figura 41: Tecnologías o prácticas innovadoras que el actor ha considerado implementar para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de su operación

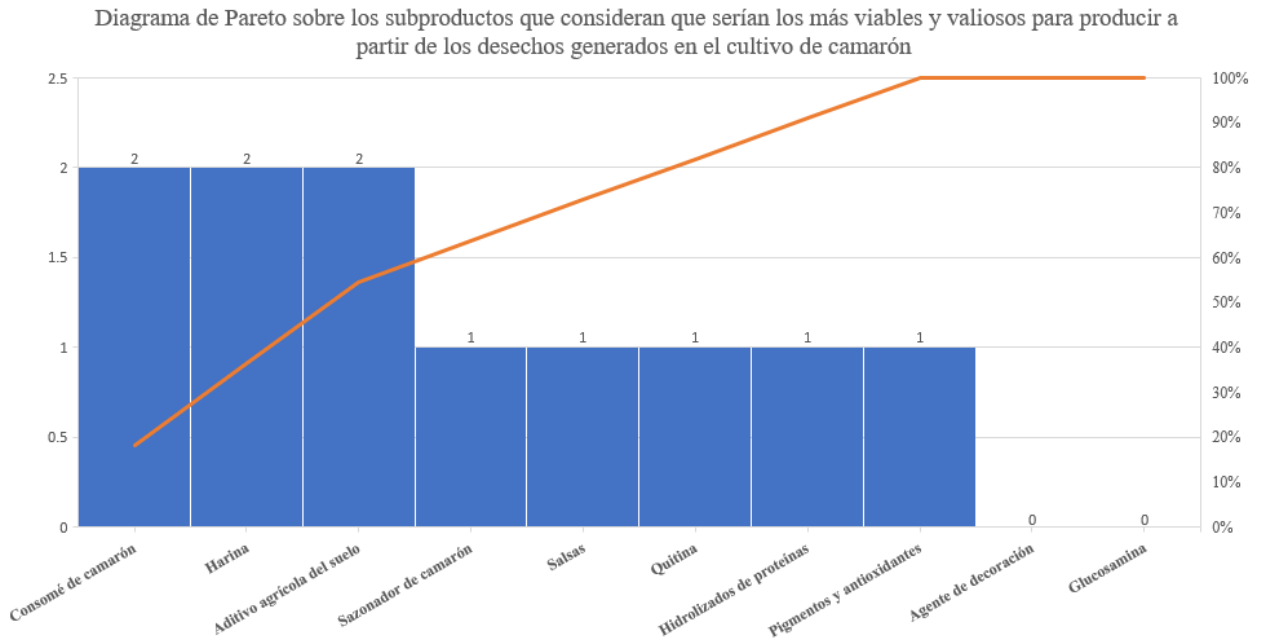


Fuente: Elaboración propia

La *Figura 41* demuestra el interés en adoptar tecnologías que reduzcan el consumo y mejoren la gestión del recurso hídrico, así como la conciencia de opciones sostenibles para el suministro energético, podrían tener beneficios económicos y ambientales significativos en la acuicultura.

Además, la importancia atribuida a prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente se refleja en la consideración de técnicas de cultivo orgánico. También se destaca que al menos un participante ha contemplado otras innovaciones específicas no incluidas en las opciones predefinidas.

Figura 42: Subproductos que consideran que serían los más viables y valiosos para producir a partir de los desechos generados en el cultivo de camarón

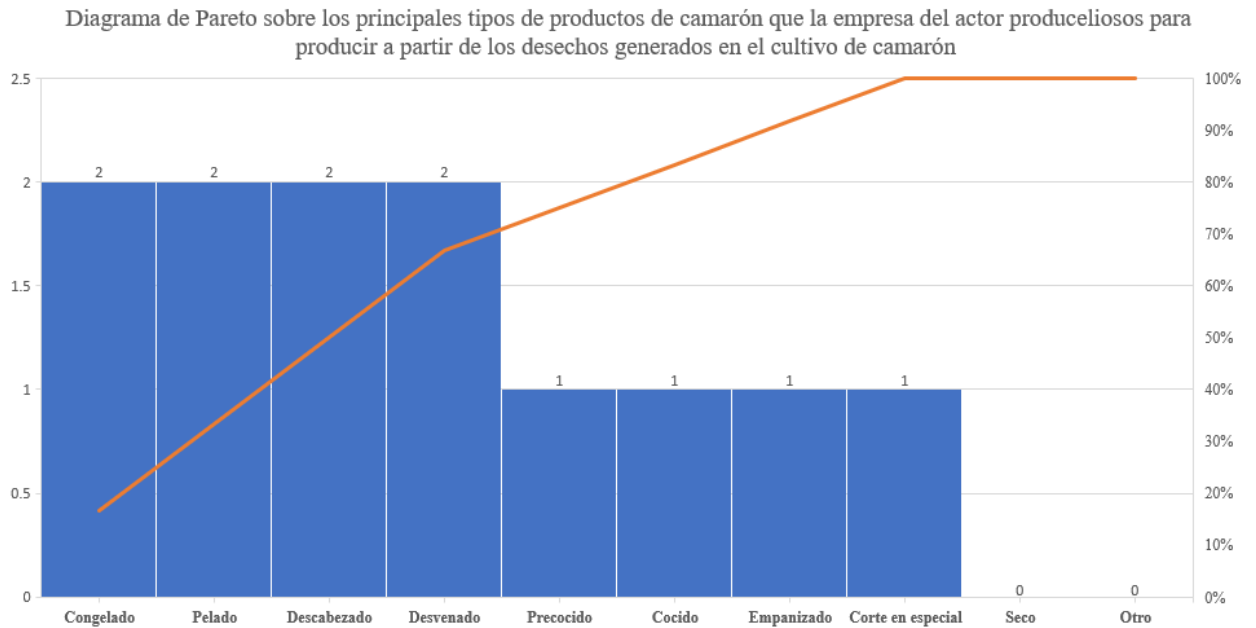


Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran una variedad de subproductos considerados valiosos y viables para producir a partir de los desechos generados en el cultivo de camarón. La diversidad de respuestas refleja las múltiples posibilidades para aprovechar eficientemente los subproductos, contribuyendo a la sostenibilidad y maximización del valor en la cadena de producción.

Se consideran opciones como "Consomé de camarón", "Harina" y "Aditivo agrícola del suelo", mostrando un enfoque integral hacia la utilización de los desechos. También se mencionan "Hidrolizados de proteínas", "Pigmentos y antioxidantes" y "Glucosamina", revelando la atención a subproductos de alto valor nutricional y funcional con aplicaciones en la industria alimentaria y de suplementos.

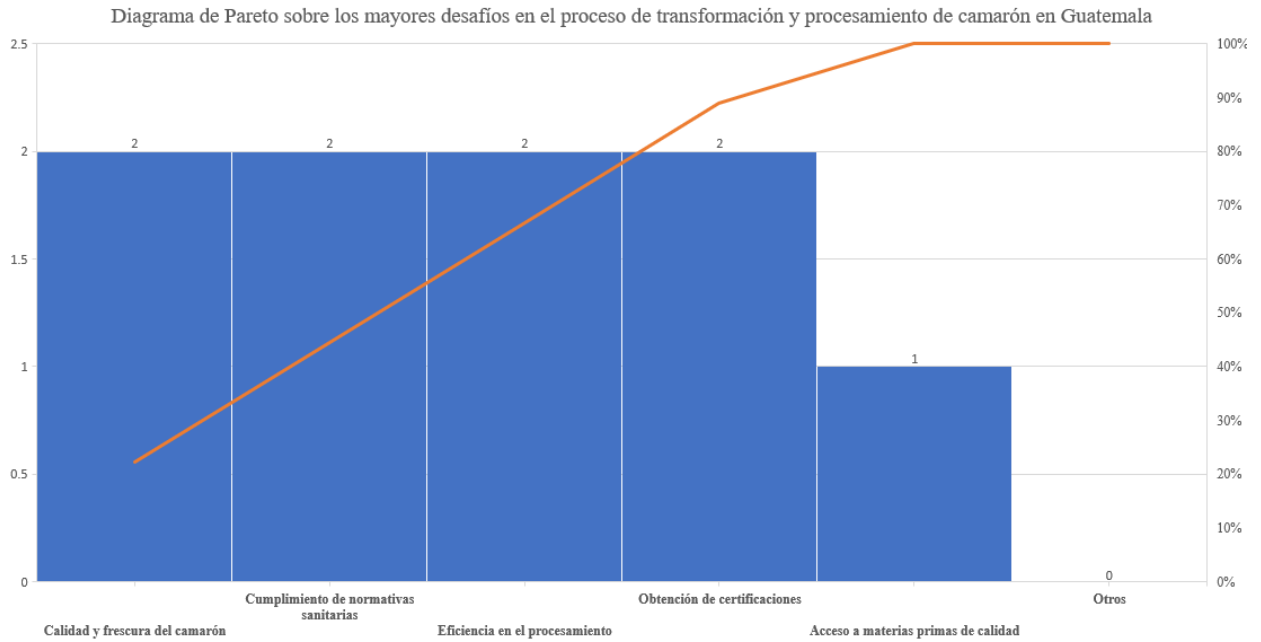
Figura 43: Los principales tipos de productos de camarón que la empresa del actor fabrica



Fuente: Elaboración propia

La Figura 43 presenta una amplia variedad de productos de camarón, desde opciones con procesamientos básicos hasta opciones más elaboradas. Las ofertas de los actores incluyen productos congelados, pelados, descabezados, desvenados, precocidos, cocidos, empanizados y con cortes especiales, adaptándose a diferentes preferencias y necesidades del mercado. Esto demuestra su enfoque en productos listos para consumir, conveniencia y capacidad de ofrecer productos personalizados para satisfacer demandas específicas del mercado.

Figura 44: Los mayores desafíos en el proceso de transformación y procesamiento de camarón en Guatemala

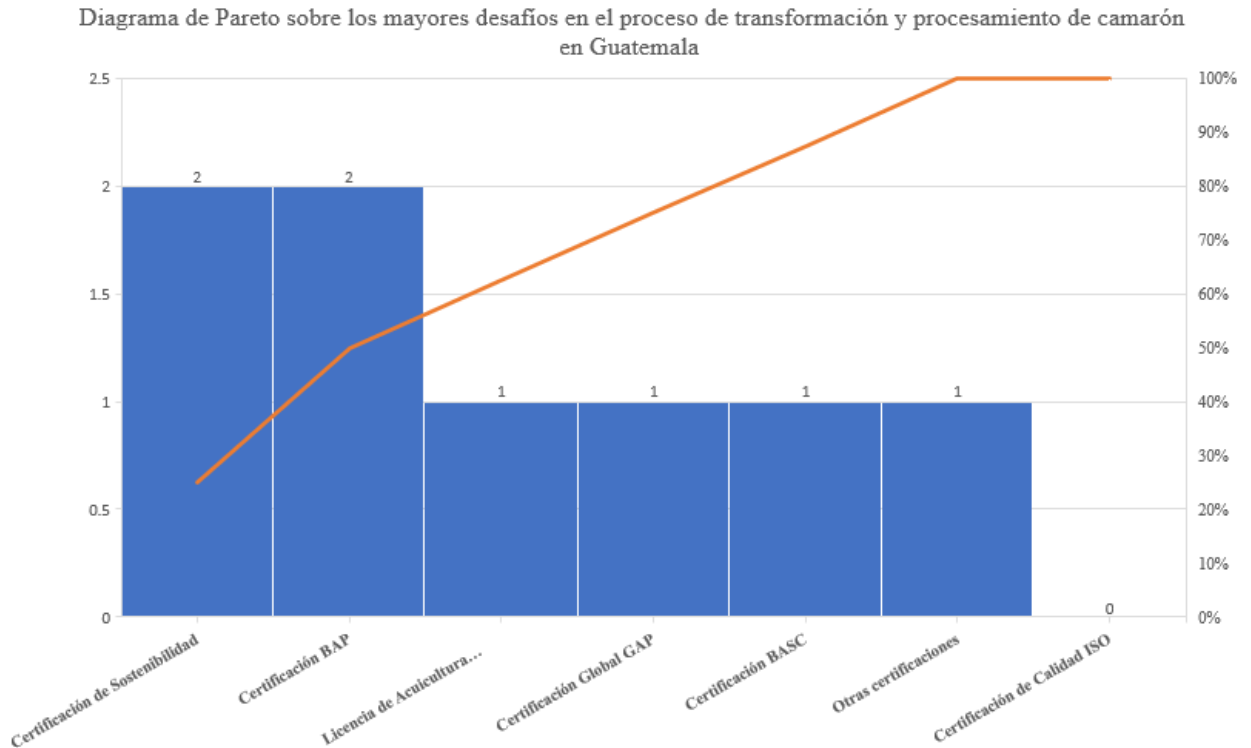


Fuente: Elaboración propia

La *Figura 44* destaca la importancia de la equitativa atención a categorías como "Calidad y frescura del camarón", "Cumplimiento de normativas sanitarias", "Eficiencia en el procesamiento" y "Obtención de certificaciones" como áreas clave de preocupación compartida entre los participantes. Se enfatiza la prioridad en la entrega de productos frescos y de alta calidad al mercado para satisfacer las expectativas de los consumidores y mantener la reputación de la empresa.

Además, se refleja la importancia atribuida a la conformidad con estándares y regulaciones, indicando un compromiso con la calidad y seguridad de los productos procesados. Por último, se menciona que la disponibilidad y calidad de los insumos son factores críticos que impactan en el proceso de transformación.

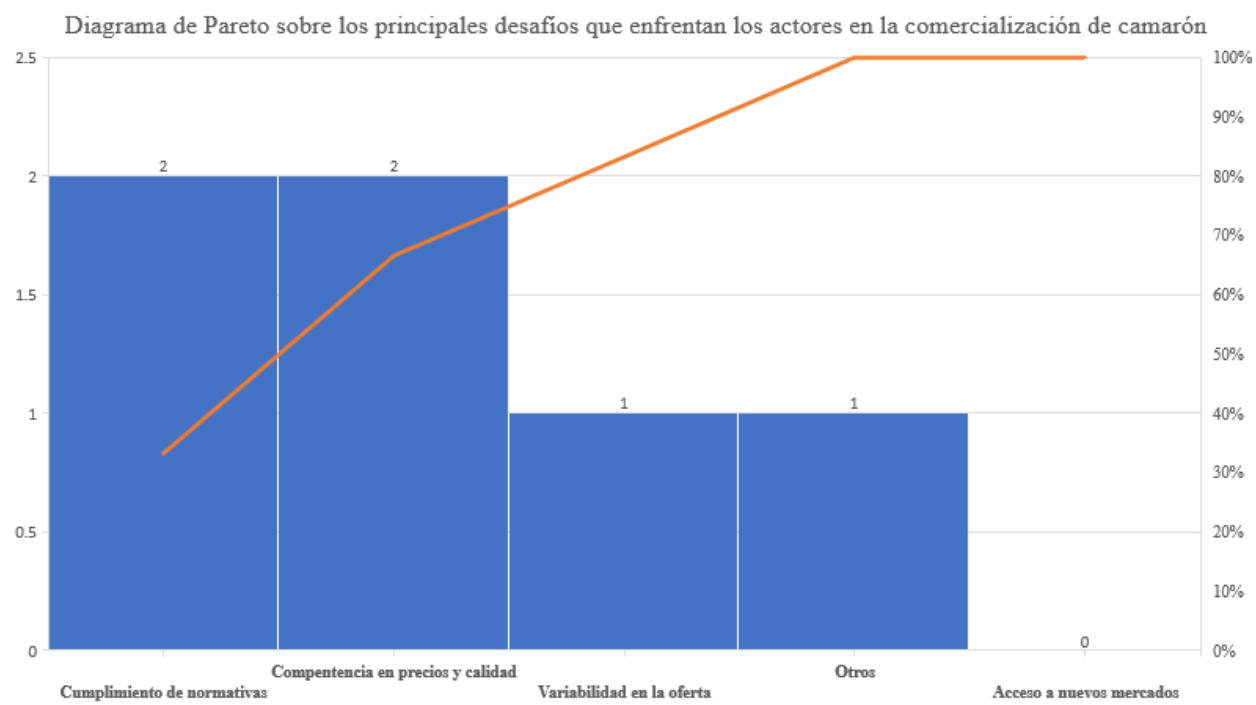
Figura 45: Mayores desafíos en el proceso de transformación y procesamiento de camarón en Guatemala



Fuente: Elaboración propia

La Figura 45 destaca la importancia de la sostenibilidad y la calidad en las prácticas de producción, evidenciada por la frecuencia de menciones a "Certificación de Sostenibilidad" y "Certificación BAP". Asimismo, la relevancia de cumplir con regulaciones y estándares específicos en la acuicultura comercial se resalta mediante la presencia de "Licencia de Acuicultura Comercial" y "Certificación Global GAP", lo que asegura un enfoque integral en la calidad y la gestión eficiente.

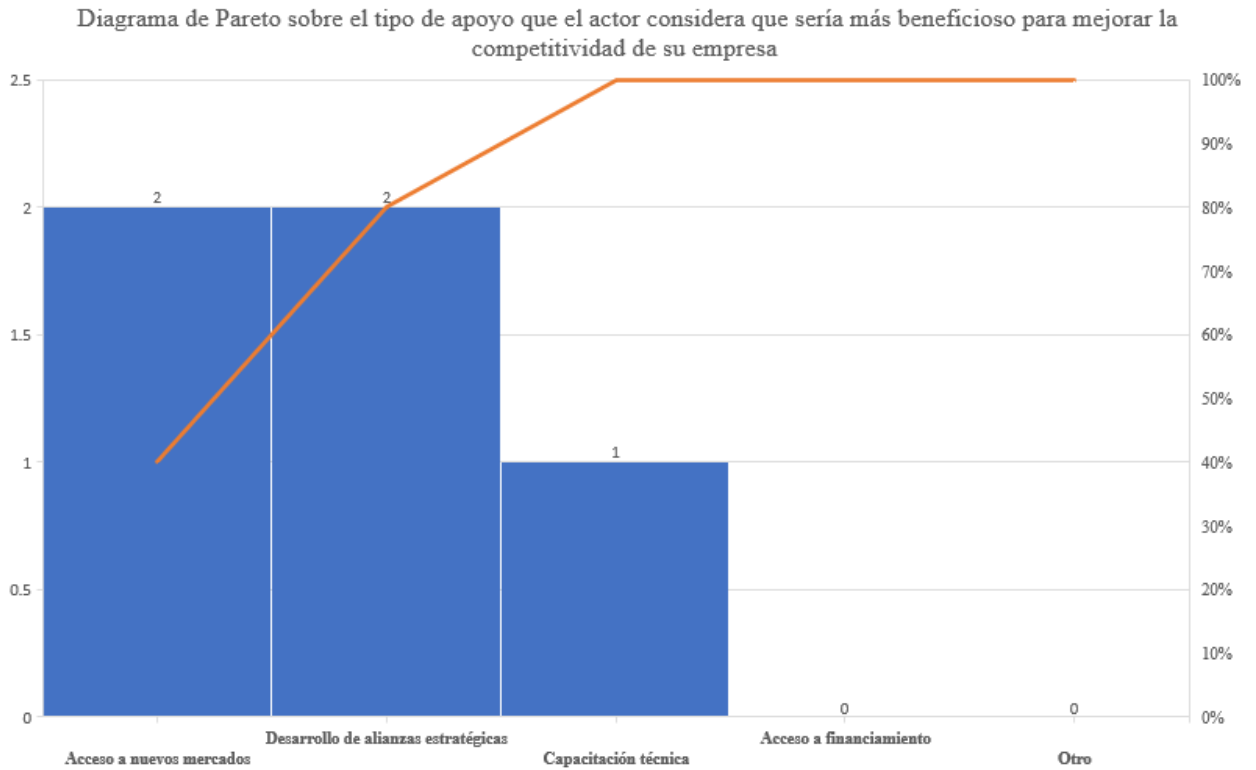
Figura 46: Los principales desafíos que enfrentan los actores en la comercialización de camarón



Fuente: Elaboración propia

La Figura 46 resalta la importancia crítica de cumplir con regulaciones y la necesidad de destacarse en términos de precio y calidad en un mercado competitivo, evidenciado por el enfoque compartido en "Cumplimiento de normativas" y "Competencia en precios y calidad". Además, la mención de la "Variabilidad en la oferta" muestra sensibilidad hacia factores externos que pueden afectar la disponibilidad del producto, lo que puede representar un desafío para la planificación y la satisfacción de la demanda del mercado.

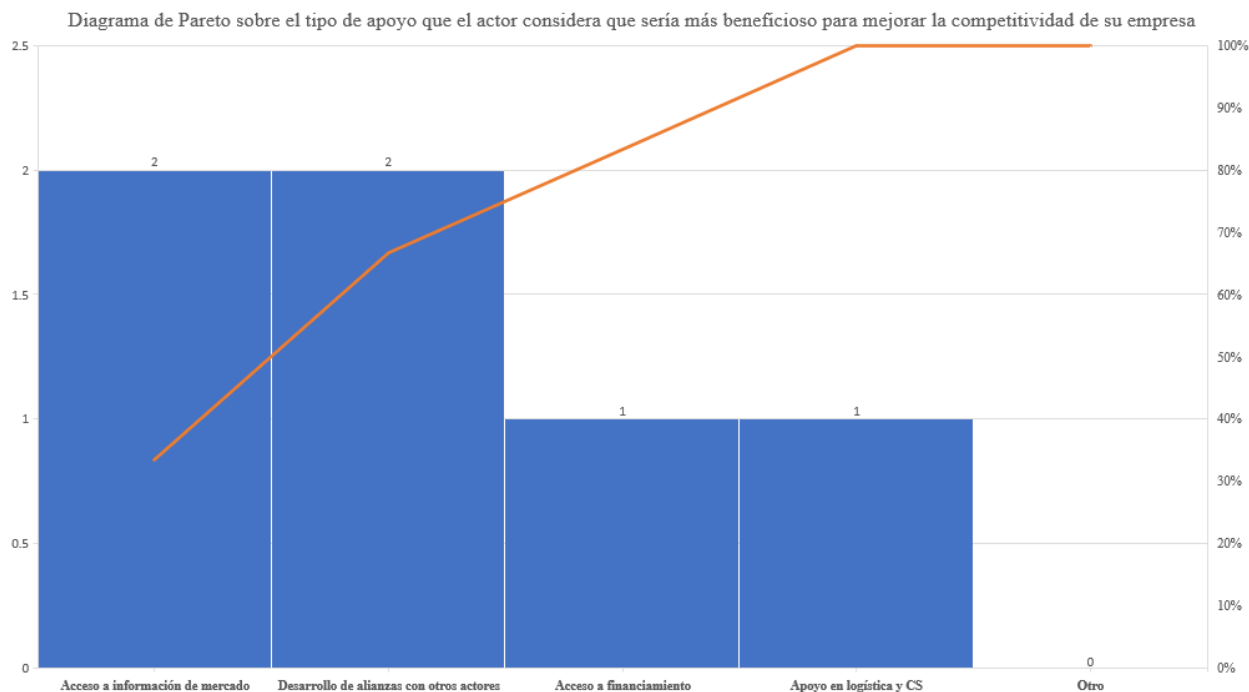
Figura 47: Tipo de apoyo que el actor considera que sería más beneficioso para mejorar la competitividad de su empresa



Fuente: Elaboración propia

La *Figura 47* muestra un enfoque compartido en "Acceso a nuevos mercados" y "Desarrollo de alianzas estratégicas" resalta la importancia estratégica de expandirse a mercados adicionales y establecer colaboraciones estratégicas. Además, al mencionar "Capacitación técnica", se sugiere que el actor reconoce la importancia de la formación especializada para mejorar las habilidades y conocimientos, lo que puede contribuir significativamente a la eficiencia y calidad en las operaciones.

Figura 48: Tipo de apoyo que el actor considera que sería más beneficioso para mejorar la competitividad de su empresa



Fuente: Elaboración propia

La *Figura 48* proporciona resultados con una visión clara de las áreas en las que el actor busca apoyo para mejorar la comercialización de camarón. El enfoque en la información de mercado y las alianzas estratégicas sugiere una orientación hacia estrategias informadas y colaborativas. La consideración de aspectos financieros y logísticos resalta la importancia de contar con recursos y procesos eficientes para potenciar la comercialización con éxito.

Por otra parte, los eslabones de la cadena de valor del camarón en Guatemala son esenciales y se dividen en adquisición de insumos, cultivo y procesamiento. Desde una perspectiva teórica, la adquisición de insumos es de vital importancia, ya que los insumos utilizados en la acuicultura del camarón de cultivo son fundamentales para obtener camarones de alta calidad. Esto incluye alimentos, crédito bancario, equipos de protección, entre otros. La calidad de los insumos utilizados en la producción de camarones es un factor clave en la cadena de valor.

El eslabón del cultivo también tiene una gran relevancia, ya que Guatemala es un destacado productor a nivel global de camarón. El cultivo de camarón es el proceso mediante el cual se obtienen camarones de excelente calidad, y la calidad de los camarones producidos en las granjas de cultivo es un factor fundamental en la cadena de valor.

Por último, el eslabón de procesamiento es fundamental, ya que Guatemala es un importante exportador de camarón a nivel mundial. La industria guatemalteca se ha enfocado en el alto valor agregado, ofreciendo camarones congelados, empanizados, y otros productos procesados. El procesamiento de los camarones es un eslabón importante en la cadena de valor, y la calidad del procesamiento influye en la rentabilidad de la industria camaronera guatemalteca.

Desde un punto de vista personal, se considera que estos eslabones son críticos porque influyen directamente en la calidad del producto final y en la competitividad de la industria camaronera guatemalteca en el mercado internacional. El aseguramiento de la calidad en la adquisición de insumos, el cultivo y el procesamiento es esencial para mantener la reputación del camarón guatemalteco en el mercado global, lo que a su vez impacta en la sostenibilidad y rentabilidad de toda la cadena de valor.

7.1. Estrategia de mejora 1

La estrategia para mejorar la calidad y seguridad de los insumos utilizados en el cultivo de camarón en Guatemala se basa en tres pilares fundamentales: aseguramiento de la calidad e inocuidad, prácticas sostenibles y alianzas estratégicas. Además, se enfoca en aspectos transversales como la innovación, la responsabilidad social y el cumplimiento de normas nacionales e internacionales.

El objetivo principal de esta estrategia es integrar prácticas sostenibles en la adquisición de insumos, asegurando así la viabilidad a largo plazo de la industria del camarón en Guatemala. Para lograrlo, se busca establecer alianzas duraderas con proveedores confiables y de alta calidad.

La adopción de buenas prácticas de gestión y sistemas de control de calidad es esencial para cumplir con los estándares de calidad y seguridad alimentaria tanto a nivel nacional como internacional. Además, se busca optimizar el uso de recursos, disminuir la generación de residuos y proteger el medio ambiente.

A continuación, se muestra de forma gráfica el despliegue de la estrategia de mejora:

Figura 49: Estrategia de mejora #1



Fuente: Elaboración propia

La estrategia de mejora para garantizar la calidad y seguridad de los insumos utilizados en el cultivo de camarón en Guatemala se basa en tres pilares estratégicos principales. El primero es el aseguramiento de la calidad e inocuidad, que implica la implementación de buenas prácticas de manejo y sistemas de control de calidad, así como el establecimiento de estándares de calidad, monitoreo y pruebas periódicas de los insumos.

El segundo pilar es el de prácticas sostenibles, el cual busca integrar prácticas sostenibles en el abastecimiento de insumos, como el uso eficiente de recursos, la reducción de residuos y la protección del medio ambiente. El tercer pilar es el de alianzas, que se centra en establecer relaciones a largo plazo con proveedores confiables y de calidad para garantizar un suministro estable de insumos.

Estos pilares estratégicos buscan mejorar la calidad y seguridad de los insumos utilizados en el cultivo de camarón en Guatemala, asegurando que la industria cumpla con los estándares nacionales e internacionales de calidad y seguridad alimentaria, y promoviendo prácticas sostenibles para garantizar la viabilidad a largo plazo de la industria del camarón en el país.

7.1.1. Pilares estratégicos

Figura 50: Pilares estratégicos para la estrategia de mejora 1

P1 Aseguramiento de la calidad e inocuidad	P2 Prácticas sostenibles	P3 Alianzas
<p>OE1 Implementar buenas prácticas de manejo y sistemas de control de calidad.</p> <p>OE2 Establecer estándares de calidad, monitoreo y pruebas periódicas de los insumos.</p>	<p>OE3 Integrar prácticas sostenibles en el abastecimiento de insumos, como el uso eficiente de los recursos, la reducción de residuos y la protección del medio ambiente.</p>	<p>OE4 Establecer relaciones a largo plazo con proveedores confiables y de calidad para garantizar un suministro estable de insumos.</p>

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos estratégicos de la estrategia de mejora son: implementar buenas prácticas de manejo y sistemas de control de calidad, establecer estándares de calidad, monitoreo y pruebas periódicas de los insumos, integrar prácticas sostenibles en el abastecimiento de insumos, como el uso eficiente de recursos, la reducción de residuos y la protección del medio ambiente, y establecer relaciones a largo plazo con proveedores confiables y de calidad para garantizar un suministro estable de insumos. La implementación de estas medidas es fundamental para garantizar la calidad y seguridad de los insumos utilizados en el cultivo de camarón en Guatemala, y para promover prácticas sostenibles que aseguren la viabilidad a largo plazo de la industria del camarón en el país.

1. Pilar estratégico 1

La estrategia de mejora para el cultivo de camarón en Guatemala se ha enfocado en dos objetivos estratégicos fundamentales. El primero es implementar buenas prácticas de manejo y sistemas de control de calidad, para lo cual se han establecido varias iniciativas. Estas incluyen el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad, la capacitación y educación, y el establecimiento de procedimientos operativos estándar.

El segundo objetivo estratégico es establecer estándares de calidad, monitoreo y pruebas periódicas de los insumos, para lo cual se han definido iniciativas como el establecimiento de estándares de calidad, la realización de pruebas periódicas de los insumos, y el establecimiento de alianzas con proveedores confiables y de calidad.

Estas iniciativas son fundamentales para garantizar la calidad, la seguridad y la sostenibilidad en el cultivo de camarón en Guatemala. La implementación de buenas prácticas y el establecimiento de estándares de calidad contribuirán a mejorar la industria del camarón en el país, asegurando el cumplimiento de normas nacionales e internacionales de calidad e inocuidad, y promoviendo prácticas sostenibles en el abastecimiento de insumos, como el uso eficiente de recursos y la protección del medio ambiente.

Cuadro 14: Pilar estratégico 1 para la estrategia de mejora 1

PILAR ESTRATÉGICO 1			
Pilar Estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P1. Sostenibilidad y responsabilidad social	OE1. Desarrollar acciones sostenibles en la producción y venta del camarón guatemalteco, con el fin de disminuir el impacto ambiental de esta actividad y promover el desarrollo sostenible en el país.	IE1. Promoción de la acuicultura sostenible IE2. Fomentar la certificación IE3. Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible	PL1. Desarrollar indicadores que permitan medir y evaluar el avance en la implementación de prácticas sostenibles en el procesamiento de camarón.

Fuente: Elaboración propia

Para llevar a cabo el primer plan (PL1), se debe brindar formación y enseñanza a todas las personas involucradas en la acuicultura de camarones y asegurar que cuenten con la competencia y destrezas requeridas para aplicar procedimientos de gestión y estándares de calidad, se puede seguir el siguiente plan paso a paso (Rojas, Haws, Cabanillas, & ed., 2005):

1. Identificar las áreas esenciales de formación y enseñanza: Determinar las áreas primordiales en las que se requiere capacitar a las personas involucradas en la crianza de camarones, como prácticas adecuadas de manejo, gestión de la calidad, bioseguridad y cumplimiento de estándares de calidad y seguridad alimentaria.
2. Elaborar recursos didácticos: Generar material educativo que abarque las áreas identificadas, como brochures, folletos, videos y cursos técnicos. Este material debe estar fundamentado en las mejores prácticas de manejo y en la investigación actual en el ámbito de la acuicultura de camarones.
3. Formación inicial y formación continua: proporcionar formación inicial a los nuevos empleados y formación continua a los empleados actuales en las áreas correspondientes. Esto puede implicar la realización de talleres, seminarios, cursos y programas de formación en línea.
4. Implementar programas de capacitación y promoción del desarrollo profesional en el campo de la acuicultura de camarones, con el objetivo de fomentar el crecimiento y desarrollo de los empleados.
5. Implementar sistemas de monitoreo y evaluación del aprendizaje de los empleados, que incluyan pruebas técnicas y cuestionarios para medir su conocimiento y habilidades en el campo de la acuicultura de camarones.
6. Fomentar la comunicación y el intercambio de conocimientos: Promover un ambiente de trabajo en el que los empleados puedan compartir sus conocimientos y experiencias en el área de la acuicultura de camarones. Esto puede incluir reuniones periódicas, foros de discusión en línea y oportunidades para compartir conocimientos y experiencias en el trabajo.
7. Colaboración con instituciones educativas y organizaciones: Establecer alianzas con universidades, institutos y organizaciones de investigación y extensión que puedan colaborar en la formación y enseñanza de los empleados interesados en la acuicultura de camarones.
8. Promover la educación y enseñanza en la comunidad: Impulsar la formación y enseñanza en la comunidad mediante la organización de talleres, seminarios y eventos relacionados con la cría de camarones. Esto puede involucrar alianzas con escuelas, organizaciones comunitarias y otros grupos interesados.

Además, las recomendaciones para el almacenamiento, manipulación y manejo general del alimento son las siguientes (Rojas, Haws, Cabanillas, & ed., 2005):

1. Almacenamiento del alimento: Debe realizarse en un sitio fresco, seco y lejos del alcance de roedores y otras plagas para protegerlo y evitar su descomposición.
2. Manejo de los sacos de alimento: Se debe tener cuidado en la manipulación de los sacos para evitar la desintegración de los pelets.
3. Inventario ordenado del alimento: Se debe llevar un inventario ordenado del alimento que asegure el uso de los sacos antiguos antes que los nuevos.
4. Almacenamiento de los sacos de alimento: Deben ser almacenados sobre polines y las estibas deben estar separadas para permitir una adecuada ventilación.
5. Características del alimento: Debe usarse solo alimento paletizado de alta calidad y con un mínimo de partículas finas. Los pelets de alimento deben mantener su forma y consistencia (hidroestabilidad) por al menos un par de horas a partir del momento en que entran en contacto con el agua del estanque.

Asimismo, el camarón debe ser adquirido de proveedores confiables y de alta calidad. Se debe establecer un protocolo de recepción y almacenamiento del alimento que asegure que se cumplan las condiciones de almacenamiento adecuadas.

Para llevar a cabo el primer plan (PL2), las regulaciones específicas para la alimentación de las larvas tempranas en el cultivo de camarón pueden variar según la región y las condiciones específicas del cultivo. Sin embargo, algunas recomendaciones generales incluyen:

1. La alimentación de las larvas en etapas tempranas requiere de alimento vivo, ya que su sistema digestivo aún está en desarrollo. Sin embargo, las dietas artificiales pueden ser una solución efectiva para ir cambiando gradualmente a una alimentación basada en fórmulas, dejando de lado los alimentos vivos. Es fundamental considerar la evolución del sistema digestivo y la calidad de los alimentos para asegurar un adecuado desarrollo de las larvas (David-Ruales, Machado-Fracalossi, & Vásquez-Torres, 2018).
2. La pureza del agua es fundamental para el crecimiento y la supervivencia de las larvas. Para mejorar la calidad del agua, es importante controlar la cantidad de amonio y nitrito, así como eliminar las partículas sólidas en suspensión. Además, es esencial mantener un equilibrio adecuado de parámetros como la temperatura, la salinidad y el nivel de oxígeno disuelto en el agua (Simões, Jones, Soto-Rodríguez, Roque, & Gómez-Gil, s.f.).
3. La regulación de la actividad digestiva es importante para el desarrollo de las larvas, ya que las hormonas tienen influencia en el control endocrino y la regulación de esta actividad en etapas tempranas. En el caso de las larvas de camarones *peneidos*, la alimentación exógena juega un papel crucial en su crecimiento y desarrollo, ya que durante la etapa larval se exponen por primera vez a comunidades microbianas internamente. Esta exposición a la dinámica de la comunidad bacteriana presente en el agua puede afectar su nutrición y su capacidad para enfrentar el contacto con cepas patógenas presentes en el agua (David-Ruales, Machado-Fracalossi, & Vásquez-Torres, 2018).

4. La osmoregulación en las larvas tempranas de peces implica la actividad de beber, la cual cumple una función importante. Es necesario mantener un equilibrio adecuado de concentración de solutos y líquidos en el organismo para asegurar un desarrollo saludable y un buen desempeño en la etapa postlarval (Simões, Jones, Soto-Rodríguez, Roque, & Gómez-Gil, s.f.).
5. Los iniciadores de alimentación, como los atrayentes, los hidrolizados o los inmunoestimulantes, pueden ser utilizados para mejorar la asimilación de nutrientes y la supervivencia de las larvas. Estos compuestos también pueden contribuir a mejorar la calidad de la alimentación y la salud de las larvas en las primeras etapas (Simões, Jones, Soto-Rodríguez, Roque, & Gómez-Gil, s.f.).

Figura 51: Viabilidad plan 1 para la estrategia de mejora 1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	3
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	3
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	3
Puntaje total				17

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación, pero no demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.
2. Los conflictos existentes que requieren mejoras, pero no demuestra un enfoque claro en la eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.
3. Aunque el plan presenta contenido de capacitación, no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes, lo que indica una guía de capacitación parcial.
4. Identifica áreas de desperdicio, pero no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes, lo que indica esfuerzos parciales para eliminar desperdicios.

Figura 52: Viabilidad plan 2 para la estrategia de mejora 1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	3
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal	3

Criterio	5	3	1	Puntaje
	asignación efectiva de personal.	requieren mejoras.	de manera adecuada.	
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	3
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	3
Puntaje total				17

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan identifica algunas áreas que necesitan mejoras para disminuir la contaminación, pero no muestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.
2. Plantea mejoras importantes en la calidad, el servicio, la flexibilidad, la atención y el precio, lo que muestra un enfoque completo para la mejora.
3. Identifica los conflictos existentes que necesitan ser mejorados, pero no muestra un enfoque claro para resolver los conflictos y asignar al personal de manera efectiva.
4. A pesar de que el plan incluye contenido de capacitación, no cubre de forma completa todos los temas importantes, lo que sugiere una guía de capacitación incompleta.
5. Reconoce ciertas áreas de desperdicio, pero no cubre de forma completa todas las posibles fuentes, lo que sugiere que hay esfuerzos incompletos para eliminar los desperdicios.

2. Pilar estratégico 2

Para el Pilar Estratégico 2 se busca la implementación de prácticas sostenibles en el abastecimiento de insumos, como el uso eficiente de recursos, la reducción de residuos y la protección del medio ambiente, puede llevarse a cabo a través de varias iniciativas estratégicas.

En primer lugar, es fundamental implementar una política de compras sostenibles, la cual implica establecer criterios para adquirir productos y servicios de manera responsable, considerando su impacto ambiental, social y económico. Asimismo, promover los principios de la economía circular es esencial, fomentando la reutilización, reparación y reciclaje de materiales y productos para minimizar la generación de residuos y reducir la demanda de recursos naturales.

Además, concienciar sobre la importancia de la sostenibilidad en la cadena de suministro resulta crucial, ya que esto involucra sensibilizar a los actores involucrados sobre prácticas y tecnologías que contribuyan a un uso más responsable de los recursos y a disminuir el impacto ambiental. Estas iniciativas que se presentarán a continuación, en conjunto, buscan integrar prácticas sostenibles en el abastecimiento de insumos, contribuyendo a un desarrollo más sostenible y responsable en el ámbito empresarial.

Cuadro 15: Pilar estratégico 2 para la estrategia de mejora 1

PILAR ESTRATÉGICO 2			
Pilar Estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P2. Prácticas sostenibles	OE3. Integrar prácticas sostenibles en el abastecimiento de insumos, como el uso eficiente de los recursos, la reducción de residuos y la protección del medio ambiente.	<p>IE7. Implementar una política de compras sostenibles.</p> <p>IE8. Promover los principios de la economía circular.</p> <p>IE9. Concienciar sobre la importancia de la sostenibilidad en la cadena de suministro.</p>	<p>PL3. Desarrollar una estrategia de adquisiciones que priorice la compra de productos y servicios que sean respetuosos con el medio ambiente y socialmente responsables.</p>

Fuente: Elaboración propia

Para crear una estrategia de adquisiciones que dé prioridad a la compra de productos y servicios que sean amigables con el medio ambiente y socialmente responsables, se pueden seguir los siguientes pasos (Simões, Jones, Soto-Rodríguez, Roque, & Gómez-Gil, s.f.):

1. Identificar las áreas críticas y las oportunidades de mejora: Analizar las áreas en las que se puede mejorar la adquisición de insumos, como la gestión de contratos, la selección de proveedores y la evaluación de la calidad de los productos y servicios adquiridos.
2. Establecer políticas y procedimientos claros: Desarrollar políticas y procedimientos claros para la adquisición de insumos, que incluyan la selección de proveedores, la evaluación de la calidad y los aspectos ambientales y sociales relacionados con la adquisición de productos y servicios.
3. Capacitar al personal: Brindar formación y capacitación a las personas involucradas en la adquisición de insumos, para que cuenten con las habilidades necesarias para aplicar los procedimientos de gestión y los estándares de calidad.
4. Implementar un sistema de información: Establecer un sistema de información que permita monitorear y evaluar el desempeño de los proveedores y la calidad de los insumos adquiridos, así como identificar posibles áreas de mejora.
5. Establecer alianzas con proveedores confiables: Establecer relaciones a largo plazo con proveedores confiables y de calidad que cumplan con los estándares nacionales e internacionales de calidad y seguridad alimentaria.
6. Fomentar la transparencia y la responsabilidad social corporativa: Promover la práctica de la responsabilidad social corporativa y la transparencia en la adquisición de insumos, incluyendo la divulgación de información relacionada con la adquisición de productos y servicios y la evaluación de su impacto ambiental y social.
7. Monitorear y evaluar el impacto ambiental y social de las adquisiciones: Realizar un seguimiento continuo de las adquisiciones de insumos, con el fin de evaluar su impacto ambiental y social, y ajustar las políticas y procedimientos según sea necesario.
8. Integrar consideraciones ambientales y sociales en la planificación de adquisiciones: Incluir preocupaciones ambientales y sociales en la planificación de las adquisiciones de insumos, buscando productos y servicios que promuevan la protección del medio ambiente y el bienestar social.

Siguiendo estos pasos, se podrá desarrollar una estrategia de adquisiciones que dé prioridad a la compra de productos y servicios amigables con el medio ambiente y socialmente responsables, lo cual contribuirá a un suministro sostenible y de calidad en el cultivo de camarones (Simões, Jones, Soto-Rodríguez, Roque, & Gómez-Gil, s.f.).

Figura 53: Viabilidad plan 3 para la estrategia de mejora 1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	5
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	1
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	3
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan se enfoca en reducir la contaminación de manera proactiva, priorizando la adquisición de productos y servicios respetuosos con el medio ambiente y socialmente responsables.
2. No se centra específicamente en la mejora de la calidad del producto y servicio.
3. No tiene un enfoque específico en la resolución de disputas laborales.
4. No se enfoca exclusivamente en la formación del personal.
5. Identifica las áreas de desperdicio, aunque no cubre de manera completa todas las posibles fuentes.

3. Pilar estratégico 3

El objetivo estratégico OE4 se centra en asegurar el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales de calidad e inocuidad de los insumos camaroneros. Este objetivo es fundamental para garantizar que la producción y comercialización de camarón se realicen de manera responsable y conforme a las estrictas regulaciones y estándares de calidad y seguridad aplicables.

Al cumplir con estas normas, se protege la salud de los consumidores, se mantiene la calidad del producto y se promueve la confianza en la industria del camarón. Además, el cumplimiento de las normas también contribuye a la promoción de buenas prácticas en la gestión ambiental y la responsabilidad social corporativa, lo que puede mejorar la reputación de la empresa y fortalecer su posición en el mercado.

Cuadro 16: Pilar estratégico 3 para la estrategia de mejora 1

PILAR ESTRATÉGICO 3			
Pilar Estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P3. Cumplimiento de Normas Nacionales e Internacionales	OE4. Asegurar el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales de calidad e inocuidad de los insumos camaroneros.	IE10. Establecer criterios de selección de proveedores. IE11. Establecer contratos a largo plazo con proveedores fiables y de calidad. IE12. Establecer indicadores clave de rendimiento.	PL4. Establecer sistemas de monitoreo y evaluación para garantizar que los insumos cumplan con las normas de calidad e inocuidad.

Fuente: Elaboración propia

La supervisión y evaluación en las granjas de camarón son cruciales para asegurar la salud de los camarones y el cumplimiento de las regulaciones. El monitoreo de la calidad del agua es fundamental e incluye la medición de parámetros físico-químicos, el mantenimiento de registros, el análisis regular de los datos y la implementación de conclusiones para mejorar las prácticas de cultivo (Cuéllar-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

La evaluación de la calidad del agua en las granjas de camarón implica la medición de varios parámetros físico-químicos. Según el "Manual de Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo del Camarón Blanco *Penaeus vannamei*", es necesario medir la calidad del agua y del suelo como medida preventiva para reducir los riesgos de contaminación de los alimentos destinados al consumo humano. Es fundamental medir la salinidad, el oxígeno disuelto, el pH, la concentración de amoníaco, nitritos, nitratos, fosfatos, temperatura, entre otros. Estos parámetros son esenciales para cumplir con los requisitos físico-químicos y biológicos necesarios para el cultivo de la especie, y para garantizar un producto final de alta calidad y seguridad para el consumidor (Cuéllar-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Los parámetros físico-químicos que se deben medir en el agua de las granjas de camarón varían según las recomendaciones específicas para cada parámetro y tipo de cultivo. Se deben considerar los siguientes límites para algunos parámetros: salinidad (5-35 ppt), oxígeno disuelto (4-5 ppm), pH (7.5-8.5), amoníaco (menor a 0.02 ppm), nitritos (menor a 0.1 ppm), nitratos (menor a 1 ppm),

fosfatos (menor a 0.5 ppm), temperatura (24-32°C), entre otros 1 (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Para evitar la contaminación del agua en las granjas de camarón, se pueden tomar diversas medidas. Algunas de estas medidas son las siguientes (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010):

1. Monitoreo constante de la calidad del agua, incluyendo parámetros como la salinidad, el oxígeno disuelto, el pH, el amoníaco, los nitritos, los nitratos, los fosfatos y la temperatura, para garantizar que se mantengan dentro de los rangos aceptables para el cultivo de camarón.
2. Preparación adecuada de los estanques y reservorios, evitando densidades de siembra excesivas, controlando las tasas de alimentación y utilizando agua de buena calidad. Además, es importante implementar prácticas de monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos del estanque, y tomar acciones oportunas para mantener la calidad del agua y reducir las cargas de contaminantes al estuario.
3. Selección cuidadosa del sitio de la granja, evitando suelos y aguas contaminadas, así como áreas expuestas a actividades agroindustriales, urbanas o drenajes agrícolas. También es crucial evaluar la viabilidad técnica y ambiental del sitio, asegurándose de que el agua y el suelo no estén contaminados previamente.
4. Implementación de medidas para prevenir la acumulación de sedimentos en los estanques, como el uso de áreas de sedimentación previas al canal reservorio. Además, es necesario planificar adecuadamente el drenaje y evitar la alteración de las corrientes naturales de agua.

Las BPM (Buenas Prácticas de Manejo) consisten en una serie de recomendaciones y directrices que se aplican en la industria del cultivo de camarón con el fin de asegurar la eficiencia, la sostenibilidad y la reducción de los impactos ambientales y sociales. Estas prácticas no son reglas fijas ni numéricas, sino que buscan orientar la actividad camaronera para optimizar su eficiencia y minimizar los efectos negativos (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Estas prácticas están relacionadas con las larvas de camarón en varios aspectos, tales como el control de la calidad del agua, el manejo adecuado de los estanques, la selección del sitio de la granja y el manejo de sedimentos y drenaje. Es crucial realizar un monitoreo regular de la calidad del agua, incluyendo parámetros como la salinidad, el oxígeno disuelto, el pH, el amoníaco, los nitritos, los nitratos, los fosfatos y la temperatura, para asegurar que se mantengan dentro de los rangos aceptables para el cultivo de camarón (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Además, es importante preparar adecuadamente los estanques y reservorios, evitar densidades de siembra excesivas, controlar las tasas de alimentación y utilizar agua de buena calidad. También

se deben evitar suelos y aguas contaminadas, así como áreas expuestas a actividades agroindustriales, urbanas o drenajes agrícolas. Por último, se deben implementar medidas para prevenir la acumulación de sedimentos en los estanques, como el uso de áreas de sedimentación previas al canal reservorio (Cuéllar-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Figura 54: Viabilidad plan 4 para la estrategia de mejora 1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	1
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	3
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				7

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no tiene un enfoque específico en la disminución de la contaminación en áreas donde se cría camarón.
2. El objetivo del plan es mejorar la calidad y seguridad de los insumos, lo cual puede generar un impacto positivo en la calidad del producto y del servicio ofrecido.
3. El plan no tiene como objetivo principal la resolución de disputas laborales específicamente.
4. No tiene como objetivo principal la formación del personal.
5. No se centra en la reducción de residuos de manera específica.

7.1.2. Ejes transversales

La estrategia de mejora para el cultivo de camarón en Guatemala se ha enfocado en tres ejes transversales fundamentales. El primero es la innovación, con el objetivo estratégico de fomentar la innovación en las prácticas de abastecimiento y gestión de insumos para mejorar continuamente la calidad, la seguridad y la sostenibilidad. El segundo eje es la responsabilidad social, que busca promover la responsabilidad social garantizando condiciones de empleo decentes, protección social y equidad de género para los miembros de la cadena camaronera y sus comunidades. El tercer eje es el cumplimiento de normas nacionales e internacionales, con el objetivo estratégico de asegurar el cumplimiento de las normas de calidad e inocuidad de los insumos camaroneros.

Estos aspectos transversales son de vital importancia para el desarrollo sostenible de la industria del camarón en Guatemala. La implementación de nuevas prácticas en el abastecimiento y la gestión de insumos es esencial para mejorar la calidad y la sostenibilidad de la producción. Además, es fundamental promover la responsabilidad social y asegurarse de cumplir con las normas tanto nacionales como internacionales, lo cual contribuye a garantizar condiciones laborales justas y el respeto por el medio ambiente. Estos son aspectos cruciales para garantizar el éxito a largo plazo de la industria del camarón en el país.

Figura 55: Ejes transversales para la estrategia 1

E1 – Innovación	OE5 Fomentar la innovación en las prácticas de abastecimiento y gestión de insumos para mejorar continuamente la calidad, la seguridad y la sostenibilidad.
E2 - Responsabilidad social	OE6 Promover la responsabilidad social garantizando condiciones de empleo decentes, protección social y equidad de género para los miembros de la cadena camaronera y sus comunidades.
E3 - Cumplimiento de Normas Nacionales e Internacionales	OE7 Asegurar el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales de calidad e inocuidad de los insumos camaroneros.

Fuente: Elaboración propia

1. Eje transversal 1

El objetivo estratégico OE5 busca fomentar la innovación en las prácticas de abastecimiento y gestión de insumos para mejorar continuamente la calidad, la seguridad y la sostenibilidad del camarón. Para lograr este objetivo, es necesario establecer relaciones a largo plazo con proveedores confiables y de calidad, evaluar la sustentabilidad de los proveedores, optimizar la selección y contratación de proveedores alineados con el desarrollo sostenible, y establecer una estrategia de abastecimiento que cumpla con los requisitos comerciales y promueva la sostenibilidad.

Además, es fundamental limitar los riesgos, establecer objetivos claros de evaluación y adaptar un código de conducta para los proveedores. La innovación en las prácticas de abastecimiento y gestión de insumos puede mejorar la calidad y la seguridad del camarón, al mismo tiempo que se promueve la sostenibilidad y se fortalece la cadena de suministro.

Cuadro 17: Eje transversal 1 para la estrategia de mejora 1

EJE TRANSVERSAL 1			
Eje transversal	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E1. Innovación	OE5. Fomentar la innovación en las prácticas de abastecimiento y gestión de insumos para mejorar continuamente la calidad, la seguridad y la sostenibilidad del camarón.	IE11. Participación en redes de innovación. IE12. Gestión de residuos y emisiones. IE13. Transparencia y sostenibilidad ambiental	PL5. Definir criterios transparentes para elegir proveedores en base a su compromiso con prácticas confiables, excelencia y sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia

Las iniciativas estratégicas IE11, IE12 e IE13 están alineadas con el objetivo estratégico OE5, el cual busca fomentar la innovación en las prácticas de abastecimiento y gestión de insumos para mejorar continuamente la calidad, la seguridad y la sostenibilidad del camarón.

La participación en redes de innovación (IE11) permitirá a la industria del camarón mantenerse al tanto de las últimas tendencias y mejores prácticas en el sector, fomentando así la mejora continua. Por otro lado, la gestión de residuos y emisiones (IE12) es esencial para garantizar la sostenibilidad ambiental de la producción de camarón. Finalmente, la transparencia y sostenibilidad ambiental (IE13) son pilares fundamentales para generar confianza en los consumidores y otras partes interesadas, alineándose con el compromiso de mejorar la calidad y la seguridad del camarón.

La evaluación de proveedores cada vez considera más criterios relacionados con la responsabilidad social corporativa, además de la calidad y el precio. Esto incluye la evaluación de la sostenibilidad de los proveedores (Jurado, 2022).

El proceso de evaluación de proveedores debe abarcar todos los aspectos relacionados con la sostenibilidad, incluyendo temas ambientales, sociales, laborales, éticos y de gobernanza (Jurado, 2022).

Ética y responsabilidad en la gestión: en esta área se deben considerar cuestiones como la corrupción, el soborno, la publicidad responsable, la competencia justa, las normas para recibir regalos, y las prácticas fiscales responsables (Jurado, 2022).

Medio ambiente: se deben evaluar las medidas implementadas para la eficiencia energética, el uso responsable de los recursos naturales, la gestión de residuos y vertidos, el control de emisiones de gases de efecto invernadero, y el ciclo de vida de los productos (Jurado, 2022).

Aspectos laborales y del personal: se deben considerar aspectos como el respeto a los derechos humanos, las condiciones laborales, la jornada laboral, compensaciones y beneficios para los empleados, formación y promoción del talento interno, salud y seguridad en el trabajo, así como la negociación colectiva y la prevención del trabajo forzoso o infantil (Jurado, 2022).

Relación con la sociedad: se debe evaluar el impacto del proveedor en las comunidades donde opera, la gestión de su cadena de valor, las compras locales y sostenibles, y su vinculación con el entorno (Jurado, 2022).

Para definir criterios transparentes para elegir a los proveedores de suministros, se recomienda seguir los siguientes pasos (Jurado, 2022):

Los empleados de la organización tienen acceso a medidas de conciliación laboral y beneficios sociales.

El proveedor tiene un Plan de Igualdad y promueve la igualdad de oportunidades a través de objetivos y medidas formales.

Criterios ambientales:

- El proveedor mide su huella de carbono y tiene objetivos formales y medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Un porcentaje significativo de la energía utilizada proviene de fuentes renovables.
- El proveedor posee una certificación en un Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001).

Criterios de buena gobernanza:

- Porcentaje de empleados capacitados en el Código de Conducta de la empresa.
- Certificación en un Sistema de Gestión de Responsabilidad Social Corporativa (IQNet SR10, SGE21, etc.).
- El proveedor implementa medidas para combatir la corrupción y el soborno.

Criterios sociales:

- El proveedor incorpora criterios ASG en sus procesos de compra.

- Un porcentaje x de las compras del proveedor se realizan a proveedores locales.
- El proveedor colabora con instituciones públicas para apoyar a la comunidad en la que opera.

Las iniciativas estratégicas IE14, IE15 e IE16 están enfocadas en la gestión de la responsabilidad social, las condiciones de empleo decentes y la cooperación con las comunidades, respectivamente. Estas iniciativas están alineadas con el objetivo estratégico de fomentar la innovación en las prácticas de abastecimiento y gestión de insumos para mejorar continuamente la calidad, la seguridad y la sostenibilidad del camarón.

La gestión de la responsabilidad social (IE14) es esencial para garantizar que la empresa opere de manera ética y responsable, mientras que las condiciones de empleo decentes (IE15) son fundamentales para garantizar que los trabajadores sean tratados con justicia y dignidad. Por último, la cooperación con las comunidades (IE16) es importante para establecer relaciones positivas y sostenibles con las comunidades locales, lo que puede mejorar la reputación de la empresa y fomentar la colaboración en proyectos de desarrollo sostenible.

Figura 56: Viabilidad plan 5 para la estrategia de mejora 1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	1
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	1
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1

Criterio	5	3	1	Puntaje
		manera exhaustiva todos los temas importantes.		
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				5

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan PL5 no tiene como objetivo principal la disminución de la contaminación en las áreas de cultivo de camarones.
2. No pone énfasis en la mejora específica de la calidad del producto y del servicio.
3. No se centra en la resolución específica de disputas laborales.
4. No se centra específicamente en la formación del personal.
5. No está dirigido exclusivamente a la disminución de residuos.

En conclusión, es un plan con pocas acciones para reducir la contaminación, mejorar la calidad del producto y servicio, eliminar conflictos laborales, capacitar al personal y reducir desperdicios.

2. Eje transversal 2

El objetivo estratégico OE6 tiene como objetivo promover la responsabilidad social garantizando condiciones de empleo decentes, protección social y equidad de género para los miembros de la cadena camaronera y sus comunidades. Este objetivo es fundamental para garantizar que la industria del camarón opere de manera ética y responsable, y que los trabajadores sean tratados con justicia y dignidad.

Además, la promoción de la responsabilidad social puede mejorar la reputación de la empresa y fomentar la colaboración en proyectos de desarrollo sostenible. La equidad de género es un aspecto importante de este objetivo, ya que se busca garantizar que tanto hombres como mujeres tengan acceso a las mismas oportunidades y beneficios en la cadena camaronera.

Cuadro 18: Eje transversal 2 para la estrategia de mejora 1

Eje transversal 2			
Pilar Estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E2. Responsabilidad social	OE6. Promover la responsabilidad social garantizando condiciones de empleo decentes, protección social y equidad de género para los miembros de la cadena camaronera y sus comunidades.	IE14. Gestión de la responsabilidad social IE15. Condiciones de empleo decentes IE16. Cooperación con las comunidades	PL6. Promover que los trabajadores en la industria camaronera disfruten de condiciones laborales equitativas y seguras, que abarcan salarios adecuados, jornadas laborales razonables, acceso a seguridad social y protección contra discriminación y acoso.

Fuente: Elaboración propia

El sector camaronero a nivel mundial ha experimentado un significativo proceso de evolución desde la década de 1950, con China liderando la producción y exportación de camarones. Además, se destaca el fuerte crecimiento del cultivo de camarón en Asia, Latinoamérica y, hasta hace poco, en África. Es necesario alcanzar la sostenibilidad en el sector acuícola del camarón para proteger el medio ambiente y las comunidades, asegurando la viabilidad ecológica de los recursos costeros. Este crecimiento ha posicionado al camarón como un rubro importante, ocupando el segundo lugar en exportaciones después del petróleo, e incluso desplazando al banano (Bernabé-Argandona, 2016).

Según el instituto Ethos, se define la responsabilidad social como la manera en que una empresa lleva a cabo sus negocios para convertirse en corresponsable del desarrollo social. Esta es una oportunidad para contribuir al crecimiento integral de la sociedad (Mendoza-Macías, 2016).

Dimensión social: Se centra en la importancia que las empresas brinden a sus empleados en cuanto a su seguridad durante las etapas de siembra, alimentación y cosecha del camarón, así como en su cumplimiento de los estándares establecidos durante la manipulación de materia prima,

desinfección, limpieza y bombeo de las piscinas de camarón (Carreño-Godoy, Erazo-Alvarez, Narváez-Zurita, & Moreno, 2020).

Cuadro 19: Esquema de RS en atención a la comunidad y colaboradores

Estrategias sociales	Compromisos asumidos
Organizar pláticas comunitarias con la comunidad sobre programas de emprendimiento.	Proporcionar precios equitativos a las comunidades locales y a los empleados, con el fin de fomentar el espíritu emprendedor en la venta del producto.
Promoción de la estabilidad en el bienestar de los colaboradores.	El área de alimentación, descanso y uso para las necesidades básicas de los trabajadores cumple con el diseño establecido por la normativa vigente.
Protección de los trabajadores durante su jornada laboral	Suministrar al personal de pesca y bombeo el equipo de protección personal (EPP) necesario, como botas, guantes de goma, mascarillas, mandiles y otros elementos.
Cuidados médicos en sala de hospital	Tener un médico disponible para atender emergencias de los trabajadores y sus familiares directos.
Compensación salarial para empleados subordinados	Asegura una remuneración justa a los empleados por las horas de trabajo cumplidas.
Actividades de unión con la comunidad.	Realizar juntamente con la comunidad jornadas de integración en fiestas festivas nacionales o religiosas.
Prevención de riesgos	Tener medidas de prevención de riesgos laborales para proteger a los trabajadores y a la comunidad en caso de accidentes en las piscinas de camarones.

Fuente: (Carreño-Godoy, Erazo-Alvarez, Narváez-Zurita, & Moreno, 2020)

La responsabilidad social en las empresas se centra en evaluar el impacto ambiental directo de sus operaciones, desde el uso de materia prima y equipos hasta la gestión de residuos. Es crucial implementar un plan de mitigación ambiental que esté vinculado a las actividades de las empresas camaroneras.

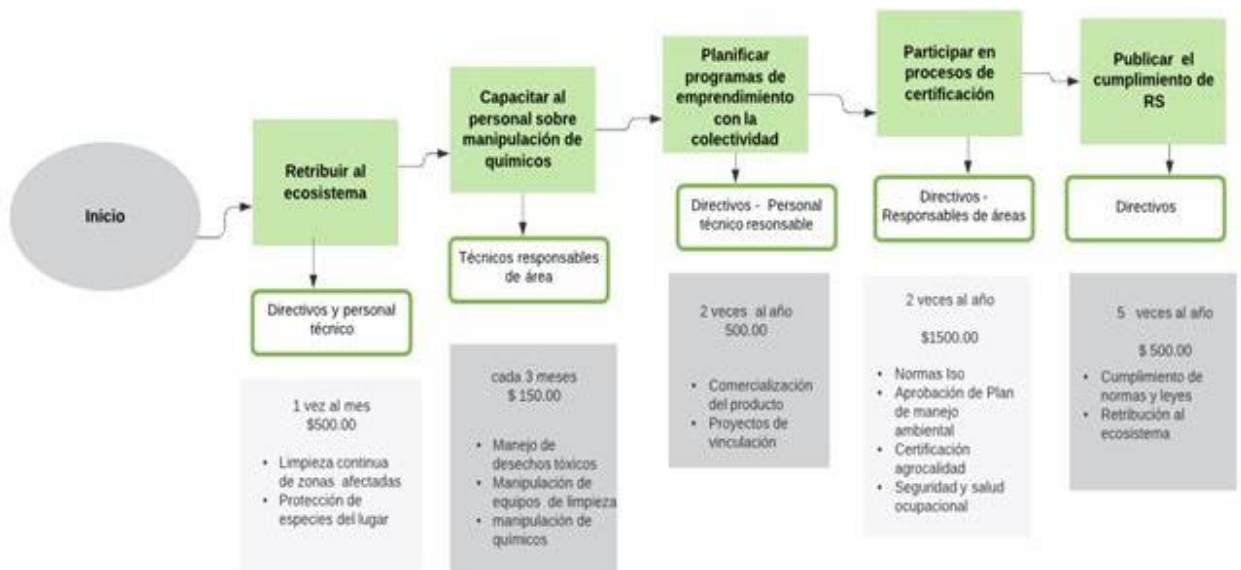
Cuadro 20: Programa de RS ambiental para empresas camaroneras

Estrategia de mitigación ambiental	Documentos que intervienen para el efecto
Entrenamiento en el mantenimiento de piscinas con sistemas de drenaje separados para aguas residuales.	Proporcionar precios equitativos a las comunidades locales y a los empleados, con el fin de fomentar el espíritu emprendedor en la venta del producto.
Promoción de la conservación del entorno natural que rodea las áreas de las piscinas	Plan de manejo ambiental Expost
Señalización de peligros por contaminación ambiental, manejo de residuos sólidos y uso de equipos.	Letreros informativos

Fuente: (Carreño-Godoy, Erazo-Alvarez, Narváez-Zurita, & Moreno, 2020)

La gobernabilidad en Responsabilidad Social se refiere a las leyes y principios que las empresas deben seguir para ser competitivas en el mercado nacional e internacional. Esto implica que la producción y comercialización se realicen éticamente, cumpliendo con las normativas y afiliándose a gremios internacionales que respalden el producto ofrecido. A continuación, se describen las actividades de cumplimiento de Responsabilidad Social en términos de gobernabilidad:

Figura 57: Actividades de cumplimiento RS



Fuente: (Carreño-Godoy, Erazo-Alvarez, Narváez-Zurita, & Moreno, 2020)

Figura 58: Viabilidad plan 6 para la estrategia de mejora 1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	1
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	1
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	5
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				9

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no tiene como objetivo principal la disminución de la contaminación en las áreas dedicadas a la cría de camarones.
2. No tiene un enfoque específico en la mejora de la calidad del producto y servicio.
3. El enfoque está en fomentar condiciones laborales justas y seguras, lo que puede ayudar a eliminar los conflictos en el trabajo.
4. No se centra en la formación específica del personal.
5. No pone énfasis en la disminución de residuos de forma específica.

En conclusión, es un plan que identifica áreas específicas que necesitan mejoras para disminuir la contaminación y mejorar la calidad del producto y el servicio, aunque con poca atención a la capacitación del personal y la reducción de desperdicios.

3. Eje transversal 3

El objetivo estratégico OE7 busca establecer relaciones a largo plazo con proveedores confiables y de calidad para garantizar un suministro estable de insumos. Para lograr este propósito, es necesario evaluar la sostenibilidad de los proveedores, mejorar la selección y contratación de proveedores alineados con el desarrollo sostenible, y establecer una estrategia de abastecimiento que cumpla con los requisitos comerciales y promueva la sostenibilidad.

Además, es fundamental reducir los riesgos, establecer objetivos claros de evaluación y adoptar un código de conducta para los proveedores. La evaluación sistemática de proveedores brinda seguridad jurídica a la empresa, promueve la transparencia y la idoneidad en la cadena de suministro, y minimiza riesgos, fortaleciendo así la cadena de suministro.

Cuadro 21: Eje transversal 3 para la estrategia de mejora 1

Eje transversal 3			
Pilar Estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E3. Alianzas	OE7. Establecer relaciones a largo plazo con proveedores confiables y de calidad para garantizar un suministro estable de insumos.	<p>IE17. Negociar contratos a largo plazo.</p> <p>IE18. Identificar proveedores confiables y de alta calidad en Guatemala.</p> <p>IE19. Establecer acuerdos de confidencialidad y no competencia.</p>	PL7. Establecer contratos a largo plazo con proveedores confiables y de alta calidad para garantizar un suministro estable de insumos y reducir el riesgo de interrupciones en la cadena de suministro.

Fuente: Elaboración propia

Las estrategias IE17, IE18 e IE19 tienen como objetivo reforzar la cadena de suministro y las relaciones comerciales. La negociación de contratos a largo plazo (IE17) busca asegurar la estabilidad en el suministro de insumos, fomentando relaciones sólidas y predecibles. Por otro lado, la identificación de proveedores confiables y de alta calidad en Guatemala (IE18) busca diversificar y fortalecer la base de proveedores. Asimismo, el establecimiento de acuerdos de confidencialidad y no competencia (IE19) tiene como fin proteger los intereses comerciales y fomentar la colaboración a largo plazo. Estas iniciativas buscan promover la sostenibilidad y la eficiencia en la gestión de insumos, contribuyendo al logro de los objetivos estratégicos de la organización.

Para asegurar un suministro constante de insumos y reducir el riesgo de interrupciones en la cadena de suministro, es necesario establecer contratos a largo plazo con proveedores confiables y de alta calidad. Para lograr esto, se deben cumplir los siguientes requisitos (Guevara, Miranda, & Torres, 2018):

1. Evaluar la reputación y estabilidad financiera de los proveedores potenciales.
2. Analizar los procesos de control de calidad y prácticas éticas de los candidatos.
3. Verificar el historial en el cumplimiento de los plazos y la satisfacción del cliente.

4. Establecer acuerdos de confidencialidad y no competencia para proteger los intereses comerciales y fomentar la colaboración a largo plazo.
5. Negociar contratos que reflejen la confianza en los proveedores y promuevan la sostenibilidad.
6. Colaborar con los proveedores en la previsión y planificación de la demanda, compartiendo información sobre requisitos futuros y creando acuerdos mutuamente beneficiosos.
7. Implementar sistemas de monitoreo y evaluación para medir el desempeño de los proveedores y garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Al satisfacer estos requisitos, es posible establecer una relación comercial sólida y confiable con los proveedores, lo que asegurará un suministro constante de insumos y disminuirá el riesgo de interrupciones en la cadena de suministro (Guevara, Miranda, & Torres, 2018).

Además, para asegurar la estabilidad en las relaciones comerciales y la confianza en los proveedores, es necesario que los contratos cumplan con ciertas características. Algunas de estas características son (Guevara, Miranda, & Torres, 2018):

1. Claridad en los términos y condiciones: Los contratos deben redactarse de forma clara y comprensible para ambas partes, evitando malentendidos y conflictos.
2. Equilibrio en las relaciones contractuales: Deben establecer relaciones equilibradas y simétricas entre las partes, evitando que una de ellas tenga más poder y asegurando que ambas tengan oportunidades de beneficiarse.
3. Cumplimiento de las leyes y regulaciones: Los contratos deben cumplir con las leyes y regulaciones locales, nacionales e internacionales, garantizando un marco legal y ético para ambas partes.
4. Protección de la propiedad intelectual y secretos comerciales: Deben incluir cláusulas que protejan la propiedad intelectual y los secretos comerciales, evitando la divulgación no autorizada de información confidencial.
5. Mejora continua: Deben contar con mecanismos de seguimiento y evaluación periódica para identificar áreas de mejora y ajustar las relaciones comerciales.
6. Resolución de conflictos: Deben establecer mecanismos claros y eficientes para resolver disputas, como la mediación, el arbitraje o el litigio.
7. Relaciones basadas en la confianza y transparencia: Deben fomentar la confianza y la transparencia, estableciendo mecanismos de comunicación abierta y honesta entre las partes.

Figura 59: Viabilidad plan 7 para la estrategia de mejora 1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	1
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	3
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no se enfoca específicamente en la reducción de la contaminación en zonas camaroneras.
2. Es un plan que busca mejorar la calidad del producto para mejorar los servicios de atención y precios para el cliente final por medio del fortalecimiento de las relaciones con los proveedores.
3. Debido a que busca mejorar la relación con los proveedores de insumos, el plan tiene como objetivo reducir los conflictos laborales que puedan existir entre proveedores-clientes y viceversa.
4. No se enfoca en capacitar al personal.
5. No se enfoca en reducir desperdicios posibles.

7.2. Estrategia de mejora 2

La industria camaronera en Guatemala ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, lo que ha llevado a un aumento en la demanda de camarón de calidad y eficiencia en la producción. Para abordar este desafío y promover el desarrollo sostenible de la industria camaronera en el país, se ha establecido una estrategia de mejora que tiene como misión introducir prácticas y tecnologías avanzadas en los laboratorios de cría de larvas de camarón y en las instalaciones de engordamiento en laboratorio, así como en el cultivo en granjas camaroneras en Guatemala.

La estrategia se enfoca en potenciar la calidad genética de las cepas de camarón empleadas en los laboratorios y el cultivo posterior en granjas camaroneras, mediante la selección y reproducción de ejemplares con atributos deseables, como resistencia a enfermedades y un rápido índice de crecimiento.

La visión de esta estrategia es posicionar a Guatemala como un referente en la cría de larvas de camarón y el cultivo en granjas camaroneras, a través de la aplicación de técnicas y tecnologías vanguardistas que aseguren la excelencia y productividad en la producción, y que contribuyan al crecimiento sostenible de la industria camaronera en el país.

A continuación, se muestra de forma gráfica el despliegue de la estrategia de mejora:

Ilustración 3: Estrategia de mejora 2



Fuente: Elaboración propia

Esta estrategia se basa en los pilares estratégicos de sostenibilidad ambiental, mejora en la genética de las cepas de camarón, prácticas y tecnologías avanzadas, y en los ejes transversales de investigación y desarrollo, capacitación y formación, y monitoreo y evaluación. Con la implementación de esta estrategia, se busca consolidar a Guatemala como un líder en la adopción de prácticas innovadoras y sostenibles en el cultivo de camarón, sentando las bases para un crecimiento continuo y responsable de la industria en el país.

7.2.1. Pilares estratégicos

Figura 60: Pilares estratégicos para la estrategia de mejora 2

P1 Sostenibilidad Ambiental	P2 Mejora en la genética de las cepas de camarón	P3 Prácticas y tecnologías avanzadas
<p>OE1 Desarrollar prácticas de cultivo sostenible que disminuyan la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros.</p>	<p>OE2 Cultivar camarones con alto rendimiento, crecimiento rápido y buenas características de cosecha, para optimizar el uso de la tierra y aumentar la producción.</p>	<p>OE4 Implementar tecnologías de vanguardia para monitorear y controlar de manera eficiente las granjas de camarones.</p> <p>OE5 Utilizar sistemas de acuicultura biofloc ya que permite la producción de camarón utilizando bacterias y microorganismos presentes en el agua, lo que reduce la necesidad de recambios de agua y mejora la eficiencia del cultivo.</p>

Fuente: *Elaboración propia*

La estrategia de mejora para el cultivo de camarón en Guatemala se fundamenta en tres pilares estratégicos: sostenibilidad ambiental, mejora en la genética de las cepas de camarón, y prácticas y tecnologías avanzadas.

En el pilar de sostenibilidad ambiental, se busca desarrollar prácticas de cultivo sostenible que disminuyan la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros. En el pilar de mejora en la genética de las cepas de camarón, se pretende desarrollar cepas resistentes a enfermedades para reducir la necesidad de utilizar antibióticos en la acuicultura, así como cultivar camarones con alto rendimiento, crecimiento rápido y buenas características de cosecha para optimizar el uso de la tierra y aumentar la producción. En el pilar de prácticas y tecnologías

avanzadas, se plantea implementar tecnologías de vanguardia para monitorear y controlar de manera eficiente las granjas de camarones, así como utilizar sistemas de acuicultura biofloc para reducir la necesidad de recambios de agua y mejorar la eficiencia del cultivo.

Estos pilares y objetivos estratégicos buscan impulsar el desarrollo sostenible de la industria camaronera en Guatemala, promoviendo la adopción de prácticas innovadoras y sostenibles en el cultivo de camarón.

1. Pilar estratégico 1

El cultivo de camarón es una actividad económica importante en Guatemala, que ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. Sin embargo, la producción de camarón también puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, especialmente en la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros. Para abordar este desafío, se ha establecido una estrategia de mejora que tiene como objetivo desarrollar prácticas de cultivo sostenible que disminuyan la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros.

Cuadro 22: Pilar estratégico 1 para la estrategia de mejora 2

PILAR ESTRATÉGICO 1			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P1. Sostenibilidad ambiental	OE1. Desarrollar prácticas de cultivo sostenible que disminuyan la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros.	IE1. Investigaciones y estudios para identificar y promover prácticas de cultivo sostenibles. IE2. Ofrecer programas de capacitación y formación para los productores de camarón. IE3. Establecer un sistema de monitoreo continuo y evaluación de la calidad del agua.	PL1. Identificar y promover prácticas de cultivo de camarón sostenibles que reduzcan la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros

Fuente: Elaboración propia

Para lograr este objetivo, se han propuesto varias iniciativas estratégicas, como investigaciones y estudios para identificar y promover prácticas de cultivo sostenibles, ofrecer programas de capacitación y formación para los productores de camarón, y establecer un sistema de monitoreo continuo y evaluación de la calidad del agua. Estas iniciativas se basan en los pilares estratégicos de sostenibilidad ambiental, mejora en la genética de las cepas de camarón, y prácticas y tecnologías avanzadas, y en los ejes transversales de investigación y desarrollo, capacitación y formación, y monitoreo y evaluación.

El cultivo de camarón puede tener un impacto negativo en el medio ambiente y en los ecosistemas costeros. Por lo tanto, es importante implementar prácticas de cultivo sostenible que reduzcan la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros.

Según el documento "Buenas Prácticas de Manejo en el cultivo del Camarón" del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, algunas de las buenas prácticas de manejo en camaricultura en aspectos ambientales incluyen la conservación de humedales, manglares y playones, en el cual se dice que es inadecuado establecer granjas dentro de los bosques de manglar. Si ya existen granjas en esa ubicación, es necesario implementar un programa de resiembra de manglares en áreas de la finca, con una proporción de tres veces lo que se ha talado. Además, no se deben desechar los residuos de las actividades de la finca en el bosque de manglares, y es necesario implementar un plan de manejo de desechos (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Asimismo, explica la buena planificación de una granja de cultivo que deben cumplir con todas las disposiciones de los planes de manejo costeros y/o del Estudio de Impacto Ambiental. Entre este estudio se contemplan el manejo adecuado de los desechos, la implementación de sistemas de tratamiento de agua, la reducción del uso de químicos y la implementación de sistemas de monitoreo y evaluación de la calidad del agua (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Entre las características a tomar en cuenta para la topografía, las granjas no deben estar construidas en bosques de manglar. Además, los estanques se deben situar en terrenos planos con pendientes suaves y construirse en áreas con mínima cobertura vegetal (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Asimismo, entre la hidrología e hidrografía se debe de tener en cuenta un estudio topográfico del sitio que mencione las variaciones anuales de las temporadas lluviosa y seca. Se debe de identificar una fuente disponible de agua dulce de buena calidad y esta no debe ser mezclada con la salobre o marina para ajustar su salinidad. Por último, se aconseja evitar localizar las granjas en áreas intermareales (dentro de los rangos normales de las mareas) (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

En cuanto al suelo, se deben evitar las áreas con suelos potencialmente ácidos con sulfatos. Además, los suelos orgánicos no deben ser usados para la construcción de los estanques y el sedimento no debe contener contaminantes (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

En cuanto a la infraestructura, es fundamental que los canales de abastecimiento no interfieran con las corrientes naturales de agua y que no causen filtración o intrusión de agua salina en zonas de agua dulce o áreas agrícolas. Además, se deben construir áreas de sedimentación en las cabeceras de los canales, diseñar los canales de entrada para permitir el flujo por gravedad, y mantener el acceso todo el año (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

En el diseño y construcción de la granja camaronera, es crucial mantener la vegetación ribereña y una zona de amortiguamiento, preservar los accesos tradicionales utilizados por la población local y los corredores de animales migratorios. El tamaño de la granja debe ajustarse al abastecimiento de agua y su demanda, así como a la capacidad estimada del cuerpo de agua receptor para diluir, transportar y asimilar los descargues (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Los accesos a rutas terrestres o acuáticas, muelles y áreas de estacionamiento deben ser ubicados de manera que mitigue los impactos ambientales. La orientación de los estanques debe considerar los vientos predominantes para reducir la erosión, y los puntos de descarga finales deben estar alejados de los puntos de toma de agua, permitiendo una rápida dilución. Las estaciones de bombeo deben estar localizadas en áreas de máxima calidad de agua, evitando posibles daños ambientales, y se debe minimizar la extracción de mangle al construir estas estaciones (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

También se recomienda que los canales de abastecimiento no creen barreras a las corrientes naturales de agua y que, si pasan a través de zonas de agua dulce o áreas agrícolas, no causen filtración ni intrusión de agua salina. Se deben construir áreas de sedimentación en las cabeceras de los canales de toma de aguas para permitir el asentamiento de la carga de sedimentos antes de que el agua entre al estanque. Además, los canales de entrada al sistema de distribución deben ser diseñados para permitir que el agua fluya por gravedad. Estas prácticas pueden ser implementadas en la industria de la acuicultura de camarón para reducir la contaminación del agua y mejorar la sostenibilidad ambiental (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

La planificación deberá ser realizada en consulta con un ingeniero calificado, mientras que la construcción estará a cargo de un constructor experimentado. Los bordes deberán compactarse de acuerdo con el tamaño y características de las partículas del terreno, con el fin de reducir la erosión, filtración y deslizamiento. Los muros deberán tener altura suficiente para prevenir daños por

inundaciones, tormentas y oleaje, pero permitiendo que los vientos mezclen las aguas del estanque en la parte libre del borde (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Durante la construcción, los muros deberán compactarse adecuadamente. Los fondos deberán ser parejos, con pendientes adecuadas para drenaje y secado completos. Los estanques deberán ser lo suficientemente someros para facilitar su manejo y la buena circulación del agua, pero lo bastante profundos como para prevenir el crecimiento de plantas (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Con el fin de facilitar la cosecha, se deberá construir una compuerta de concreto en la parte exterior del borde del estanque, en su parte más profunda. Se deben considerar las características del sitio y manejar las corrientes locales para minimizar la erosión, los escurrimientos y las dificultades de construcción. Las vías de acceso deberán contar con alcantarillas de tamaño adecuado para prevenir el estancamiento de agua dulce y la alteración del flujo de agua salobre (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

En la construcción de terracería se deben considerar las diferencias del suelo y modificar las técnicas conforme sea necesario. Por último, los combustibles y lubricantes deben ser almacenados y utilizados de manera que se prevengan derrames (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Se requiere la implementación de un plan HACCP en la granja para garantizar la seguridad alimentaria. Es fundamental remover todo el material residual del lugar de manera responsable una vez finalizada la obra (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Con el fin de controlar el flujo, es necesario instalar una estructura de alimentación y cosecha en cada estanque. Además, se debe construir trampas de sedimento o áreas de sedimentación en los canales de descarga para eliminar los sólidos suspendidos. Es imperativo evitar la descarga de efluentes en cuerpos de agua dulce o áreas agrícolas en todo momento (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

En cuanto a la operación de la granja es esencial asegurar que los fondos de los estanques sean completamente secados al menos después de tres o cuatro ciclos de producción, y con mayor frecuencia si es necesario. La densidad de siembra debe ser determinada considerando la supervivencia y la capacidad de carga del estanque (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Es importante utilizar alimento de alta calidad, preferiblemente peletizado con una mínima cantidad de finos y buena estabilidad. No se debe emplear pescado como alimento. El

almacenamiento del alimento debe realizarse en instalaciones frescas, secas y protegidas contra plagas (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Los niveles de nitrógeno y fósforo en el alimento deben ser lo más bajos posible sin comprometer su calidad, aunque se debe tener precaución debido a que los límites inferiores de estos elementos no son conocidos. Es fundamental utilizar el alimento de manera que maximice los beneficios y reduzca los costos e impactos potenciales. Se recomienda considerar el uso de bandejas o charolas para monitorear la alimentación, y no alimentar cuando las concentraciones de oxígeno disuelto sean menores de 2.5 mg/l (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

El uso de fertilizantes químicos debe limitarse a situaciones en las que sea necesario aumentar la abundancia de fitoplancton. Es importante evitar la aplicación excesiva de fertilizantes como urea y amonio. Se recomienda el uso de fertilizantes líquidos, aunque si se utilizan fertilizantes granulados, es fundamental asegurar una dilución adecuada. En caso de recurrir a fertilizantes orgánicos, se debe evitar el estiércol a menos que se haya confirmado su calidad. Asimismo, es esencial almacenar los fertilizantes en lugares limpios y secos, lejos de fuentes de chispas, y se debe evitar su derrame (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Se debe evaluar si el cambio de agua mejorará la calidad del estanque o si se deben considerar otras alternativas. Es importante no mezclar agua dulce de pozo con agua del estanque para ajustar la salinidad. Se debe estimar cuidadosamente la necesidad de aeración mecánica para evitar la sobre oxigenación, y se recomienda el uso de aireadores con alta eficiencia en la transferencia de oxígeno (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Se sugiere emplear aireadores de gran tamaño (2HP) ya que causan menos erosión por unidad de esfuerzo que los más pequeños. La aireación debe ser utilizada durante el ciclo de producción para regular la biomasa de camarón en el estanque. En el caso de contar con varios aireadores, se debe reducir su operación durante el día en comparación con la noche. Además, es importante colocar los aireadores a una distancia de tres o cuatro metros de los bordes para prevenir la erosión (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

La cal agrícola es la forma recomendada para neutralizar la acidez del fondo del estanque, en lugar de la cal viva o la cal hidratada. Estas últimas solo se utilizan en el fondo del estanque cuando es necesario interrumpir los ciclos de patógenos. No se debe encalar aguas con alcalinidades superiores a 60 mg/l (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Los materiales para encalar deben aplicarse de manera uniforme sobre la superficie del fondo del estanque y luego ararse a una profundidad de 5 a 10 cm para acelerar la reacción del material

calizo. Es importante aplicar los materiales calizos de acuerdo con las pruebas de suelo realizadas (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Es recomendable adquirir post larvas libres de enfermedades de laboratorios de buena reputación. Además, es fundamental mantener una óptima calidad del agua en los estanques y realizar un seguimiento para identificar las causas de mortalidad. Se debe contar con información técnica sobre el uso de químicos terapéuticos y, en caso de problemas de enfermedades, evitar el recambio del agua si se sospecha la presencia de organismos causantes (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

En situaciones donde exista un tratamiento efectivo para una enfermedad, este debe ser aplicado de manera oportuna para contenerla. En caso de alta mortalidad por enfermedades, los estanques no deben ser drenados hasta desactivar los organismos causantes por medio de cloración u otros métodos. Es crucial disponer de un manejo sanitario para desechar animales enfermos o muertos, así como minimizar la entrada de animales silvestres y la fuga de animales domésticos. Para estanques con enfermedades, se recomienda secar los fondos y tratarlos con cal viva para desinfectar. La cooperación y comunicación con granjas vecinas es clave para prevenir la propagación de enfermedades (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

El uso de antibióticos y otros agentes debe limitarse a situaciones donde se sospeche la presencia de patógenos susceptibles al agente seleccionado, evitando el uso de medicamentos no aprobados para la acuicultura a nivel nacional o internacional, como el Cloranfenicol. En ausencia de una lista nacional de medicamentos y químicos aprobados para la acuicultura, la industria del camarón en conjunto con las agencias gubernamentales involucradas debe elaborar dicha lista. Las granjas de camarón deben centrar sus planes de salud animal en la prevención de enfermedades a través de una buena alimentación, manejo adecuado de estanques y reducción del estrés (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Después del vaciado de los estanques, es necesario devolver el sedimento acumulado a las áreas de donde fue erosionado en el estanque. La extracción de sedimentos debe realizarse únicamente cuando sea estrictamente necesario. En caso de que el pH del fondo sea inferior a 7, se debe aplicar cal agrícola entre cosechas.

Los fondos deben secarse durante dos o tres semanas, con un máximo de tres cosechas. En el caso de estanques con aireación mecánica cuyos fondos son arados entre cosechas, es crucial compactarlos antes de rellenarlos con agua (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Si es inevitable extraer sedimentos de los estanques, es fundamental disponer del material de manera ambientalmente responsable. Es importante establecer diseños para reducir la erosión,

incluyendo el recubrimiento de las zonas de tierra descubiertas con zacate o piedra. Asimismo, los sedimentos de los estanques, canales y pilas de sedimentación deben ser devueltos a los lugares de donde fueron erosionados (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Las compuertas de entrada y salida de los estanques deben estar equipadas con mallas de filtración para garantizar un adecuado control del ingreso y salida de organismos. Es importante evitar la colocación de los estanques en proximidad al manglar, ya que esto propiciaría la entrada de cangrejos y otros animales, lo que podría afectar la operatividad de los estanques (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

La presencia de depredadores representa una amenaza para la productividad de las fincas camaroneras, ya que su presencia puede ocasionar la disminución del camarón, la propagación de enfermedades, el consumo del alimento destinado a los camarones, e incluso representar un riesgo para la seguridad humana en casos donde se trate de caimanes o cocodrilos (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

El agua de los estanques debe ser liberada de manera gradual para minimizar la erosión. Se debe planificar un itinerario escalonado para la descarga, con el fin de reducir el flujo en los canales y disminuir la erosión. Es importante considerar y realizar pruebas experimentales para la descarga de agua a través de bosques de manglares u otras tierras anegadas salobres (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Se recomienda reducir el flujo para aumentar el tiempo de retención hidráulica, favoreciendo así la sedimentación (aproximadamente 6 horas según Boyd). En resumen, se debe llevar a cabo la descarga de agua de forma pausada para minimizar los impactos negativos (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

En cuanto al uso de medicamentos y químicos, el uso de antibióticos permitidos debe cumplir con concentraciones por debajo de los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por los países importadores de camarón. Se requiere realizar pruebas en los camarones para verificar la presencia de pesticidas, PCBs y metales pesados. El empleo de medicamentos o productos químicos debe ajustarse a las especificaciones del fabricante en cuanto a dosis, fecha de caducidad, almacenamiento, eliminación y manipulación (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Es fundamental establecer procedimientos para la detección de enfermedades en los camarones, y documentar y archivar tanto los protocolos como los resultados en las instalaciones de la finca. Cualquier medicamento químico no utilizado o vencido debe ser eliminado de manera que no contamine el entorno (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Asimismo, todos los medicamentos o productos químicos deben estar debidamente etiquetados y almacenados en un lugar seco y seguro, sin riesgo de filtraciones al ambiente o de robo. Los trabajadores de las fincas de camarón deben disponer de los equipos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico sin que su salud se vea afectada. Se desaconseja el uso de sustancias que contengan Bifenilos policlorinados (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Los proveedores de alimentos y PLs (si provienen de otra empresa) deben certificar que en su producción no se emplearon drogas, antibióticos ni químicos no permitidos. El combustible utilizado por las bombas de agua debe ser almacenado y utilizado de manera que se prevengan derrames, con tanques ubicados en áreas diseñadas para recoger el combustible en caso de derrame, evitando así su filtración al ambiente (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos, 2006).

Figura 61: Viabilidad plan 1 para la estrategia de mejora 2

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	5
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	3
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan se centra en la reducción de la contaminación en áreas donde se cultivan camarones.
2. Identifica las áreas de mejora en la calidad, sin embargo, no especifica el plan a seguir para conseguirla.
3. No se enfoca específicamente en eliminar conflictos laborales.
4. No se enfoca en capacitar al personal.
5. No se enfoca en reducir desperdicios.

En conclusión, es un plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación en zonas camaroneras y promueve prácticas sostenibles que reduzcan la contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas costeros.

2. Pilar estratégico 2

Cultivar camarones con alto rendimiento, crecimiento rápido y buenas características de cosecha es fundamental para optimizar el uso de la tierra y aumentar la producción. Los objetivos estratégicos siguientes buscan promover prácticas sostenibles en la acuicultura del camarón, al tiempo que buscan mejorar la eficiencia y la productividad de la industria.

Cuadro 23: Pilar estratégico 2 para la estrategia de mejora 2

PILAR ESTRATÉGICO 2			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P2. Mejora en la genética de las cepas de camarón	OE2. Cultivar camarones con alto rendimiento, crecimiento rápido y buenas características de cosecha, para optimizar el uso de la tierra y aumentar la producción.	<p>IE4. Implementación de prácticas de cultivo avanzadas.</p> <p>IE5. Investigación y desarrollo de cepas mejoradas.</p> <p>IE6. Colaboración con instituciones de investigación.</p>	PL2. Identificar genes que influyen en el rendimiento, el crecimiento y la calidad del camarón, y desarrollar cepas mejoradas a través de técnicas de mejoramiento genético.

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de cepas de camarón resistentes a enfermedades es fundamental para reducir la necesidad de utilizar antibióticos en la acuicultura. Esta iniciativa estratégica busca promover un enfoque más sostenible y responsable en la acuicultura del camarón, al tiempo que busca mejorar la eficiencia y la productividad de la industria. La promoción del uso responsable de antibióticos, la investigación y desarrollo de cepas resistentes, y el programa de selección y cría selectiva son pasos fundamentales para lograr este objetivo. Estas iniciativas buscan abordar los desafíos actuales en la acuicultura del camarón, al tiempo que sientan las bases para un crecimiento continuo y equilibrado de esta importante industria.

El artículo "Podemos crecer un mejor camarón, y de mejores maneras" destaca la importancia de la genómica, proteómica y nutrigenómica en la industria del camarón cultivado. Además, menciona que el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) y el camarón tigre negro (*Penaeus monodon*) han demostrado un potencial significativo de crecimiento, y que las líneas domesticadas de estas especies han mostrado ganancias genéticas sustanciales en tasas de crecimiento y resistencia a enfermedades (Jory, 2016).

Además, se enfatiza la importancia de mejorar los niveles de bioseguridad en viveros y granjas de camarones, así como la gestión de los vibrios, y sugiere que el aumento de las densidades de siembra no es la mejor solución, ya que puede aumentar la prevalencia de patógenos (Jory, 2016).

En cuanto a la selección genética, un estudio menciona que la selección de lote de reproductores en programas de crianza ha contribuido a la expansión exitosa de la industria del camarón blanco del Pacífico, y que esta estrategia está adquiriendo mayor importancia para incrementar la eficiencia económica del camarón domesticado (Jory, 2016).

Por lo tanto, las mejores estrategias para cultivar camarón con mejor genética y resistencia a enfermedades incluyen el uso de tecnologías -ómicas, como la genómica y la proteómica, la selección de lote de reproductores en programas de crianza, y la mejora de los niveles de bioseguridad en viveros y granjas de camarones. Estas estrategias pueden contribuir a un crecimiento significativo y a ganancias genéticas sustanciales en tasas de crecimiento y resistencia a enfermedades en especies como el camarón blanco del Pacífico y el camarón tigre negro (Jory, 2016).

Los criterios y parámetros fundamentales para el establecimiento de un programa de mejoramiento genético son esenciales para su éxito. Los objetivos del programa deben estar claramente definidos desde el principio y deben ser responsabilidad de las partes interesadas y financiadoras. Estos objetivos deben derivarse de un profundo conocimiento de la realidad productiva, económica y del mercado (Gjedrem & ed., 2005).

En programas genéticos de camarón, los objetivos más frecuentes están vinculados al crecimiento, la supervivencia, la resistencia a enfermedades, la conversión alimentaria y otras características del producto final. La heredabilidad del crecimiento suele ser alta, lo que facilita su mejora, mientras que la supervivencia y la resistencia a enfermedades presentan heredabilidades más bajas. (Gjedrem & ed., 2005).

El método más comúnmente utilizado para los programas genéticos de camarón es la selección familiar, que se basa en una estructura de hermanos completos. Es fundamental que la población fundadora tenga la mayor variabilidad genética posible, y en este proceso, las herramientas de la biología molecular pueden ser de gran ayuda. Aunque los sistemas de identificación, como la marcación interna mediante inyección de elastómeros de colores, han sido ampliamente utilizados, presentan limitaciones en cuanto al tiempo requerido para marcar grandes cantidades de camarones (Gjedrem & ed., 2005).

La realización de pruebas de desempeño, la colecta de datos, la implementación de protocolos de selección y la evaluación del mérito genético son elementos fundamentales para alcanzar los objetivos del programa. Sin embargo, la dificultad para proteger completamente los productos comerciales de los programas de mejora genética y las limitaciones en el proceso reproductivo son factores que afectan los esfuerzos en el mejoramiento genético del camarón. Aunque la multiplicación comercial de los camarones es relativamente fácil de lograr debido a su alta

fecundidad, presenta desafíos en cuanto a la protección genética y la uniformidad del producto final (Gjedrem & ed., 2005).

La selección de camarones resistentes a enfermedades presenta desafíos y dificultades debido a la precisión en la medición de supervivencia, la variabilidad de factores de estrés, los cambios en las enfermedades, el estado sanitario de los programas de mejoramiento genético y la necesidad de nuevas herramientas y capacidades en el campo de la genómica. La supervivencia es un fenotipo difícil de medir, ya que es una variable estadística binomial con una baja correlación con el verdadero valor genético del animal para la resistencia/tolerancia general. (Rocha, 2017).

La salud de los programas de mejoramiento genético (SPF, Alta Salud o APE) puede complicar la selección genética para la resistencia a enfermedades, ya que la interacción directa entre patógenos y poblaciones reproductoras podría propiciar el desarrollo de mecanismos naturales de resistencia o tolerancia que no serían alcanzables de otra manera. Además, la genómica y los mapas de SNPs (un tipo de marcador genético) abren nuevas oportunidades para la selección a nivel genético, pero también conllevan costos elevados y desafíos en términos de implementación y gestión (Rocha, 2017).

En términos de resistencia y crecimiento, las características deseables en un camarón son aquellas que le permiten hacer frente a todo tipo de condiciones adversas y que también crece rápido y con una baja conversión alimenticia. En los estanques comerciales de producción de sistemas extensivos con enfermedades, las verdaderas causas de la mortalidad son a menudo múltiples y pueden ser muy variables de una situación a otra. Son combinaciones específicas de niveles específicos de factores de estrés, que a veces pueden incluir deficiencias nutricionales, en presencia de patógenos (Rocha, 2017).

Las características biológicas, y la naturaleza y la arquitectura genética que confieren capacidad de supervivencia en un conjunto específico de situaciones estresantes, pueden ser considerablemente diferentes de aquellas que permiten la supervivencia en diferentes situaciones. Por lo tanto, se necesita un animal robusto que pueda hacer frente a todo tipo de condiciones adversas y que también crece rápido y con una baja conversión alimenticia (Rocha, 2017).

Los factores que influyen en la resistencia y el crecimiento de los camarones de cultivo son diversos y abarcan desde aspectos genéticos hasta condiciones ambientales y de manejo. En términos de resistencia, la genética juega un papel fundamental, ya que la capacidad de los camarones para resistir enfermedades está influenciada por su arquitectura genética.

Por lo que, para mejorar la resistencia de los camarones de cultivo, se pueden seguir diversas estrategias y enfoques. En primer lugar, se pueden establecer programas de mejoramiento genético que ayuden a mejorar la resistencia de los camarones a enfermedades y otros desafíos ambientales.

Estos programas pueden utilizar diferentes enfoques, como la selección de individuos con mayor resistencia a enfermedades o la creación de híbridos entre poblaciones con diferentes características de resistencia. Además, se pueden utilizar marcadores genéticos como SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms) para la selección directamente al nivel del gen, lo que puede ayudar a identificar y seleccionar individuos con mayor resistencia a enfermedades y otros desafíos (Rocha, 2017).

Otra estrategia para mejorar la resistencia de los camarones de cultivo es mejorar las prácticas de manejo y gestión. La gestión adecuada de los sistemas de producción de camarones, como el control de la calidad del agua, la alimentación y el ambiente, puede contribuir a mejorar la resistencia de los camarones a enfermedades y otros desafíos ambientales. Además, la investigación y el desarrollo de nuevas variedades genéticas de camarones con mayor resistencia a enfermedades y otros desafíos ambientales puede ser una estrategia a largo plazo para mejorar la resistencia de los camarones de cultivo (Rocha, 2017).

Por último, la colaboración entre investigadores, productores y organizaciones internacionales puede fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias en la mejora de la resistencia de los camarones de cultivo, lo que puede conducir a avances en la genética y la gestión de los sistemas de producción de camarones (Rocha, 2017).

Figura 62: Viabilidad plan 2 para la estrategia de mejora 2

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	1
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1

Criterio	5	3	1	Puntaje
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	3
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	3
Puntaje total				13

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no se enfoca en la reducción de la contaminación en zonas camaroneras.
2. Se enfoca en identificar genes que incluyen en la calidad del camarón, lo que contribuye a mejorar la calidad del producto.
3. No se enfoca en eliminar conflictos laborales.
4. El plan da recomendaciones para escoger y desarrollar mejores cepas.
5. El plan se enfoca en reducir los desperdicios indirectamente, por medio de la explicación de las mejores técnicas de mejoramiento genético.

3. Pilar estratégico 3

La iniciativa estratégica OE4 busca promover la implementación de tecnologías avanzadas para monitorear y controlar eficientemente las granjas de camarones. La implementación de tecnologías de vanguardia permitirá un monitoreo preciso y un control efectivo de las condiciones en las granjas, lo que a su vez puede contribuir a la optimización de los procesos de producción y a la reducción del impacto ambiental.

Esta iniciativa refleja un enfoque hacia la adopción de prácticas innovadoras y sostenibles en la acuicultura de camarón, lo que puede contribuir al desarrollo sostenible de la industria.

Figura 63: Pilar estratégico 3 para la estrategia de mejora 2

PILAR ESTRATÉGICO 3			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P3. Cumplimiento de normas nacionales e internacionales	OE3. Implementar tecnologías de vanguardia para monitorear y controlar de manera eficiente las granjas de camarones.	IE7. Implementación de tecnologías avanzadas. IE8. Capacitación y formación para los productores en el uso de tecnologías de vanguardia. IE9. Certificación y estándares de calidad.	PL3. Introducir sistemas automatizados para el control de parámetros clave, como la temperatura y la alimentación.

Fuente: Elaboración propia

La implementación de tecnologías avanzadas (IE7) en la industria de la acuicultura de camarón es fundamental para mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental de las operaciones. Estas tecnologías permiten un monitoreo preciso y un control efectivo de las condiciones en las granjas, lo que a su vez puede contribuir a la optimización de los procesos de producción y a la reducción de la contaminación del agua. Sin embargo, para que estas tecnologías sean efectivas, es necesario que los productores estén capacitados y formados en su uso (IE8). Además, es importante establecer certificaciones y estándares de calidad (IE9) para garantizar que las prácticas de cultivo sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

En este sentido, el plan (PL3) de introducir sistemas automatizados para el control de parámetros clave, como la temperatura y la alimentación, es una iniciativa estratégica que puede contribuir significativamente a la implementación de prácticas de cultivo sostenible en la industria de la acuicultura de camarón.

Los sistemas de monitoreo y control de temperatura para el cultivo de camarón funcionan mediante la supervisión y ajuste precisos de la temperatura en los estanques o durante el procesamiento. Asimismo, en el cultivo de camarones, el monitoreo de la temperatura es esencial para garantizar un buen crecimiento, y se han desarrollado sistemas de control de temperatura para

viveros de camarón que mantienen el agua a la temperatura adecuada. Estos sistemas son fundamentales para preservar la calidad y el rendimiento del camarón, evitando la sobrecocción y asegurando condiciones óptimas para su desarrollo (Véliz & Idrovo, 2016).

Al elegir un sistema de control de temperatura para el cultivo de camarón, se deben considerar varios factores importantes, como la capacidad de adaptarse a variaciones en el producto, la precisión en el control de la temperatura, la conservación de la humedad y los nutrientes de los camarones, y la capacidad de mantener una temperatura constante durante el almacenamiento y la venta final para reducir el riesgo de intoxicaciones alimentarias y preservar la calidad del producto (Véliz & Idrovo, 2016).

Además, se debe considerar el tamaño y la capacidad del sistema para asegurarse de que sea adecuado para el tamaño del cultivo y la cantidad de camarones que se están cultivando. Otros factores importantes para considerar incluyen la facilidad de uso y mantenimiento, la fiabilidad y la durabilidad del sistema, y el costo total de propiedad, incluyendo los costos de instalación, operación y mantenimiento (Véliz & Idrovo, 2016).

Entre las mejores prácticas para el control de la temperatura en el cultivo de camarón están (Véliz & Idrovo, 2016):

1. Obtener mediciones precisas de la temperatura del agua con intervalos de tiempo más cortos para poder monitorear con precisión los cambios de temperatura a lo largo del tiempo.
2. Es importante mantener la temperatura del agua en las piscinas de cultivo de larvas de camarón en un rango específico y constante, ya que cambios significativos pueden afectar negativamente el crecimiento y la salud de los camarones.
3. Es importante emplear sistemas de control de temperatura durante la fase de cría de larvas para mantener el agua en un rango muy específico, ya que incluso pequeñas fluctuaciones pueden afectar significativamente procesos biológicos como la respiración y el crecimiento de los camarones.

Existen diferentes sistemas de control de temperatura para el cultivo de camarón, los cuales pueden variar dependiendo de la escala de producción y las necesidades específicas de cada cultivo. Algunos de los sistemas de control de temperatura mencionados en la fuente proporcionada son (Véliz & Idrovo, 2016):

1. Control de la temperatura durante la etapa de larvicultura: Este sistema garantiza el mantenimiento de la temperatura del agua en un rango específico y estable en las piscinas de cultivo de larvas de camarón. La temperatura del agua es fundamental para el crecimiento y desarrollo de los camarones, y cambios significativos pueden tener un impacto negativo en su crecimiento y salud.

2. Sistema de control de temperatura a través de la circulación de agua: Este sistema emplea un serpentín para hacer circular el agua dentro de la piscina, lo que facilita el aumento de la temperatura del agua almacenada mediante el efecto de ganancia de calor. El agua que fluye a través del serpentín se calienta en un caldero y se bombea en un circuito cerrado.
3. Control de temperatura utilizando sensores y sistemas de control: Los sensores de temperatura, como PT100, son utilizados para monitorear la temperatura del agua en la piscina. Asimismo, se emplean circuitos de control, como el lazo abierto y el lazo cerrado, para ajustar la temperatura del agua basándose en las mediciones realizadas por los sensores.
4. Control de temperatura utilizando sistemas de control inteligente: En ciertas situaciones, es factible emplear sistemas de control inteligente, como el PID (proporcional, integral, derivativo), con el fin de obtener una respuesta precisa y rápida ante variaciones en la temperatura del agua. Estos sistemas pueden ser aplicados mediante el uso de software y hardware especializado, como SIMULINK y LABVIEW, para el diseño y control del sistema de control de temperatura.

Asimismo, la alimentación del camarón es un factor clave en la acuicultura, y la automatización de este proceso puede mejorar significativamente la eficiencia y reducir los costos de mano de obra. En las Américas, los productores de camarones alimentan dos veces al día debido al costo y tiempo requeridos para alimentar grandes estanques, mientras que, en Asia, la mano de obra de bajo costo y las unidades de producción más pequeñas permiten una mayor frecuencia de alimentación (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Sin embargo, en ambos casos, no existe una medida clara y directa de la ingesta de alimento ni hay retroalimentación del camarón en cuanto a la necesidad de alimento. El movimiento hacia alimentadores automatizados puede mejorar el rendimiento del camarón, ya que los camarones son herbívoros bentónicos que mastican externamente sus alimentos y han evolucionado para comer pequeñas cantidades de alimentos durante el día. A medida que aumenta la cantidad de alimentaciones, se mejora el rendimiento del camarón (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Los sistemas automatizados de alimentación a menudo se realizan mediante el reconocimiento de imágenes, que se limita a la situación de agua clara en la que se pueden observar el alimento y los peces. Estas tecnologías automatizadas se basan en sistemas visuales, que no son aplicables a los camarones o sus sistemas de producción. En cambio, se están desarrollando tecnologías acústicas para la alimentación automatizada del camarón (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Los sistemas automatizados de alimentación en la producción de camarones funcionan mediante la dosificación controlada y la entrega programada de alimento a los estanques de cultivo. Estos sistemas pueden mejorar la eficiencia y reducir los costos de mano de obra, lo que es particularmente importante para la alimentación del camarón. A medida que aumenta la cantidad de alimentaciones, se mejora el rendimiento del camarón, ya que los camarones son herbívoros

bentónicos que mastican externamente sus alimentos y han evolucionado para comer pequeñas cantidades de alimentos durante el día (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Los alimentadores automáticos constan de un motor, soporte, almacenamiento del alimento, un circuito lógico y GPS, y algunos dispositivos más recientes incluyen software de parametrización vía app, sensores, paneles solares, gestión, reportería, alimentación acústica, entre otros (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Estos sistemas pueden ajustar dinámicamente los aportes de alimento a la demanda de camarón, lo que puede conducir a una producción más eficiente y sostenida de camarón (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

La dosificación frecuente del alimento permite que los camarones atrapen los gránulos antes de que se hundan, lo que contribuye a una mayor uniformidad del cultivo de camarones (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

La dosificación de la cantidad de alimento en los sistemas automatizados de alimentación de camarones se realiza mediante diferentes métodos y tecnologías. Uno de estos sistemas es el alimentador automático, que suministra la alimentación bajo un sistema controlado y programado. Estos dispositivos constan de un motor, soporte, almacenamiento del alimento, un circuito lógico y GPS, y se ubican en las piscinas de camarón de forma estratégica para cubrir un área circular (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Otro enfoque es el sistema de alimentación acústica (AQ1), que utiliza los sonidos generados por los camarones para ajustar dinámicamente los aportes de alimento a la demanda de camarón. Los sistemas AQ1 registran en forma dinámica la actividad alimenticia del camarón y, gracias a una serie de complejos algoritmos, transforman el sonido provocado por las mandíbulas del camarón en una respuesta a los estanques y activan los alimentadores tantas veces como sea necesario (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

La optimización de la disponibilidad de alimento para camarones puede mejorar el factor de conversión de alimentos (FCR) y conducir a una producción más eficiente y sostenida de camarón (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

También se puede dosificar frecuente el alimento, lo que permite que los camarones atrapen los gránulos antes de que se hundan, lo que contribuye a una mayor uniformidad del cultivo de camarones (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Estos sistemas automatizados de alimentación permiten ajustar dinámicamente los aportes de alimento a la demanda de camarón, lo que puede conducir a una producción más eficiente y sostenida de camarón (Davis, Ullman, Rhodes, & et al., 2018).

Figura 64: Viabilidad plan 3 para la estrategia de mejora 3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	3
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	1
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	3
Puntaje total				9

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan sugiere implementar sistemas automatizados para supervisar parámetros importantes, como la temperatura y la alimentación. Estos sistemas podrían ayudar a disminuir la contaminación en áreas de cultivo de camarones al permitir un control más exacto y eficaz de dichos parámetros.
2. El plan no tiene como objetivo principal mejorar la calidad del producto ni del servicio.
3. No tiene como prioridad abordar la resolución de conflictos laborales de manera específica.
4. El plan no tiene un enfoque específico en la capacitación del personal.
5. Propone implementar sistemas automatizados para supervisar parámetros importantes, lo que podría ayudar a reducir el desperdicio en la industria camaronera.

En conclusión, se le considera un plan con acciones significativas para reducir la contaminación y mejorar la eficiencia en la industria camaronera.

7.2.2. Ejes transversales

La investigación y desarrollo, la capacitación y formación, y el monitoreo y evaluación son aspectos clave para el desarrollo sostenible de cualquier industria. En el caso específico de la industria camaronera en Guatemala, es crucial implementar prácticas y tecnologías avanzadas en los laboratorios de cría y engordamiento de larvas de camarón, así como en el cultivo en granjas camaroneras, con el fin de mejorar la calidad y eficiencia de la producción. Esto impulsará el desarrollo sostenible de la industria camaronera en el país.

La meta es posicionar a Guatemala como líder en la cría de larvas de camarón y el cultivo en granjas camaroneras, a través de la aplicación de técnicas y tecnologías innovadoras que garanticen la excelencia y productividad en la producción, y que contribuyan al crecimiento sostenible de la industria camaronera en el país. Además, se centra en mejorar la calidad genética de las cepas de camarón utilizadas en los laboratorios y en el cultivo en granjas camaroneras, mediante la selección y reproducción de ejemplares con atributos deseables, como resistencia a enfermedades y un rápido índice de crecimiento.

Figura 65: Ejes transversales para la estrategia 2

<p>E1 - Investigación y desarrollo</p>	<p>OE6 Desarrollar e implementar programas de mejora genética del camarón para obtener cepas con mejor rendimiento, resistencia a enfermedades y adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales.</p>
<p>E2 - Capacitación y formación</p>	<p>OE7 Promover la responsabilidad social garantizando condiciones de empleo decentes, protección social y equidad de género para los miembros de la cadena camaronera y sus comunidades.</p>
<p>E3 - Monitoreo y evaluación</p>	<p>OE8 Desarrollar un sistema de seguimiento constante de los indicadores de rendimiento en el proceso de obtención de larvas de camarón y su posterior engorde, con el objetivo de detectar posibles áreas de mejora.</p>

Fuente: Elaboración propia

1. Eje transversal 1

El objetivo estratégico OE4 se enfoca en el desarrollo e implementación de sistemas innovadores de tecnología en el procesamiento y comercialización del camarón guatemalteco, con el propósito de mejorar su calidad y competitividad en el mercado internacional.

Esta iniciativa busca aprovechar avances tecnológicos para modernizar las prácticas existentes, garantizando estándares superiores en la producción y promoviendo la diferenciación del producto en un entorno global altamente competitivo. Mediante la adopción de tecnologías innovadoras, se aspira a posicionar al camarón guatemalteco como un referente de excelencia, impulsando su demanda y valor en los mercados internacionales.

Figura 66: Eje transversal 1 para la estrategia de mejora 2

EJE TRANSVERSAL 1			
Eje transversal	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E1. Investigación y desarrollo	OE4. Desarrollar e implementar programas de mejora genética del camarón para obtener cepas con mejor rendimiento, resistencia a enfermedades y adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales.	IE10. Selección de poblaciones fundadores. IE11. Variedad de tipo de selección. IE12. Sistema de identificación de poblaciones.	PL4. Establecer protocolos de selección para identificar y seleccionar a los individuos más aptos para la reproducción.

Fuente: Elaboración propia

El plan estratégico PL4, que consiste en la incorporación de sistemas de automatización y control en el proceso de procesamiento del camarón con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad del producto final, se alinea perfectamente con la iniciativa estratégica IE10 de implementación de sistemas de monitoreo y control.

Estas iniciativas buscan modernizar y optimizar las operaciones en la industria del procesamiento de camarón, a través de la adopción de tecnologías que permitan supervisar, regular y mejorar los procesos involucrados. La implementación de sistemas de monitoreo y control, junto con la automatización, no solo contribuirá a elevar la calidad y competitividad del camarón guatemalteco en el mercado internacional, sino que también promoverá prácticas más eficientes y sostenibles en la industria.

Según el Centro de Innovación e Investigación de México, se utilizan criterios de selección para la reproducción de camarón que se basan en diversas características deseables y cualidades que pueden mejorar la calidad y producción de camarón. Se eligen individuos que muestran un crecimiento más rápido, lo que permite obtener camarones de mayor tamaño y peso en menos tiempo. Además, se buscan individuos con resistencia innata o adaptativa a enfermedades comunes en el cultivo de camarón, como la enfermedad de la enfermedad péptica (EHP) (CONAHCYT, 2019).

Es fundamental elegir individuos capaces de adaptarse a variadas condiciones ambientales, como distintas temperaturas, niveles de salinidad y oxígeno. En relación con la carne, se buscan individuos con carne de alta calidad en términos de textura, sabor, color y contenido de grasas. Asimismo, se seleccionan individuos con huevos de excelente calidad en cuanto a tamaño, forma y cantidad de yemas (CONAHCYT, 2019).

En el contexto de la resistencia a la selección, se buscan individuos que muestren una menor susceptibilidad a la selección, lo que impide la introducción de individuos con características menos deseables en las generaciones futuras. Finalmente, se eligen individuos con mayor capacidad de reproducción, lo que facilita la obtención de una mayor cantidad de larvas de alta calidad para la producción de camarón (CONAHCYT, 2019).

Además, se eligen los individuos más idóneos para la reproducción de camarón a través de un procedimiento que incluye varios pasos y consideraciones. A continuación, se describen estos pasos y aspectos importantes en el proceso de selección (CONAHCYT, 2019):

1. Definición de criterios de selección: Se definen criterios de selección en función de características deseables, tales como velocidad de crecimiento, resistencia a enfermedades y capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales.
2. Evaluación de la población: Se lleva a cabo una evaluación inicial de la población de camarón, teniendo en cuenta las características y cualidades deseables mencionadas previamente.
3. Identificación de personas destacadas: Se identifica a aquellas personas que presentan las mejores características y resultados en la evaluación.
4. Se realiza un estudio genético de las personas seleccionadas para evaluar su compatibilidad y capacidad reproductiva.
5. Elección de reproductores: Se escogen los individuos que mejor cumplan con los criterios de selección y muestren un gran potencial reproductivo.
6. Seguimiento y monitoreo: Se lleva a cabo una supervisión constante de los reproductores elegidos para evaluar el desempeño y la calidad de su descendencia.
7. Actualización de nuevas selecciones: Se modifica la lista de individuos elegidos a medida que se descubren nuevas generaciones y se evalúan sus características.
8. Investigación y desarrollo: Se realizan investigaciones y estudios con el fin de mejorar y perfeccionar los criterios de selección y los métodos de evaluación, con el objetivo de identificar y elegir a individuos cada vez más idóneos para la reproducción.

Figura 67: Viabilidad plan 4 para la estrategia de mejora 2

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	5
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	3
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no aborda la reducción de la contaminación en esta área.

2. El plan identifica ciertas áreas de mejora en la calidad, pero no de manera exhaustiva.
3. No proporciona guía ni contenido de capacitación.
4. No proporciona guía ni contenido de capacitación.
5. No aborda la reducción de desperdicios.

2. Eje transversal 2

El objetivo estratégico OE7 se centra en promover la responsabilidad social al garantizar condiciones de empleo decentes, protección social y equidad de género para los miembros de la cadena camaronera y sus comunidades. Esta iniciativa busca abordar los factores sociales y económicos determinantes de la salud, mejorando la equidad en salud y contribuyendo al bienestar de las comunidades involucradas. A través de la implementación de este objetivo estratégico, se pretende fortalecer los mecanismos para la recuperación, reconstrucción y medios de vida, asegurando condiciones laborales justas, protección social y equidad de género en el sector camaronero, lo que a su vez contribuirá al desarrollo sostenible de las comunidades relacionadas con esta industria.

Figura 68: Eje transversal 2 para la estrategia de mejora 2

Eje transversal 2			
Pilar Estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E2. Capacitación y formación	OE7. Promover la responsabilidad social garantizando condiciones de empleo decentes, protección social y equidad de género para los miembros de la cadena camaronera y sus comunidades.	IE13. Involucrar a las comunidades locales. IE14. Capacitación y formación. IE15. Colaboración con organizaciones locales.	PL5. Ofrecer capacitación y formación a los trabajadores y miembros de la comunidad en temas como buenas prácticas laborales, seguridad y protección.

Fuente: Elaboración propia

Las iniciativas estratégicas IE13, IE14 y IE15, junto con el plan de acción PL5, buscan abordar la responsabilidad social en la industria del camarón guatemalteco y sus comunidades,

promoviendo prácticas laborales justas y equitativas, así como protección social y derechos humanos para los trabajadores y sus familias.

Estas iniciativas se centran en involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones y en la implementación de programas y proyectos que beneficien a la población camaronera y sus áreas de influencia, capacitar y formar a los trabajadores y miembros de la comunidad en temas como buenas prácticas laborales, seguridad, protección social y derechos humanos, y establecer alianzas y colaboraciones con organizaciones locales y nacionales para promover la responsabilidad social en la industria del camarón y mejorar las condiciones de vida de las comunidades involucradas. A través de la implementación de estas iniciativas estratégicas, se espera lograr una industria camaronera sostenible y equitativa, que garantice el bienestar de las comunidades locales y contribuya al desarrollo sostenible en Guatemala.

De acuerdo con el "Manual de Buenas Prácticas" para granjas camaroneras, es fundamental que la capacitación y formación de los trabajadores sea constante, abordando temas como sus derechos y responsabilidades tanto laborales como comunitarias, prácticas responsables en el cultivo del camarón, seguridad laboral incluyendo primeros auxilios, y la reducción de errores humanos durante el proceso de cultivo. Esto se logra a través de entrenamiento, difusión de técnicas adecuadas y la implementación de programas de excelencia, bonificaciones y reconocimientos (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Asimismo, es crucial proporcionar condiciones laborales óptimas y actividades sociales que promuevan el bienestar de los empleados. También se deben cumplir con los requisitos de los programas de pensiones y garantizar buenas condiciones en el campo, como transporte adecuado, áreas de alimentación y descanso, y acceso a instalaciones sanitarias (fijas o portátiles) (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010) (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Para asegurar el bienestar y las condiciones laborales adecuadas para los empleados de las granjas camaroneras, es esencial cumplir con las normativas vigentes en cuanto a la interacción con la comunidad, las relaciones laborales, la salud ocupacional, el cumplimiento de la legislación laboral y la responsabilidad social. Asimismo, es importante reducir al mínimo el riesgo de errores humanos durante el proceso de cultivo de camarón a través de capacitación, difusión de técnicas adecuadas y programas de reconocimiento y bonificaciones (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Las empresas camaroneras deben proveer a sus trabajadores con el equipo de protección personal apropiado para cada tarea que realicen. También es fundamental cumplir con los requisitos de los programas de pensiones para los empleados y ofrecer buenas condiciones en el campo, incluyendo transporte adecuado, áreas de alimentación y descanso, y acceso a instalaciones

sanitarias (fijas o portátiles). Además, se debe garantizar la capacitación continua de los trabajadores en temas como sus derechos y responsabilidades laborales, prácticas responsables para el cultivo del camarón, y seguridad laboral, incluyendo primeros auxilios, entre otros (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Para asegurar la seguridad laboral de los empleados de las granjas camaroneras, se pueden tomar varias medidas. En primer lugar, es crucial que las empresas cumplan con las normativas en relación con la comunidad, las condiciones laborales y de salud ocupacional, así como el cumplimiento de la legislación laboral y la responsabilidad social (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Además, es necesario reducir al mínimo el riesgo de errores humanos durante el cultivo de camarón, a través de capacitación en técnicas adecuadas y programas de reconocimiento y bonificaciones por excelencia. Las empresas deben proveer a sus empleados con la vestimenta y equipos de seguridad adecuados para cada tarea (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

También es importante cumplir con los requisitos de los programas de pensión y proporcionar buenas condiciones en el campo, incluyendo transporte adecuado, áreas de alimentación y descanso, así como acceso a instalaciones sanitarias. Asimismo, se deben implementar medidas de seguridad ocupacional, como señalización adecuada y equipos extintores en áreas de riesgo (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Por último, es fundamental velar por la salud física y mental de los empleados a través de programas de asistencia médica ocupacional que incluyan visitas médicas, odontológicas y sociales al menos una vez al año (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Las granjas camaroneras tienen la responsabilidad de proveer a sus empleados con la vestimenta y equipo de seguridad necesarios para garantizar su bienestar y protección en el lugar de trabajo. Algunos de estos elementos incluyen (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010):

1. Equipos de Protección Personal (EPP): Los trabajadores deben tener acceso a EPP adecuado, como guantes, chaquetas, pantalones, botas de seguridad y gafas protectoras, para protegerse de riesgos físicos y químicos.
2. Calzado seguro: Los empleados deben recibir capacitación sobre el uso de calzado seguro y respetar los límites de velocidad establecidos.
3. Capacitación en el uso de herramientas y maquinaria: Los trabajadores deben recibir la formación necesaria en el manejo de herramientas y maquinaria en la granja, con el fin de reducir el riesgo de accidentes y lesiones.

4. Vigilancia de la salud: Los empleados deben estar capacitados para identificar y reportar síntomas de enfermedades relacionadas con el trabajo, y la empresa debe proporcionar servicios médicos adecuados.
5. Capacitación en buenas prácticas laborales: Los trabajadores deben recibir formación en buenas prácticas laborales, incluyendo la prevención de ausencias laborales, el manejo adecuado de materiales peligrosos y la notificación de incidentes.
6. Programas de asistencia médica ocupacional: Las empresas camaroneras deben implementar programas que incluyan visitas médicas, odontológicas y asistencia social, para garantizar la salud física y mental de los empleados.
7. Condiciones de trabajo adecuadas: Las granjas camaroneras deben proporcionar un entorno laboral seguro y saludable, cumpliendo con las normas y regulaciones aplicables en cuanto a temperatura, humedad, iluminación y ventilación.
8. Capacitación en seguridad ambiental: Los trabajadores deben recibir capacitación en la prevención de incidentes ambientales y la gestión de emergencias, como la respuesta a incidentes de contaminación y la gestión de desechos.

Figura 69: Viabilidad plan 5 para la estrategia de mejora 2

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	1
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	1
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	5

Criterio	5	3	1	Puntaje
		exhaustiva todos los temas importantes.		
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				9

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no está enfocado en reducir la contaminación en zonas costeras.
2. El plan no propone mejoras en cuanto a calidad del producto o servicios que se prestan.
3. No se cuenta con propuestas para eliminar los conflictos laborales.
4. El plan cumple con el criterio de ofrecer capacitación en temas importantes.
5. No se enfoca en proponer ideas para reducir desperdicios en los procesos.

3. Eje transversal 3

El objetivo estratégico OE8 se enfoca en el establecimiento de un seguimiento constante de los indicadores de rendimiento en el proceso de obtención de larvas de camarón y su posterior engorde, con el propósito de detectar posibles áreas de mejora. Este enfoque refleja la importancia de monitorear de cerca cada etapa del proceso de producción de camarón, desde la obtención de larvas hasta el engorde, con el fin de identificar oportunidades de mejora y optimización. El seguimiento constante de los indicadores de rendimiento permitirá a las granjas camaroneras tomar decisiones informadas y proactivas para garantizar la eficiencia y la calidad en todas las fases del proceso de producción, lo que a su vez contribuirá a la sostenibilidad y competitividad de la industria camaronera.

Figura 70: Eje transversal 3 para la estrategia de mejora 2

Eje transversal 3			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E3. Monitoreo y evaluación	OE8 Establecer un seguimiento constante de los indicadores de rendimiento en el proceso de obtención de larvas de camarón y su posterior engorde, con el objetivo de detectar posibles áreas de mejora.	IE16. Control de calidad y bioseguridad IE17. Mejorar la gestión de procesos IE18. Monitoreo y seguimiento de condiciones de las larvas.	PL6. Establecer procedimientos de operaciones estándar (SOP) para mantener la calidad y la bioseguridad en el proceso de producción de larvas de camarón.

Fuente: Elaboración propia

Las iniciativas estratégicas IE16, IE17 e IE18, junto con el plan de acción PL6, se centran en el control de calidad, la bioseguridad, la gestión de procesos y el monitoreo de las condiciones de las larvas en la producción de camarón. Estas iniciativas buscan mejorar la eficiencia y la calidad en todas las fases del proceso de producción, desde el control de calidad y la bioseguridad hasta el monitoreo y seguimiento de las condiciones de las larvas.

El plan de acción PL6, específicamente, se enfoca en establecer procedimientos de operaciones estándar (SOP) para mantener la calidad y la bioseguridad en el proceso de producción de larvas de camarón. Estas medidas son fundamentales para garantizar la sostenibilidad y competitividad de la industria camaronera, al tiempo que reflejan un compromiso con las mejores prácticas y el bienestar de los trabajadores y el medio ambiente.

En la producción de larvas de camarón, es esencial cumplir con altos estándares de calidad y bioseguridad para asegurar la obtención de camarones de excelente calidad y libres de patógenos. Algunos de los estándares y prácticas de bioseguridad en esta industria incluyen la implementación del análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), el conocimiento de enfermedades, el uso de métodos adecuados de diagnóstico y detección, la utilización de organismos sanos, el control del ambiente, la verificación y evaluación de reproductores, el suministro de alimentos y agua apropiados, y el manejo adecuado del personal (Cuéllar-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Es fundamental tomar en cuenta que los estándares y prácticas de bioseguridad pueden variar de acuerdo con las necesidades específicas de cada granja y tipo de camarón cultivado. También es importante considerar las condiciones de bioseguridad en los laboratorios de producción de postlarvas de camarón, la calidad de los reproductores e insumos, las técnicas necesarias para el transporte de las larvas de camarón, y la evaluación de los procesos de producción de larvas de camarón (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Dentro de la industria del cultivo de camarón, es importante establecer un sistema de monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos del agua en los estanques de cultivo. Además, se debe crear una estación de muestreo para cada estanque, y es fundamental buscar la innovación en las prácticas de cultivo, así como implementar de manera constante las buenas prácticas para garantizar la sostenibilidad del proceso (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Es fundamental buscar información más detallada y específica sobre los requisitos de calidad y medidas de bioseguridad en la cría de larvas de camarón consultando diversas fuentes y expertos en el tema. La aplicación rigurosa de estas normas y prácticas de bioseguridad es crucial para asegurar la obtención de larvas de camarón de excelente calidad y libres de enfermedades (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

En la producción de larvas de camarón, es fundamental seguir procedimientos operativos estándar para garantizar la calidad y la bioseguridad. Estos incluyen la evaluación microscópica y molecular, así como la revisión macroscópica para determinar el tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, conteo de postlarvas, movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. Además, es importante conocer la historia clínica de cada lote de postlarvas a comprar y mantener contacto con los proveedores al menos 7 días antes de la compra (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Otro aspecto clave es asegurar una aclimatación exitosa de las postlarvas, reduciendo al máximo el estrés y la mortalidad durante su adaptación a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. Esto implica monitorear variables importantes como salinidad, temperatura y oxígeno disuelto (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Asimismo, es esencial contar con una infraestructura adecuada, incluyendo bodegas de almacenamiento, áreas para comedores y sistemas de servicios sanitarios. Además, es necesario disponer de un suministro de agua potable en la granja para garantizar la calidad y bioseguridad en el proceso de producción (Cuélllear-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Otros aspectos importantes incluyen realizar análisis microbiológicos del agua del estanque antes de la siembra de las postlarvas, mantener una adecuada filtración para evitar la fuga de postlarvas y la contaminación del agua, establecer períodos de maduración para las aguas del reservorio y del estanque, implementar un sistema de monitoreo diario de los parámetros físicos y químicos del agua en los estanques de cultivo, crear una estación de muestreo por estanque, e innovar en mejores prácticas de cultivo y la implementación sostenida de las buenas prácticas (Cuéllar-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, & García, 2010).

Figura 71: Viabilidad plan 6 para la estrategia de mejora 2

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	3
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	5
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	3
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	3

Criterio	5	3	1	Puntaje
		exhaustiva todas las posibles fuentes.		
Puntaje total				19

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones para las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación, pero no demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.
2. Mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.
3. Demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.
4. Presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.
5. Identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.

7.3. Estrategia de mejora 3

La estrategia de mejora para el fomento de la innovación en productos y procesos, así como la diversificación de la oferta exportable de camarón guatemalteco, tiene como misión satisfacer las demandas de los mercados internacionales y mejorar la rentabilidad de los actores de la cadena de valor.

Su visión es posicionarse como líder en la producción y exportación de camarón guatemalteco de alta calidad, innovando en productos y procesos, y diversificando la oferta exportable para generar valor agregado a lo largo de toda la cadena de valor y contribuir al desarrollo sostenible del país.

La estrategia se centra en promover la diversificación de la oferta exportable de camarón guatemalteco, aprovechando los desechos de camarón y abriendo nuevos mercados internacionales, con un enfoque en la diferenciación y la creación de propuestas de valor únicas. Estos objetivos se alinean con el impulso de la innovación, la sostenibilidad y la competitividad en el sector camaronero de Guatemala, lo que contribuirá al desarrollo económico y al posicionamiento del país en los mercados internacionales.

Además, se basa en cuatro pilares principales: la sostenibilidad y responsabilidad social, la diversificación de la oferta exportable, los productos y procesos innovadores, y la investigación y desarrollo como ejes transversales. Estos pilares se abordarán a través de acciones específicas,

como la promoción de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco, el cumplimiento de las normas y la responsabilidad social, y la inversión en la investigación y desarrollo para mejorar la calidad y eficiencia de los procesos de producción de camarón.

También se enfoca en la innovación y tecnología, y en la colaboración con instituciones y organismos nacionales e internacionales para mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector camaronero en Guatemala. De esta manera, se espera lograr un crecimiento sostenible y equitativo en el sector, beneficiando a los productores, procesadores y comercializadores de camarón, así como al país en su conjunto.

A continuación, se muestra el desarrollo de la estrategia de mejora:

Figura 72: Estrategia de mejora 3



Fuente: Elaboración propia

7.3.1. Pilares estratégicos

La industria del camarón en Guatemala es una actividad económica importante que ha enfrentado desafíos en términos de sostenibilidad y competitividad en el mercado global. Para abordar estos desafíos, se han establecido tres pilares estratégicos clave.

El primero, OE1, se enfoca en desarrollar acciones sostenibles en la producción y venta del camarón guatemalteco, con el fin de disminuir el impacto ambiental de esta actividad y promover el desarrollo sostenible en el país.

El segundo, OE2, busca explorar y crear estrategias para resaltar la calidad y sostenibilidad del camarón guatemalteco en el mercado global, proponiendo valores únicos que cumplan con las necesidades de los clientes.

Finalmente, el tercer pilar estratégico, OE3, se centra en desarrollar y promover un producto con proceso innovador en la producción y venta del camarón guatemalteco, que aproveche los residuos de camarón y cumpla con los requerimientos del mercado. Estos tres pilares estratégicos son fundamentales para el futuro de la industria del camarón en Guatemala y para garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Figura 73: Pilares estratégicos para la estrategia de mejora 3

P1 Sostenibilidad y responsabilidad social	P2 Diversificación de la oferta exportable	P3 Innovación en productos y procesos
OE1 Desarrollar acciones sostenibles en la producción y venta del camarón guatemalteco, con el fin de disminuir el impacto ambiental de esta actividad y promover el desarrollo sostenible en el país.	OE2 Explorar y crear estrategias para resaltar la calidad y sostenibilidad del camarón guatemalteco en el mercado global, proponiendo valores únicos que cumplan con las necesidades de los clientes.	OE3 Desarrollar y promover un producto con proceso innovador en la producción y venta del camarón guatemalteco, que aproveche los residuos de camarón y cumpla con los requerimientos del mercado.

Fuente: Elaboración propia

1. Pilar estratégico 1

La producción y venta del camarón guatemalteco es una actividad económica importante en el país, pero también ha tenido un impacto ambiental significativo. Para abordar este problema, se ha establecido el pilar estratégico OE1, que tiene como objetivo desarrollar acciones sostenibles en la producción y venta del camarón guatemalteco, con el fin de disminuir el impacto ambiental de esta actividad y promover el desarrollo sostenible en el país.

Esto implica la implementación de prácticas sostenibles en la producción de camarón, así como la promoción de la sostenibilidad en la cadena de suministro y la educación de los consumidores sobre la importancia de elegir productos sostenibles. El éxito de este pilar estratégico es fundamental para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la industria del camarón en Guatemala.

Figura 74: Pilar estratégico 1 para la estrategia de mejora 3

PILAR ESTRATÉGICO 1			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P1. Sostenibilidad y responsabilidad social	OE1. Desarrollar acciones sostenibles en la producción y venta del camarón guatemalteco, con el fin de disminuir el impacto ambiental de esta actividad y promover el desarrollo sostenible en el país.	IE1. Promoción de la acuicultura sostenible IE2. Fomentar la certificación IE3. Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible	PL1. Desarrollar indicadores que permitan medir y evaluar el avance en la implementación de prácticas sostenibles en el procesamiento de camarón.

Fuente: Elaboración propia

Este pilar estratégico incluye iniciativas estratégicas como la promoción de la acuicultura sostenible, el fomento de la certificación y el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible.

Una de las iniciativas específicas, la IE1, se centra en la promoción de la acuicultura sostenible, mientras que la IE2 se enfoca en fomentar la certificación. Asimismo, la iniciativa IE3 tiene como objetivo el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible.

Como parte del plan, se ha establecido la iniciativa PL1, que busca desarrollar indicadores que permitan medir y evaluar el avance en la implementación de prácticas sostenibles en la transformación de camarón. Estas iniciativas y el plan asociado son fundamentales para el logro del pilar estratégico 1 y para el avance hacia una industria del camarón guatemalteco más sostenible y responsable.

Para evaluar el progreso en la implementación de prácticas sostenibles en el procesamiento de camarón, es posible crear varios indicadores clave de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés). Algunos de estos indicadores son la supervivencia del camarón, el peso promedio, la tasa de crecimiento, la huella ecológica y el rendimiento por hectárea. Estos indicadores ofrecen información importante sobre la efectividad de las técnicas de producción, el impacto ambiental y la eficiencia general del proceso de cultivo de camarón (Ryzhkov, 2023).

El avance de las buenas prácticas de manejo en el cultivo de camarón es un proceso en constante evolución, influenciado por el crecimiento de la industria y su impacto en los ecosistemas. Es crucial adoptar y mantener la implementación de buenas prácticas para garantizar la sostenibilidad de la industria camaronera (Rojas, Haws, Cabanillas, & ed., 2005).

Para evaluar los efectos sociales del procesamiento de camarón, es posible considerar varios aspectos. Por ejemplo, la capacidad de absorción y competencia en el cultivo de camarón tiene impactos sociales y económicos significativos. De igual manera, la responsabilidad social en las empresas dedicadas al cultivo de camarón incluye la divulgación de información sobre las diversas actividades realizadas en la empresa y su impacto en la comunidad (Rojas, Haws, Cabanillas, & ed., 2005).

Además, el cultivo de camarón está mayormente a cargo de pequeños productores que carecen de acceso al crédito formal, lo que puede tener un impacto social importante. Estos aspectos pueden ser evaluados para comprender y medir los impactos sociales del procesamiento de camarón (Saúl, 2021).

Para mitigar los impactos sociales del procesamiento de camarón, es posible implementar diversas acciones, tales como (Carreño-Godoy, Erazo-Alvarez, Narváez-Zurita, & Moreno, 2020):

1. Adoptar prácticas de cultivo sostenible que reduzcan el impacto ambiental y social.
2. Fomentar la responsabilidad social en las empresas dedicadas al cultivo de camarón, teniendo en cuenta el bienestar de los trabajadores y la comunidad local.
3. Establecer protocolos de contingencia para el cultivo de camarón que minimicen los riesgos y promuevan buenas prácticas en todas las etapas del proceso.
4. Facilitar el acceso al crédito formal para los pequeños productores de camarón, lo que puede contribuir a disminuir la desigualdad social en la industria.

Figura 75: Viabilidad plan 1 para la estrategia de mejora 3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	5
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	3
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de Personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan muestra un enfoque proactivo para reducir la contaminación al buscar prácticas sostenibles en la producción de camarón, lo que ayudará a disminuir la contaminación en áreas donde se cultiva camarón.
2. Reconoce áreas de mejora en la calidad al buscar prácticas sostenibles en el procesamiento de camarón, pero no se enfoca directamente en mejorar el servicio, la flexibilidad, la atención y el precio.
3. El plan no se centra explícitamente en resolver los conflictos laborales.
4. El plan no se enfoca directamente en la formación del personal.
5. El plan no se centra directamente en la reducción de residuos.

2. Pilar estratégico 2

El eje estratégico que engloba las iniciativas estratégicas IE4, IE5 e IE6 se enfoca en el desarrollo de protocolos exigentes, la trazabilidad del producto y la participación en eventos internacionales. Estas iniciativas buscan fortalecer la sostenibilidad y la calidad en el procesamiento de camarón.

La iniciativa estratégica IE4 busca establecer protocolos más rigurosos, garantizando prácticas de procesamiento que cumplan con altos estándares. Por su parte, la iniciativa estratégica IE5 se centra en la trazabilidad del producto, permitiendo a los clientes acceder a información detallada sobre el origen y la calidad del camarón al momento de la compra.

Finalmente, la iniciativa estratégica IE6 busca potenciar la presencia en eventos internacionales, lo que contribuirá a la proyección y posicionamiento en el mercado global.

Como parte del plan estratégico PL2, se propone establecer sistemas de trazabilidad que brinden transparencia y confianza a los consumidores, al mismo tiempo que se promueve la participación en eventos internacionales para impulsar la presencia y reputación en el ámbito global. Estas iniciativas y el plan estratégico reflejan el compromiso con la excelencia, la sostenibilidad y la proyección internacional en el procesamiento de camarón.

Figura 76: Pilar estratégico 2 para la estrategia de mejora 3

PILAR ESTRATÉGICO 2			
Pilar Estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P2. Diversificación de la oferta exportable	OE2. Explorar y crear estrategias para resaltar la calidad y sostenibilidad del camarón guatemalteco en el mercado global, proponiendo valores únicos que cumplan con las necesidades de los clientes.	IE4. Desarrollo de protocolos exigentes. IE5. Trazabilidad del producto. IE6. Participación en eventos internacionales	PL2. Establecer sistemas de trazabilidad del camarón que brinden a los clientes información sobre su origen y calidad al momento de realizar una compra.

Fuente: Elaboración propia

El Sustainable Shrimp Partnership (SSP) es una iniciativa creada por un grupo de empresas ecuatorianas dedicadas al cultivo de camarón, con el propósito de promover prácticas sostenibles y responsables en esta industria. En los últimos cinco años, el SSP ha logrado avances significativos, como la creación de protocolos exigentes para la producción de camarón y la implementación de sistemas de trazabilidad que brindan información detallada sobre el origen y la calidad del camarón al momento de la compra (El Universo, 2023).

El protocolo de camarón desarrollado por el SSP, con el respaldo del Consejo Asesor formado por World Wildlife Fund (WWF), The Sustainable Trade Initiative (IDH) y Aquaculture Stewardship Council (ASC), establece estándares altos para la producción de camarón. Estos estándares buscan garantizar que la industria camaronera contribuya a la conservación de los ecosistemas, al bienestar de las comunidades locales y a la provisión de mariscos saludables y sostenibles para las generaciones futuras (El Universo, 2023).

Un logro destacado del SSP en términos de trazabilidad es la implementación de la tecnología blockchain para garantizarla en la entrega de productos. Esta tecnología permite rastrear el origen de los camarones y proporcionar información detallada sobre su producción, procesamiento y distribución a los clientes. La utilización de blockchain ha reducido significativamente los tiempos de rastreo de los productos y ha mejorado la transparencia en la industria (El Universo, 2023).

Mediante la trazabilidad del camarón, los compradores pueden acceder a información detallada sobre el origen y la calidad del producto al momento de la adquisición. Esta información abarca la procedencia geográfica del camarón, datos sobre las prácticas de cría y producción, así como detalles sobre el procesamiento y la distribución (El Universo, 2023).

La implementación de tecnologías como el blockchain ha posibilitado ofrecer una trazabilidad completa de los productos, generando mayor confianza y seguridad en los consumidores. Asimismo, se ha resaltado que la trazabilidad del camarón no solo brinda transparencia a los compradores, sino que también fomenta la responsabilidad y la sostenibilidad en la industria camaronera (El Universo, 2023).

Figura 77: Viabilidad plan 2 para la estrategia de mejora 3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	3
Mejora en la Calidad del Producto y Servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de Conflictos Laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de Personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva	El plan identifica áreas de desperdicio,	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1

Criterio	5	3	1	Puntaje
	deficiencias y desperdicios.	aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.		
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones para las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan identifica áreas que necesitan mejoras para reducir la contaminación, pero no muestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.
2. Aumenta considerablemente la calidad al suministrar información sobre el origen y la calidad del camarón a los clientes, lo que contribuye a generar confianza en el producto y establecer un precio adecuado.
3. No se centra en resolver los conflictos laborales.
4. No aborda directamente la capacitación de personal.
5. No se enfoca directamente en la reducción de residuos.

3. Pilar estratégico 3

El pilar estratégico que abarca las propuestas IE7, IE8 e IE9 muestra un enfoque completo hacia la innovación, la creación de valor y la sostenibilidad. Estas propuestas buscan fomentar el desarrollo de procesos y productos innovadores, así como promover la sostenibilidad a través de la innovación. En concordancia con estas propuestas, el plan PL3 se enfoca en la creación de un producto con valor añadido a partir de los desechos de camarón, con el fin de satisfacer las necesidades y demandas del mercado nacional. Este enfoque estratégico demuestra un compromiso con la excelencia, la responsabilidad ambiental y la generación de valor a través de la innovación.

Figura 78: Pilar estratégico 3 para la estrategia de mejora 3

PILAR ESTRATÉGICO 3			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
P3. Innovación en productos y procesos	OE3. Desarrollar y promover un producto con proceso innovador en la producción y venta del camarón guatemalteco, que aproveche los residuos de camarón y cumpla con los requerimientos del mercado.	<p>IE7. Desarrollo de procesos innovadores</p> <p>IE8. Desarrollo de productos con valor agregado</p> <p>IE9. Promoción de la sostenibilidad a través de la innovación.</p>	PL3. Desarrollar un producto con valor agregado a partir de los residuos de camarón, que cumpla con los requerimientos y demandas del mercado nacional.

Fuente: Elaboración propia

1. Aprovechamiento de los desechos del camarón

Dependiendo del método de producción y producto final deseado, los desechos de camarón constituyen entre el 40 y 70 por ciento del peso original del camarón. Cuando estos son desechados, estos residuos pueden contribuir a la contaminación ambiental. Sin embargo, a continuación, se explicarán algunas de las múltiples alternativas para la utilización de estos residuos (Holliman, 2006).

Los despojos de camarón pueden consistir en cabezas, porciones de carne, cáscaras y patas. Se compone de proteínas, quitina y pigmentos carotenoides como astaxantina. Los alimentos a base de desechos de camarón se han empleado en la cría de koi para mejorar su intensidad de color y variedad para el mercado de comercio de pescado para mascotas. (Holliman, 2006).

Los subproductos generados por la industria camaronera pueden dividirse en sólidos y líquidos. En cuanto a los sólidos encontramos: cefalotórax, cutícula o caparazón, vísceras y fragmentos de carne que no han sido removidos en la operación de pelado. Alrededor de un 40% de la utilización del camarón son desperdicios de cola, cabeza y caparazón, los cuales no tienen ningún uso posterior, produciendo contaminación ambiental, tanto de los desechos sólidos como de los líquidos (Holliman, 2006).

1.1. Transformación con quitina

Los exoesqueletos de camarón se componen de quitina. Este es uno de los polisacáridos más abundantes en la naturaleza. La desacetilación de este compuesto produce quitosanos, que son polímeros de unidades de glucosamina que son más solubles en agua que la quitina (Holliman, 2006).

La quitina se emplea comúnmente como aditivo agrícola del suelo o directamente a los cultivos de campo, ornamentales o césped, donde se utiliza para controlar los nematodos del suelo por medio de la estimulación del crecimiento de bacterias naturales que inhiben los nematodos (Holliman, 2006).

Además, la quitina tiene numerosas aplicaciones en medicina humana. Se ha utilizado para recubrir material de sutura y apósitos para quemaduras y heridas. En los vendajes en sitios de injerto de piel, puede acelerar la cicatrización de heridas e inhibir infecciones. También se usa como ingrediente en varios agentes cosméticos, como polvo de maquillaje, esmalte para uñas, shampoo, humectantes y cremas y en artículos para el hogar como pasta de dientes, productos femeninos, pañales, etc. (Holliman, 2006).

1.2. Transformación con quitosano

El quitosano es particularmente efectivo como agente de filtración y floculación en sistemas de purificación de aguas residuales para eliminar microorganismos, metales pesados, aceites, fósforo, aminoácidos, proteínas y pesticidas (Holliman, Shrimp processing byproducts find many uses, 2006).

En la producción de cerveza y vino, se utiliza como un agente de decoración, que acelera la clarificación de los productos. También se utiliza como recubrimiento de semillas en la agricultura para proteger las semillas e inhibir las enfermedades fúngicas, en la producción de películas de embalaje biodegradables, como aditivo en cosméticos, artículos para el hogar como shampoo, cremas y pasta de dientes y en aditivo alimentario para espesar y emulsionar (Holliman, Shrimp processing byproducts find many uses, 2006).

Finalmente, como se deriva de los despojos de camarón, el quitosano es la principal fuente natural de glucosamina. Esta se ha utilizado para el tratamiento de la osteoartritis (Holliman, Shrimp processing byproducts find many uses, 2006).

1.3. Elaboración de sazónador

La harina de camarón es el desperdicio que se da del camarón seco molido, que se obtiene a partir de cabezas, abdomen o el camarón entero según las características químicas del producto (Andrade, Ricardo, Torres, Montes, & Naar, 2007).

El procedimiento para elaborar el sazónador es el siguiente:

1. Cribado: la harina de cabezas de camarón y las especias deshidratadas y molidas son tamizadas en una serie de tamices (Andrade, Ricardo, Torres, Montes, & Naar, 2007).
2. Pesaje: la cantidad de ingredientes necesarios para cada formulación es pesada en una balanza (Andrade, Ricardo, Torres, Montes, & Naar, 2007).
3. Mezclado: los ingredientes de cada una de las formulaciones son mezcladas por aventado en bolsas plásticas, hasta que se logra una homogeneización adecuada de todos los ingredientes (Andrade, Ricardo, Torres, Montes, & Naar, 2007).
4. Empacado: una vez obtenida la mezcla del sazónador se pesa y se empaca en bolsas flexibles (Andrade, Ricardo, Torres, Montes, & Naar, 2007).
5. Almacenamiento: el producto es almacenado a temperatura ambiente en un sitio libre de humedad y con aireación normal (Andrade, Ricardo, Torres, Montes, & Naar, 2007).

El polvo de cabezas de camarones se puede utilizar como condimento sabor a camarón, caldos de mariscos, sopas, etc.

1.4. Abono orgánico

Altieri (1995), expresa que el abono orgánico es un producto resultante de la descomposición de materia de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad y estructura del suelo, capacidad de retención de la humedad, y por ende mejorar la producción y productividad de los cultivos. Por lo que, los abonos orgánicos son fuente de vida bacteriana sin la cual no se puede dar nutrición a las plantas, además es totalmente sano y natural (Tremínio & Bartolomé, 2014).

El abono orgánico a base de camarón se obtiene de camarón seco molido, a partir de desechos de cabezas y cáscara de camarón de estuario (*Xiphopenaeus kroyeri*) (Tremínio & Bartolomé, 2014).

1.5. Elaboración de salsa a partir de la cabeza de camarón

Las cabezas de camarón se pueden mezclar con otros ingredientes para la elaboración de salsas de mariscos que son utilizadas comúnmente en muchas recetas de comida. Entre los métodos que se pueden utilizar para la obtención de la salda son los siguientes (PROARCA/SIGMA, s.f.):

1. El producto secundario del camarón se hidroliza y se filtra (PROARCA/SIGMA, s.f.).
2. La cabeza del camarón fresco se cocina y luego se pasa por una máquina deshuesadora (PROARCA/SIGMA, s.f.).
3. La cabeza del camarón fresco se seca y luego se muele hasta ser polvo (PROARCA/SIGMA, s.f.).
4. La cabeza se muele hasta que llegue a ser micropartículas (PROARCA/SIGMA, s.f.).

Asimismo, la carne y el jugo se utilizan como ingredientes saborizantes del camarón. Además, una de las ventajas principales es que los nutrientes de las cabezas se preservan muy bien, por lo que el producto puede utilizarse como saborizante para alimentos o para producir sopa de camarón (PROARCA/SIGMA, s.f.).

1.6. Elaboración de hojuelas de camarón

Las hojuelas se producen a partir de la carne del camarón o por medio de polvo deshidratado de camarón mezclado con sazónadores y almidón. Además, se hierven todos los ingredientes juntos, se enfrían, luego se corta en rodajas y luego se seca y empaca (PROARCA/SIGMA, s.f.).

Estas son utilizadas comúnmente en bocadillos ('snacks') fritos que muestran textura tostada y crujiente. Además, se fríe antes de ingerirse (PROARCA/SIGMA, s.f.).

Entre la materia prima e ingredientes se incluyen productos secundarios de camarón en pasta, glutamato de sodio, azúcar, sal, mezcla de especias y pigmentos (PROARCA/SIGMA, s.f.).

1.7. Elaboración de harina a partir de cabeza y concha de camarón

La harina es una fuente de minerales, quitina, colesterol, fosfolípidos, y ácidos grasos; esta harina debe contener un mínimo de 32% de proteína y 4% de lípidos y un máximo de 14% de fibras. Además, la cantidad de nutrientes que se obtenga de esta dependerá del tipo de camarón que se ha procesado, sin embargo, puede rondar entre un 47.94% y un 51.31% de proteína. También se debe de tomar en cuenta que las diferencias de los valores se deben a las diferentes especies de camarón con las que se trabaje, tamaño y tiempos de muda (PROARCA/SIGMA, s.f.).

El proceso para la producción de la harina inicia con la recepción de los desechos de cabezas y cáscaras, seguidamente estas son refrigeradas para su procesamiento posterior. Después son enviados hacia un tambor rotatorio para la deshidratación y finalmente se envía a un molino de martillo a la trituración para obtener la harina (PROARCA/SIGMA, s.f.).

1.8. Pigmentos y antioxidantes

La astaxantina es el pigmento más abundante en residuos de crustáceos, debido a su color sui generis, es muy valorada para pigmentar salmónidos, como la trucha arcoíris, en sistemas de acuicultura (Hardy & Torrisen, 1987). Además, esta ha ido adquiriendo gran importancia últimamente en la industria de cosméticos.

La astaxantina se encuentra unida a una proteína, la estructura espacial de la cual determina la coloración del complejo, en caso del camarón se produce una coloración rosa-anaranjado (Cano-López, Simpson, & Haard, 1987).

El procedimiento que se lleva a cabo consiste en el empleo de inóculos de *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus carnosus* y *Lactobacillus* sp., en donde los primeros dos mencionados son suministrados en forma pura y empleados como bioprotectores en carnes, y el tercero aislado de residuos de camarón tropical (Guerrero & Huerta, 2022).

En conclusión, los desechos de camarón se pueden utilizar para producir productos de valor agregado como quitina, quitosano y harina de camarones, que tienen diversas aplicaciones en las industrias alimentaria, farmacéutica y agrícola. Además, los desechos de camarón se pueden utilizar como fuente de nutrientes para la acuicultura y la agricultura, ya que contienen altos niveles de proteínas, lípidos y minerales (Guerrero & Huerta, 2022).

2. Cuadro comparativo

Cuadro 24: Cuadro comparativo aprovechamiento de desechos de camarón

Subproducto	Ventajas	Desventajas
Aditivo agrícola del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Favorece la estructura del suelo y mejora la retención de agua (Agbar, s.f.). • Incorpora microorganismos beneficiosos al suelo (Agbar, s.f.). • Aumenta la producción de cultivos (Ochoa- 	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante tener en cuenta que el mal uso de los aditivos agrícolas en la acuicultura puede llevar a la aparición de bacterias resistentes (Davis, Amaya, & Rouse, 2000).

Subproducto	Ventajas	Desventajas
	<p>Solano & Olmos-Soto, 2006).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede ser una alternativa sostenible para la eliminación de los residuos de camarón (Milthon, 2023). • Puede ser una fuente de nutrientes para el sueño (Milthon, 2023). 	<ul style="list-style-type: none"> • Además, la producción de aditivos agrícolas del suelo a base de residuos de camarón puede ser costosa (Davis, Amaya, & Rouse, 2000). • Puede ser difícil de procesar (Agbar, s.f.). • Puede haber impactos ambientales negativos asociados con el uso del agua en la acuicultura (Beveridge, Phillips, & Clark, 1991).
<p>Quitina para la creación de medicina humana, cosméticos y artículos para el hogar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La quitina es un polisacárido que se utiliza en la producción de medicamentos, productos cosméticos y alimentos (Salas, Gálvez, & Rosas, 2017). • La quitina obtenida a partir de los desechos de camarón es más económica que la obtenida de otras fuentes (Salas, Gálvez, & Rosas, 2017). • La producción de quitina a partir de los desechos de camarón contribuye a la reutilización de los residuos y a la reducción de la contaminación ambiental (Cabanillas, Gutiérrez, & Heredia, 2020). • La producción de quitina a partir de los 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción de quitina y sus derivados puede ser costosa debido a los procesos de extracción y purificación (Broquá & et.al., 2018). • La extracción y purificación de quitina puede ser un proceso complicado y requiere de técnicas especializadas (Berezina, 2016). • La quitina y sus derivados pueden tener propiedades variables dependiendo de la fuente y el método de extracción. • Aunque la quitina tiene propiedades interesantes, su aplicación en la industria aún es limitada debido a la dificultad en la

Subproducto	Ventajas	Desventajas
	<p>desechos de camarón puede ser una alternativa a los antibióticos, ya que la quitina tiene propiedades antimicrobianas (Cabanillas, Gutiérrez, & Heredia, 2020).</p>	<p>extracción y purificación, así como a la variabilidad en sus propiedades (Berezina, 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el mercado guatemalteco ya existe una gran variedad de productos a base de quitina de camarón.
<p>Agente de decoración en bebidas alcohólicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funciona como materia prima para la producción de este, que es una práctica sostenible que reduce el desperdicio y promueve la economía circular (Elliot, 2018). • Puede mejorar el sabor y la apariencia de la cerveza y el vino, haciéndolos más atractivos para los consumidores (Deshwal & Raju, 2019). • El agente de decoración se puede utilizar en una variedad de bebidas alcohólicas, incluyendo cerveza y vino (Elliot, 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de residuos de camarón en la producción de agentes de decoración no debe competir con su uso como fuente de alimento o para otras aplicaciones industriales (Akhtar & et al., 2023)
<p>Hidrolizados de proteínas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los hidrolizados de proteínas producidos a partir de desechos de camarón son ricos en aminoácidos y tienen aplicaciones en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética (Morgan & Breen, 2021). • Los hidrolizados de proteínas pueden 	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad puede verse afectada por la presencia de contaminantes como metales pesados y microorganismos, lo que requiere un riguroso control de calidad durante el proceso de producción (Montero-Barrantes, 2021).

Subproducto	Ventajas	Desventajas
	<p>mejorar la palatabilidad de la alimentación de los camarones, promoviendo un mejor crecimiento y desarrollo de la especie (Morgan & Breen, 2021).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los hidrolizados de proteínas se pueden producir a partir de una variedad de subproductos pesqueros, incluidos los desechos de camarón (Nasri, 2016). 	<ul style="list-style-type: none"> • Los desechos de camarón pueden tener un olor y sabor distintivo, lo que puede afectar la aceptabilidad de los hidrolizados (Chowdhury, 2017). • La composición de los desechos de camarón puede variar dependiendo de factores como la especie, la procedencia y el procesamiento, lo que puede afectar la calidad y consistencia de los hidrolizados de proteínas producidos (Chowdhury, 2017). • La disponibilidad de desechos de camarón puede ser limitada en ciertas regiones o épocas del año, lo que puede afectar la producción y la continuidad del suministro de los hidrolizados de proteínas (Sánchez & et al., 2014).
Glucosamina	<ul style="list-style-type: none"> • La glucosamina tiene beneficios para la salud, como reducir el dolor y la inflamación de las articulaciones, mejorar la función articular y promover la reparación del cartílago. • La glucosamina se puede utilizar en diversas industrias, 	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad puede verse afectada por la presencia de contaminantes como metales pesados y microorganismos, lo que requiere un riguroso control de calidad durante el proceso de producción.

Subproducto	Ventajas	Desventajas
	<p>incluyendo alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El uso de desechos de camarón para producir glucosamina puede reducir el impacto ambiental de la eliminación de desechos y promover prácticas sostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los desechos de camarón pueden tener un olor y sabor distintivo, lo que puede afectar la aceptabilidad de la glucosamina. • La composición de los desechos de camarón puede variar dependiendo de factores como la especie, la procedencia y el procesamiento, lo que puede afectar la calidad y consistencia de la glucosamina. • En el mercado guatemalteco ya existe una gran variedad de productos a base de glucosamina de camarón.
Sazonador de camarón	<ul style="list-style-type: none"> • El sazónador de camarones proporciona un sabor único y deseable a los platos, especialmente a los platos de mariscos (Metabionatura, 2023). • El sazónador de camarones se puede usar en una variedad de platos, incluyendo sopas, guisos, adobos y frituras (González C. , 2019). • El sazónador de camarones puede ser una buena fuente de proteínas y otros nutrientes, dependiendo de los 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción de condimentos de camarón puede tener un impacto ambiental, especialmente si los desechos de la cabeza de camarón no se obtienen de manera sostenible (Chávez & López, 2009). • Procesar los desechos de cabeza de camarón en un condimento puede ser un desafío y puede requerir equipo especializado y experiencia (Colindres, Mondragón, & Aguilar, 2015).

Subproducto	Ventajas	Desventajas
	<p>ingredientes utilizados (Arrazola, 2012).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sazónador de camarón es un producto popular en muchos países, especialmente aquellos con una fuerte cultura de mariscos (Arrazola, 2012). • En el mercado guatemalteco no se encuentra ningún producto así. 	<ul style="list-style-type: none"> • El condimento de camarones puede causar reacciones alérgicas en personas con alergias a los mariscos (Hernández, Hernández, Leal, & Silva, 2019).
Consomé	<ul style="list-style-type: none"> • El consomé de camarones es un caldo que se puede utilizar como base para muchos platos, proporcionando un sabor rico y sabroso (Discovery Village, 2021). • El consomé de camarones puede ser una buena fuente de hidratación, especialmente durante enfermedades o la recuperación (Karnik, 2023). • El consomé de camarones puede ser una buena fuente de proteínas y otros nutrientes, dependiendo de los ingredientes utilizados (Karnik, 2023). 	<ul style="list-style-type: none"> • El consomé de camarón generalmente contiene una mayor cantidad de sodio en comparación con el sazónador de camarón. El exceso de sodio en la dieta puede contribuir al desarrollo de la presión arterial alta y aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Metabionatura, 2023). • Algunos consomés de camarón pueden contener aditivos y conservantes para mejorar su sabor y prolongar su vida útil. Estos aditivos pueden incluir glutamato monosódico (MSG), colorantes artificiales y otros ingredientes potencialmente no saludables. El sazónador de camarón puede tener una lista

Subproducto	Ventajas	Desventajas
		<p>de ingredientes más corta y menos aditivos artificiales (Bassig, y otros, 2021).</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el mercado guatemalteco ya existe una gran variedad de consomé de camarón y están compuestos generalmente por grasa animal.
Salsas	<ul style="list-style-type: none"> • Una salsa de camarón puede brindar beneficios nutricionales adicionales que otras salsas pueden carecer (pacific, 2019). • La salsa de camarón tiene un sabor distintivo y delicioso que puede realzar el sabor de varios platos, especialmente los que incluyen mariscos (Colindres, Mondragón, & Aguilar, 2015). • La salsa de camarón es versátil y se puede usar en una amplia gama de recetas, como mariscos, pastas, arroces y más. Esto ofrece una amplia gama de opciones culinarias emocionantes (Colindres, Mondragón, & Aguilar, 2015). • Los camarones tienen un bajo contenido calórico, lo que los 	<ul style="list-style-type: none"> • Los camarones y los productos derivados de los camarones, como la salsa, pueden contener mucho colesterol (Metabionatura, 2023). • La producción de salsa a partir de desechos de camarón puede ser un proceso complicado y costoso (González C. , 2019). • Puede que no todas las personas disfruten del sabor distintivo de la salsa de camarón (Arrazola, 2012). • En el mercado guatemalteco ya existe una gran variedad de salsas de camarón.

Subproducto	Ventajas	Desventajas
	<p>convierte en una opción más saludable que las salsas más pesadas o cremosas (pacific, 2019).</p>	
Harina	<ul style="list-style-type: none"> • La harina de camarón contiene proteínas, vitaminas E, selenio y proteínas (Hernández, Hernández, Leal, & Silva, 2019). • Puede usarse de manera económica en alimentos para especies acuáticas (González C. , 2019). • La harina de camarón se puede usar para una variedad de cosas, como alimentos animales, aderezos gourmet, fertilizantes y más (González C. , 2019). 	<ul style="list-style-type: none"> • Los niveles de amoníaco pueden aumentar durante el proceso de producción de la harina de camarón, lo que puede afectar la calidad del producto final (Hernández, Hernández, Leal, & Silva, 2019). • La producción de harina a partir de desechos de camarón puede ser un proceso complicado y costoso (Colindres, Mondragón, & Aguilar, 2015). • El camarón y los productos derivados de los camarones, como la harina, pueden contener altos niveles de colesterol (Sader, 2020).
Pigmentos y antioxidantes	<ul style="list-style-type: none"> • Los camarones contienen antioxidantes como la astaxantina, que tiene propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Clúster Camarón JM, 2018). • El consumo de pigmentos y antioxidantes de camarón puede ser saludable (Irish, 2017). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aunque los antioxidantes pueden ser beneficiosos para la salud, es importante tener en cuenta que un consumo excesivo puede tener efectos secundarios negativos para algunas personas (Irish, 2017). • La destrucción del pigmento de camarón puede ser parte de algunos métodos de

Subproducto	Ventajas	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> • La producción de pigmentos y antioxidantes de camarón puede contribuir a la sostenibilidad porque utiliza los desperdicios de la industria camaronera (González C. , 2019). • Los antioxidantes pueden tener beneficios para la salud, como la prevención de enfermedades crónicas (De Donato, 2020). 	<p>producción, como la ozonización (Hernández, Núñez, Véliz, & Fanego, 2018).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede haber una dependencia continua de los pigmentos para mantener el color deseado, dependiendo de la fuente de pigmentos utilizada (Waycott, 2023).

Fuente: Elaboración propia

Entre todos los subproductos mencionados anteriormente, el sazónador de camarón se ha seleccionado debido a sus múltiples ventajas y aplicaciones. En primer lugar, proporciona un sabor único y deseable a los platos, especialmente a los platos de mariscos, lo que lo hace atractivo para los consumidores. Además, su versatilidad se refleja en su capacidad para ser utilizado en una variedad de platos, incluyendo sopas, guisos, adobos y frituras, lo que amplía su potencial de mercado.

Asimismo, el sazónador de camarón puede ser una buena fuente de proteínas y otros nutrientes, dependiendo de los ingredientes utilizados, lo que lo hace atractivo desde un punto de vista nutricional. Por último, el sazónador de camarón es un producto popular en muchos países, especialmente aquellos con una fuerte cultura de mariscos, lo que sugiere un potencial de aceptación en el mercado. Mientras que, en Guatemala, es un producto que no se encuentra presente en el mercado que sea originario del mismo. Estas cualidades hacen que el sazónador de camarón sea una elección atractiva como subproducto en el contexto del plan PL3.

Figura 79: Viabilidad plan 3 para la estrategia de mejora 3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	5

Criterio	5	3	1	Puntaje
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	5
Puntaje total				17

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones para las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan muestra un enfoque proactivo para reducir la contaminación al buscar desarrollar un producto con valor agregado a partir de los residuos de camarón, lo que contribuirá a la reducción de desperdicios en el procesamiento de camarón.
2. Debido a que el plan tiene como objetivo desarrollar un producto con valor agregado que satisfaga los requisitos y las demandas del mercado nacional, lo que mejorará considerablemente la calidad del producto final.
3. No se enfoca directamente en resolver los conflictos laborales.
4. No se centra explícitamente en la formación del personal.

5. Busca eliminar de manera efectiva las deficiencias y los desperdicios al desarrollar un producto con valor agregado a partir de los residuos de camarón.

7.3.2. Ejes transversales

La innovación y la tecnología, la investigación y el desarrollo, y la sostenibilidad ambiental son aspectos clave para el progreso de la industria, especialmente en el caso del desarrollo sostenible de la industria camaronesa en Guatemala. La implementación de prácticas y tecnologías avanzadas en los laboratorios de cría y engorde de larvas de camarón, así como en el cultivo en granjas camaronas, requiere un enfoque integral que promueva la innovación, fomente la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas, y garantice la sostenibilidad ambiental de las operaciones. Estos aspectos son fundamentales para posicionar a Guatemala como líder en la cría de larvas de camarón y el cultivo en granjas camaronas, asegurando la excelencia, la productividad y el cuidado del medio ambiente en la industria camaronesa del país.

Figura 80: Ejes transversales para la estrategia de mejora 3

E1 - Innovación y tecnología	OE4 Desarrollar e implementar sistemas innovadores de tecnología en la producción, procesamiento y comercialización del camarón guatemalteco, con el fin de elevar la calidad y competitividad en el mercado internacional.
E2 - Investigación y desarrollo	OE5 Buscar y crear tácticas que permitan elevar la calidad del camarón producido en Guatemala, con el fin de cumplir con las exigencias de los compradores extranjeros y aumentar la lucratividad de los participantes en la cadena productiva.
E3 - Sostenibilidad ambiental	OE6 Implementar prácticas sostenibles en la producción y comercialización del camarón guatemalteco, con el objetivo de reducir el impacto ambiental de la actividad y contribuir al desarrollo sostenible del país

Fuente: Elaboración propia

1. Eje transversal 1

El OE4 tiene como objetivo el desarrollo e implementación de sistemas innovadores de tecnología para el procesamiento y la comercialización del camarón guatemalteco, con el fin de mejorar su calidad y competitividad en el mercado internacional. Esta estrategia es crucial para el crecimiento sostenible de la industria camaronera en Guatemala, ya que permite adaptarse a las demandas y expectativas de los consumidores en el extranjero, así como a las exigencias de la competencia en el mercado global.

La introducción de sistemas innovadores de tecnología en el procesamiento y comercialización del camarón guatemalteco requiere un enfoque integral que aborde aspectos como la automatización, la digitalización, la mejora de la eficiencia energética y la reducción de los impactos ambientales. Estos sistemas deben ser diseñados y desarrollados de manera sostenible, considerando la sostenibilidad ambiental como un eje transversal clave en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

La implementación de estos sistemas innovadores de tecnología en el procesamiento y comercialización del camarón guatemalteco permitirá mejorar la calidad y la seguridad de los productos, garantizando la conformidad con las normas y estándares internacionales. Asimismo, se espera que aumente la eficiencia en el proceso de producción, reduciendo los costos y mejorando la competitividad en el mercado. Además, fomentará la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías en la industria camaronera, posicionando a Guatemala como un líder en la aplicación de técnicas y tecnologías vanguardistas en la cría de larvas de camarón y el cultivo en granjas camaroneras.

Figura 81: Eje transversal 1 para la estrategia de mejora 3

EJE TRANSVERSAL 1			
Eje transversal	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E1. Innovación y tecnología	OE4. Desarrollar e implementar sistemas innovadores de tecnología en el procesamiento y comercialización del camarón guatemalteco, con el fin de elevar la calidad y competitividad en el mercado internacional.	<p>IE10. Implementación de sistemas de monitoreo y control.</p> <p>IE11. Automatización y control de procesos.</p> <p>IE12. Uso de tecnologías de la información.</p>	PL4. Incorporar sistemas de automatización y control en el proceso de procesamiento del camarón, con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad del producto final.

Fuente: Elaboración propia

Las estrategias IE10, IE11 e IE12, junto con el plan PL4, tienen como objetivo principal la modernización y mejora del proceso de procesamiento y comercialización del camarón guatemalteco. La implementación de sistemas de monitoreo y control, la automatización de procesos y el uso de tecnologías de la información son pasos fundamentales para mejorar la calidad y competitividad del camarón en el mercado internacional. Estas iniciativas buscan integrar tecnologías innovadoras en todas las etapas del proceso, desde la producción hasta la comercialización, con el propósito de optimizar la eficiencia, garantizar la calidad del producto final y cumplir con los estándares internacionales. Además, se busca considerar la sostenibilidad ambiental como un aspecto clave, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible y buscando minimizar el impacto ambiental de la industria camaronera en Guatemala.

1. Control de la producción

Para un buen control de la producción, se recomienda realizarlo por medio de tarjetas de control de productos en proceso, en donde se puede registrar la cantidad de unidades. Estas tarjetas servirán para registrar tanto la entrada como la salida de unidades en cada área o departamento de la planta de producción. Además, se debe llevar un registro detallado de las unidades que se encuentren en proceso al finalizar la jornada laboral (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Este sistema de control permite tener una visión clara y precisa del flujo de producción, facilitando la identificación de posibles cuellos de botella o áreas de mejora. Asimismo, posibilita

la toma de decisiones fundamentadas en datos concretos, contribuyendo a optimizar los procesos y maximizar la eficiencia en la planta de producción (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Al finalizar la jornada laboral en las áreas o departamentos de pesaje, descabezado, clasificación, pelado y desvenado, es importante asegurarse de que los productos que se encuentren en proceso sean adecuadamente almacenados. Para ello, se deben colocar en cajas de plástico desarmables con diferentes colores, de manera que se pueda identificar fácilmente el tipo de producto que contienen. Estas cajas se trasladan al área de almacenaje de materia prima, donde se organizan en un palet plástico debidamente identificado.

Además, se colocan viñetas en las cajas para indicar el área de origen de los productos, facilitando así su posterior manipulación y distribución. Este procedimiento garantiza un adecuado control y manejo de los productos en proceso, contribuyendo a la eficiencia y orden en el área de almacenaje (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

En el área de clasificación, se recomienda implementar una tarjeta de control para el seguimiento de los productos en proceso. En esta tarjeta se debe registrar la cantidad de libras que ingresan, así como la cantidad de libras que salen clasificadas, junto con sus respectivas tallas. Estos datos permiten tener un registro detallado de la producción en este departamento (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Además de su función de control de producción, las tarjetas de control son una herramienta clave para comparar la producción real con la planificada en los pronósticos. Este análisis permite evaluar el grado de cumplimiento de los pronósticos, identificando tanto las áreas o departamentos en los que se cumplen como aquellos en los que no se alcanzan las metas establecidas (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

En caso de detectarse desviaciones significativas entre la producción real y la planificada, se deben tomar las medidas correctivas pertinentes. Estas medidas podrán incluir ajustes en los procesos de producción, capacitación del personal, revisión de los pronósticos, entre otras acciones orientadas a garantizar que se cumplan los objetivos establecidos.

El uso de las tarjetas de control no solo nos permite tener un mayor control sobre la producción en el área de clasificación, sino que también es una herramienta valiosa para el análisis y la toma de decisiones orientadas a la mejora continua. Mediante la identificación de áreas de oportunidad y la implementación de acciones correctivas, estaremos fortaleciendo nuestro proceso productivo y asegurando que se cumplan los estándares de calidad y eficiencia establecidos.

Para garantizar su buen funcionamiento, se debe realizar una limpieza externa diariamente, a cargo del personal de limpieza y de los operarios del área de pesaje. Asimismo, se debe llevar a

cabo una revisión de los componentes de la báscula dos veces al mes, incluyendo todas las partes de la máquina.

Además, se recomienda realizar una limpieza interna mensual, la cual debe consistir en desmontar la máquina para remover cualquier polvo o suciedad presente en su interior. Se inspeccionará el sistema eléctrico dos veces al mes para garantizar el buen estado de todas las conexiones, y se revisará la calibración de la báscula en igual frecuencia para asegurar la precisión de las lecturas. Estas actividades tienen como objetivo evitar retrasos en el proceso productivo debido a fallos en la maquinaria, los cuales pueden prevenirse con una correcta ejecución del mantenimiento preventivo (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

El mantenimiento de la tolva de recepción y el sistema de bandas transportadoras requiere de una serie de actividades orientadas a garantizar su correcto funcionamiento. En primer lugar, se debe llevar a cabo la limpieza externa de la máquina y su entorno a diario, a cargo del personal de limpieza y los operarios del área de lavado. Asimismo, es importante la calibración de la compuerta ajustable, la cual se encuentra en el extremo de la tolva y es utilizada para la descarga de la materia prima, esta tarea se llevará a cabo dos veces al mes (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Además, se debe programar la revisión de los componentes de la tolva, incluyendo todas las partes externas, la lubricación de chumaceras con grasa antioxidante, el ajuste y lubricación de rodamientos con la misma grasa antioxidante, y el ajuste de cuchillas. Estas actividades se recomiendan realizarlas dos veces al mes para asegurar el óptimo funcionamiento de la maquinaria (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Por otro lado, la limpieza diaria de las bandas transportadoras, incluyendo la extracción de residuos dentro de la tolva, así como la lubricación, alineación y revisión de la tensión de estas. Esta labor se recomienda que se realice una vez al mes con grasa antioxidante (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Adicionalmente, se debe realizar una inspección del sistema eléctrico y el ajuste de tornillos y tuercas dos veces al mes para garantizar que todas las conexiones se encuentren en condiciones óptimas (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

El mantenimiento del tanque de lavado se debe llevar a cabo mediante una serie de actividades específicas. En primer lugar, el personal del área de lavado se encargará de la limpieza externa de la máquina y su entorno, con el fin de garantizar un ambiente de trabajo seguro y limpio. Además, se debe realizar la calibración de la compuerta ajustable dos veces al mes, así como la revisión de los componentes externos, también en un intervalo quincenal (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Otras tareas importantes incluyen la lubricación de chumaceras con grasa antioxidante, así como la revisión, lubricación y ajuste de rodamientos. Estas actividades se llevarán a cabo regularmente para asegurar el correcto funcionamiento de los componentes clave del tanque de lavado. Asimismo, la limpieza diaria del tanque y la transportadora de cintas será fundamental, incluyendo la extracción de residuos atascados al final de cada jornada laboral (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Además, se debe realizar la lubricación, ajuste y alineación de la transportadora de cintas con grasa antioxidante, una vez al mes. La revisión de correas de transmisión, la inspección del sistema eléctrico y el ajuste de tornillos y tuercas también serán actividades programadas, llevadas a cabo dos veces al mes para garantizar que todas las conexiones se encuentren en óptimas condiciones (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Llevar a cabo actividades orientadas al mantenimiento preventivo de las mesas de trabajo, las cuales incluirán la limpieza externa de las mesas y su entorno a diario. El objetivo es evitar que sufran daños o corrosión, por lo que se emplearán paños humedecidos con jabón líquido desinfectante sin olor. El personal de limpieza será el encargado de esta tarea en las áreas donde se utilicen mesas de trabajo. Asimismo, se debe realizar una revisión de los extremos de las mesas para garantizar su alineación, así como de los tornillos y tuercas en las uniones (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

En cuanto al tanque de acero inoxidable, llevar a cabo una limpieza diaria al finalizar la jornada laboral. Para ello, utilizar paños humedecidos con agua purificada y, si es necesario, jabón líquido sin olor. Estas acciones llevarlas a cabo con el fin de garantizar la adecuada conservación y funcionamiento del tanque (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

El mantenimiento preventivo de estos elementos es fundamental para asegurar su durabilidad y correcto desempeño en las actividades diarias. Además, contribuye a mantener un ambiente de trabajo seguro y en óptimas condiciones. Por tanto, se promoverá la conciencia y responsabilidad en el cuidado y mantenimiento de las mesas de trabajo y el tanque de acero inoxidable, involucrando al personal correspondiente en estas labores (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

2. Mantenimiento del equipo de transporte

Realizar actividades orientadas al mantenimiento preventivo del equipo de transporte (vehículo refrigerado) con el fin de conocer los requerimientos para el transporte de carga refrigerada, ya que es de vital importancia para evitar problemas de tipo técnico, debido a las fallas en las unidades, así como económicos, por la pérdida de alimentos en mal estado (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Entre las actividades primordiales estarán la revisión de pre-viaje (antes del viaje), después del viaje, limpieza y revisión de componentes internos. Cabe destacar que cualquier sistema de refrigeración tiene cuatro componentes básicos: un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador, y siempre existe un quinto elemento que es el refrigerante. Es por ello por lo que el mantenimiento preventivo de estos componentes básicos se desarrollará en las actividades de pre-viaje, ya que es necesario garantizar que se encuentren en óptimas condiciones al momento de transportar la materia prima o producto terminado (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Se recomienda realizar dos veces actividades como limpieza de compuerta, techo, vigas laterales y traseras, panel de fondo, espejos y retrovisores, ventanas, puertas, parabrisas, capó, luces parachoques, parrilla, etc. Serán responsables de realizar dichas actividades el personal que labore en el área de recepción de materia prima y se requerirán paños, agua y jabón desinfectante sin olor (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

La revisión de pre viaje se debe realizar todos los días antes del viaje y comprenderá actividades como revisión de suministro de combustible, sistema de thermoking, ventilador, evaporador, nivel de aceite, nivel de refrigerante, condiciones y tensión de bandas, pre enfriamiento del vehículo, contenedores, tubos de desagüe, compresor, válvula de expansión, etc. Serán responsables de realizar dichas inspecciones el personal que labore en el área de recepción de materia prima y se llevarán a cabo a través de un checklist donde se anotarán las respectivas observaciones (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

La limpieza interna del vehículo se debe realizar todos los días antes de iniciar el viaje y comprenderá actividades como limpieza de paredes y piso, thermoking, contenedores, compuertas, condensador, etc. Serán responsables de realizar dichas actividades el personal que labore en el área de recepción de materia prima y se requerirán paños, aguas y jabón líquido desinfectante sin olor para limpiar paredes y pisos (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

La revisión interna del vehículo se debe una vez cada mes y comprenderá actividades como revisión de sistema de frenos, cambio de fajas, revisión de llantas, sistema de chasis, batería, cambio de aceite, ajuste sistema de luces, alineado y balanceo de neumáticos, revisión de refrigerante, agua, radiador, amortiguadores, sistema de corriente eléctrica, suspensión, transmisión y dirección. Para llevar a cabo dichas revisiones se subcontratará una empresa dedicada a brindar servicios de mantenimiento de vehículos refrigerados (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Después de realizar los viajes, llevar a cabo una revisión diaria que comprenderá actividades como el suministro de combustible, la verificación del indicador de filtro de aire, la medición de la presión del aceite del motor, el nivel de refrigerante, la detección de signos de fuga de fluidos,

la inspección del tubo de desagüe y la verificación de que las paredes estén libres de grietas, entre otras tareas. Estas actividades serán responsabilidad del personal que labore en el área de recepción de materia prima (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Además, es crucial desarrollar un programa de mantenimiento preventivo para el equipo de transporte, y es importante seguir algunas recomendaciones generales. Entre ellas se encuentran revisar que el empaque del producto sea apropiado, enfriar y almacenar la carga a la temperatura adecuada, preenfriar la caja por 10 minutos a alta velocidad para eliminar el aire caliente, fijar el controlador de la unidad a la temperatura deseada según el producto que se va a refrigerar, seleccionar la modalidad de operación adecuada, apagar la unidad al cargar el producto rápidamente y eficazmente, cerrar las puertas justo al arrancar la unidad, contar con una bitácora basada en las recomendaciones del fabricante, trabajar en sistemas cerrados con escaleras y plataformas adecuadas y aseguradas, vestir el equipo adecuado y usar equipo de seguridad (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Asimismo, es fundamental asegurar una circulación adecuada del aire en el interior del compartimiento de carga, no obstruir el evaporador, revisar con anterioridad el contenedor para garantizar las condiciones de aseo y mecánicas, colocar el producto en dirección vertical, revisar las posibles fugas en las paredes y puertas dañadas, asegurar la carga correctamente y nunca transportar alimentos y materias primas con sustancias peligrosas en el mismo vehículo (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

3. Mantenimiento de equipos de manejo de materiales

Se deben realizar actividades orientadas al mantenimiento preventivo de los equipos de manejo de materiales, los cuales incluyen la carretilla tipo plataforma, carros para transportar producto en proceso, palets plásticos y cajas de plástico desarmables. Para el mantenimiento preventivo de la carretilla tipo plataforma, se llevarán a cabo actividades de limpieza en la parte superior y la plataforma, así como en las ruedas, utilizando paños limpios humedecidos con desinfectante comercial. Además, se debe aplicar lubricante a las partes móviles de las ruedas con vaselina antioxidante y se realizará una revisión y ajuste de tornillos en todo el montaje, especialmente en las uniones móviles (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

En cuanto al mantenimiento preventivo de los carros para transportar producto en proceso, se realizará limpieza en la parte superior e inferior, incluyendo los lugares donde se colocan las bandejas, utilizando paños limpios humedecidos con desinfectante comercial. La limpieza de las bandejas se llevará a cabo con agua limpia purificada, jabón sin olor y esponjas, dos veces por semana. Asimismo, se procederá a la limpieza y lubricación de las ruedas, aplicando vaselina antioxidante en forma grasa a las partes móviles y realizando revisiones y ajustes de los tornillos en las partes móviles de los carros (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Además, se debe establecer un programa de mantenimiento para el vehículo refrigerado, el cual incluye una lista de comprobación para la revisión después del viaje. Esta lista de comprobación debe contemplar actividades como suministro de combustible, indicador del filtro del aire, presión del aceite del motor, nivel de refrigerante, ritmo de carga del alternador, arneses eléctricos y conexiones, signos de fugas de fluidos, funcionamiento de la cortina de deshielo, condición y tensión de las bandas, tubos de desagüe, paredes libres de grietas y desinfección de la cámara de refrigerado (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Por último, en cuanto al mantenimiento preventivo de palets y cajas de plástico desarmables, se llevarán a cabo actividades de limpieza tres veces por semana. Esta limpieza debe consistir en utilizar agua purificada para limpiar la parte interna de cada caja y los bordes externos de los palets. Se aplicará jabón líquido sin olor para desinfectar ambos equipos y se enjuagarán con suficiente agua. Todas estas actividades forman parte del compromiso por mantener en óptimas condiciones los equipos de manejo de materiales para garantizar su correcto funcionamiento (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

4. Mantenimiento preventivo de equipo de sistema de refrigeración

La refrigeración mecánica utiliza componentes mecánicos para producir trabajo y transferir calor de un área de baja temperatura a un área de alta temperatura. La transferencia de calor en el sistema de refrigeración se lleva a cabo utilizando un refrigerante que opera en un sistema cerrado. El equipo de refrigeración tiene elementos separados: compresor, evaporador, condensador y tuberías de interconexión. Los equipos de refrigeración conocidos como sistemas separados tienen sus elementos en dos lugares diferentes (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

El evaporador se encuentra en la cámara y la unidad de condensación, aparte. Los tubos de conexión entre dichos elementos completan el sistema. La parte del evaporador comprende del serpentín en sí, el motor-ventilador (si es de aire forzado), las resistencias de descongelación, la bandeja de desagüe y el tubo que marcha hacia el desagüe en el exterior. Los evaporadores de refrigeración no incorporan filtros, como los de aire acondicionado. Además, no necesitan una limpieza constante, pero es preciso inspeccionarlos para verificar si ésta resulta necesaria (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Si se sigue la norma de limpiar el evaporador cuando menos una vez al año, se podrá conservar limpio su serpentín. Se deben emplear productos de limpieza sanitariamente aprobados cuando existen alimentos. Debe quitarse la corriente cuando se limpie el sistema, cubrirse el motor del ventilador, así como toda conexión eléctrica existente para evitar que caiga agua o detergente sobre ellos.

Las unidades condensadoras deben limpiarse por lo menos una vez al año para asegurar su eficiencia y evitar problemas. Los condensadores pueden limpiarse con un soplador adecuado para ellos que expulse el polvo adherido y lavarse después. Desconectar la corriente antes de proceder a la limpieza de un sistema. Todos los motores, así como las conexiones eléctricas, deben taparse con el fin de evitar que se mojen.

Cabe destacar que un refrigerante es una sustancia capaz de absorber y transportar grandes cantidades de calor; lo puede hacer debido a que cambia de estado. El líquido absorbe calor cuando tiene una baja presión y cambia de fase (líquido a vapor), y lo libera cuando está en alta presión y en fase gaseosa. Un refrigerante debe satisfacer dos importantes requisitos (Cente, Crespín, & Molina, 2015):

1. Debe absorber el calor rápidamente, a la temperatura requerida por la carga del producto
2. El sistema debe usar el mismo refrigerante constantemente, por razones de economía y para el enfriamiento continuo.

Para el caso del sistema de refrigeración que se utilizará en la planta procesadora se utilizarán dos clases de refrigerantes: R410A y R507. El primero se utilizará para mantener refrigerado el camarón en el área de almacenamiento de materia prima, el segundo se utilizará para congelar los productos terminados en el área de congelado. También los compresores de refrigeración requieren de un lubricante que debe ser compatible con el tipo de refrigerante a utilizar, para el caso del refrigerante R410A el tipo de lubricante a utilizar es MO, el cual es un lubricante mineral obtenido por destilación de petróleo y para el caso del refrigerante R507 el tipo de lubricante a utilizar es POE, el cual es un lubricante sintético tipo alquilbenceno (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

El cambio de refrigerante, así como el de lubricante se debe realizar cada tres meses para el área de congelado de producto terminado y para el área de almacenamiento de materia prima se realizará cada 4 meses, esto debido a la capacidad de los cuartos fríos y del gas refrigerante (11.3 Kg) (Cente, Crespín, & Molina, 2015).

Figura 82: Viabilidad plan 4 para la estrategia de mejora 3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	5

Criterio	5	3	1	Puntaje
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	3
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no muestra una actitud proactiva para reducir la contaminación en las zonas de cultivo de camarón, ya que no aborda directamente la reducción de la contaminación en el procesamiento del camarón.
2. Tiene como objetivo mejorar considerablemente la calidad del producto final mediante la implementación de sistemas de automatización y control en el proceso de procesamiento del camarón.
3. No se enfoca en resolver los conflictos laborales.
4. No se centra explícitamente en la formación del personal.

5. No se enfoca en la reducción de residuos.

2. Eje transversal 2

Las estrategias IE13, IE14 y IE15, junto con el plan PL5, tienen como objetivo mejorar la calidad y sostenibilidad del camarón guatemalteco en todas sus etapas, desde la producción hasta la comercialización. Estas iniciativas buscan establecer sistemas de certificación y control de calidad, así como impulsar la sostenibilidad a través de la innovación. Obtener certificaciones internacionales que respalden la calidad y sostenibilidad del camarón es crucial para aumentar su valor en el mercado y promover su consumo de forma responsable. Además, implementar sistemas de control de calidad y promover la sostenibilidad mediante la innovación garantiza cumplir con los estándares internacionales y contribuir al crecimiento sostenible de la industria camaronera en Guatemala.

Figura 83: Eje transversal 2 para la estrategia de mejora 3

Eje transversal 2			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E2. Investigación y desarrollo	OE5. Buscar y crear tácticas que permitan elevar la calidad del camarón producido en Guatemala, con el fin de cumplir con las exigencias de los compradores extranjeros y aumentar la lucratividad de los participantes en la cadena productiva.	IE13. Certificación de calidad y sostenibilidad IE14. Implementación de sistemas de control de calidad. IE15. Promoción de la sostenibilidad a través de la innovación.	PL5. Fomentar la obtención de certificaciones internacionales que respalden la calidad y sostenibilidad del camarón, con el fin de incrementar su valor en el mercado y fomentar su consumo de manera responsable.

Fuente: Elaboración propia

La obtención de certificaciones internacionales para la producción de camarón es crucial para diferenciar el producto y aumentar su valor en los mercados globales. Por ejemplo, la certificación orgánica ayuda a agregar valor a los productos, lo que se convierte en una estrategia clave para las empresas que buscan incursionar en el mercado orgánico y ser más competitivas. Esta certificación

representa una estrategia que añade valor a los productos. Acompañada de la innovación, la mejora de los procesos, el compromiso social y ambiental de las empresas, y la capacidad de ofrecer algo diferente, contribuye a cambiar la percepción de los consumidores sobre los productos ecológicos (Suárez, Sibre, & González, s.f.).

Por lo tanto, la adopción de prácticas empresariales adecuadas permite que el camarón cumpla con los estándares internacionales, tanto en normativas como en protocolos de producción orgánica, asegurando así la calidad del producto y su presencia en el mercado objetivo (Suárez, Sibre, & González, s.f.).

La certificación orgánica surge como una solución a los desafíos que surgen de la producción convencional, al permitir distinguir estos productos del resto. La producción orgánica ayuda a eliminar el uso de agroquímicos, a proteger y conservar la fertilidad del suelo de manera sostenible, y a reducir la contaminación ambiental (Suárez, Sibre, & González, s.f.).

Hay varios tipos de certificaciones relevantes para la producción de camarón, como la Certificación Orgánica, que respalda que el camarón ha sido producido siguiendo estándares orgánicos, lo que implica el uso de prácticas sostenibles, la ausencia de químicos dañinos y el respeto al bienestar animal. La Certificación de Sostenibilidad se enfoca en garantizar que la producción de camarón se realice de manera sostenible, minimizando el impacto ambiental y social (Suárez, Sibre, & González, s.f.).

Por otro lado, las Certificaciones de Calidad respaldan la calidad del producto final, asegurando que cumple con estándares específicos de calidad y seguridad alimentaria. La obtención de estas certificaciones puede variar dependiendo del tipo de certificación y de la entidad que la otorga. En general, el proceso de obtención de certificaciones internacionales suele involucrar una evaluación inicial, implementación de cambios, auditoría externa y obtención de la certificación (Suárez, Sibre, & González, s.f.).

La obtención de certificaciones internacionales para la producción de camarón implica cumplir con estándares y requisitos específicos. A continuación, se describen los pasos generales para obtener certificaciones internacionales (Suárez, Sibre, & González, s.f.):

1. Conocimiento de los Requisitos: Es esencial conocer los requisitos específicos de la certificación deseada. Cada certificación tiene sus propios estándares y criterios que deben ser cumplidos.
2. Implementación de Prácticas y Procesos: Una vez conocidos los requisitos, es necesario implementar las prácticas y procesos que permitan cumplir con los estándares de la certificación. Esto puede implicar ajustes en la producción, manejo de residuos, uso de insumos, entre otros aspectos.

3. Auditoría y Evaluación: Después de implementar los cambios necesarios, se lleva a cabo una auditoría por parte de la entidad certificadora para evaluar si la operación cumple con los requisitos de la certificación.
4. Obtención de la Certificación: Si la auditoría es exitosa, se otorga la certificación. Es importante tener en cuenta que muchas certificaciones requieren auditorías de seguimiento periódicas para mantener la certificación.

En el caso específico de la certificación orgánica, por ejemplo, se deben cumplir con normativas relacionadas al uso de químicos, manejo de suelos, bienestar animal, entre otros aspectos. Es importante que los productores se informen sobre los requisitos específicos de la certificación orgánica que deseen obtener, y que implementen prácticas que cumplan con dichos requisitos (Suárez, Sibre, & González, s.f.).

Las instituciones gubernamentales pueden contribuir a la obtención de certificaciones internacionales en la producción de camarón mediante la implementación de políticas y programas que fomenten la adopción de prácticas sostenibles y la certificación de calidad. Algunas de las entidades gubernamentales que pueden colaborar en este proceso son (Suárez, Sibre, & González, s.f.):

1. Ministerio de Agricultura y Ganadería: Este ministerio puede promover la adopción de prácticas sostenibles y la certificación de calidad en la producción de camarón, a través de programas y políticas que incentiven el cumplimiento de estándares internacionales de calidad y sostenibilidad.
2. Ministerio de Comercio Exterior: Este ministerio puede respaldar la inserción de productos de camarón certificados en el mercado internacional, promoviendo la certificación orgánica y la sostenibilidad en la producción de camarón.
3. Ministerio de Medio Ambiente: Este ministerio puede promover la adopción de prácticas sostenibles en la producción de camarón, a través de programas y políticas que fomenten la protección del medio ambiente y la conservación de recursos naturales.
4. Organismos de certificación: Estos organismos pueden brindar asesoramiento y apoyo técnico a los productores de camarón en el proceso de obtención de certificaciones internacionales, asegurando el cumplimiento de los requisitos y estándares establecidos.
5. Organismos internacionales: Entidades como la Organización Mundial de la Agricultura y la Alianza para la Agricultura Orgánica pueden ofrecer apoyo y asesoramiento a los productores de camarón en el proceso de obtención de certificaciones internacionales, a través de programas y políticas que promuevan la sostenibilidad y la calidad en la producción de camarón.

Figura 84: Viabilidad plan 5 para la estrategia de mejora 3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	3
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	1
Puntaje total				11

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no muestra un enfoque proactivo para reducir la contaminación en las zonas camaroneras, ya que no aborda directamente la reducción de la contaminación en el procesamiento del camarón.
2. El plan tiene como objetivo mejorar considerablemente la calidad y sostenibilidad del camarón mediante la obtención de certificaciones internacionales, lo que contribuirá a aumentar su valor en el mercado y promover su consumo de manera responsable.
3. No se enfoca directamente en resolver los conflictos laborales.
4. No se centra explícitamente en la formación del personal.
5. No se enfoca directamente en la reducción de residuos.

6. **Eje transversal 3**

La estrategia de producción y operaciones es esencial para el éxito de cualquier empresa. Consiste en un conjunto de planes y políticas que detallan cómo el área de producción puede contribuir a la implementación de la estrategia corporativa de la empresa. Para llevar a cabo una estrategia de operaciones efectiva, es crucial mantener interacciones continuas entre las funciones, lo que requiere reconsiderar la forma en que la organización toma decisiones estratégicas y la participación del área de producción/operaciones en ellas.

Además, es fundamental evaluar los procesos actuales, identificar posibles brechas y oportunidades de mejora para maximizar la productividad de la organización. Para lograrlo, se pueden implementar iniciativas estratégicas como la adopción de tecnologías limpias, la capacitación del personal, promover la participación de la sociedad y el sector productivo, entre otras acciones. También es importante establecer objetivos estratégicos específicos, medibles y viables, y utilizar herramientas como el Cuadro de Mando Integral para planificar y controlar la gestión.

Figura 85: Eje transversal 3 para la estrategia de mejora 3

Eje transversal 3			
Pilar estratégico	Objetivo estratégico	Iniciativa estratégica	Plan
E3. Sostenibilidad ambiental	OE6. Implementar prácticas sostenibles en el procesamiento del camarón guatemalteco, con el objetivo de reducir el impacto ambiental de la actividad y contribuir al desarrollo sostenible del país.	IE16. Adopción de buenas prácticas operativas de producción. IE17. Educación y capacitación. IE18. Fomento de participación de la sociedad y el sector productivo.	PL6. Implementar las prácticas recomendadas en el "Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Procesadoras de Camarón", con el objetivo de disminuir el impacto ambiental generado por el procesamiento del camarón.

Fuente: Elaboración propia

El manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Procesadoras de Camarón brinda diversas recomendaciones para reducir el impacto ambiental en una empresa. Estas sugerencias abarcan aspectos clave de las operaciones, como la gestión de desechos sólidos, la producción de hielo, el uso de energía y la gestión de residuos y se describen a continuación (Centros de Producción más Limpia de Nicaragua y El Salvador y Park Environmental, s.f.):

En cuanto a la gestión de desechos sólidos, el manual resalta la importancia de implementar métodos de limpieza que minimicen el uso de agua y la generación de efluentes contaminados. También se destaca la optimización del consumo de agua en la producción de hielo para reducir la generación de efluentes.

De acuerdo con el informe, la energía eléctrica se emplea en las operaciones de las máquinas y cintas transportadoras, así como en la refrigeración, la producción de hielo, la ventilación y la iluminación. Para mejorar el uso de la energía, se recomienda ajustar el consumo de energía en el

aire acondicionado y la refrigeración de acuerdo con las necesidades reales, las cuales varían considerablemente entre la temporada baja y la temporada alta.

Además, se identifican los equipos que más consumen energía eléctrica, como los congeladores, las cámaras frigoríficas, las máquinas clasificadoras, la planta de cocinado que utiliza energía eléctrica y vapor de caldera, y las plantas de hielo. Se destaca que la diferencia entre estos enfoques y otras prácticas ambientales como el control de la contaminación al "final del tubo" es el enfoque de "anticipar y prevenir" en comparación con "reaccionar y tratar", lo cual resulta siempre más rentable y productivo.

Asimismo, se resaltan los beneficios de implementar la Producción Más Limpia (PML), que incluyen la reducción de los costos de producción mediante el ahorro de materia prima, agua y energía, la disminución de la responsabilidad regulatoria, la mejora de la imagen de la empresa, y la generación de beneficios para la salud pública y el medio ambiente.

Asimismo, se brinda recomendaciones específicas para disminuir el uso de agua en una empresa. En primer lugar, se aconseja la instalación de medidores de flujo por áreas, uno en el pozo para medir el consumo general y otro a la entrada de la planta de proceso para determinar el verdadero consumo durante la producción.

Además, se sugiere establecer el uso de indicadores de consumo de agua por producción y utilizar formatos de control del consumo en la planta de proceso. Estos controles ayudarán a detectar fugas y a controlar los altos volúmenes de consumo de agua, lo que permitirá implementar un programa de conservación y monitoreo del uso del recurso hídrico.

También se recomienda el uso de pistolas de alta presión en las mangueras para el lavado de equipos y pisos, con el fin de optimizar el uso de agua y reducir el volumen de agua residual generado. Por último, se resalta la importancia de realizar revisiones periódicas a las tuberías, válvulas y grifos para evitar su deterioro, lo que puede incrementar el uso no controlado del agua y los costos operativos.

Figura 86: Viabilidad plan 6 para la estrategia de mejora 3

Criterio	5	3	1	Puntaje
Reducción de la contaminación en zonas camaroneras	Plan que demuestra un enfoque proactivo en la reducción de la contaminación.	Plan que reconoce ciertas áreas que requieren mejoras para reducir la contaminación.	Plan con pocas acciones para reducir la contaminación.	5

Criterio	5	3	1	Puntaje
Mejora en la calidad del producto y servicio	Plan que mejora significativamente la calidad, servicio, flexibilidad, atención y precio.	Plan que identifica ciertas áreas de mejora en la calidad.	Plan que propone una mínima mejora en los aspectos mencionados.	5
Eliminación de conflictos laborales	Plan que demuestra una clara eliminación de conflictos y asignación efectiva de personal.	Plan que cuenta con el reconocimiento de conflictos existentes que requieren mejoras.	Plan con pocos esfuerzos para eliminar conflictos y asignar personal de manera adecuada.	1
Capacitación de personal	Plan que demuestra una guía para capacitar al personal en los temas importantes.	El plan presenta contenido de capacitación, aunque no abarca de manera exhaustiva todos los temas importantes.	Plan con escasa guía en capacitación y resolución de problemas.	1
Reducción de desperdicios	Plan que elimina de manera efectiva deficiencias y desperdicios.	El plan identifica áreas de desperdicio, aunque no abarca de manera exhaustiva todas las posibles fuentes.	Pocos esfuerzos para eliminar desperdicios.	5
Puntaje total				17

Fuente: Elaboración propia

Las justificaciones de las puntuaciones son las siguientes:

1. El plan no muestra un enfoque proactivo para reducir la contaminación en las zonas camaroneras, ya que no aborda directamente la reducción de la contaminación en el procesamiento del camarón.

8. Análisis de la demanda del sazonador de camarón

8.1. Filtros de demanda

Cuadro 25: Filtros de demanda para consumidor final para la venta de sazonador en supermercados

Criterio	Porcentaje/dato de habitantes
Según el Instituto Nacional de Estadística en 2020, la República de Guatemala posee una población	18,055,025 habitantes.
Habitantes en el departamento de Guatemala	3,573,089 (19.79%).
Personas que están entre 15 a 64 años	61%
La población no pertenece a un estado de pobreza	40.7%
Alergia al camarón	4%
Preferencia por los envases de plástico que se empleará en la producción de sazonadores de camarón	59.2%
Encuestados que no consumirían el sazonador de camarón	24.4%
Preferencia de la presentación pequeña según encuestados	48.2%

Fuente: Elaboración propia

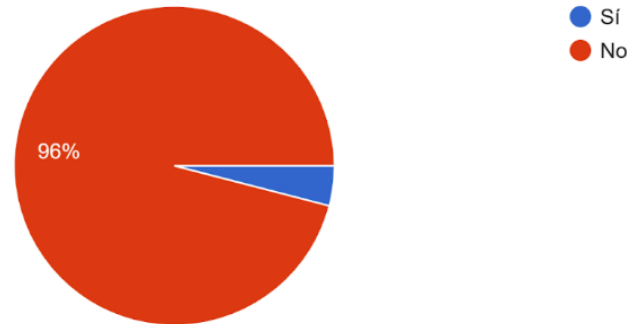
Con estos criterios, esto lleva a un mercado objetivo de 186,138 personas en los supermercados La Torre, Walmart, Paiz, y Pricemart.

Con dichos filtros, el público objetivo sería aproximadamente de 186,138 consumidores para vender el producto en supermercados, enfocándose en presentaciones de 100 gramos de sazonador en la Ciudad de Guatemala a personas de 15 a 64 años (por el rango de edad de las personas que realizan las compras con mayor frecuencia en la encuesta), que no se encuentren en estado de pobreza, que no sean alérgicos al camarón, y que frecuenten estos supermercados.

Figura 87: Alergia al camarón en la ciudad de Guatemala con muestra representativa de 272 personas

¿Usted es alérgico al camarón?

272 respuestas



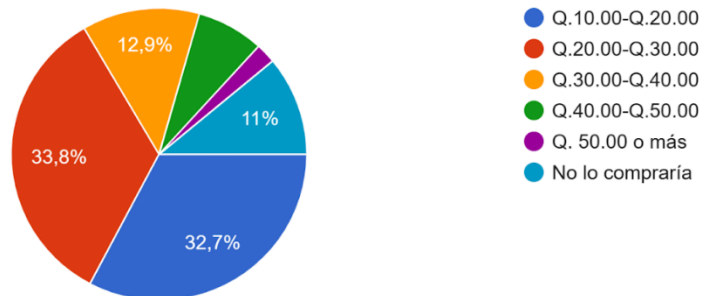
Fuente: Elaboración propia en Google Forms

A continuación, se adjuntan gráficas empleadas para dicha estimación de población objetivo en las Figuras 23 y 24.

Figura 88: Disposición a pagar por un sazonador de camarón de 800-900 gramos

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un sazonador de camarón de 800-900 gramos? (Consumí de 850gr en la imagen a continuación como referencia de tamaño)

272 respuestas

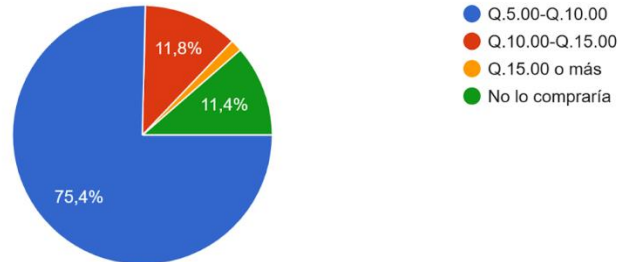


Fuente: Elaboración propia en Google Forms

Figura 89: Disposición a pagar por un sazonador de camarón de sobre de 10 gramos

¿Cuánto está dispuesto a pagar por un sazonador de camarón en sobre de 10 gramos? (Consumí de 10gr en la siguiente imagen como referencia)

272 respuestas

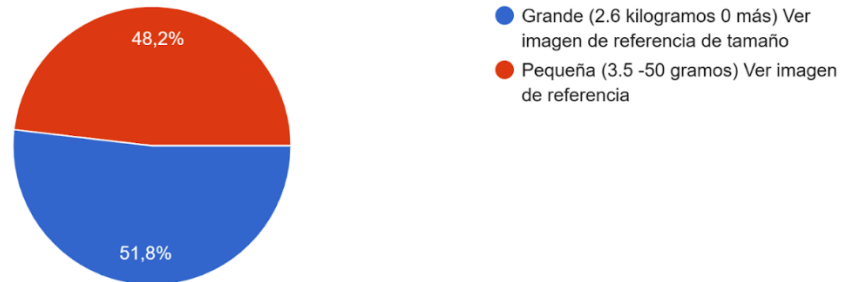


Fuente: Elaboración propia en Google Forms

Figura 90: Preferencia de tamaño de presentación

¿Prefiere comprar sazonador en presentación grande o pequeña?

272 respuestas



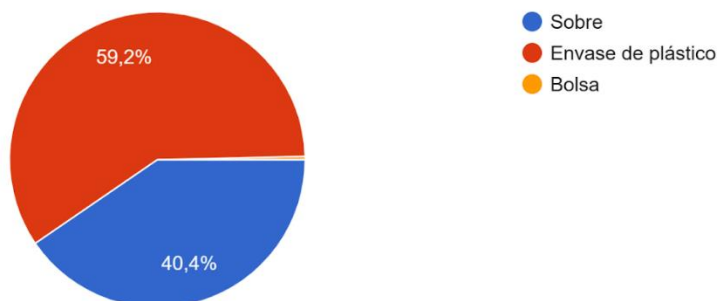
Fuente: Elaboración propia en Google Forms

Los resultados son similares a los obtenidos respecto a la presentación (gramaje) de preferencia, sin embargo, debido a facilidad con proveedores de envases, ausencia de competidores de sazonador de camarón en las presentaciones de 100 gramos en los supermercados, la frecuencia de consumo de los encuestados, y preferencia por envases de plástico, se definió que se trabajaría con el 48.2% de la preferencia como promedio. A continuación, se observa en la Figura 83 dicha información sobre preferencia de presentación:

Figura 91: Preferencia de envase de presentación

¿Qué presentación prefiere cuando compra sazonadores?

272 respuestas



Fuente: Elaboración según encuesta

8.2. Proyección de ventas

Con los resultados obtenidos anteriormente, se decidió por una presentación del sazonador de camarón en envases de plástico de 3.5 onzas (aproximadamente 100 gramos), y estará dirigida al consumidor final en los supermercados de La Torre, Walmart, Paiz y Pricemart. Cabe mencionar que para Pricemart se empleará un sixpack de sazonadores, que permite un mejor precio de compra para el cliente, y se ajusta a la dinámica de ventas de este supermercado, sin embargo, este six pack deberá ser consultado y negociado con ellos, para tener conocimiento de si a la planta de producción le compete realizarlo, o a Pricemart.

Se tomó en cuenta que, de acuerdo con la encuesta realizada, el mercado objetivo de este sector es de aproximadamente 186,138 personas. Cabe mencionar que el precio de venta se estableció considerando los precios de las marcas de la competencia que poseen mayor uso según los encuestados (Malher, McCormick, Maggi, y Sassón), y los costos de producción de acuerdo con los proveedores vigentes. De acuerdo con el consumo registrado en las encuestas, el consumo de sazonador para los encuestados se dividió de la siguiente manera:

- Diariamente (9.6%)
- De 2 a 6 veces semanalmente (51.1%)
- Una vez a la semana (16.9%)
- Menos de una vez a la semana (22.4%)

Considerando, según información de sobres de Malher, que una porción de 5 gramos rinde para 3 servidas (espolvoreadas), al emplear un sazonador con 100 gramos, se estima que se permite el

uso de 60 servidas aproximadamente. Además, se consideró que, según el último censo realizado en Guatemala en 2018, una familia guatemalteca tiene aproximadamente 4.5 integrantes (INE, 2018), y con ello, la información requerida es la siguiente:

- Se tomaron en cuenta 5 platos
- Precio de venta del envase de 100 gramos por Q.20.00 dada la disposición de pago del cliente y el precio inferior al de la competencia
- Consumo del sazón al menos 1 vez por día
- Cada uso del sazón implica 1.67 gramos
- Una familia de 5 personas consumiendo 3 veces a la semana
- Necesidad de reorden o recompra cada 4 semanas como promedio
- Se consideraron fluctuaciones en la demanda 35% a 75% de ventas

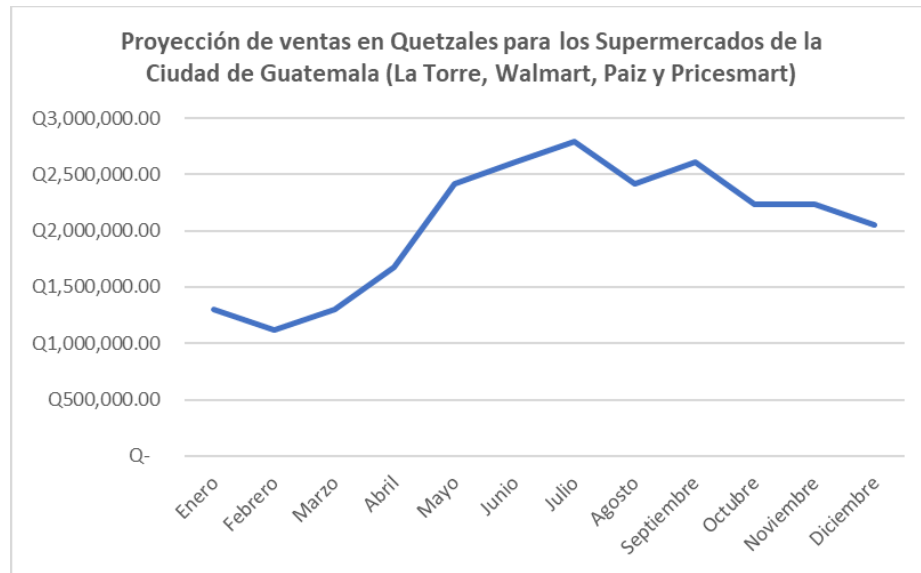
Cuadro 26: Estimaciones para elaboración de proyecciones para los consumidores del sazón de camarón en los supermercados de la Ciudad de Guatemala

INFORMACIÓN		
Aproximado	60	servidas/envase 100 gr
Contenido neto	100	gramos de sazón
Aproximado	1	comida/diaria con sazón
Aproximado	1.666666667	gramos/servida
Aproximado	5	personas/familia
9.60%	7	días/semana
51.10%	4	días/semana
16.90%	1	días/semana
22.40%	0.5	días/semana
Público	186,138	personas
Promedio de consumo	3	días/semana
En una semana se consumen	24.975	gramos
Se requiere compra en	4.00	semanas

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 84 a continuación se emplearon dichas consideraciones, con fluctuaciones de 35% a 75% según las épocas del año. Cabe mencionar que este es solamente un aproximado del comportamiento de la población muestra, la información de la encuesta, y el consumo medio de un hogar guatemalteco.

Figura 92: Proyección de ventas en supermercados



Fuente: Elaboración propia

8.3. Objetivo del producto

El uso del sazónador de camarón posee como principal objetivo brindarle un nuevo sabor exótico y delicioso, además de saludable, a los platillos de comida, tanto para los hogares como para los restaurantes de la ciudad de Guatemala. Los clientes del sazónador se clasifican en dos vertientes, supermercados y restaurantes. El sazónador poseerá la misma composición para ambos sitios, sin embargo, el enfoque será distinto, ofreciendo a los restaurantes promociones de gramaje y entrega al por mayor, y en el caso de supermercados, ofreciendo alternativas de recetas en la parte trasera del envase plástico.

8.4. Competencia del producto

Entre las principales marcas que representan la competencia para nuestra propuesta de negocio, se puede listar: Malher, McCormick, Maggi y Sassón, ya que son marcas de condimentos bastante conocidas por parte del consumidor y que tienen presencia en las principales cadenas de supermercados del país (La Torre, Walmart, Paiz, entre otros). De manera detallada, Malher, Maggi y McCormick son las tres marcas que funcionan como competencia directa del producto. Esto debido a que Malher ofrece un consomé de camarón; Maggi tiene a la venta cremas con sabor a camarón y mariscos, y McCormick vende sazónadores para mariscos.

El primero, el sazónador de Malher, es comercializado en sobres de 10 g con un precio de Q.0.92 o bien, en paquetes y frascos de 200 a 250 g a un precio de Q.12.85 aproximadamente.

Dicho sazoador se puede hallar en supermercados como Walmart y otras tiendas locales. Por otro lado, Maggi comercializa sus cremas sabor a camarón o sabor mariscos en sobres de 50 a 80 g a un precio de Q.4.95 aproximadamente; esto en las principales líneas de supermercados en el país y algunas tiendas al detalle. Finalmente, el sazoador de mariscos para de McCormick se comercializa en un frasco de 90 g con un precio de Q.23.00 aproximadamente.

Al posicionar al sazoador propuesto en un precio aproximado de Q.20.00 se compite activamente con los demás sazoadores, que por lo general poseen mayores costos, no reemplazan la necesidad de un sazoador de camarón, y no contienen el aporte nutricional y de sabor que nuestro sazoador sí. Es importante mencionar que la competencia más intensa se encuentra en el mercado de sobres, por lo que esta alternativa no se consideró viable.

9. Análisis del proceso de producción del sazónador de camarón

9.1. Proceso de producción

La planta productora de sazónadores cuenta con un proceso productivo relativamente complejo debido a las actividades de congelamiento, refrigeración y descongelamiento, y por ende requiere de estaciones de trabajo específicas que le permitan llevar a cabo cada actividad según los parámetros adecuados. Por ende, a continuación, se describen las estaciones de trabajo que contempla la empresa.

Se estableció que la planta requerirá las siguientes posiciones superiores para controlar el proceso productivo y la venta y comercialización de sazónadores: jefe de ventas y mercadeo, jefe de producción, supervisor de empaquetado, supervisor de Gestión de Calidad y Mantenimiento, y el supervisor de logística de inventario, recepción y expedición. Cada uno de estos puestos tendrá a su cargo distintos operarios y colaboradores de acuerdo con las estaciones de trabajo que se describen a continuación.

Cabe mencionar que, debido a la naturaleza del trabajo de investigación, no se describirán las actividades relacionadas con la contabilidad y comercialización, siendo estos puestos los siguientes: jefe de ventas y mercadeo, auxiliar de contaduría, y el auxiliar de ventas, comercialización y publicidad.

Área de carga y descarga

Se requieren de 5 personas en esta área aproximadamente, sin tomar en cuenta al jefe de producción.

Recepción materia prima

En esta estación se reciben las materias primas de los proveedores estratégicos para la elaboración y empaque del producto. Adicionalmente, en esta área se reciben todas las compras de insumos necesarios para el buen funcionamiento de la empresa (por ejemplo, insumos de limpieza, mobiliario, equipo, entre otros).

Operario de descarga

Para el presente caso, se considera que es necesario contar con 2 trabajadores para esta actividad. Estos operarios están a cargo de la recepción de materias primas, lo cual implica bajarlas de los camiones y distribuir las de tal manera que su traslado al área de inspección sea más fácil una vez ya estén abajo del camión.

Preparación para la distribución del producto terminado

En esta parte del proceso es necesario que cada pedido se vaya a traer a la bodega de productos ya terminados, y luego sea trasladado al área de carga y descarga.

Operario de carga

Estos operarios están a cargo de ir a traer los pallets de producto terminado a la bodega, para luego llevarlos al área de carga y descarga, y subirlo al camión según sea su dirección de destino y cantidad del pedido.

Área de control de calidad

En esta área se requieren 5 personas aproximadamente, nuevamente sin tomar en cuenta al jefe de producción.

Inspección de insumos de entrada

Contiguo a la entrada, se encuentra una mesa y equipo necesario para la revisión de la materia prima. Esta tarea consiste en verificar que el pedido esté completo, en buenas condiciones, sea de calidad, entre otros aspectos.

Técnico de mantenimiento de maquinaria y equipo

Se encarga de realizar el mantenimiento preventivo y reactivo de la maquinaria y equipo dentro de la planta de producción, y recibe las indicaciones del supervisor de gestión de calidad y mantenimiento. Este rol debe tener capacidad de comunicarse eficientemente con los demás involucrados del área para que los resultados sean óptimos y no existan errores o reprocesos.

Inspección de insumos

En esta área, 2 de los operarios encargados de la descarga de materia prima, deben contabilizar la materia prima, registrarla como inventario, verificar que esta vaya en buenas condiciones, el pedido esté completo y sea de calidad. Una vez se haya concluido con la inspección, estos operarios son responsables de ir a almacenar a la bodega y al cuarto de refrigeración los insumos o materia prima recibida.

Estos operarios deben llevar el registro del tiempo y traslado de productos durante las operaciones de congelación, refrigeración y descongelamiento de la materia prima. Finalmente,

sus tareas concluyen al transportar los ingredientes al área de cocina para que se inicie el proceso de preparación o fabricación del sazónador.

Inspección producto terminado

Después del etiquetado y embalaje del producto terminado y previo su traslado a la bodega se revisa de manera aleatoria cierta cantidad de unidades de sazónador de camarón para verificar que este cumpla con los estándares de calidad establecidos por la empresa.

Área de cocina

En esta área se fabrica el sazónador de camarón. El proceso es bastante lineal, por lo que las distintas operaciones se llevarán a cabo de una manera secuencial, una al lado de otra y cada una ejecutada o supervisada por un trabajador. Para ello, se requiere de intervención del jefe de producción (1), que, pese a que se considera en los demás procesos, aparecerá contabilizado dentro de esta área, con un total de 6 personas requeridas incluyéndolo.

Cocción

En esta área se cocinan las cabezas de camarón. Esta tarea es supervisada por un operario distinto a los encargados de la inspección de materia prima. Y el mismo operario que supervisa esta tarea es el encargado de ir a traer la materia prima al cuarto de refrigeración.

Operario de cocción

Este trabajador es el responsable de iniciar el proceso de fabricación de cada lote de producción o bien, cada pedido. Para lo cual se dedica a preparar los insumos como las ollas y las cabezas de camarón para cocinarlas. Además de la cocción de las cabezas de camarón, este operario es el responsable de supervisar el proceso.

Mezclado y triturado

En esta área se desmenuza o muela con un mixer los ingredientes hasta obtener una mezcla de partículas pequeñas y de textura deseada. Esta tarea es ejecutada por el mismo operario encargado de la cocción de las cabezas de camarón, debido a que el mezclado y triturado se realiza al mismo tiempo que se cuecen las cabezas.

Prensado de cabeza

Luego de la cocción de las cabezas se procede a prensarlas por medio de una prensa para extraerles la humedad.

Tamizado

En esta área se pasa el producto por un filtro delgado para separar la materia sólida y obtener un concentrado líquido de las cabezas.

Secado y molienda

En esta área se pasa el material escurrido por un secador, donde se mantiene por una hora.

Operario de secado y molienda: (1 trabajador)

Esta tarea es ejecutada por el mismo operario que tamiza la mezcla del sazónador.

Área de empaque

En esta estación se lleva a cabo el proceso de empaque del producto terminado en su respectivo recipiente y en donde se verifica que estos se empaquen de manera correcta para su posterior almacenamiento y distribución. Cabe mencionar que, para rendir cuentas al jefe de producción y tener mejores resultados, en esta área se considera el apoyo de un Supervisor de empaquetado. Por ende, en esta área se contará con 2 personas responsables, incluyendo al supervisor.

Empaque

Mediante el uso de maquinaria automatizada y bandas transportadoras se rellena con sazónador de camarón cada uno de los envases, siguiendo las especificaciones de peso de manera precisa.

Etiquetado

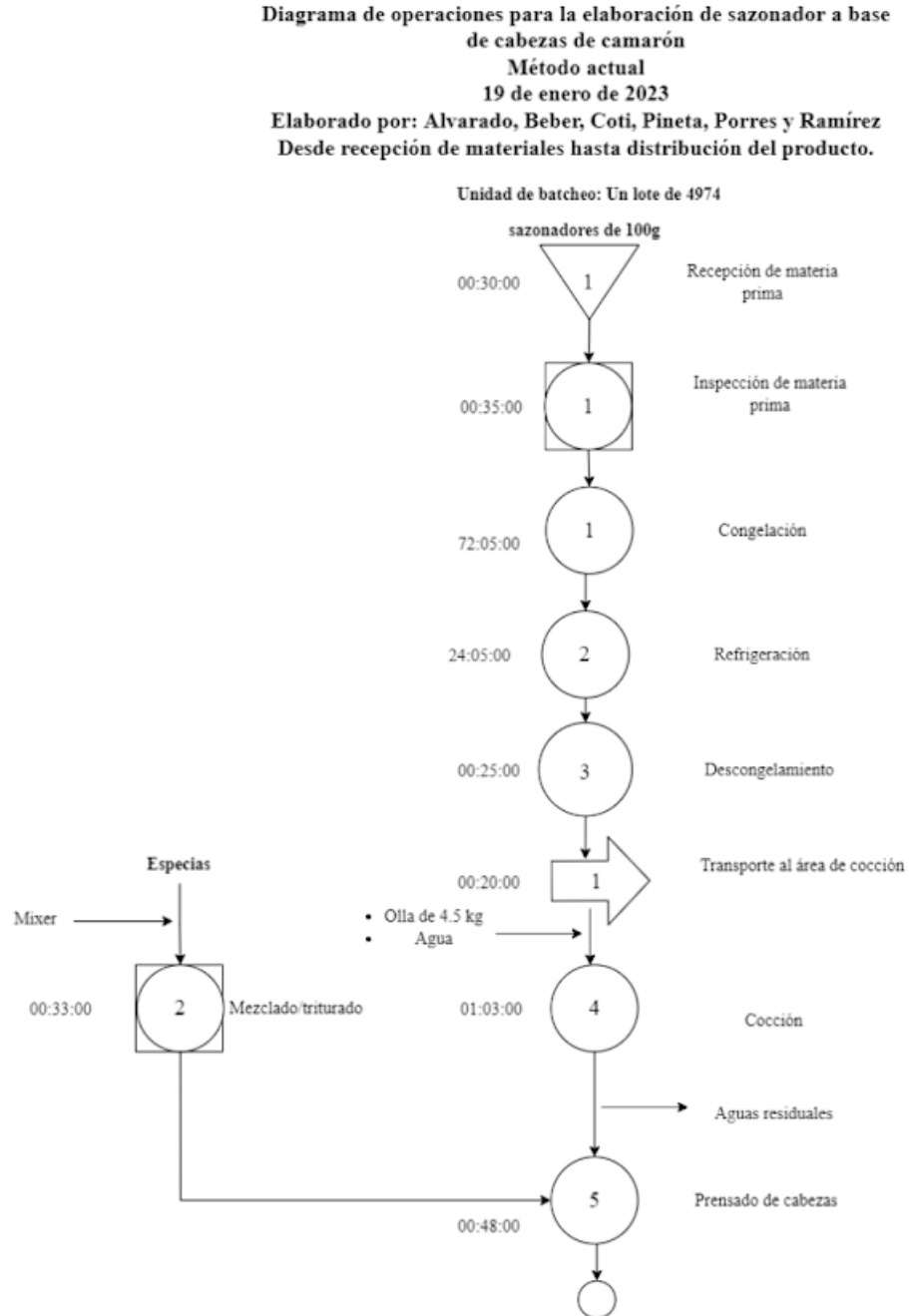
Mediante el uso de maquinaria automatizada y bandas transportadoras se pega una etiqueta al envase de sazónador de camarón.

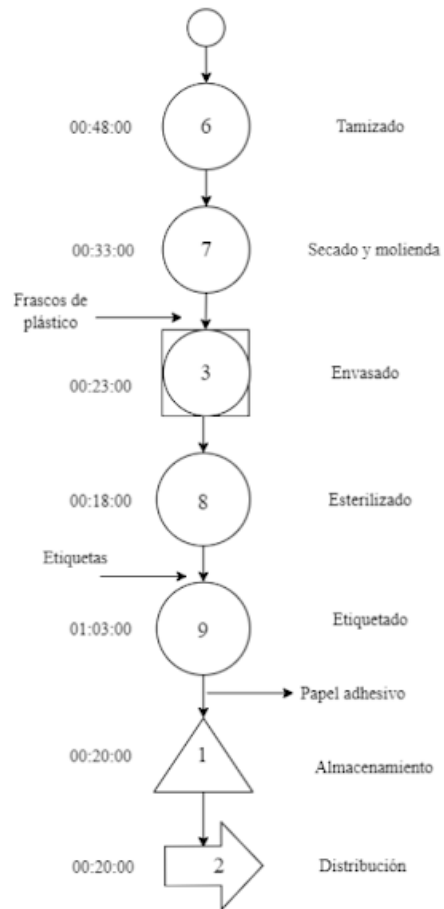
Supervisión

En esta área se verifica que el producto terminado y empacado vaya acorde a las especificaciones.

9.2. Diagrama de operaciones de proceso

Figura 93: Diagrama de operaciones para la elaboración de sazónador a base de cabezas de camarón





Cuadro de resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo (mins)
Operaciones	9	101:03:00
Operaciones e Inspecciones	3	01:31:00
Transporte	2	00:40:00
Entrada de bienes	1	00:30:00
Almacenamiento	1	00:20:00
Total	16	104:04:00

9.3. Plan maestro de producción

Cuadro 27: Plan maestro de producción

Mes	Inventario inicial	Unidades pronosticadas	Producción mensual requerida (unidades)	Inventario final (unidades)	Necesidad de producción (adicional)	MPS (unidades)
Enero	0	65148	103152	38004		65148
Febrero	38004	55841	103152	85314		55841
Marzo	85314	65148	103152	123318		65148
Abril	123318	83762	103152	142708		83762
Mayo	142708	120990	103152	124870		120990
Junio	124870	130297	103152	97726		130297
Julio	97726	139604	103152	61274		139604
Agosto	61274	120990	103152	43436		120990
Septiembre	43436	130297	103152	16292		130297
Octubre	16292	111683	103152	7761		111683
Noviembre	7761	111683	103152	0	770	112453
Diciembre	0	102376	103152	776		102376

Fuente: Elaboración propia

Se estima que para los supermercados el plan maestro de producción acorde con la demanda estimada se requiere lo siguiente para satisfacer la demanda de unidades de sazónadores de camarón durante un año:

1. Enero: 65,146
2. Febrero: 55,641
3. Marzo: 65,148
4. Abril: 83,762
5. Mayo: 120,990
6. Junio: 130,297
7. Julio: 136,604
8. Agosto: 120,990
9. Septiembre: 130,297
10. Octubre: 111,563
11. Noviembre: 112,453
12. Diciembre: 102,376

9.4. 5 S's

La metodología de las 5s se aplica en prácticas estándar de limpieza en las distintas áreas de trabajo, lo cual ayuda a mejorar la eficiencia eliminando desperdicios, mejorando el flujo y reduciendo la cantidad de procesos y movimientos innecesarios.

1. Clasificar: La planta de producción de sazónadores de camarón tendrá la disposición de su planta clasificada según las áreas designadas para cada operación, contará con orden de trabajo en cuanto a la maquinaria y herramientas.
2. Mantener: La planta de producción fomentará en el equipo de trabajo mantener el orden entre la maquinaria y herramientas, así como también tener disciplina respecto a su ubicación.
3. Poner en orden: La planta de producción deberá quedar en orden cuando cesen las operaciones de los dos lotes de producción a diario, y los supervisores tendrán la tarea de asegurar que esto sea verdad mediante una hoja electrónica de cotejo, que se depurará mensualmente para poder continuar almacenando información que brinde retroalimentación del orden.
4. Pulir: Este punto estará a cargo de la empresa, que deberá mantener limpias las instalaciones, más tomando en cuenta **que** es una empresa que elabora productos alimenticios.
5. Estandarizar: Se aplicará mediante el uso de “Charters” de responsabilidad para cada puesto, instructivos, **manuales**, guías de usuario, capacitaciones, y rótulos que definan un proceso estándar para cada operación.

10. Análisis financiero del sazónador de camarón

10.1. Estado de resultados y rentabilidad sobre ventas

Como primer paso, se sumaron todos los ingresos de la empresa durante cada período, en donde el precio unitario aumentó un 5% cada año debido a que se tuvo un incremento en los costos también. Lo que proporcionó una idea de cuánto dinero ganaría la empresa antes de deducir los gastos. Para posteriormente incluir los montos para cada año divididos por 1.12 para eliminar el Impuesto al Valor Agregado de estos.

Cuadro 28: Ingresos anuales

Ingresos				
Año	Unidades	Precio Unitario con IVA	Ingresos con IVA	Ingresos sin IVA
1	339,774	Q25.00	Q8,494,341.87	Q7,584,233.81
2	386,666	Q26.25	Q10,149,992.16	Q9,062,493.00
3	500,760	Q27.56	Q13,802,201.04	Q12,323,393.78
4	738,023	Q28.94	Q21,358,840.01	Q19,070,392.86
5	1,237,817	Q30.39	Q37,614,357.50	Q33,584,247.76

Fuente: Elaboración propia

Como segundo paso, se calcularon los costos de materia prima para cada año, estos se obtuvieron multiplicando la cantidad de gramos necesarios de cada ingrediente por su costo por gramo. Primero, se determinó la demanda anual de cada ingrediente en gramos, que se obtuvo multiplicando la cantidad de gramos por bolsa por la cantidad de bolsas producidas al año. Luego, se multiplicó esta cantidad por el costo por gramo de cada ingrediente para obtener el costo individual por año.

Este proceso se repitió para cada ingrediente y material, incluyendo los envases y stickers. Finalmente, se sumaron todos los costos individuales para obtener el costo total de materia prima. A continuación, se proporcionan los Cuadros con la información detallada:

Cuadro 29: Costo de materia prima año 2024

Costo de materia prima año 2024				
Demanda año 2024	346,569			
Ingredientes	Gramos por bolsa	Gramos por año	Costo por gramo	Costo por año
Limón en polvo	7.3	2,529,954.78	Q0.115	Q290,944.80
Ajo en polvo	1.7	589,167.55	Q0.120	Q70,700.11
Pimienta negra	2	693,138.30	Q0.110	Q76,245.21
Cebolla en polvo	3.3	1,143,678.19	Q0.100	Q114,367.82
Harina de arroz	15.75	5,458,464.09	Q0.022	Q118,721.59
Glutamato monosódico	3	1,039,707.45	Q0.021	Q21,804.02
Potenciador inosinato disódico y guanilato disódico	0.15	51,985.37	Q1.038	Q53,960.82
Almidón de maíz	1	346,569.15	Q0.016	Q5,545.11
Ácido ascórbico	2	693,138.30	Q0.036	Q24,606.41
Cúrcuma	1	346,569.15	Q0.084	Q28,969.82
Sal refinada	30.8	10,674,329.77	Q0.005	Q53,371.65
Envases	1	346,569.15	Q2.700	Q935,736.70
Sticker	1	346,569.15	Q0.043	Q14,902.47
Total				Q1,615,961.19

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30: Costo de materia prima año 2025

Costo de materia prima año 2				
Demanda año 2	394,400			
Ingredientes	Gramos por bolsa	Gramos por año	Costo por gramo	Costo individual por año
Limón en polvo	7.3	2,879,117.78	Q0.115	Q331,098.54
Ajo en polvo	1.7	670,479.48	Q0.120	Q80,457.54
Pimienta negra	2	788,799.39	Q0.110	Q86,767.93
Cebolla en polvo	3.3	1,301,518.99	Q0.100	Q130,151.90
Harina de arroz	15.75	6,211,795.20	Q0.022	Q135,106.55
Glutamato monosódico	3	1,183,199.09	Q0.021	Q24,813.23
Potenciador Inosinato disódico y guanilato disódico	0.15	59,159.95	Q1.038	Q61,408.03
Almidón de maíz (anticompactante)	1	394,399.70	Q0.016	Q6,310.40
Ácido ascórbico	2	788,799.39	Q0.036	Q28,002.38
Cúrcuma	1	394,399.70	Q0.084	Q32,967.99
Sal refinada	32.8	12,936,310.00	Q0.005	Q64,681.55
Envases	1	394,399.70	Q2.700	Q1,064,879.18
Sticker	1	394,399.70	Q0.043	Q16,959.19
Total				Q1,842,503.93

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31: Costo de materia prima año 2026

Costo de materia prima año 3				
Demanda año 3	510,775			
Ingredientes	Gramos por bolsa	Gramos por año	Costo por gramo	Costo individual por año
Limón en polvo	7.3	3,728,659.92	Q0.12	Q428,795.89
Ajo en polvo	1.7	868,318.06	Q0.12	Q104,198.17
Pimienta negra	2	1,021,550.66	Q0.11	Q112,370.57
Cebolla en polvo	3.3	1,685,558.59	Q0.10	Q168,555.86
Harina de arroz	15.75	8,044,711.46	Q0.02	Q174,972.47
Glutamato monosódico	3	1,532,325.99	Q0.02	Q32,134.87
Potenciador Inosinato disódico y guanilato disódico	0.15	76,616.30	Q1.04	Q79,527.72
Almidón de maíz (anticompactante)	1	510,775.33	Q0.02	Q8,172.41
Ácido ascórbico	2	1,021,550.66	Q0.04	Q36,265.05
Cúrcuma	1	510,775.33	Q0.08	Q42,695.87
Sal refinada	32.8	16,753,430.85	Q0.01	Q83,767.15
Envases	1	510,775.33	Q2.70	Q1,379,093.39
Sticker	1	510,775.33	Q0.04	Q21,963.34
Total				Q2,386,172.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32: Costo de materia prima año 2027

Costo de materia prima año 4				
Demanda año 4	752,783			
Ingredientes	Gramos por bolsa	Gramos por año	Costo por gramo	Costo individual por año
Limón en polvo	7.3	5,495,317.49	Q0.12	Q631,961.51
Ajo en polvo	1.7	1,279,731.47	Q0.12	Q153,567.78
Pimienta negra	2	1,505,566.44	Q0.11	Q165,612.31
Cebolla en polvo	3.3	2,484,184.62	Q0.10	Q248,418.46
Harina de arroz	15.75	11,856,335.68	Q0.02	Q257,875.30
Glutamato monosódico	3	2,258,349.65	Q0.02	Q47,360.53
Potenciador Inosinato disódico y guanilato disódico	0.15	112,917.48	Q1.04	Q117,208.35
Almidón de maíz	1	752,783.22	Q0.02	Q12,044.53
Ácido ascórbico	2	1,505,566.44	Q0.04	Q53,447.61
Cúrcuma	1	752,783.22	Q0.08	Q62,925.38
Sal refinada	32.8	24,691,289.54	Q0.01	Q123,456.45
Envases	1	752,783.22	Q2.70	Q2,032,514.69
Sticker	1	752,783.22	Q0.04	Q32,369.68
Total				Q3,516,752.30

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 33: Costo de materia prima año 2028

Costo de materia prima año 2028				
Demanda año 2028	1,262,573			
Ingredientes	Gramos por bolsa	Gramos por año	Costo por gramo	Costo individual por año
Limón en polvo	7.3	9,216,785.38	Q0.12	Q1,059,930.32
Ajo en polvo	1.7	2,146,374.68	Q0.12	Q257,564.96
Pimienta negra	2	2,525,146.68	Q0.11	Q277,766.13
Cebolla en polvo	3.3	4,166,492.02	Q0.10	Q416,649.20
Harina de arroz	15.75	19,885,530.11	Q0.02	Q432,510.28
Glutamato monosódico	3	3,787,720.02	Q0.02	Q79,433.42
Potenciador Inosinato disódico y guanilato disódico	0.15	189,386.00	Q1.04	Q196,582.67
Almidón de maíz	1	1,262,573.34	Q0.02	Q20,201.17
Ácido ascórbico	2	2,525,146.68	Q0.04	Q89,642.71
Cúrcuma	1	1,262,573.34	Q0.08	Q105,538.89
Sal refinada	32.8	41,412,405.55	Q0.01	Q207,062.03
Envases	1	1,262,573.34	Q2.70	Q3,408,948.02
Sticker	1	1,262,573.34	Q0.04	Q54,290.65
Total				Q5,898,321.84

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se calcular los costos de fabricación para el año 2024, en donde se incluyen los costos de electricidad y agua que son los tomados en cuenta para los costos operativos, el costo de planilla que incluye al gerente de producción, supervisores y técnicos y combustible para la caldera; resultando en un costo total de Q1,069,286.63. En el *Cuadro 34* que se presenta a continuación se muestra este cálculo detalladamente:

Cuadro 34: Costos de fabricación año 2024

Costos de fabricación año 2024					
Electricidad Planta	635,334.21	kWh	Q0.92	Q por kWh	Q523,627.10
Agua planta	360.00	m ³	Q50.00	Q por m ³	Q16,071.43
Costo de planilla (Gerente de producción, supervisores, técnicos)	Salario anual con comisiones, prestaciones e IGGS				Q523,337.30
Combustible para caldera	393	Galones	Q17.70	por galón	Q6,210.80
Total					Q1,069,286.63

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcularon los costos de fabricación para los años 2025, 2026 y 2027, en donde se incluyen los costos de electricidad y agua que son los tomados en cuenta para los costos operativos, el costo de planilla que incluye al gerente de producción, supervisores y técnicos y combustible para la caldera; resultando en un costo total de Q1,259,548.61. En el *Cuadro 35* que se presenta a continuación se muestra este cálculo detalladamente:

Cuadro 35: Costos de fabricación año 2025, 2026 y 2027

Costos de fabricación año 2025, 2026 y 2027					
Electricidad planta	672,497.60	kWh	Q0.92	por kWh	Q704,678.94
Agua planta	472.00	m ³	Q50.00	por m ³	Q21,600.00
Costo de planilla (Gerente de producción, supervisores, técnicos)	Salario anual con comisiones, prestaciones e IGGS				Q540,397.70
Combustible para caldera	1026	Galones	Q34.68	Q por galón	Q31,769.36
Total					Q1,147,494.75

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se calcularon los costos de fabricación para el año 2028, en donde se incluyen los costos de electricidad y agua que son los tomados en cuenta para los costos operativas, costo de planilla que incluye al gerente de producción, supervisores y técnicos y combustible para la caldera; resultando en un costo total de Q1,225,978.41. En el *Cuadro 36* que se presenta a continuación se muestra este cálculo detalladamente:

Cuadro 36: Costos de fabricación año 2028

Costos de fabricación año 2028					
Electricidad planta	777,401.73	kWh	Q0.92	por kWh	Q640,715.71
Agua planta	432.00	m ³	Q50.00	por m ³	Q19,285.71
Costo de planilla (Gerente de producción, supervisores, técnicos)	Salario anual con comisiones, prestaciones e IGGS				Q540,397.70
Combustible para caldera	1035	Galones	Q45.68	por galón	Q42,213.21
Total					Q1,242,612.34

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se calcularon los costos de planilla para el año 2024, en donde se calcularon los salarios base, comisiones, salario mensual, IGSS y el salario anual para cada uno de los puestos del personal que operará en la planta de sazoadores de camarón. Como primer paso, el salario mensual se obtuvo sumando el salario base y las comisiones mensuales. Luego, el IGSS (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social), que es un aporte obligatorio en Guatemala, se calculó por un 12% mensual con base en el salario mensual.

Por último, el salario anual se calculó multiplicando el salario mensual por 15.5 debido a que, en Guatemala, por ley, los trabajadores reciben 14 salarios al año: 12 salarios mensuales regulares, más un bono 14 (equivalente a un salario extra) y una prima de antigüedad (equivalente a medio salario), y se le suma el IGSS mensual multiplicado por 12 ya que es la cantidad de meses en un año para obtener el salario anual de cada puesto. Además, se tomó el salario anual del operario de

máquinas para calcular el costo de ventas para el Estado de Resultados del año 2024. A continuación, se muestra la información de una forma más detallada en el *Cuadro 37*:

Cuadro 37: Costos de planilla año 2024

Planilla año 2024						
Puesto	Cantidad	Salario base	Comisiones	Salario mensual	IGGS mensual	Salario anual
Gerente General	1	Q15,000.00	Q3,500.00	Q18,750.00	Q2,375.63	Q319,132.50
Gerente de Producción	1	Q9,000.00	Q2,500.00	Q11,750.00	Q1,488.73	Q199,989.70
Gerente comercial	1	Q11,000.00	Q2,500.00	Q13,750.00	Q1,742.13	Q234,030.50
Supervisor logístico	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Supervisor empaquetado	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Técnico de mantenimiento	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Técnico inspector de calidad	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Operarios de máquinas	12	Q3,500.00		Q45,000.00	Q5,701.50	Q765,918.00
Contador	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Vendedor	2	Q4,500.00	Q2,000.00	Q13,500.00	Q1,710.45	Q229,775.40
Mercadólogo	1	Q4,000.00	Q1,000.00	Q5,250.00	Q665.18	Q89,357.10
Recursos humanos	1	Q4,000.00		Q4,250.00	Q538.48	Q72,336.70
Recepcionista	1	Q3,500.00		Q3,750.00	Q475.13	Q63,826.50
Servicio al cliente	1	Q4,000.00		Q4,250.00	Q538.48	Q72,336.70
Encargado de compras	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Total	27	Q76,339.29	Q10,267.86	Q132,812.50	Q16,827.34	Q2,260,521.88

Fuente: Elaboración propia

Además, se calcularon los costos de planilla para los años 2025, 2026 y 2027 en donde también se calcularon los salarios base, comisiones, salario mensual, IGSS y el salario anual para cada uno de los puestos del personal que operará en la planta de sazoadores de camarón. Además, se tomó el salario anual del operario de máquinas para calcular el costo de ventas para el Estado de Resultados del año 2025, 2026 y 2027. A continuación, se muestra la información de una forma más detallada en el *Cuadro 38*:

Cuadro 38: Costos de planilla año 2025, 2026 y 2027

Planilla Año 2025, 2026 y 2027						
Puesto	Cantidad	Salario base	Comisiones	Salario mensual	IGGS mensual	Salario anual
Gerente General	1	Q18,000.00	Q7,500.00	Q25,750.00	Q3,262.53	Q438,275.30
Gerente de Producción	1	Q10,000.00	Q2,500.00	Q12,750.00	Q1,615.43	Q217,010.10
Gerente comercial	1	Q12,000.00	Q4,500.00	Q16,750.00	Q2,122.23	Q285,091.70
Supervisor logístico	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Supervisor empaquetado	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Técnico de mantenimiento	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Técnico inspector de calidad	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Operarios de máquinas	24	Q3,500.00		Q90,000.00	Q11,403.00	Q1,531,836.00
Contador	1	Q5,000.00		Q5,250.00	Q665.18	Q89,357.10
Vendedor	2	Q4,500.00	Q2,000.00	Q13,500.00	Q1,710.45	Q229,775.40
Mercadólogo	1	Q4,000.00	Q1,000.00	Q5,250.00	Q665.18	Q89,357.10
Recursos humanos	1	Q4,000.00		Q4,250.00	Q538.48	Q72,336.70
Recepcionista	1	Q3,500.00		Q3,750.00	Q475.13	Q63,826.50
Servicio al cliente	1	Q4,000.00		Q4,250.00	Q538.48	Q72,336.70
Encargado de compras	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Total	39	Q81,250.00	Q15,625.00	Q183,258.93	Q23,218.91	Q3,119,140.27

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se calcularon los costos de planilla para el año 2028 en donde se calcularon los salarios base, comisiones, salario mensual, IGSS y el salario anual para cada uno de los puestos del personal que operará en la planta de sazoadores de camarón. Además, se tomó el salario anual del operario de máquinas para calcular el costo de ventas para el Estado de Resultados del año 2028. A continuación, se muestra la información de una forma más detallada en el *Cuadro 39*:

Cuadro 39: Costos de planilla año 2028

Planilla Año 2028						
Puesto	Cantidad	Salario base	Comisiones	Salario mensual	IGGS mensual	Salario anual
Gerente General	1	Q18,000.00	Q7,500.00	Q25,750.00	Q3,262.53	Q438,275.30
Gerente de Producción	1	Q10,000.00	Q2,500.00	Q12,750.00	Q1,615.43	Q217,010.10
Gerente comercial	1	Q12,000.00	Q4,500.00	Q16,750.00	Q2,122.23	Q285,091.70
Supervisor logístico	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Supervisor empaquetado	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Técnico de mantenimiento	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Técnico inspector de calidad	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Operarios de máquinas	36	Q3,500.00		Q135,000.00	Q17,104.50	Q2,297,754.00
Contador	1	Q5,000.00		Q5,250.00	Q665.18	Q89,357.10
Vendedor	2	Q4,500.00	Q2,000.00	Q13,500.00	Q1,710.45	Q229,775.40
Mercadólogo	1	Q4,000.00	Q1,000.00	Q5,250.00	Q665.18	Q89,357.10
Recursos humanos	1	Q4,000.00		Q4,250.00	Q538.48	Q72,336.70
Recepcionista	1	Q3,500.00		Q3,750.00	Q475.13	Q63,826.50
Servicio al cliente	1	Q4,000.00		Q4,250.00	Q538.48	Q72,336.70
Encargado de compras	1	Q4,500.00		Q4,750.00	Q601.83	Q80,846.90
Total	51	Q81,250.00	Q15,625.00	Q223,437.50	Q28,309.53	Q3,802,995.63

Fuente: Elaboración propia

Para continuar con el estado de resultados, se calcularon los costos de mantenimiento para todos los años, obteniendo el monto por trimestre que se aplicará para el mantenimiento del

almacenamiento, maquinaria y servicios auxiliares del año 2024 al 2028. A continuación, en el *Cuadro 40*, se detalla cada costo:

Cuadro 40: Costos de mantenimiento año 2024 a 2028

Mantenimiento				
Tipo	Descripción	Costo en \$ (s.a.)	Costo en Q	Costo Anual
Almacenamiento	Cuarto frío (9.5x9x3)		Q8,387.50	Q33,550.00
Maquinaria	Maquinaria directa del proceso	\$7,214.50	Q55,496.15	Q221,984.62
Servicios auxiliares	Servicios auxiliares		Q130,621.34	Q522,485.36
TOTAL			Q194,504.99	Q778,019.98

Fuente: Elaboración propia

Para finalmente, tomar los ingresos y restarle los costos de venta totales para calcular la utilidad bruta.

Como siguiente paso, se calcularon los gastos de venta para los años 2024 a 2028 que resultan en un total de Q583,163.00 cada año. A continuación, se detalla en el *Cuadro 41* el cálculo de los gastos de marketing y publicidad para cada mes a un costo de Q2,500.00 que se incluye en el cálculo de la Tasa Interna de Retorno y un costo de planilla que incluye el salario anual con comisiones, prestaciones e IGSS del gerente comercial, vendedor y mercadólogo de los empleados de la planta.

Cuadro 41: Gastos de venta año 2024 al 2028

Gastos de venta año 2024 al 2028					
Marketing y publicidad	12	Mes	Q2,500.00	Q por mes	Q30,000.00
Costo de planilla (Gerente comercial, vendedor y mercadólogo)	Salario anual con comisiones, prestaciones e IGSS				Q553,163.00
Total					Q583,163.00

Fuente: Elaboración propia

Para luego, calcular los gastos administrativos del año 2024 por medio de la cantidad de cada uno de los servicios que se necesitarán y su costo unitario para obtener un total de Q920,053.62 para este año. A continuación, en el *Cuadro 42* se muestra detalladamente el desarrollo de estos:

Cuadro 42: Gastos administrativos año 2024

Gastos administrativos año 2024					
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Unidad	Costo total anual
Electricidad Admin.	10,234.62	kWh	Q0.92	Q por kWh	Q9,365.62
Agua Admin.	1008	m ³	Q50.00	Q por m ³	Q50,400.00
Internet	12	Meses	Q499.00	Q por mes	Q5,988.00
Transporte	26	Camiones	Q550.00	Q por camión	Q14,300.00
Seguridad	12	Mes	Q40,000.00	Q por mes	Q480,000.00
Limpieza	12	Mes	Q30,000.00	Q por mes	Q360,000.00
Total					Q920,053.62

Fuente: Elaboración propia

El mismo procedimiento se llevó a cabo para calcular los gastos administrativos de años 2025, 2026 y 2027 por medio de la cantidad de cada uno de los servicios que se necesitarán y su costo unitario, resultando en un total de Q1,184,943.57 cada año. A continuación, en el *Cuadro 43* se muestra detalladamente el desarrollo de estos gastos:

Cuadro 43: Gastos administrativos años 2025, 2026 y 2027

Gastos administrativos año 2025, 2026 y 2027					
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Unidad	Costo total anual
Electricidad Admin.	11,653.14	kWh	Q0.82	Q por kWh	Q9,555.57
Agua Admin.	1008	m ³	Q50.00	Q por m ³	Q50,400.00
Internet	12	Meses	Q499.00	Q por mes	Q5,988.00
Seguridad	12	Mes	Q50,000.00	Q por mes	Q600,000.00
Limpieza	12	Mes	Q40,000.00	Q por mes	Q480,000.00
Transporte	52	Camiones	Q750.00	Q por camión	Q39,000.00
Total					Q1,184,943.57

Fuente: Elaboración propia

Para finalmente, calcular los gastos administrativos del año 2028 por medio de la cantidad de cada uno de los servicios que se necesitarán y su costo unitario, resultando en un total de Q1,072,030.90 para ese año. A continuación, en el *Cuadro 44* se muestra detalladamente el desarrollo de estos gastos:

Cuadro 44: Gastos administrativos año 2028

Gastos administrativos Año 2028					
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Unidad	Costo total anual
Electricidad Admin.	15,550.48	kWh	Q1.07	por kWh	Q12,432.90
Agua Admin.	1008	m ³	Q50.00	por m ³	Q50,400.00
Internet	12	Meses	Q499.00	por mes	Q5,988.00
Transporte	94	Camiones	Q715.00	por camión	Q67,210.00
Seguridad	12	Mes	Q45,000.00	por mes	Q540,000.00
Limpieza	12	Mes	Q33,000.00	por mes	Q396,000.00
Total					Q1,072,030.90

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se sumaron los costos de planilla que se presentan en el *Cuadro 42*, *Cuadro 43* y *Cuadro 44* para los puestos de Gerente General, Contador, Recursos Humanos, Recepcionista, Servicio al cliente y Encargado de compras para cada año. Y al resultado, se le sumaron los gastos administrativos correspondientes para cada año para finalmente calcular los gastos administrativos de cada año.

Luego, se calculó la depreciación acumulada multiplicando la tasa de depreciación de cada activo presentado en el Cuadro 45 por el costo en Quetzales de cada uno de los mismos, para finalmente obtener una depreciación acumulada por equipo de Q2,534,875.78. Además, se obtuvo un valor de salvamento después de los 5 años de Q980,740.80, que se obtuvo por medio de la suma de todos los activos, restándoles la depreciación acumulada, sumando después el valor del terreno y multiplicándolo por el factor 1.03 que implica un aumento del 3% en el valor del terreno. El procedimiento se puede visualizar en el *Cuadro 46* y *Cuadro 47*:

A continuación, se muestra cada tipo de costo detalladamente en el *Cuadro 45*:

Cuadro 45: Cálculo de inversión inicial

Tipo	Costo en Q con IVA	Costo en Q sin IVA
Cuarto frío (9.5x9x3)	Q419,375.00	Q374,441.96
Maquinaria directa del proceso	Q554,961.54	Q495,501.37
Servicios auxiliares	Q1,306,213.30	Q1,166,261.88
Mobiliario	Q203,375.94	Q181,585.66
Constitución de la empresa	Q50,950.00	Q45,491.07
Renta de bodega	Q980,740.80	Q875,661.43
Costos operacionales	Q2,333,517.41	Q2,083,497.69
Costos de producción	Q4,643,325.69	Q4,145,826.51
Gasto de venta	Q649,542.56	Q579,948.71
Gasto de alquiler de bodega	Q1,029,777.84	Q919,444.50
Impuestos	Q33,696.78	Q30,086.41
TOTAL	Q12,205,476.87	Q10,897,747.20

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46: Tasa de depreciación para cada activo

Tasa de depreciación		
Activo	Costo de inversion	Tasa de depreciación
Cuarto frío (9.5x9x3)	Q419,375.00	20%
Maquinaria directa del proceso	Q554,961.54	20%
Servicios auxiliares	Q1,306,213.30	20%
Mobiliario	Q203,375.94	20%
Constitución de la empresa	Q50,950.00	20%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47: Depreciación y valor de salvamento

Depreciación					
Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028	Depreciación acumulada por equipo
Q83,875.00	Q83,875.00	Q83,875.00	Q83,875.00	Q83,875.00	Q419,375.00
Q110,992.31	Q110,992.31	Q110,992.31	Q110,992.31	Q110,992.31	Q554,961.54
Q261,242.66	Q261,242.66	Q261,242.66	Q261,242.66	Q261,242.66	Q1,306,213.30
Q40,675.19	Q40,675.19	Q40,675.19	Q40,675.19	Q40,675.19	Q203,375.94
Q10,190.00	Q10,190.00	Q10,190.00	Q10,190.00	Q10,190.00	Q50,950.00
Q506,975.16	Q506,975.16	Q506,975.16	Q506,975.16	Q506,975.16	Depreciación acumulada por año
Q3,008,641.42	Q2,501,666.27	Q1,994,691.11	Q1,487,715.96	Q980,740.80	Valor de Activos por año
Q980,740.80	Valor de salvamento a 5 años			TOTAL	Q2,534,875.78

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se calculó el gasto de amortización, por medio del costo de la constitución de la empresa que es de Q50,950.00 y dividiendo este monto por los 5 años que se están presentando, resultando en un gasto de amortización de Q10,190.00 cada año.

Posteriormente, se calculó la utilidad antes de impuestos para cada año restándole la suma de los Gastos de Venta, Gastos Administrativos, Gastos de depreciación, Gasto de amortización y Gastos por interés a la Utilidad Bruta obtenida anteriormente.

Además, se agregaron los costos de ISR e ISO que se calcularon por medio de la resta del costo total de la inversión inicial que se calculó con la depreciación acumulada por año para obtener el valor de activos por año. Como segundo paso, se tomaron las utilidades obtenidas anteriormente,

y para los años 2024 y 2025 se multiplicaron por el 1% debido a que en estos años aún no se tienen utilidades positivas. Mientras que, para los demás años en donde ya se tienen utilidades positivas, se calculó el 25% del monto para obtener el ISR y se le sumó el 1% del valor de activos por año lo que equivale al cálculo del ISO. A continuación, se presenta en el *Cuadro 48* los impuestos según las utilidades:

Cuadro 48: Impuestos de ISR e ISO

Impuestos		
Año	Utilidades	Total impuesto
2024	-Q651,458.76	Q30,086.41
2025	-Q791,268.12	Q25,016.66
2026	Q1,902,710.31	Q495,624.49
2027	Q7,468,444.82	Q1,881,988.36
2028	Q18,577,312.83	Q5,020,471.78

Fuente: Elaboración propia

Para finalmente calcular la utilidad neta para cada año por medio de la resta del ISR e ISO de las utilidades antes de impuestos para cada año. A continuación, se presentan los estados de resultados para cada año.

En donde las ventas son iguales a los ingresos de cada año sin IVA, los costos de producción los compone el costo total de materia prima, los costos de fabricación, costos de mantenimiento y los salarios de los operarios de máquinas de cada año.

Además, los gastos de operación los conforman los gastos administrativos, los costos de electricidad, agua y combustible para caldera de la planta, los gastos de venta lo conforman los gastos de marketing y publicidad y el costo de planilla para los cargos de gerente comercial, vendedor y mercadólogo.

Como se muestra a continuación, en el año 2024, 2025 y 2026 el total de gastos es mayor a la utilidad bruta obtenido, por lo que la utilidad antes de impuestos y utilidad neta es negativa. Mientras que, en los años 2027 y 2028 la empresa ya tendrá utilidades positivas y por lo mismo, la utilidad antes de impuestos y utilidad neta son positivas.

Cuadro 49: Estado de resultados año 2024

Empresa productora de sazonadores de camarón
Estado de Resultados Integral
Año 2024

Ventas netas	Q7,584,233.81
Costo de producción	Q4,145,826.51
Utilidad bruta	<u>Q3,438,407.30</u>
Gastos de operación	Q2,083,497.69
Gastos de venta	Q579,948.71
Gasto de depreciación	Q506,975.16
Gasto de alquiler	Q919,444.50
Utilidad antes de impuestos	<u>-Q651,458.76</u>
ISR + ISO	Q30,086.41
Utilidad Neta	<u>-Q681,545.17</u>
Rentabilidad sobre ventas	<u>-9%</u>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50: Estado de resultados año 2025

Empresa productora de sazonadores de camarón
Estado de Resultados Integral
Año 2025

Ventas netas	Q9,062,493.00
Costo de producción	Q5,216,495.37
Utilidad bruta	<u>Q3,845,997.63</u>
Gastos de operación	Q2,508,847.29
Gastos de venta	Q631,009.91
Gasto de depreciación	Q506,975.16
Gasto de alquiler	Q965,416.73
Utilidad antes de impuestos	<u>-Q766,251.46</u>
ISR + ISO	Q25,016.66
Utilidad Neta	<u>-Q791,268.12</u>
Rentabilidad sobre ventas	<u>-9%</u>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51: Estado de resultados año 2026

Empresa productora de sazonadores de camarón
Estado de Resultados Integral
Año 2026

Ventas netas	Q 12,323,393.78
Costo de producción	<u>Q 5,760,163.55</u>
Utilidad bruta	<u><u>Q 6,563,230.23</u></u>
Gastos de operación	Q 2,508,847.29
Gastos de venta	Q 631,009.91
Gasto de depreciación	Q 1,013,687.56
Gasto de alquiler	<u>Q 506,975.16</u>
Utilidad antes de impuestos	<u><u>Q 1,902,710.31</u></u>
ISR + ISO	<u>Q 495,624.49</u>
Utilidad Neta	<u><u>Q 1,407,085.82</u></u>
Rentabilidad sobre ventas	11.42%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 52: Estado de resultados año 2027

Empresa productora de sazonadores de camarón
Estado de Resultados Integral
Año 2027

Ventas netas	Q19,070,392.86
Costo de producción	Q6,890,743.74
Utilidad bruta	<u>Q12,179,649.12</u>
Gastos de operación	Q2,508,847.29
Gastos de venta	Q631,009.91
Gasto de depreciación	Q1,064,371.94
Gasto de alquiler	Q506,975.16
Utilidad antes de impuestos	<u>Q7,468,444.82</u>
ISR + ISO	Q1,867,111.21
Utilidad Neta	<u>Q5,601,333.62</u>
Rentabilidad sobre ventas	<u>29.37%</u>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53: Estado de resultados año 2028

Empresa productora de sazonadores de camarón
Estado de Resultados Integral
Año 2028

Ventas netas	Q33,584,247.76
Costo de producción	Q10,133,348.87
Utilidad bruta	<u>Q23,450,898.89</u>
Gastos de operación	Q2,618,010.46
Gastos de venta	Q631,009.91
Gasto de depreciación	Q1,117,590.54
Gasto de alquiler	Q506,975.16
Utilidad antes de impuestos	<u>Q18,577,312.83</u>
ISR + ISO	Q5,020,471.78
Utilidad Neta	<u>Q13,556,841.05</u>
Rentabilidad sobre ventas	40.37%

Fuente: Elaboración propia

10.2. Determinación de tasa de rendimiento esperada (TMAR)

Para determinar la tasa de rendimiento esperada se investigaron las tasas pasivas y activas que ofrecen cada uno de los bancos que se mencionan en el Cuadro 54 que se presenta a continuación, y haciendo un promedio de cada una y luego sumando estos promedios se logró determinar una TMAR del 14.86%.

Cuadro 54: Determinación de tasa de rendimiento esperada

Determinación de tasa de rendimiento esperada		
Tasa de banco	Pasiva	Activa
Banco Industrial, S.A.	4.97%	9.07%
Banco G&T continental, S.A.	4.81%	8.55%
BAM de Guatemala, S.A.	5.45%	10.42%
Banco de Desarrollo Rural, S. A.	4.87%	13.47%
Banco INV., S. A.	5.37%	9.74%
Banguat	4.09%	11.93%
BAC	3.75%	7.50%
Promedio	4.76%	10.10%
Al 30/04/2023	TMAR	14.86%

Fuentes: (Banco de Guatemala, 2023) & (Superintendencia de Bancos de Guatemala, 2023)

10.3. Flujo de efectivo

Para calcular la inversión inicial, se tomaron en cuenta costos de almacenamiento, maquinaria, servicios auxiliares y servicios personales que se presentaron anteriormente.

Como siguiente paso se utilizaron los gastos administrativos para el año 2024 obtenidos anteriormente en el *Cuadro 42*, resultando en un total de 54.94 kWh por día.

A continuación, se presenta en el *Cuadro 55* el cálculo de consumo en kWh de los servicios personales que se utilizarán en la planta, como el uso de computadores, impresoras, microondas, refrigeradoras, etc. Resultando en un total de consumo de 172.45 kWh:

Cuadro 55: Consumo semanal en kWh de los servicios personales para el año 2024

Servicios personales						
Tipo	Cantidad equipos	Potencia de cada uno (kW)	Potencia total (kW)	Horas diarias	Días a la semana	Consumo kWh (semanal)
Computadoras	19	0.03	0.57	3	5	8.55
Celulares	20	0.005	0.1	3	5	1.5
Impresoras	10	0.01	0.1	3	5	1.5
TVs (32 inch)	3	0.03	0.09	2	5	0.9
Camaras	1	0.5	0.5	24	7	84
Microondas	2	0.7	1.4	2	5	14
Cafetera	2	1	2	2	5	20
Refrigerador	1	0.25	0.25	24	7	42
Total						172.45

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se realizaron los cálculos de la iluminación para el área de oficinas, planta y almacenaje y el resto de la planta que toma en cuenta la cafetería, descanso, pasillos y baños. En donde se tomaron en cuenta las áreas y los metros cuadrados designadas para cada área, los lux y lumens necesarios por metro cuadrado que dieron como resultado un total de 37.08 kWh por semana. A continuación, se muestran los cálculos de una forma más detallada en el *Cuadro 56*:

Cuadro 56: Consumo por iluminación en la planta año 2024

Consumo de iluminación año 2024					
Descripción de área	Área (m2)	Lux necesarios (lm/m2)	Lumens necesarios	kW	kWh semanal
Área de oficinas	128.76	215.20	27,708.86	0.25	20.15
Área de planta y almacenaje	351.80	53.80	18,927.07	0.17	13.77
Área de cafetería, descanso, pasillos, baños, etc.	419.44	32.28	13,539.43	0.12	9.85
Total					43.76

Fuente: Elaboración propia

Para finalmente obtener los resultados que se detallan en el *Cuadro 57* del consumo total en kWh para el año 2024, en donde la iluminación del área de administración incluye los kWh anuales que se consumen en el área de oficinas, cafetería, descanso, pasillos y baños; mientras que la iluminación de planta incluye los kWh anuales que se consumen en el área de planta y almacenaje, resultando en un valor de 645,514.23 kWh:

Cuadro 57: Consumo total de energía eléctrica año 2024

Consumo total de energía eléctrica año 2024		
Tipo	Consumo kWh (semanal)	Consumo kWh (anual)
Maquinaria	274.68	14,283.39
Servicios auxiliares	440.00	22,880.00
Servicios personales	172.45	8,967.40
Almacenamiento	11,489.52	597,455.04
Iluminación área administrativa	23.32	1,212.62
Iluminación planta	13.77	715.79
Total	12,413.74	645,514.23

Fuente: Elaboración propia

Para luego, utilizar el resultado de los gastos administrativos del año 2024 que se presentó en el *Cuadro 42* anteriormente.

Como siguiente paso se calculó la capacidad de producción en el *Cuadro 58* tomando en cuenta el lote por día de 1493 sazonadores al día, por un turno, trabajando 5 días lo que equivale a una capacidad de producción de 388,180 sazonadores al año. Además, tomando en cuenta que cada sazonador será de 100 gramos, se estarían produciendo un total de 38,818,000 gramos lo que equivale a 38.82 toneladas. Este dato se utilizará para el cálculo del transporte necesario para la distribución del lote mencionado anteriormente:

Cuadro 58: Capacidad de producción año 2024

Capacidad de producción año 2024	
Lote por turno	1493
Turnos por día	1
Días a la semana	5
Semanas al año	52
Capacidad	388,180.00
Gramos	38,818,000.00
Toneladas	38.82

Fuente: Elaboración propia

Como siguiente paso se calcularon los gastos administrativos para el año 2025, 2026 y 2027 calculando de primero el consumo en kWh de la maquinaria que se utilizaría, los servicios auxiliares, personales, almacenamiento e iluminación en general de la planta. A continuación, se detalla en el *Cuadro 59* el consumo en kWh diario de la maquinaria total para el año 2025, 2026 y 2027 resultando en un total de 109.87 kWh por día:

Cuadro 59: Consumo de energía eléctrica de maquinaria para los años 2025, 2026 y 2027

Consumo de energía eléctrica de maquinaria para los años 2025, 2026 y 2027				
Tipo	Cantidad requerida (kW)	Horas	Horas diarias	Consumo kWh (diario)
Cocción	1.50	1.05	2.1	3.15
Mezclado y triturado	55.00	0.55	1.1	60.50
Prensado de cabezas	3.00	0.8	1.6	4.80
Tamizado	1.25	0.8	1.6	2.00
Secado y molienda	18.00	0.55	1.1	19.80
Envasado	0.22	0.38	0.76	0.17
Esterilizado	30.50	0.3	0.6	18.30
Etiquetado	0.55	1.05	2.1	1.16
Total				109.87

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta en el *Cuadro 60* el cálculo de consumo en kWh de los servicios personales que se utilizarán en la planta como el uso de computadores, impresoras, microondas, refrigeradoras, etc. Para los años 2025, 2026 y 2027, resultando en un total de consumo de 194.1 kWh:

Cuadro 60: Consumo semanal en kWh de los servicios personales para los años 2025, 2026 y 2027

Servicios personales para los años 2025, 2026 y 2027						
Descripción	Cantidad equipos	Potencia de cada uno (kW)	Potencia total (kW)	Horas diarias	Días a la semana	Consumo (kWh)
Computadoras	15	0.03	0.45	6	5	13.5
Celulares	20	0.005	0.1	3	5	1.5
Impresoras	8	0.01	0.08	3	5	1.2
TVs (32 inch)	3	0.03	0.09	2	5	0.9
Camaras	1	0.5	0.5	24	7	84
Microondas	2	0.7	1.4	3	5	21
Cafetera	2	1	2	3	5	30
Refrigerador	1	0.25	0.25	24	7	42
Total						194.1

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se realizaron los cálculos de la iluminación para el área de oficinas, planta y almacenaje y el resto de la planta que toma en cuenta la cafetería, descanso, pasillos y baños para los años 2025, 2026 y 2027. En donde se tomaron en cuenta las áreas y los metros cuadrados designadas para cada área, los lux y lumens necesarios por metro cuadrado que dieron como resultado un total de 43.76 kWh por semana. A continuación, se muestran los cálculos de una forma más detallada en el *Cuadro 61*:

Cuadro 61: Consumo por iluminación en la planta años 2025, 2026 y 2027

Consumo de iluminación año 2025, 2026 y 2027					
Descripción de área	Área (m2)	Lux necesarios (lm/m2)	Lumens necesarios	kW	kWh semanal
Área de oficinas	128.76	215.20	27,708.86	0.25	20.15
Área de planta y almacenaje	351.80	53.80	18,927.07	0.17	13.77

Descripción de área	Área (m2)	Lux necesarios (lm/m2)	Lumens necesarios	kW	kWh semanal
Área de cafetería, descanso, pasillos, baños, etc.	419.44	32.28	13,539.43	0.12	9.85
Total					43.76

Fuente: Elaboración propia

Para finalmente obtener los resultados que se detallan en el *Cuadro 62* del consumo total en kWh para los años 2025, 2026 y 2027, en donde la iluminación del área de administración incluye los kWh anuales que se consumen en el área de oficinas, cafetería, descanso, pasillos y baños; mientras que la iluminación de planta incluye los kWh anuales que se consumen en el área de planta y almacenaje, resultando en un valor de 684,150.73 kWh.

Cuadro 62: Consumo total de energía eléctrica año 2025, 2026 y 2027

Consumo de energía eléctrica anual para año 2025, 2026 y 2027		
Tipo	Consumo kWh	Consumo (kWh) anual
Maquinaria	549.36	28,566.77
Servicios auxiliares	880.00	45,760.00
Servicios personales	194.10	10,093.20
Almacenamiento	11,489.52	597,455.04
Iluminación área administrativa	30.00	1,559.94
Iluminación planta	13.77	715.79
Total	13,156.74	684,150.73

Fuente: Elaboración propia

Como siguiente paso se calculó la capacidad de producción en el *Cuadro 63* tomando en cuenta el lote por día de 1493 sazonadores al día, por dos turnos al día, trabajando 5 días a la semana, lo que equivale a una capacidad de producción de 776,360 sazonadores cada año. Además, tomando en cuenta que cada sazonador será de 100 gramos, se estarían produciendo un total de 77,636,000 gramos lo que equivale a 77.64 toneladas. Este dato se utilizará para el cálculo del transporte necesario para la distribución del lote mencionado anteriormente:

Cuadro 63: Capacidad de producción año 2025, 2026 y 2027

Capacidad de producción años 2025, 2026 y 2027	
Lote por turno	1493
Turnos por día	2
Días a la semana	5
Semanas al año	52
Capacidad	776,360.00
Gramos	77,636,000.00
Toneladas	77.64

Fuente: Elaboración propia

Para posteriormente, utilizar el total de los gastos administrativos de los años 2025, 2026 y 2027 que se presentaron anteriormente en el *Cuadro 43*, por medio de la cantidad de cada uno de los servicios que se necesitarán y su costo unitario, resultando en un total de Q1,184,943.57 cada año.

Seguidamente, se utilizaron los costos de planilla para los años 2025, 2026 y 2027 obtenidos anteriormente en el *Cuadro 38* en donde se calcularon los salarios base, comisiones, salario mensual, IGSS y el salario anual para cada uno de los puestos del personal que operará en la planta de sazoadores de camarón.

Posteriormente, se calcularon los costos de fabricación para los años 2025, 2026 y 2027, en donde se incluyen los costos de electricidad y agua que son los tomados en cuenta para los costos operativos, costo de planilla que incluye al gerente de producción, supervisores y técnicos y combustible para la caldera; resultando en un costo total de Q1,220,346.39, que se presentaron anteriormente en el *Cuadro 40*. Para finalmente calcular los gastos de venta del año 2024 al 2028 que resultan en un total de Q634,224.20 que se presentaron anteriormente en el *Cuadro 47*.

Como siguiente paso se utilizaron los gastos administrativos para el año 2024 obtenidos anteriormente en el *Cuadro 47*, resultando en un total de 109.87 kWh por día.

A continuación, se presenta en el *Cuadro 64* el cálculo de consumo en kWh de los servicios personales que se utilizarán en la planta como el uso de computadores, impresoras, microondas, refrigeradoras, etc. Para los años 2025, 2026 y 2027, resultando en un total de consumo de 264.24 kWh:

Cuadro 64: Consumo semanal en kWh de los servicios personales año 2028

Servicios personales año 2028						
Descripción	Cantidad equipos	Potencia de cada uno (kW)	Potencia total (kW)	Horas diarias	Días a la semana	Consumo (kWh)
Computadoras	15	0.03	0.45	3	5	6.75
Celulares	15	0.005	0.075	3	5	1.125
Impresoras	7	0.01	0.07	1	5	0.35
TVs (32 inch)	3	0.03	0.09	3	6	1.62
Camaras	1	0.5	0.5	24	7	84
Microondas	2	0.7	1.4	2	6	16.8
Cafetera	2	1	2	3	6	36
Refrigerador	1	0.25	0.25	24	7	42
Total						188.645

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se realizaron los cálculos de la iluminación para el área de oficinas, planta y almacenaje y el resto de la planta que toma en cuenta la cafetería, descanso, pasillos y baños para el año 2028. En donde se tomaron en cuenta las áreas y los metros cuadrados designadas para cada área, los lux y lumens necesarios por metro cuadrado que dieron como resultado un total de 67.84 kWh por semana. A continuación, se muestran los cálculos de una forma más detallada en el Cuadro 65:

Cuadro 65: Consumo por iluminación en la planta año 2028

Consumo de iluminación año 2028					
Descripción de área	Área (m2)	Lux necesarios (lm/m2)	Lumens necesarios	kW	kWh semanal
Área de oficinas	128.76	322.80	41,563.29	0.38	15.11
Área de planta y almacenaje	351.80	107.60	37,854.15	0.34	33.04
Área de cafetería, descanso, pasillos, baños, etc.	419.44	53.80	22,565.71	0.21	19.69
Total					67.84

Fuente: Elaboración propia

Para finalmente obtener los resultados que se detallan del consumo total en kWh para el año 2028 en donde la iluminación del área de administración incluye los kWh anuales que se consumen en el área de oficinas, cafetería, descanso, pasillos y baños; mientras que la iluminación de planta incluye los kWh anuales que se consumen en el área de planta y almacenaje, resultando en un valor de 794,670.09 kWh.

Cuadro 66: Consumo total de energía eléctrica año 2028

Consumo de energía eléctrica de maquinaria año 2028				
Tipo	Cantidad requerida (kW)	Horas	Horas diarias	Consumo (kWh)
Cocción	1.50	1.05	2.1	3.15
Mezclado y triturado	55.00	0.55	1.1	60.50
Prensado de cabezas	3.00	0.8	1.6	4.80
Tamizado	1.25	0.8	1.6	2.00
Secado y molienda	18.00	0.55	1.1	19.80
Envasado	0.22	0.38	0.76	0.17
Esterilizado	30.50	0.3	0.6	18.30
Etiquetado	0.55	1.05	2.1	1.16
Total				109.87

Fuente: Elaboración propia

Como siguiente paso se calculó la capacidad de producción en el *Cuadro 67* tomando en cuenta el lote por día de 1493 sazonadores al día, por dos turnos al día, trabajando 5 días a la semana, lo que equivale a una capacidad de producción de 776,360 sazonadores cada año. Además, tomando en cuenta que cada sazonador será de 100 gramos, se estarían produciendo un total de 77,636,000 gramos lo que equivale a 77.64 toneladas. Este dato se utilizará para el cálculo del transporte necesario para la distribución del lote mencionado anteriormente:

Cuadro 67: Capacidad de producción año 2028

Capacidad de producción año 2028	
Lote por turno	1493
Turnos por día	3
Días a la semana	6
Semanas al año	52
Capacidad	1,397,448.00

Gramos	139,744,800.00
Toneladas	139.74

Fuente: Elaboración propia

Para posteriormente, calcular los gastos administrativos del año 2028 por medio de la cantidad de cada uno de los servicios que se necesitarán y su costo unitario, resultando en un total de Q1,072,030.90 cada año, que se presentó en el *Cuadro 44* anteriormente.

Seguidamente, se calcularon los costos de planilla para el año 2028 que se encuentra en el *Cuadro 39* en donde se calcularon los salarios base, comisiones, salario mensual, IGSS y el salario anual para cada uno de los puestos del personal que operará en la planta de sazoadores de camarón.

Posteriormente, se utilizaron los resultados del *Cuadro 36* presentado anteriormente que incluye los costos de fabricación para el año 2028, en donde se incluyen los costos de electricidad y agua que son los tomados en cuenta para los costos operativas, costo de planilla que incluye al gerente de producción, supervisores y técnicos y combustible para la caldera; resultando en un costo total de Q1,242,612.34. Para finalmente calcular los gastos de venta del año 2024 al 2028 que resultan en un total de Q634,224.20 que se presentaron anteriormente en el *Cuadro 41*.

Para continuar con el flujo de efectivo se utilizaron los costos de mantenimiento para todos los años calculado anteriormente en el *Cuadro 40*, obteniendo el monto por trimestre que se aplicará para el mantenimiento del almacenamiento, maquinaria y servicios auxiliares. Además, se utilizaron los costos de materia prima que también se calcularon anteriormente en el *Cuadro 29*, *Cuadro 30*, *Cuadro 31*, *Cuadro 32* y *Cuadro 33* para cada uno de los años a analizar.

Cuadro 68: Flujo de efectivo a 5 años

Flujo de efectivo (5 años)							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Inversión inicial	-Q 10,897,747.20						
Valor de salvamento							Q 980,740.80
Ingresos	Q -	Q 7,584,233.81	Q 9,062,493.00	Q 12,323,393.78	Q 19,070,392.86	Q 33,584,247.76	
Costos operacionales	Q -	-Q 2,083,497.69	-Q 2,509,871.11	-Q 2,509,871.11	-Q 2,509,871.11	-Q 2,503,150.00	
Costos de producción	Q -	-Q 4,145,826.51	-Q 5,216,495.37	-Q 5,760,163.55	-Q 6,890,743.74	-Q 10,133,348.87	
Gasto de venta	Q -	-Q 579,948.71	-Q 631,009.91	-Q 631,009.91	-Q 631,009.91	-Q 631,009.91	
Gasto de alquiler de bodega	Q -	-Q 919,444.50	-Q 965,416.73	-Q 1,013,687.56	-Q 1,064,371.94	-Q 1,117,590.54	
Impuestos	Q -	-Q 30,086.41	-Q 25,016.66	-Q 495,368.53	-Q 1,866,855.25	-Q 5,049,186.90	
Flujo de Efectivo Neto	-Q 10,897,747.20	-Q 174,570.02	-Q 285,316.78	Q 1,913,293.12	Q 6,107,540.91	Q 15,130,702.34	
TIR	17.23%						
TMAR	14.86%						
VPN	Q 1,076,337.14						

Fuente: Elaboración propia

Al haber obtenido el flujo de efectivo anteriormente, se obtuvo la tasa interna de retorno que dio como resultado 17.23%, y debido a que este porcentaje es mayor a la TMAR (14.86%) calculada anteriormente, se considera como un negocio viable.

Por lo que, al haber obtenido un valor positivo, se concluye que la empresa se considera rentable y se espera que genere valor.

10.4. Determinación de régimen de ISR

Para la determinación de régimen de ISR, se calculó el Régimen Simplificado sobre Ingresos de Actividades Lucrativas y sobre Utilidades de Actividades Lucrativas. En donde, en el año 2024, 2025 no se tienen utilidades, pero si ingresos, por lo que, si aplican los impuestos en el régimen de ingresos, pero no el de utilidades. A continuación, se presentan en los Cuadros el procedimiento de determinación de los regímenes para cada año.

Cuadro 69: Determinación de régimen de ISR año 2024

Empresa productora de sazonadores de camarón

Estado de Resultados Integral

Año 2024

Ventas netas	Q7,584,233.81
Costo de ventas	Q4,145,826.51
Utilidad bruta	Q3,438,407.30
Gastos de operación	Q2,373,934.02
Gastos de venta	Q631,009.91
Depreciación gasto	Q456,109.97
Intereses gasto	Q875,661.43
Utilidad antes de impuestos	-Q651,458.76

Determinación	Régimen Simplificado sobre Ingresos de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)	Régimen Simplificado sobre Utilidades de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)
	Q530,296.37	Q30,086.41
Utilidad Neta	-Q1,181,755.12	-Q681,545.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70: Determinación de régimen de ISR año 2025

Empresa productora de sazonadores de camarón

Estado de Resultados Integral

Año 2025

Ventas netas	Ventas netas
Costo de ventas	Costo de ventas
Utilidad bruta	Utilidad bruta
<hr/>	
Gastos de operación	Gastos de operación
Gastos de venta	Gastos de venta
Depreciación gasto	Depreciación gasto
Intereses gasto	Intereses gasto
Utilidad antes de impuestos	Utilidad antes de impuestos
<hr/>	

Determinación	Régimen Simplificado sobre Ingresos de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)	Régimen Simplificado sobre Utilidades de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)
	-Q633,774.51	Q25,016.66
Utilidad Neta	-Q1,963,078.56	-Q1,354,320.72

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71: Determinación de régimen de ISR año 2026

Empresa productora de sazónadores de camarón

Estado de Resultados Integral

Año 2026

Ventas netas	Q12,323,393.78
Costo de ventas	Q5,760,163.55
Utilidad bruta	Q6,563,230.23
Gastos de operación	Q2,443,580.81
Gastos de venta	Q631,009.91
Depreciación gasto	Q965,416.73
Intereses gasto	Q456,109.97
Utilidad antes de impuestos	Q1,145,922.01

Determinación	Régimen Simplificado sobre Ingresos de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)	Régimen Simplificado sobre Utilidades de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)
	-Q862,037.56	Q495,368.53
Utilidad Neta	Q283,884.45	Q650,553.48

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72: Determinación de régimen de ISR año 2027

Empresa productora de sazonadores de camarón

Estado de Resultados Integral

Año 2027

Ventas netas	Q19,070,392.86
Costo de ventas	Q6,890,743.74
Utilidad bruta	Q12,179,649.12
Gastos de operación	Q2,443,580.81
Gastos de venta	Q631,009.91
Depreciación gasto	Q1,013,687.56
Intereses gasto	Q456,109.97
Utilidad antes de impuestos	Q6,306,408.72

Determinación	Régimen Simplificado sobre Ingresos de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)	Régimen Simplificado sobre Utilidades de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)
	-Q1,334,327.50	Q1,881,732.41
Utilidad Neta	Q4,972,081.22	Q4,424,676.30

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73: Determinación de régimen de ISR año 2028

Empresa productora de sazonadores de camarón

Estado de Resultados Integral

Año 2028

Ventas netas	Q33,584,247.76
Costo de ventas	Q10,133,348.87
Utilidad bruta	<u>Q23,450,898.89</u>
Gastos de operación	Q2,495,246.23
Gastos de venta	Q631,009.91
Depreciación gasto	Q1,064,371.94
Intereses gasto	Q456,109.97
Utilidad antes de impuestos	<u>Q16,689,020.14</u>

Determinación	Régimen Simplificado sobre Ingresos de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)	Régimen Simplificado sobre Utilidades de Actividades Lucrativas (Impuesto Sobre la Renta ISR)
	-Q2,350,297.34	Q5,049,186.90
Utilidad Neta	<u>Q14,338,722.80</u>	<u>Q11,639,833.25</u>

Fuente: Elaboración propia

10.5. Balance general

Para realizar el Balance General se comenzó por clasificar los activos en no corrientes y corrientes. Sin embargo, para el año 2023 no existe un monto para la depreciación y amortización acumuladas debido a que no ha transcurrido ni un año de plazo. Sin embargo, para los demás años si se tiene un monto calculado para esta cuenta.

Luego se clasificaron los pasivos en no corrientes y corrientes, en donde para el año 2023 no hay ISR por pagar debido a que no se tienen ingresos para este año. Sin embargo, para los demás años si se tiene un monto calculado para esta cuenta.

Además, se calculó el patrimonio neto que es la diferencia entre los activos y los pasivos de la empresa. Asimismo, representa la inversión de los propietarios en el negocio y se compone de capital, utilidades retenidas y algunas veces otros componentes. Finalmente, se verifica que el balance esté equilibrado (que, al restar los pasivos y capital total de la empresa de los activos totales, el monto es igual a cero).

Cuadro 74: Balance general año 2023

Empresa productora de sazónadores de camarón
Balance General
Año 2023

Activos	
Activos corrientes	Q0
Activos no corrientes	
Propiedad, planta y equipo	Q3,093,452
Constitución de la empresa	Q45,491
	Q3,138,943
Activos totales	<u>Q3,138,943</u>
Pasivo	
Pasivo corriente	Q0
Pasivo no corriente	Q0
Pasivos totales	<u>Q0</u>
Capital	Q3,138,943
Utilidades retenidas	Q0
Capital Total	<u>Q3,138,943</u>
Pasivos y Capital total	<u>Q3,138,943</u>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 75: Balance general año 2024

Empresa productora de sazonadores de camarón
Balance General
Año 2024

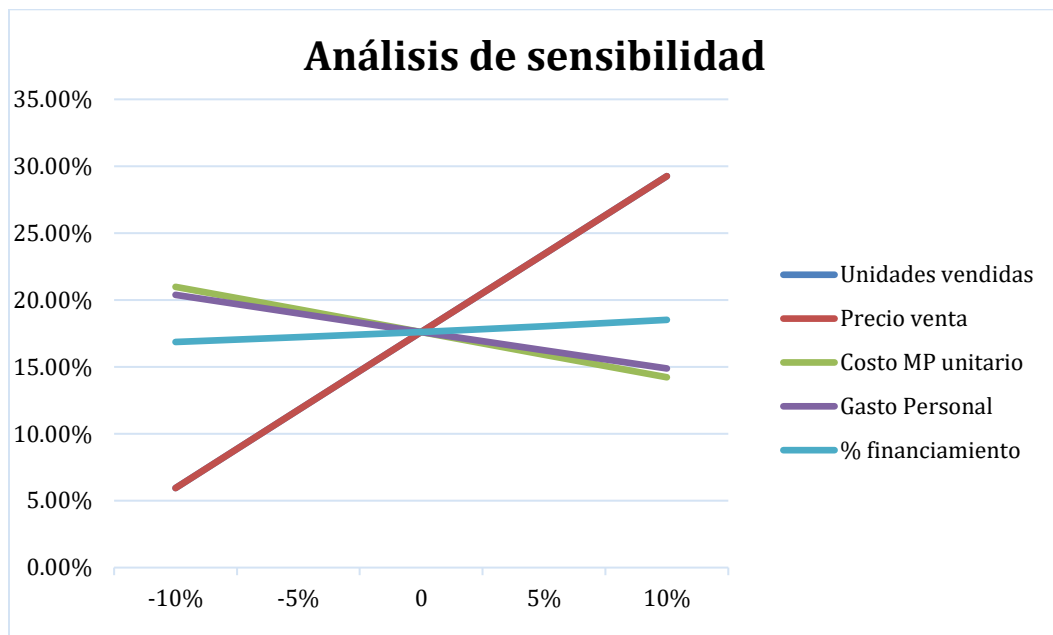
Activos	
Activos corrientes	
Efectivo	
Activos no corrientes	
Propiedad, planta y equipo	Q3,108,753
Constitución de la empresa	Q30,190
	<hr/>
	Q3,138,943
Activos totales	<hr/> <hr/>
	Q3,138,943
Pasivo	
Pasivo corriente	
Sobregiro bancario	Q681,545
Pasivo no corriente	Q0
	<hr/>
Pasivos totales	<hr/> <hr/>
	Q681,545
Capital	Q3,138,943
Utilidades retenidas	-Q681,545
Capital total	<hr/> <hr/>
	Q2,457,398
Pasivos y Capital total	<hr/> <hr/>
	Q3,138,943

Fuente: Elaboración propia

10.6. Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se consideraron 5 variables para medir la respuesta del TIR ante posibles variaciones de estas. Las variaciones fueron consideradas en un rango entre -10% a 10% en intervalos de 0.05. Como se puede observar en la gráfica de sensibilidad, las unidades vendidas y el precio de venta unitario son las variables más sensibles y por ende importantes para la evaluación del proyecto, queriendo decir que la viabilidad del proyecto en ejecución es muy dependiente del desempeño de dichas variables.

Figura 94: Análisis de sensibilidad



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el porcentaje de financiamiento es la variable menos sensible. Esto quiere decir que no importando si el dinero es prestado o de fondos propios, la rentabilidad del proyecto no se verá mayormente afectada. Es importante mencionar también que esto puede deberse tiempo en el que se sacaría el préstamo. El costo de materia prima por unidad y el gasto de personal son variables poco sensibles y aunque no su variación no tenga un mayor impacto en la viabilidad del proyecto, es importante su control en el desarrollo de este.

10.7. Punto de equilibrio

Para calcular el punto de equilibrio, se fijó un precio unitario que fue aumentando un 5% cada año, el costo de venta unitario se determinó por el costo de materia prima de cada año, sumándole el costo del salario anual del operario de máquinas y dividiéndolo por la demanda proyectada para cada año.

Posteriormente, para calcular los gastos fijos, se sumaron los costos de planilla totales para, los gastos administrativos y los gastos de venta de marketing y publicidad para cada año y se les restó el costo del salario anual del operario de máquinas.

Para finalmente, calcular las unidades que se deben de vender cada año para llegar al punto de equilibrio, las cuales oscilan entre 110,000 y 160,000 entre los diferentes años. Siendo el mayor el año 2025 con aproximadamente 151,071 unidades y el menor el año 2028 con aproximadamente 110,883 unidades. Esto se obtuvo por medio de la división de los gastos fijos entre la resta entre el precio unitario y el costo de venta unitario.

Cuadro 76: Punto de equilibrio

	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028
Precio unitario	Q25.00	Q26.25	Q26.25	Q27.56	Q28.94
Costo de venta unitario	Q6.87	Q8.56	Q7.67	Q6.71	Q6.49
Gastos fijos	Q2,342,866.04	Q2,673,099.12	Q2,673,099.12	Q2,673,099.12	Q2,489,197.79
Unidades punto de equilibrio	129,245.45	151,070.65	143,875.18	128,169.70	110,882.05

Fuente: Elaboración propia

11. Conclusiones

La industria camaronera en Guatemala debe implementar una estrategia integral para impulsar el consumo de camarón, mejorar la rentabilidad de las empresas y promover la sostenibilidad ambiental. Específicamente, en los próximos dos años, se deben realizar estudios detallados para identificar oportunidades de mejora, se debe capacitar a los trabajadores en marketing, promoción y sostenibilidad, se deben adoptar tecnologías innovadoras a lo largo de la cadena de valor para mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental, y se desarrollan campañas de marketing para aumentar la demanda y preferencia del camarón. Además, se deben establecer planes de seguimiento y verificación para asegurar la efectividad de las medidas adoptadas. Esta estrategia permitirá a la industria camaronera de Guatemala aumentar el consumo de camarón, mejorar su rentabilidad y contribuir a la sostenibilidad ambiental del sector.

Para mejorar la industria camaronera de Guatemala, se debe adoptar una estrategia basada en el análisis comparativo de las cadenas de valor del camarón en países líderes como China, Vietnam, Tailandia, Indonesia, India y Ecuador. En los próximos dos años, Guatemala debe implementar sistemas automatizados para mejorar la eficiencia y el control de calidad, capacitar constantemente a sus productores, adoptar prácticas sostenibles como el cultivo orgánico y la protección de ecosistemas acuáticos, y enfatizar la trazabilidad y transparencia en la cadena de valor. Estas acciones fortalecerán la posición de Guatemala en el mercado global, ofreciendo productos de alta calidad y garantizando la viabilidad a largo plazo del sector.

Para promover el desarrollo de la cadena de valor del camarón en Guatemala, es fundamental optimizar los procesos, reducir los desperdicios, mejorar la calidad del producto final y aprovechar los desechos para crear productos con valor agregado. Es crucial fomentar la innovación, desarrollar tecnologías avanzadas, investigar nuevas técnicas y estrategias sostenibles, e implementar prácticas sostenibles en la producción y comercialización. Estas acciones se medirán mediante indicadores de desempeño que monitoreen la eficiencia, la reducción de desperdicios, el desarrollo de nuevos productos y la mejora de la calidad y competitividad del camarón guatemalteco. Las estrategias son alcanzables aprovechando los recursos y capacidades existentes y estableciendo alianzas estratégicas, alineadas con el objetivo de mejorar la competitividad y sostenibilidad de la industria a nivel nacional e internacional.

Para satisfacer la demanda del mercado nacional y generar ingresos adicionales, se propone desarrollar y lanzar un producto de sazónador de camarón utilizando los residuos generados durante el procesamiento. Este proyecto buscará alcanzar una producción y ventas anuales de 339,774 unidades en el primer año, con un incremento progresivo hasta llegar a 1,237,817 unidades en el quinto año. Además, el desarrollo del sazónador es factible y permitirá diversificar la oferta, generar ingresos adicionales y maximizar el uso de recursos disponibles. La introducción

de este producto al mercado guatemalteco, donde actualmente no existe un producto similar, permitirá a la empresa posicionarse como innovadora y diferenciada.

12.Recomendaciones para Guatemala

Las recomendaciones para la cadena de valor de Guatemala se recomienda investigar la utilización de sistemas de circuito cerrado, como los sistemas acuícolas de recirculación, para verificar que es una oportunidad de mejora para aumentar la eficiencia y la producción en las granjas al mismo tiempo que reducen el riesgo de enfermedades y la presión sobre el medio ambiente.

Además, para proteger los estanques de camarones de los peligros ambientales, se recomienda investigar como estabilizar la calidad del agua y reducir el riesgo de enfermedades, y para esto las empresas procesadoras podrían considerar cambiar a sistemas interiores completamente cerrados. Con el fin de verificar que este método de producción permite a los operadores agrícolas aumentar la densidad de población y respaldar un producto completamente rastreable con un bajo impacto ambiental.

Asimismo, es importante fortalecer la implementación de las Buenas Prácticas Acuícolas a lo largo de la cadena, a fin de mantener la calidad del producto y facilitar el acceso de los productos a los diferentes mercados a nivel nacional o de exportación.

Posteriormente, investigar sobre un posible mercado nacional e internacionalmente, que esté dispuesto a adquirir los subproductos de los desechos del camarón para que estos ya no sean desechados y se puedan utilizar en el país para crear más fuentes de trabajo. Esto también será posible con la creación de más empresas que procesen el camarón y le agreguen valor por medio de la transformación, ya que estos procesos sirven para aumentar los precios en el mercado.

Finalmente, se debe mantener un mejor control sobre las especies de camarón que se están produciendo en el país y otras posibles especies extranjeras que entren a afectar las condiciones actuales. De igual modo, es una estrategia clave expandir la disponibilidad de proveedores que existen para los insumos que se necesitan, desde la obtención de las larvas de camarón, fertilizantes y químicos necesarios, hasta la creación de un alimento para camarones de origen guatemalteco, que sean fáciles de adquirir y que sea rentable para la empresa debido a que actualmente se importan de Honduras y de México.

13. Bibliografía

- 50Minutos. (2017). El mapa del flujo de valor. En 50Minutos, *El mapa de flujo de valor: Los secretos de la herramienta clave de Lean Manufacturing* (págs. 1-4). España: 50Minutos.
- Abascal, & Macias. (2009). *Estudio de mercado para el camarón congelado*. Ciudad de México: Prospecta Consulting.
- AENOR. (2023). *Certificaciones IFS*. Obtenido de AENOR: <https://www.aenor.com/certificacion/alimentacion/ifs-seguridad-alimentaria>
- AENOR. (2023). *ISO 22005: Trazabilidad en la Cadena de Alimentos*. From AENOR: <https://www.aenor.com/certificacion/alimentacion/trazabilidad>
- Agbar. (s.f.). *Beneficios de cada tipo de residuo para su uso en el suelo agrícola*. Obtenido de Agbar: <https://agbaragriculture.com/beneficios-tipo-residuo-suelo-agricola/>
- Agexport. (2023). *Directorio de Exportadores*. Obtenido de Agexport: <https://directorio.export.com.gt/>
- Ahmad, T., & Boyd, C. (1988). Paddle Wheel Aerators. En T. Ahmad, & C. Boyd, *Design and performance of paddle wheel aerators. Aquacultural Engineering* (págs. 39-62).
- Akhtar, N., & et.al. (2023). *Eco-friendly and safe alternatives for the valorization of shrimp farming waste*. Environmental Science and Pollution Research.
- Alarcón, S., & Guzman, D. (2012). *“ELABORACIÓN DE CAMARONES CON DOS TIPOS DE EMPANIZADOS: TRADICIONAL Y DE COCO, PARA SU COMERCIALIZACIÓN EN FORMA CONGELADA”*. . Antigua Cuscatlan: Universidad Dr. José Matías Delgado.
- Aldavert, J., Vidal, E., Jordi, L., & Aldavert, X. (2022). Las 5S: Metodología para la mejora continua. In J. Aldavert, E. Vidal, L. Jordi, & X. Aldavert, *5S para la Mejora Continua. La base del Lean* (pp. 29-53). España: ALDA TALENT, S.L.
- Alibaba. (s.f.). *Equipo mezclador*. From Alibaba: https://spanish.alibaba.com/p-detail/Best-62018500960.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.153357732DBi0S&s=p
- Alibaba. (s.f.). *Esterilizador de comida*. From Alibaba: https://spanish.alibaba.com/p-detail/good-1600282201326.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.54bc1a48BilYxO&s=p
- Alibaba. (s.f.). *Máquina de llenado*. From Alibaba: https://spanish.alibaba.com/p-detail/Vtops-1600620310219.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.12a92ce4Knb7X8&s=p
- Alibaba. (s.f.). *Máquina de secado al vacío industrial*. From Alibaba: https://spanish.alibaba.com/p-detail/Industrial-1600341753280.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.60716c95xDAYgu&s=p
- Alibaba. (s.f.). *Maquinaria industrial*. From Alibaba: https://spanish.alibaba.com/p-detail/Commercial-1600281903493.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.61e67732PsPvxz

- Alibaba. (s.f.). *Maquinaria industrial*. From Alibaba: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-shrimp-heads-screw-press-62437960871.html>
- Alibaba. (s.f.). *Máquinas de etiquetado*. From Alibaba: https://spanish.alibaba.com/p-detail/SKILT-60773141034.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.5108361a9wJWSP&s=p
- Alibaba. (s.f.). *Tamiz vibratorio*. From Alibaba: https://spanish.alibaba.com/p-detail/Single-60568066501.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.271418f5WJKZpo
- América, D. d. (2020). *Producción de camarón en Guatemala enfrenta desafíos*. From Diario de Centro América: <https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/produccion-de-camaron-en-guatemala-enfrenta-desafios/>
- Anaya, J. (2007). Técnicas avanzadas de la gestión industrial. En J. Anaya, *Logística integral: la gestión operativa de la empresa* (págs. 99-104). Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Andrade, P., Ricardo, D., Torres, R., Montes, E. C., & Naar, V. (2007). *ELABORACIÓN DE UN SAZONADOR A BASE DE HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN DE CULTIVO (Penaeus sp)*. Vitae.
- Arrazola, E. (2012). *VENTAJAS O DESVENTAJAS EN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAMARÓN EN MÉXICO*. Guerrero: Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Banco de Guatemala. (2013). *Información sobre el DINEL 2013*. From Banco de Guatemala: <https://banguat.gob.gt/es/page/informacion-sobre-el-dinel-2013>
- Banco de Guatemala. (2023, abril 30). *Activa*. From Banco de Guatemala: <http://www.banguat.gob.gt/page/activa>
- Banco Mundial. (2020). *Producción acuícola (toneladas métricas)*. From Grupo Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/ER.FSH.AQUA.MT?end=2020&start=2000&view=chart>
- Banguat. (2016). *Memoria de labores 2015*. Ciudad de Guatemala: Banco de Guatemala.
- Banguat. (2020). *Estadísticas de Comercio Exterior*. From Banco de Guatemala: <https://www.banguat.gob.gt/PublicaEstadisticasIE.asp>
- Bardales, W., Campos, L., Gómez, R., Ordóñez, S., & Machuca, N. (2021). *Variabilidad y Cambio Climático*. From INSIVUMEH: https://insivumeh.gob.gt/wp-content/uploads/2021/02/Variabilidad_y_cambio_climatico.pdf
- BASC. (2023). *BASC BUSINESS ALLIANCE FOR SECURE COMMERCE*. From BASC: <https://bascguatemala.org/>
- Bassig, R., Obinque, A., Nebres, V., Virginia, D. S., Peralta, D., & Madrid, A. (2021). *Utilization of Shrimp Head Wastes into Powder Form as Raw Material for Value-Added Products*. The Philippine Journal of Fisheries.
- Basurto, Y., & Reinoso, B. (1982). Infraestructura de las granjas camarонерías. In Y. Basurto, & B. Reinoso, *Cultivo del camarón marino (Penaeus) en el Ecuador. Metodologías y Técnicas Utilizadas* (pp. 1-47). Guayaquil: Recomendaciones INP del Ecuador.

- BCG. (2019). *A Strategic Approach to Sustainable Shrimo Production in Thailand*. Boston: Boston Consulting Group.
- BCG. (2019). *A Strategic Approach To Sustainable Shrimp Production in Vietnam: The Case for Improved Economics and Sustainability*. Boston: Boston Consulting Group.
- BCG. (2020). *A Strategic Approach To Sustainable Shrimp Production in India: The case for improved economics and sustainability*. Boston: Boston Consulting Group.
- Berezina, N. (2016, septiembre 30). *Production and application of chitin*. From De Gruyter: <https://doi.org/10.1515/psr-2016-0048>
- Bernabé-Argandona, L. (2016). *Sector Camaronero: Evolución y proyección a corto plazo, [Shrimp Sector: Evolution and short-term projection]*. *Fcshopina espol*, 87, 7.
- Best Aquaculture Practices. (2023). *El programa de Certificación de Acuicultura más Confiable*. From Best Aquaculture Practices: <https://bap.globalseafood.org/es/>
- Beveridge, M., Phillips, M., & Clark, R. (1991). *A Quantitative and Qualitative Assessment of Wastes from Aquatic Animal Production*. *Aquaculture and Water Quality: Advances in World Aquaculture*.
- BMO. (s.f.). *Análisis PESTEL*. Obtenido de Business Make Over: <https://businessmakeover.eu/es/tools/pestle-analysis>
- Broquá, J., & et.al. (2018). *Different Aspects of Chemical and Biochemical Methods for Chitin Production a Short Review*. Canoas: Lutheran University of Brazil (ULBRA).
- Cabanillas, L., Gutiérrez, E., & Heredia, J. B. (2020, octubre 2). *Revalorización de subproductos de camarón en México: hacia una economía circular y residuo cero*. From CONAHCYT: <https://www.ciad.mx/revalorizacion-de-subproductos-de-camaron-en-mexico-hacia-una-economia-circular-y-residuo-cero/>
- Cabrera, A. C., & et. al. (2016). *La cadena productiva de la acuicultura del camarón en Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Revista científica Agroindustria, volumen 12, número 1.
- Cano-López, A., Simpson, B., & Haard, N. (1987). *Extraction of caroprotein from shrimp process wastes with the aid of trypsin from Atlantic cod*. *Journal of Food Science* 52.
- Cargill. (2017). *Cargill Sustainability Report 2017*. Sao Paulo: Cargill.
- Carreño-Godoy, M., Erazo-Alvarez, J., Narváez-Zurita, C., & Moreno, V. (2020). *La responsabilidad social en las empresas camaroneras*. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*.
- CBI Ministry of Foreign Affairs. (2013). *Fish and Seafood (en línea)*. Obtenido de CBI: http://www.cbi.eu/marketintel_platform/fish-and-seafood-/177443/competitiveness
- CBI Ministry of Foreign Affairs. (10 de marzo de 2021). *The European market potential for pacific white shrimp*. Obtenido de CBI Ministry of Foreign Affairs: <https://www.cbi.eu/market-information/fish-seafood/pacific-white-shrimp/market-potential>
- Celma, J. (2018). EL MODELO DE ANÁLISIS PESTEL. En J. Celma, *Management para gestores del deporte* (págs. 412-413). Barcelona: INVICTUS COMUNICACIÓN.

- Cente, D., Crespín, R., & Molina, A. (2015). *SISTEMA DE GESTIÓN Y OPERACIÓN PARA EL PROCESAMIENTO DE CAMARÓN BLANCO, PARA LA SOCIEDAD COOPERATIVA EL ZOMPOPERO, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE JIQUILISCO, USULUTÁN, BASADO EN LA CADENA DE SUMINISTRO*. Usulután: Universidad de El Salvador.
- Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos. (2006). *Buenas Prácticas de Manejo en el cultivo del Camarón*. Managua: Universidad Centroamericana.
- Centros de Producción más Limpia de Nicaragua y El Salvador y Park Environmental. (s.f.). *Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Procesadoras de Camarón*. PROARCA/SIGMA.
- Chávez, D., & López, M. (2009). *Factibilidad Técnica para el Aprovechamiento Integral del Camarón de la Especie Penaeus Vannamei*. Guayaquil: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- Chowdhury, K. (2017, Mayo 22). *Una mejor comprensión de la suplementación enzimática en los alimentos acuícolas es esencial*. From Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/un-vistazo-las-enzimas-proteasas-en-la-nutricion-de-los-crustaceos/>
- Citymax. (2023). *Inmuebles en venta*. From Citymax: https://www.citymax-gt.com/?gclid=CjwKCAjw6IiBhAOEiwALNqncfeQKn0JrpFhf0SoOuhMIzFQVixmMKqMY2rZVoZTI28vNXZTn04mrRoCSBYQA_vD_BwE
- Clúster Camarón JM. (2018, marzo 7). *Beneficios para la salud del camarón*. From Clúster Camarón: <https://camaron.ebizaro.com/beneficios-para-la-salud-del-camaron/>
- CNA. (24 de Enero de 2017). *Más de 900 millones de libras de camarón ecuatoriano se exportaron en el 2017*. Obtenido de Cámara Nacional de Acuicultura: <https://www.cna-ecuador.com/mas-de-900-millones-de-libras-de-camaron-ecuadoriano-se-exportaron-en-el-2017/>
- Cobo, R., & Pérez, L. (2018). *Aspectos generales del cultivo y la genética del camarón blanco del Pacífico Litopenaeus vannamei (Boone, 1931)*. Habana: Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras, 35(1), 18-23, 76.
- Colindres, E., Mondragón, Y., & Aguilar, S. (2015). *Contribución a la mejora del impacto ambiental que producen las industrias camarонерas, a través de la elaboración de harina de cabeza de camarón*. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Comisión de las Comunidades Europea. (2000). *Libro Blanco Sobre Seguridad Alimentaria*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europea.
- COMPANY, M. A. (1980). *Business System*.
- CONAHCYT. (2019, junio 6). *INAUGURAN CENTRO PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CAMARÓN*. From Gobierno de México: <https://www.ciad.mx/inauguran-centro-para-el-mejoramiento-genetico-del-camaron/>
- CONAP. (2009). *Conservación de la Biodiversidad de las agias interiores de Guatemala: Análisis de vacíos*. Guatemala: CONAP.

- CONAP, & MARN. (2009). *Biodiversidad Marina de Guatemala: Análisis de vacíos y estrategias para su conservación*. Guatemala: CONAP, MARN.
- Congreso de la República de Guatemala. (2022). *INICIATIVA DE LEY: Ley de Subsidio, Apoyo y Fortalecimiento de los Pescadores*. Izabal: Congreso de la República de Guatemala.
- Consejo de Ministros de Integración Económica. (2004). *Resolución No. 117-2004 (COMIECO)*. Ciudad de Guatemala: Consejo de Ministros de Integración Económica.
- CSR Asia. (2014). *Opportunities for Inclusive Business: A Case Study of the Shrimo Value Chain*. RIB Asia.
- CSR ASIA. (2014). *OPPORTUNITIES FOR INCLUSIVE BUSINESS: A CASE STUDY OF THE SHRIMP VALUE CHAIN*. CSR ASIA.
- Cuéllar-Anjel, J. (2013). *Enfermedad de la cabeza amarilla*. Iowa: Iowa State University.
- Cuéllar-Anjel, J. (2013). *Enfermedades parasitarias en camarones*. Iowa: Iowa State University.
- Cuéllar-Anjel, J. (2013). *Enfermedades parasitarias en camarones*. Ames: Iowa State University.
- Cuéllar-Anjel, J. (2013). *Síndrome de Taura*. Iowa: Iowa State University.
- Cuéllar-Anjel, J. (2015). *Mionecrosis infecciosa*. Ames: Iowa State University.
- Cuéllar-Anjel, Lara, C., Morales, V., De Gracia, A., & García, O. (2010). *MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO PARA EL CULTIVO DEL CAMARÓN BLANCO *Penaeus vannamei**. Panamá: OSPESCA.
- Cuevas, F. (2002). Punto de equilibrio. En F. Cuevas, *Control de Costos y Gastos en los Restaurantes* (págs. 37-41). México, D.F.: Editorial Limusa, S.A.
- DataExport. (10 de diciembre de 2018). *La cosecha de camarones con calidad de exportación*. Obtenido de DataExport: <https://dataexport.com.gt/la-cosecha-de-camarones-con-calidad-de-exportacion/>
- David-Ruales, C. A., Machado-Fracalossi, D., & Vásquez-Torres, W. (2018). *Desarrollo temprano en larvas de peces, clave para el inicio de la alimentación exógena*. Corporación Universitaria Lasallista.
- Dávila, M. (2016). *Cadena productiva del cultivo de camarón marino *Litopenaeus vannamei* y tilapia *Oreochromis niloticus*, de pequeños productores de la aldea Puerto Viejo, Iztapa, Escuintla a la aldea Monterrico, Taxisco, Santa Rosa*. Ciudad de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Davis, A., Ullman, C., Rhodes, M., & al., e. (2018, abril 23). *Sistemas automatizados de alimentación en la producción en estanques de camarón blanco del Pacífico*. From Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/sistemas-automatizados-de-alimentacion-en-la-produccion-en-estanques-de-camaron-blanco-del-pacifico/>
- Davis, D., Amaya, E., & Rouse, D. (2000). *Replacement of fishmeal in practical diets for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei**. USA: Aquaculture.
- De Beausset, A. (29 de Octubre de 2018). *El cultivo de camarón en Guatemala se hace intensivo*. Obtenido de Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/el-cultivo-de-camaron-en-guatemala-se-hace-intensivo/>

- De Donato, M. (2020, Agosto 12). *Uso de antioxidantes en alimento balanceado para camarones y peces*. From Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=gIGIdznMfcc>
- Deshwal, G., & Raju, N. (2019). *Review on metal packaging: materials, forms, food applications, safety and recyclability*. India: Association of Food Scientists & Technologists.
- Diario El Universo. (2014). *Camarón disputa con el banano en exportaciones*. Obtenido de El Universo: <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/10/23/nota/4135936/camaron-disputa-banano-exportaciones>
- Díaz, V. (Septiembre de 2014). *Perfil Comercial Camarón*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación: <https://www.maga.gob.gt/download/perfil%20camaron.pdf>
- DIPESCA. (2015). *Boletín Estadístico Pesquero*. Guatemala: DIPESCA.
- DIPESCA. (2016). *Plan Nacional de Integración de la Acuicultura en la Agricultura Familiar*. Ciudad de Guatemala: DIPESCA.
- Discovery Village. (2021, Noviembre 4). *Health Benefits Of Eating Shrimp For Seniors*. From Discovery Village: <https://www.discoveryvillages.com/senior-living-blog/health-benefits-of-eating-shrimp-for-seniors/>
- Donsi, G., Ferrari, G., & Di Matteo, P. (2001). *Utilization of combined processes in freeze-drying of shrimps*. *Food and Bioproducts Processing: Transactions of the Institution of Chemical Engineers Part C*. Elsevier B.V.
- Durán, F., & Townsend, V. (junio de 2017). *Ventajas competitivas y comparativas del sector camaronero ecuatoriano para encarar al mercado*. Obtenido de Ciencia y Tecnología: <https://www.researchgate.net/publication/317881067>
- ECCAM. (2020). *Estudio de la recuperación de la camaronicultura y su factibilidad*. Habana: Consultoría Internacional de La Habana.
- eco business Fund. (2021). *Aquaculture Stewardship Council (ASC Camarón)*. From eco business Fund: https://www.ecobusiness.fund/fileadmin/user_upload/Sustainability_Academy/Ficha_Informativa_Aquaculture_Stewardship_Council__ASC_.pdf
- El Universo. (21 de febrero de 2018). *Camarón ya superó al banano en exportación*. Obtenido de El Universo: <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/02/21/nota/6632644/camaron-ya-supero-banano-exportacion/>
- El Universo. (13 de marzo de 2023). *Protocolos más exigentes para el camarón y trazabilidad, entre logros del Sustainable Shrimp Partnership, tras 5 años de su creación*. Obtenido de El Universo: <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/protocolos-mas-exigentes-para-el-camaron-y-trazabilidad-entre-logros-del-sustainable-shrimp-partnership-tras-5-anos-de-su-creacion-nota/>
- Elías, G. (2014). *“Diseño, evaluación y desarrollo de un modelo de producción de camarón deshidratado, utilizando energía renovable, en la estación experimental de Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, Guatemala”*. Santa Rosa: Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Elliot, J. (18 de Diciembre de 2018). *Alta tecnología para aficionados al vino, la cerveza y otras bebidas*. Obtenido de Mansion Global: <https://www.mansionglobal.com/articles/alta-tecnologia-para-aficionados-al-vino-la-cerveza-y-otras-bebidas-117273?tesla=y&tesla=y>
- expo. (s.f.). *Cooling refrigeration equipment*. From expo: <https://dotb-expo.com/product/refrigeration-equipmentreach-in-freezer-3-doors-72-cu-ft-stainless-steel/>
- FAO & COPAS. (2011). *Cambio climático, pesca y acuicultura en América Latina*. Concepción: FAO & COPAS.
- FAO. (agosto de 1988). *DOCUMENTO PREPARADO POR EL PROYECTO GCP/RLA/075/ITA APOYO A LAS ACTIVIDADES REGIONALES DE ACUICULTURA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/AB466S/AB466S00.htm#intro>
- FAO. (2014). *The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges*. Rome: FAO.
- FAO. (2014). *The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges*. Roma: FAO.
- FAO. (2016). *Globefish Highlights*. Roma: FAO.
- FAO. (2017). *Manual para manipuladores de alimentos*. Washington: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2018). *Diagnóstico del sector de la pesca y acuicultura en Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura .
- FAO. (2019, Julio 5). *Fishery and Aquaculture Contry Profiles: Guatemala*. From Food and Agriculture Organization of the United Nations: <https://www.fao.org/fishery/en/facp/gtm?lang=es>
- FAO. (18 de Noviembre de 2019). *GOAL 2019: Revisión de la producción mundial de camarones*. Obtenido de Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/goal-2019-revision-de-la-produccion-mundial-de-camarones/>
- FAO. (2021). *Pesca y Acuicultura*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/fishery/es/aquaculture>
- FAO Globefish. (Septiembre de 2014). *Shrimp*. Obtenido de FAO Globefish: <https://www.fao.org/3/cc4963en/cc4963en.pdf>
- FEN. (2013). *Crustáceos y Moluscos*. España: Fundación española de la nutrición.
- Fernández, J., & et. al. (2018). *Acuicultura de camarón en Guatemala: avances, desafíos y perspectivas*. Ciudad de Guatemala: Revista científica Panorama Acuícola, número 16.
- Galiana, P. (9 de julio de 2021). *Guía de los estados financieros o estados contables: ¿cómo se hacen?* Obtenido de IEBS Business School: <https://www.iebschool.com/blog/guia-de-los-estados-financieros-o-estados-contables-como-se-hacen-finanzas/#:~:text=de%20una%20empresa,-,El%20balance%20general%20proporciona%20una%20descripci%C3%B3n%20general%20de%20los%20activos,durante%20un%20per%C3%ADodo>

- García, J., García, X., Linares, P., Santos, F., & Ramos, A. (2006). *Renovables 100%: Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica*. España: Greenpeace.
- GENICS. (s.f.). *Virus de la necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoyética – IHHNV*. Armidale: GENICS, ;.
- GEO Tutoriales. (6 de febrero de 2015). *Qué es la Función de Despliegue de la Calidad (QFD) o Casa de la Calidad*. Obtenido de Gestión de Operaciones: <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-la-funcion-de-despliegue-de-la-calidad-qfd-o-casa-de-la-calidad/>
- Gjedrem, T., & ed. (2005). *Selection and Breeding Programs in Aquaculture*. Dordrecht: Akvaforsk y Springer.
- Global Standards. (1 de abril de 2022). *ISO 22005 – TRAZABILIDAD EN LA CADENA DE ALIMENTOS*. Obtenido de Global Standards: <https://www.globalstd.com/blog/trazabilidad-en-la-cadena-de-alimentos/>
- GLOBALG.A.P. (2023). *Cultivando el futuro del planeta*. From GLOBALG.A.P.: <https://www.globalgap.org/es/for-producers/globalg.a.p./>
- González, C. (2019, Mayo 31). *Rymar: la empresa pesquera que aprovecha la cáscara del camarón para hacer aderezos gourmet y fertilizantes*. From País Circular: <https://www.paiscircular.cl/industria/rymar-la-pesquera-que-aprovecha-la-cascara-del-camaron-para-hacer-aderezos-gourmet-y-fertilizantes/>
- González, F. (25 de marzo de 2019). *Selección y uso de Aireadores para la Acuicultura*. Obtenido de Piscicultura Global: <https://www.pisciculturaglobal.com/seleccion-y-uso-de-aireadores-para-la-acuicultura/>
- Guerrero, I., & Huerta, S. (2022). *Extracción de caroproteínas a partir de residuos de camarón fermentados*. Ciudad de México: Revista Mexicana de Ingeniería Química.
- Guevara, S., Miranda, E., & Torres, A. (2018). *SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN*. Lima: USAID.
- Hambrey, J., & Kwei, L. (s.f.). *Cultivo de camarón en Tailandia*. Bangkok: Instituto Asiático de Tecnología.
- Hamed, I., Özogul, F., & Regenstein, J. (2016). Trends in Food Science & Technology. In I. Hamed, F. Özogul, & J. Regenstein, *Industrial applications of crustacean by-products (chitin, chitosan, and chitooligosaccharides): A review* (pp. 40-50).
- Hardy, R., & Torrison, O. (1987). *Carotenoid pigmentation of salmonids*. Aquaculture Magazine 1.
- Hernández, C., Núñez, A., Véliz, E., & Fanego, S. (2018). *DESPIGMENTACIÓN DE RESIDUOS DE CAMARÓN CON OZONO*. La Habana: Editorial Feijóo.
- Hernández, M., Hernández, V., Leal, C., & Silva, M. (2019). *Elaboración de harina a base de cabeza de camarón para aprovechamiento de materia prima desperdiciada en la región*. INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE GUASAVE.

- Himmelblau, D., & Bischoff, K. (1971). Valor del análisis y simulación de procesos. In D. Himmelblau, & K. Bischoff, *Análisis y simulación de procesos* (pp. 1-12). Nueva York: John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Holliman, D. (1 de septiembre de 2006). *Shrimp processing byproducts find many uses*. Obtenido de Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/shrimp-processing-byproducts-find-many-uses/>
- Holliman, D. (1 de Septiembre de 2006). *Shrimp processing byproducts find many uses*. Obtenido de Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/shrimp-processing-byproducts-find-many-uses/>
- imarc. (2022). *Shrimp Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2023-2028*. imarc.
- INE. (2018). *Resultados del Censo 2018*. From Instituto Nacional de Estadística Guatemala: <https://www.censopoblacion.gt/mapas>
- INEN. (2013). *Requisitos para camarones congelados*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INSIVUMEH. (2023). *Sismología en Guatemala*. Obtenido de INSIVUMEH: https://www.insivumeh.gob.gt/folletos/folleto_sismo-1.pdf
- Intedya. (s.f.). *Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)*. Obtenido de International Dynamic Advisors: <https://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>
- Irish, A. (2017, marzo 27). *Camarones*. From OZNATURALS: <https://www.oznaturals.com/es/blogs/the-natural-life/astaxanthin>
- Islas, L. (2021, julio 15). *¿Cuáles son las tallas de los camarones y cuándo termina la veda?* From Directo al Paladar México: <https://www.directoalpaladar.com.mx/ingredientes-y-alimentos/cuales-tallas-camarones-cuando-termina-veda>
- ISO. (1997). *ISO 10628: 1997(en) Flow diagrams for process plants - General rules*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10628:ed-1:v1:en>
- ITC. (2022). *Lista de los exportadores para el producto seleccionado*. Obtenido de Centro de Comercio Internacional: https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c0306%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1
- Jory, D. (2016, septiembre 19). *Podemos crecer un mejor camarón, y de mejores maneras*. From Global Seagood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/podemos-crecer-un-mejor-camaron-y-de-mejores-maneras/>
- Jurado, I. (2022, junio 1). *¿Cómo evaluar la sostenibilidad de los proveedores?* From erreese: <https://erreese.com/como-evaluar-la-sostenibilidad-de-los-proveedores/>
- Karnik, P. (2023, Julio 5). *7 Amazing Benefits Of Shrimp, Recipes, And Side Effects*. From STYLECRAZE: <https://www.stylecraze.com/articles/shrimp-benefits/>
- King, D., & Lawley, S. (2016). *Comportamiento organizacional*. Oxford: Oxford University Press.

- Kramis, J. (1994). Diagrama de recorrido. In J. Kramis, *Sistemas y procedimientos administrativos: metodología para su aplicación en instituciones privadas y públicas* (pp. 86-87). México, D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Leal, S. (2018, Octubre). *DETERMINACIÓN DE LA TALLA DE CAMARÓN BLANCO (Litopeneus vanamei) MÁS COMERCIALIZADA MANEJADA POR PRODUCTORES INDEPENDIENTES EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2018*. From Biblioteca USAC: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/tesis/MAIES274.pdf>
- Lee, D. L., & Leong, J. A. (2009). Monitoring facilities. En D. L. Lee, & J. A. Leong, *Shrimp aquaculture: industry, investment, and environment*. CRC press.
- LEI. (2012). *The Vietnamese seafood sector A value chain analysis*. Países Bajos: Centre for the Promotion of Imports from developing countries.
- Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No-80-2002. (2002). *DECRETO NUMERO 80-2002*. Ciudad de Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.
- Lirio, A. (2018). Conceptos básicos. In A. Lirio, *Organigramas: Técnicas y Métodos* (pp. 8-9). Huaraz: Félix Antonio Lirio Loli.
- Logistik. (2023). *Tarifas y Servicios*. From Logistik.
- López, L. (2015). Situación de la Acuicultura en Guatemala. *DIPESCA-MAGA*, 33.
- Lyonnet, P. (1989). Diagrama causa/efecto o diagrama de Ishikawa. En P. Lyonnet, *Los métodos de la calidad total* (págs. 131-133). Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Macias, D. (2009). *Estudio de Mercado para el camarón congelado para el mercado*. Ciudad de México: Prospecta consulting.
- Madsen, D., Madsen, D. P., & Madsen, D. A. (2017). Working Drawings. En D. Madsen, D. P. Madsen, & D. A. Madsen, *Engineering Drawing & Design* (págs. 533-544). Boston: Cengage Learning.
- MAGA. (2014). *Perfil Comercial Camarón*. Obtenido de MAGA: <https://www.maga.gob.gt/download/perfil%20camaron.pdf>
- MAGA. (2014). *Perfil Comercial Camarón*. Ciudad de Guatemala: MAGA.
- MAGA. (2022). *Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura 2017-2022*. Ciudad de Guatemala: MAGA. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala.
- Malone, R., & DeLosReyes, A. (1997). Classification Scheme. En R. Malone, & A. DeLosRetes, *Categories of Recirculating Aquaculture Systems. In: Aquacultural Engineering Society Proceedings* (págs. 197-208). Orlando: ISTA IV.
- Márquez, M. (2015). *PLAN ESTRATÉGICO DE MARKETING PARA LA CAMARONERA IPECA CÍA LTDA DE LA CIUDAD DE MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO*. Machala: Universidad Nacional de Loja.
- Martínez, D., & Milla, A. (2012). ANÁLISIS DEL ENTORNO GENERAL (ANÁLISIS PEST). En D. Martínez, & A. Milla, *La elaboracion del plan estratégico a través del Cuadro de Mando Integral* (págs. 34-37). Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

- Martínez, J., & al., e. (2021). *Cadena de valor de la acuicultura en Guatemala: situación actual y perspectivas*. Ciudad de Guatemala: Revista científica Ciencia y Tecnología Agropecuaria, volumen 22, número 2.
- Martínez-Torres, L. A., & et. al. (2019). *Evaluación del ambiente acuático y su relación con la producción del camarón blanco Litopenaeus vannamei en granjas camaroneras de Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Revista científica Ciencia y Tecnología Agropecuaria, volumen 20, número 3.
- Melgar, N. (2015). *Caracterización de los sistemas de producción de camarón marino Litopenaeus vannamei, utilizados por productores individuales en Iztapa, Taxisco y Chiquimulilla, Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Mendoza-Macías, M. (2016). Alternativas. In M. Mendoza-Macías, *Incidencia de los consumidores en la gestión con responsabilidad social empresarial en Guayaquil*. (pp. 13-26). Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Mercado, E. (1991). DIAGRAMA DE ISHIKAWA. En E. Mercado, *Calidad integral empresarial e institucional* (págs. 77-82). México, D.F.: Editorial Limusa, S.A.
- Metabionatura. (2023, febrero 6). *Camarones Beneficios y Desventajas para la salud*. From Metabionatura: <https://metabionatura.com/camarones-beneficios-y-desventajas-para-la-salud/>
- Mezo, C., & et. al. (2017). *Análisis del impacto socioeconómico y ambiental de la acuicultura del camarón en Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Revista científica Agrociencia, volumen 51, número 7.
- Milthon. (2023, mayo 31). *¿Cómo valorizar los residuos del cultivo de camarón?* From AquaHoy: <https://aquahoy.com/como-valorizar-los-residuos-del-cultivo-de-camaron/>
- Ministerio de Energías y Minas. (2005). *Promoción de las energías renovables en Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Ministerio de Energías y Minas Guatemala.
- Ministerio de Energías y Minas. (2017). *ÍNDICE DE COBERTURA ELÉCTRICA 2017*. Ciudad de Guatemala: Ministerio de Energías y Minas.
- mobilvendedor. (n.d.). *Rentabilidad sobre ventas: Todo para calcularla e interpretarla*. From mobilvendedor: <https://mobilvendedor.com/como-calcular-la-rentabilidad-sobre-ventas/#:~:text=La%20rentabilidad%20sobre%20las%20ventas%20es%20un%20ratio%20financiero%20que,convertir%20las%20ventas%20en%20beneficios.>
- Montero-Barrantes, M. (2021). *Hidrolizados proteicos a partir de subproductos de la industria pesquera: obtención y funcionalidad*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Morales, H. (2006). *Ingeniería Vial I*. Santo Domingo: Editora Búho.
- Morgan, P., & Breen, L. (2021). *The role of protein hydrolysates for exercise-induced skeletal muscle recovery and adaptation: a current perspective*. Springer Nature.
- Nasri, M. (2016). *Protein Hydrolysates and Biopeptides: Production, Biological Activities, and Applications in Foods and Health Benefits. A Review*. Epub.

- Nutz, N., & Sievers, M. (2016). *GUÍA GENERAL PARA EL DESARROLLO DE CADENAS DE VALOR*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Ochoa-Solano, J., & Olmos-Soto, J. (2006). *The functional property of Bacillus for shrimp feeds*. Baja California: Food Microbiology.
- Oddone, N., & Padilla, R. (2014). *Upgrading value chains through professional and supporting services: lessons from three agro-industry chains*. México: Eclac.
- OMS, & FAO. (2003). *Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su aplicación*.
- ONUUDI. (2018). *Mejoramiento del sector camaronero de Guatemala a través de la promoción de exportaciones sostenibles*. Ciudad de Guatemala: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Ortega, A., & Espinosa, J. L. (2015). *Plan de Internacionalización Empresarial*. Madrid: ESIC Editorial.
- OSPESCA. (2011). *Encuesta Estructural de la Pesca Artesanal y la Acuicultura en Centroamérica 2009-2011*. Ciudad de Guatemala: OSPESCA.
- OSPESCA, IEO, & SICA. (2010). *Informe de Resultados de la campaña de investigación pesquera Centroamérica-Pacífico 2010*. Guatemala: FAO.
- pacific. (2019, mayo 30). *Incluye camarones en tu dieta, estos son sus beneficios*. From pacific: <https://pacific.com.co/camarones/incluye-camarones-en-tu-dieta-estos-son-sus-beneficios/>
- Pérez-Torrez, J. C., & et. al. (2018). *Evaluación de la variabilidad genética del camarón blanco Litopenaeus vannamei en las granjas camaroneras de la costa sur de Guatemala*. Ciudad de Guatemala: Revista científica Agroproductividad, volumen 11, número 7.
- Pesca, I. N. (2018, marzo 16). *Acuicultura Camarón blanco del Pacífico*. From Gobierno de México: <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-camaron-blanco-del-pacifico>
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*.
- PROARCA/SIGMA. (s.f.). *Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Procesadoras de Camarón*. Ciudad de Guatemala: Sistemas de Gestión para el Medio Ambiente (SIGMA).
- Project Management Institute. (2017). Ruta crítica. En Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Qiufen, D., Zhidong, P., Song, Z., & Yong, Y. (s.f.). *Reseña de la industria de alimentos para camarones en China*. Obtenido de International Aqua Feed: <https://aquafeed.co/entrada/rese-a-de-la-industria-de-alimentos-para-camarones-en-china-20433/>
- Quintela, A., & Paroli, C. (2023). *Guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)*. Buenos Aires.

- Ramírez, P. (26 de septiembre de 2022). *Van y TIR: Concepto, diferencias y cómo calcularlos*. Obtenido de Economía 3: <https://economia3.com/van-tir-concepto-diferencias-como-calcularlos/>
- Ramis, J. (2019). Aguas residuales urbanas. In J. Ramis, *Aguas residuales urbanas* (p. 85).
- Render, B., Stair, R., & Hanna, M. (2006). MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LOS NEGOCIOS . En B. Render, R. Stair, & M. Hanna, *MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LOS NEGOCIOS* (pág. 218). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A.
- República. (10 de marzo de 2020). *Cultivo de camarón súper intensivo en Guatemala*. Obtenido de República: <https://republica.gt/arecaadd/2020-3-10-21-10-0-cultivo-de-camaron-super-intensivo-en-guatemala>
- Rocha, J. (2017). *Experiencias en el mejoramiento genético del camarón en siete países*. Paraíba: Global Aquaculture Advocate.
- Rojas, A., Haws, M., Cabanillas, J., & ed. (2005). *Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo de Camarón*. . United States: The David and Lucile Packard Foundation.
- Rus, E. (1 de marzo de 2020). *Análisis de sensibilidad*. Obtenido de economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-de-sensibilidad.html>
- Ryzhkov, A. (2023, septiembre 28). *Núcleo de agricultura de camarones 7 KPI Métricas para rastrar y cómo calcular*. From FinmodelsLab: <https://finmodelslab.com/es/blogs/kpi-metrics/shrimp-farming-kpi-metrics>
- Sader. (2020, abril 6). *Camarón, con salsita y con limón, salud y nutrición*. From Revista La Campiña: <https://revistalacampina.mx/2020/04/06/camaron-con-salsita-y-con-limon-salud-y-nutricion/>
- Saladino, E. (9 de diciembre de 2022). *How to Butterfly Shrimo: The Easiest Method*. Obtenido de kitchn: <https://www.thekitchn.com/how-to-butterfly-shrimp-the-easiest-method-23480918>
- Salas, R., Gálvez, D., & Rosas, R. (2017, octubre 20). *LA QUITINA: LO MEJOR DE LOS DESECHOS MARINOS*. From CIENCIA UANL: <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=7170>
- Sánchez, A., & et.al. (2014). *Caracterización de hidrolizados de desechos de calamar gigante (Dosidicus gigas) obtenidos por autohidrólisis y un proceso químico-enzimático*. CyTA - Journal of Food.
- Sánchez, L. J., & et. al. (2019). *Desarrollo de un sistema de alimentación automático para camarones*. Chihuahua: Revista científica Tecnociencia Chihuahua, volumen 13, número 3.
- Santaella, J. (2023). *Tasa interna de retorno: ¿Qué es y cómo se calcula de manera correcta?* Obtenido de Economía 3 Información para el Liderazgo: <https://economia3.com/tasa-interna-retorno/>
- Saúl. (2021, AGOSTO 3). *Molinos Champion, S.A.S.* . From Camarón sostenible: buenas prácticas de cría: <https://www.molinoschampion.com/camaron-sostenible-buenas-practicas-de-cria/>
- SEAT. (2009). *Sosteniendo la cadena de valor del camarón en Tailandia*. Tailandia: Sustaining Ethical Aquaculture.

- SEAT. (2009). *Sosteniendo la cadena de valor del camarón en Tailandia*. SEAT.
- SENASICA. (2003). *Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria*. Mazatlán: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
- Shrimp Panel estimates. (2018). *Global farmed shrimp production*. Shrimp Panel estimates.
- Simões, N., Jones, D., Soto-Rodríguez, S., Roque, A., & Gómez-Gil, B. (s.f.). *Las Bacterias en el Inicio de la Alimentación Exógena en Larvas de Camarones Peneidos: Efectos de la Calidad del Agua, Tasas de Ingestión y Rutas de Colonización del Tracto Digestivo*.
- SIVA. (2023). *Tarifas y Servicios*. From SIVA: <https://siva.com.gt/tarifas-servicios/>
- Soldano, L. (2022). *Camarón*. Obtenido de FIIT: <https://www.nutricionyentrenamiento.fit/alimento-fiit/235-camaron/>
- Suárez, M., Sibre, J., & González, M. (s.f.). *La Certificación Orgánica del Camarón de Exportación como Estrategia de Diferenciación en los Mercados Internacionales*. Machala: European Scientific Journal.
- Superintendencia de Bancos de Guatemala. (30 de abril de 2023). *Información Dinámica*. Obtenido de Superintendencia de Bancos de Guatemala: <https://www.sib.gob.gt/ConsultaDinamica/?cons=18>
- Sy Corvo, H. (2019, julio 14). *TMAR (tasa mínima aceptable de rendimiento): qué es, cálculo*. From Lifeder: <https://www.lifeder.com/tmar-tasa-minima-aceptable-rendimiento/>
- Tacon, A. (1989). *Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de capacitación*. Brasilia: FAO.
- Tacon, A., & Metian, M. (2013). *Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and future prospects*. . *Aquaculture*, 414-415, 1-9.
- The British Standards Institution. (2023). *ISO 22000 Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria*. Obtenido de The British Standards Institution: <https://www.bsigroup.com/es-ES/ISO-22000-Seguridad-Alimentaria/>
- Treminio, X., & Bartolomé, J. (2014). *RESIDUOS DE CAMARÓN SIETE BARBAS, COMO ABONO ORGÁNICO EN EL CULTIVO DE TOMATE*. Camjol.
- TRIDGE. (2021). *Trade Overview*. Obtenido de TRIDGE: <https://www.tridge.com/trades/data?code=030617&reporter=GT&partner=WL&flow=e&classification=HS2012>
- Unidad de Información Estratégica para la Investigación, Proyección UIE, & Iarna. (2019). *Mapa de disponibilidad hídrica per cápita*. From Incyt: <https://incyt.maps.arcgis.com/apps/dashboards/13d8a88c46884acebc29117cebca5441>
- UNIR. (2 de diciembre de 2021). *¿Qué hace un director o jefe de producción y cuáles son sus funciones?* Obtenido de La Universidad en Internet: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/jefe-de-produccion/>
- Vásquez, E. (2019). *Pescadores necesitan tecnificarse para que crezca sector acuicultor*. From ElPeriódico: <https://elperiodico.com.gt/economia/2019/02/23/pescadores-necesitan-tecnificarse-para-que-crezca-sector-acuicultor/>

- Vázquez, R. (13 de noviembre de 2015). *Flujo de efectivo*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/flujo-de-efectivo.html>
- Vega, H., & Beillard, M. (2015). *Shrimp Ahoy - Ecuador Shrimp Sector Update*. Quito: USDA Foreign Agricultural Service.
- Véliz, V., & Idrovo, J. (2016). *CONTROL DE TEMPERATURA PARA VIVERO DE CAMARÓN*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Verdoy, P., Mahiques, J., Pellicer, S., & Prades, R. (2006). El análisis de Pareto. En P. Verdoy, J. Mahiques, S. Pellicer, & R. Prades, *Manual de control estadístico de calidad: Teoría y Aplicaciones* (págs. 205-209). Castellón de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Vesco Consultores. (13 de agosto de 2018). *¿Cómo se calcula el ISR en Guatemala?* Obtenido de Vesco Consultores: <https://www.vesco.com.gt/blog/como-se-calcula-el-isr-en-guatemala/>
- Villagrán, L., & et. al. (2019). *Análisis del proceso de producción del camarón en Guatemala y su competitividad internacional*. Ciudad de Guatemala: Revista científica Agronomía Mesoamericana, volumen 30, número 1.
- Villao, M. (2019). *Diseño conceptual de una planta procesadora de camarón blanco Litopenaeus vannamei en Guayas - Ecuador*. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.
- Wageningen, L. (2012). *El sector de productos del mar de Indonesia: Un análisis de la cadena de valor*. Países Bajos: CBI.
- Waycott, B. (2023, febrero 6). *Vale la pena ser rosado: la cadena de producción de camarón cultivado protege sus puntos de precio con pigmentación*. From Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/vale-la-pena-ser-rosado-la-cadena-de-produccion-de-camaron-cultivado-protege-sus-puntos-de-precio-con-pigmentacion/>
- Wickins, J. F., & Lee, D. (2015). Techniques: General, Materials. En J. F. Wickins, & D. Lee, *Crustacean Farming: Ranching and Culture*. Wiley-Blackwell.
- Zambrano, A. (2006). Planificación estratégica, presupuesto y control de la gestión pública. En A. Zambrano, *Planificación estratégica, presupuesto y control de la gestión pública* (págs. 85-86). Caracas: Editorial Texto, C.A.
- Zurita, V. (enero de 2022). *Resumen del comercio exterior de Guatemala en el 2021*. Obtenido de Industria&Negocios: <https://revistaindustria.com/2022/01/resumen-del-comercio-exterior-de-guatemala-en-el-2021/>

14.Anexos

14.1. Simulación de proceso de producción de sazonador

Para analizar el proceso de producción de sazonadores y determinar la existencia de cuellos de botella durante el mismo, se realizó una simulación por medio del software Simio, en donde se utilizaron las siguientes funciones para representar el proceso:

Sources para representar la entrada de las materias primas al proceso:

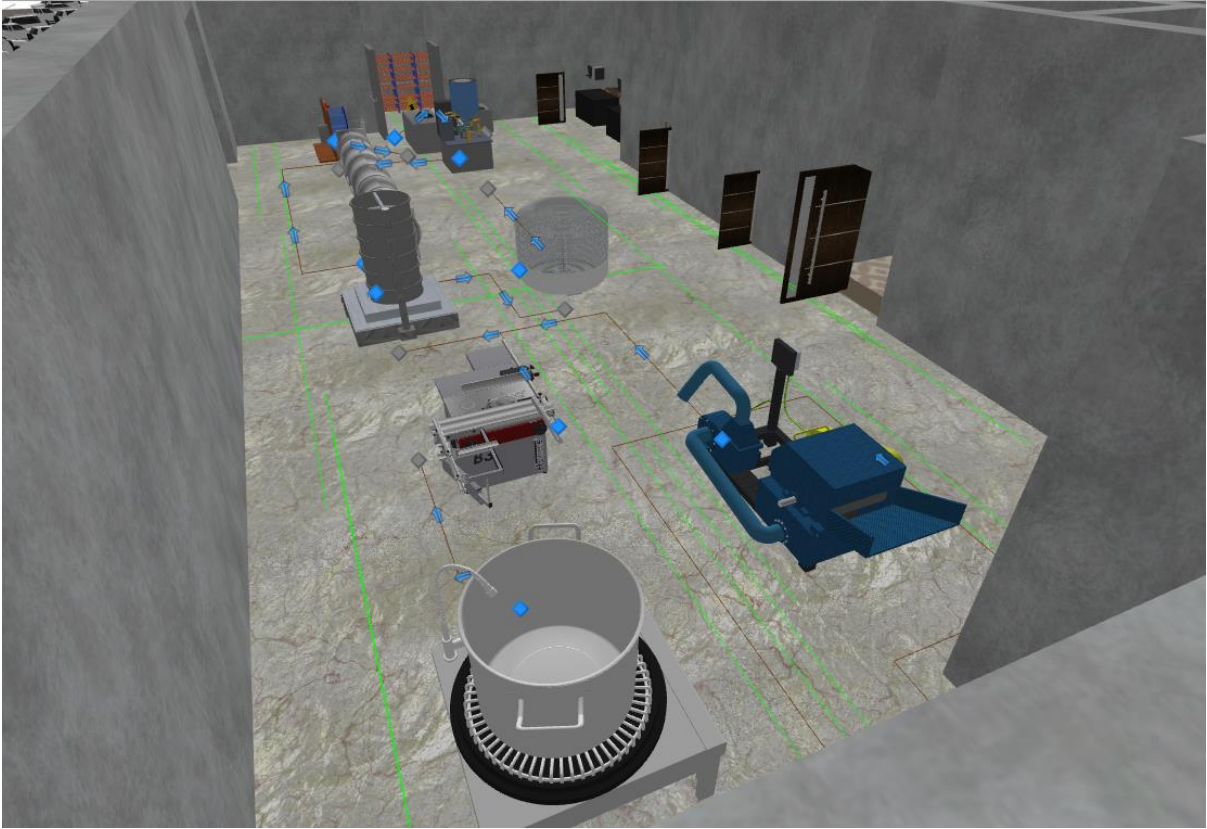
- Sacos conteniendo las cabezas de camarón congeladas
- Botes de plástico
- Especias

Servers para representar cada una de las siguientes operaciones:

1. Descongelamiento
2. Mezclado y triturado
3. Cocción
4. Prensado de cabezas
5. Tamizado
6. Secado y molienda
7. Envasado
8. Esterilizado
9. Etiquetado
10. Almacenamiento
11. Distribución

Y finalmente, un Sink para representar la terminación del proceso en la planta.

Figura 95: Simulación del proceso en programa Simio



Se utilizaron los resultados de la simulación en Simio como índices para calcular la capacidad de producción del sistema completo, ya que estos indican el tiempo que cada maquinaria de operación está en actividad y cuánto tiempo está desocupada, lo que permite obtener datos importantes sobre la capacidad de producción. A continuación, se muestra una síntesis de los hallazgos de Simio. Es importante tener en cuenta que, por cada entidad creada y destruida, existe un lote de 1493 sazoadores, por lo que se menciona el lote en su conjunto en lugar de los sazoadores individuales. La planta de producción puede producir tres lotes por día.

14.1.1. Sources

Cuadro 77: Resultados de entidades creadas y destruidas

Object Type ▼	Object Name ▼	Data Source ▲	Category ▲	Data Item ▼	Statistic ▲	Average Total
ModelEntity	Especias	[Population]	Throughput	NumberDestroyed	Total	3.0000
				NumberCreated	Total	4.0000
	BotesCamarón	[Population]	Throughput	NumberDestroyed	Total	3.0000
				NumberCreated	Total	4.0000

Como se puede observar las entidades creadas fueron de 4 en total, es decir que debido al tiempo de recepción de materia prima que es de cada 8 horas, la misma se recibe 4 veces al día. Sin embargo, solamente 3 lotes son procesados y completados cada día.

14.1.2. Servers

1. Inspección

Cuadro 78: Resultados proceso de inspección

Inspección	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...)	5.5625
				Occurrences	4.0000
				Percent	92.7083
				Total (Hours)	22.2500
			TimeProcessing	Average (Hou...)	0.5833
				Occurrences	3.0000
				Percent	7.2917
				Total (Hours)	1.7500

El server de inspección obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 92.7%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 7.3%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

2. Descongelamiento

Cuadro 79: Resultados proceso de descongelamiento

Descongelamiento	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...)	5.6875
				Occurrences	4.0000
				Percent	94.7917
				Total (Hours)	22.7500
			TimeProcessing	Average (Hou...)	0.4167
				Occurrences	3.0000
				Percent	5.2083
				Total (Hours)	1.2500

El server de descongelamiento obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 94.8%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 5.2%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

3. Cocción

Cuadro 80: Resultados del proceso de cocción

Cocción	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	5.2125
				Occurrences	4.0000
				Percent	86.8750
				Total (Hours)	20.8500
			TimeProcessing	Average (Hou...	1.0500
				Occurrences	3.0000
				Percent	13.1250
				Total (Hours)	3.1500

El server de cocción obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 86.9%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 13.1%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

4. Mezclado y triturado

Cuadro 81: Resultados proceso de mezclado y triturado

MezcladoyTriturado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	5.5875
				Occurrences	4.0000
				Percent	93.1250
				Total (Hours)	22.3500
			TimeProcessing	Average (Hou...	0.5500
				Occurrences	3.0000
				Percent	6.8750
				Total (Hours)	1.6500

El server de mezclado y triturado obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 93.1%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 6.9%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

5. Prensado de cabezas de camarón

Cuadro 82: Resultados proceso de prensado de cabezas de camarón

Prensado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	5.4000
				Occurrences	4.0000
				Percent	90.0000
				Total (Hours)	21.6000
			TimeProcessing	Average (Hou...	0.8000
				Occurrences	3.0000
				Percent	10.0000
				Total (Hours)	2.4000

El server de prensado de cabezas de camarón obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 90.0%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 10.0%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

6. Tamizado

Cuadro 83: Resultados proceso de tamizado

Tamizado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	2.7429
				Occurrences	7.0000
				Percent	80.0000
				Total (Hours)	19.2000
			TimeProcessing	Average (Hou...	0.8000
				Occurrences	6.0000
				Percent	20.0000
				Total (Hours)	4.8000

El server de prensado de cabezas de camarón obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 80.0%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 20.0%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

7. Secado y molienda

Cuadro 84: Resultados secado y molienda

SecadoyMolienda	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	2.9571
				Occurrences	7.0000
				Percent	86.2500
				Total (Hours)	20.7000
			TimeProcessing	Average (Hou...	0.5500
				Occurrences	6.0000
				Percent	13.7500
				Total (Hours)	3.3000

El server de secado y molienda obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 86.25%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 13.72%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

8. Envasado

Cuadro 85: Resultados proceso de envasado

Envasado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	2.8215
				Occurrences	7.0000
				Percent	82.2925
				Total (Hours)	19.7502
			TimeProcessing	Average (Hou...	0.7083
				Occurrences	6.0000
				Percent	17.7075
				Total (Hours)	4.2498

El server de envasado obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 82.3%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 17.7%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

9. Esterilizado

Cuadro 86: Resultados proceso de esterilizado

Esterilizado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	3.1714
				Occurrences	7.0000
				Percent	92.5000
				Total (Hours)	22.2000
			TimeProcessing	Average (Hou...	0.3000
				Occurrences	6.0000
				Percent	7.5000
				Total (Hours)	1.8000

El server de etiquetado obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 92.5%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 7.5%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

10. Etiquetado

Cuadro 87: Resultados proceso de etiquetado

Etiquetado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	2.5286
				Occurrences	7.0000
				Percent	73.7500
				Total (Hours)	17.7000
			TimeProcessing	Average (Hou...	1.0500
				Occurrences	6.0000
				Percent	26.2500
				Total (Hours)	6.3000

El server de etiquetado obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 73.75%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 26.25%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

11. Almacenamiento

Cuadro 88: Resultados proceso de almacenamiento

Almacenamiento	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Hou...	3.1429
				Occurrences	7.0000
Percent	91.6667				
Total (Hours)	22.0000				
			TimeProcessing	Average (Hou...	0.3333
				Occurrences	6.0000
				Percent	8.3333
				Total (Hours)	2.0000

El server de etiquetado obtuvo un porcentaje de tiempo muerto de 91.67%, es decir que la mayoría del tiempo estuvo sin trabajar. En cambio, tuvo un porcentaje de tiempo de funcionamiento del 8.33%, por lo que no se clasifica como un cuello de botella en el proceso.

Como se observó anteriormente, no existieron cuellos de botella en la simulación, sin embargo es importante aclarar que con la finalidad de no obtener interpretaciones erróneas, no se consideraron los tiempos de refrigeración y de congelamiento, puesto que estas actividades no son controlables en el proceso de producción y en realidad se presentan básicamente como inventarios fríos que se llevan a cabo en tanto la producción de otros lotes continua, e inclusive si se apresuran sus tiempos, podría ser perjudicial para la calidad del producto final, puesto que la cadena en frío no se realizaría adecuadamente.

Cabe mencionar que, se determinó que de hecho la planta de producción podría cumplir con una mayor demanda, puesto que los porcentajes de utilización durante el procesamiento son bajos, y, de hecho, los más altos de hecho son: etiquetado (26.25%), tamizado (20%), y el envasado (17.70%), mientras que los demás oscilan entre 5.20% y 13.75%. Esto es un factor positivo, puesto que indica que la planta de producción puede satisfacer una mayor demanda en caso ésta aumente a largo plazo, y, de hecho, ello indica que la planta puede ser capaz de aumentar el tamaño de sus lotes de 1493 sazonadores.

14.1.3. Porcentaje de utilización de maquinaria

Es el porcentaje que posee cada maquinaria en utilización, o, en otras palabras, es el tiempo que se está empleando en el procesamiento, y que en general, define cuánta es la ocupación de la maquinaria.

Resultados: El tiempo en el sistema de producción y adecuación de las especias es de un promedio de 4.29 horas, y los botes de camarón (refiérase al envase terminado con el sazonador,

etiquetado, y esterilizado) constan de un tiempo promedio de 6.59 horas, de las 8 disponibles por cada lote, como se muestra a continuación.

Cuadro 89: tiempo en el sistema de producción y adecuación de insumos

Average						
Object Type ▲	Object Name ▼	Data Source ▲	Category ▲	Data Item ▲ ▼	Statistic ▲ ▼	Average Total
ModelEntity	Especias	[Population]	FlowTime	TimeInSystem	Average (Hou...	4.2942
					Observations	6.0000
	BotesCamarón	[Population]	FlowTime	TimeInSystem	Average (Hou...	6.5961
					Observations	6.0000
Sink	Sink1	[DestroyedEntities]	FlowTime	TimeInSystem	Average (Hou...	5.4452
					Observations	12.0000

Cabe mencionar que, en el caso del porcentaje de tiempo en procesamiento, y el tiempo que estos no poseen utilización, se describen a continuación los recursos:

Cuadro 90: Porcentaje de tiempo de los recursos sin utilización

Average						
Object Type ▲	Object Name ▲	Data Source ▲	Category ▲	Data Item ▲ ▼	Statistic ▲ ▼	Average Total
Server	Almacenamiento	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	91.6667
	Congelación	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	100.0000
	Descongelamiento	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	94.7917
	Envasado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	82.2925
	Envasado1	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	92.5000
	Etiquetado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	73.7500
	Inspección	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	92.7083
	Prensado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	90.0000
	Refrigeración	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	100.0000
	Secadoymolienda	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	86.2500
	Server1	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	86.8750
	Server2	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	93.1250
	Tamizado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Percent	80.0000

El almacenamiento posee un tiempo desocupado de 91.67%, y en el caso de la congelación y de refrigeración, el tiempo desocupado es del 100%, puesto que como se indicó anteriormente, este se realiza en paralelo a otras actividades como estrategia para no atrasar la producción. Es importante mencionar que los recursos con menor tiempo muerto son: envasado, etiquetado, y tamizado, como se mostró en el resultado anteriormente. Cabe destacar que, en general da la apariencia de que los recursos poseen tiempo desocupados, pero esto es en realidad porque el procesamiento se realiza mediante lotes de 1493 unidades, y no individualmente.

A continuación, se observa que la utilización de los recursos oscila entre 5% y 27%, lo que indica que los recursos con mayor utilización son: etiquetado (26.5%), envasado (17.7%), y tamizado (20%).

Cuadro 91: Porcentaje de utilización de los recursos

Average						Drop Column Fields H
Object Type ▲	Object Name ▲	Data Source ▲	Category ▲	Data Item ▲ ▾	Statistic ▲ ▾	Average Total
Server	Almacenamiento	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	8.3333
	Descongelamiento	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	5.2083
	Envasado	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	17.7075
	Envasado1	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	7.5000
	Etiquetado	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	26.2500
	Inspección	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	7.2917
	Prensado	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	10.0000
	SecadoyMolienda	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	13.7500
	Server 1	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	13.1250
	Server 2	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	6.8750
	Tamizado	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	20.0000

14.1.4. Tiempo de preparación

Se define como el tiempo que se requiere para programar una actividad o maquinaria, o bien el tiempo necesario para instruir al personal sobre las actividades próximas a realizar en el lote. En este tiempo se incluye el tiempo de configuración de los cuartos de congelamiento y refrigeración, así como también un margen de reacción humana y de la maquinaria para ser realista ante el tiempo que suelen demorar las operaciones.

Resultado: La producción de sazónadores de camarón cuenta menos del 10% del tiempo para la preparación de actividades. Es importante considerar que, si la producción de sazónadores de camarón quisiera reducir su tiempo al 5%, debería poner atención en la preparación de refrigeración, descongelamiento, almacenamiento y transporte para la distribución con el consumidor final.

14.1.5. Tiempo de operación

Se define como el tiempo que resta después de descontar los tiempos de espera, y que por ende es el tiempo en el cual el producto final se está desarrollando y modificando mediante las operaciones.

Resultado: El tiempo de operación para los sazónadores (omitiendo la congelación, refrigeración y descongelamiento) es de 7.56 horas para un lote de 1493 sazónadores.

14.1.6. Tiempo de valor agregado

Es la suma del tiempo de todas las operaciones que intervienen directamente con el valor del producto final de acuerdo con los criterios del consumidor, las normas vigentes de alimentos, y la modificación de las materias primas para la obtención del sazón. Por ende, en este tiempo no se incluyen los tiempos de traslado en la planta de producción.

Resultado: El tiempo de valor agregado total está dado por las operaciones de Cocción, Mezclado y Triturado, Prensado de Cabezas, Tamizado, Secado y Molienda, Envasado, Esterilizado y Etiquetado, con un tiempo total de 5.083 horas aproximadamente. Esto indica que el **67% del tiempo se le agrega valor al producto.**

14.1.7. Overall Equipment

Se toma en cuenta el tiempo real operativo de 7.56 horas que se requieren por lote (excluyendo el congelamiento, refrigeración y descongelamiento), y si se consideran 3 turnos de 8 horas a diario, y, además, como supuesto se considera que la velocidad idónea para la empresa sería del 100%, pero que por temas humanos inevitables la velocidad que se tendrá es del 90%, y finalmente, se tomará un margen del 10% de unidades que sean no válidas para estimar este índice como sigue:

Ecuación 2: Overall Equipment Effectiveness

$$\bullet \text{ OEE: } \frac{\text{Tiempo real operativo}}{\text{Tiempo planificado}} \times \frac{\text{Velocidad real}}{\text{Velocidad planificada}} \times \frac{\text{Unidades válidas}}{\text{Total de unidades producidas}}$$

$$\text{Cálculos del OEE: } \frac{22.68 \text{ horas}}{24 \text{ horas}} \times \frac{90\%}{100\%} \times \frac{90\% \text{ de } 1493}{1493} = 0.765 \text{ o } 77\%$$

El OEE de la planta de producción sería de 77%, asumiendo que se podrán trabajar efectivamente 22.68 horas en lugar de 24. El OEE está en un rango adecuado, puesto que generalmente el 100% indica que es una producción perfecta a ideal, pero casi imposible por la inexistencia de tiempos de parada, mientras que el 60% es lo más común e indica que existe un margen sustancial de mejora. Gracias a que la planta de producción se encuentra en la mitad de este rango (76%), se reconoce que la empresa puede enfocar esfuerzos en mejorar su disponibilidad, productividad y calidad, pero que cumple con las expectativas actualmente.

14.1.8. Cantidad de desperdicios

Es la cantidad de insumos/materia prima/producto final que se desperdicia por exceso que se manifiesta como sobrante, defectos productivos, o bien por otra razón.

Resultado: Debido a que Simio no permite determinar directamente un porcentaje o cantidad de residuos, sin embargo, a continuación, se listan los desechos y residuos de la planta de producción con un estimado de cantidad:

1. Papel adhesivo proveniente de las etiquetas que llevan los envases plásticos: 0.05 m^3 (semanal). Se clasifican para su reciclaje, y se utilizará un basurero para su gestión.
2. Aguas residuales del proceso en general: 2200 m^3 (diario). Se llevan a tratar a la planta de tratamiento de aguas residuales.
3. Desechos sólidos en la cafetería, se almacenará por turnos en basureros o contenedores con su clasificación debida, todo lo orgánico se irá a un almacenaje previo a un compostaje, el material reciclable se enviará a una empresa externa de reciclaje semanalmente y lo demás se enviará a un vertedero de basura común: 0.05 m^3 (mensual). Se clasifican para su reciclaje o desechan lo que no se puede reciclar, y su almacenamiento temporal será un basurero.
4. Merma o restantes de la producción que será enviado al almacenaje previo de compostaje: 0.0024 m^3 (mensual). Se reprocesa lo que se puede y lo que no se clasifica tratar lo orgánico, y su almacenamiento temporal será un basurero.
5. Desechos de empaques y restos en el embalaje, el cartón que sobre serán estos desechos que serán almacenados en un basurero interno y por turno se llevará a un contenedor de toda la basura y se almacenará semanalmente para su posterior reciclaje: 0.03 m^3 (semanales). Se clasifican para su reciclaje en un basurero.

14.2. Ubicación de la planta

La localización es uno de los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta para que se logre cumplir los objetivos, misión y visión de la empresa. Los criterios para la selección de la localización se dividen en logísticos y sistemas de información. En el aspecto logístico se encuentra el costo de transporte, rapidez de entrega y flexibilidad de reaccionar ante cambios. También se encuentra el criterio de sistemas de información que tienen los aspectos de distribución, niveles de inventario, programación de pedidos y rastreo de pedidos. Para determinar esto se realizó por una tabla de ponderación de factores para lograr determinar la mejor selección de la ubicación y la misma se presenta a continuación:

Cuadro 92: Clasificación por número y porcentaje las empresas que hay por departamento

DEPARTAMENTO	NÚMERO	ESTRUCTURA %
TOTAL	79,542	100.0%
ALTA VERAPAZ	1,570	2.0%
BAJA VERAPAZ	428	0.5%
CHIMALTENANGO	1,914	2.4%
CHIQUIMULA	1,186	1.5%
EL PROGRESO	381	0.5%
ESCUINTLA	2,077	2.6%
GUATEMALA	49,357	62.1%
HUEHUETENANGO	2,057	2.6%
IZABAL	1,297	1.6%
JALAPA	492	0.6%
JUTIAPA	837	1.1%
PETÉN	1,169	1.5%
QUETZALTENANGO	3,725	4.7%
QUICHÉ	2,009	2.5%
RETALHULEU	807	1.0%
SACATEPÉQUEZ	2,823	3.5%
SAN MARCOS	2,002	2.5%
SANTA ROSA	718	0.9%
SOLOLÁ	1,316	1.7%
SUCHITEPÉQUEZ	1,267	1.6%
TOTONICAPÁN	1,165	1.5%
ZACAPA	945	1.2%

Fuente: (Banco de Guatemala, Información sobre el DINEL 2013, 2013)

Se puede observar en el *Cuadro 93* que los departamentos principales con mayor número de empresas en el DINEL 2013 fueron en el siguiente orden descendente: Guatemala, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Escuintla y Huehuetenango. Por otro lado, en el informe del DINEL se puede encontrar que el 2.9% de empresas son de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Además, que el 53.39% de dicho porcentaje proviene de la ciudad de Guatemala (Banco de Guatemala, Información sobre el DINEL 2013, 2013). Todo esto indica que los proveedores y materias primas que se utilizan durante el proceso se encuentran en la ciudad de Guatemala.

Cuadro 93: Cobertura de electricidad en el departamento de Guatemala por municipio

Departamento	Municipio	Viviendas	Usuarios	Índice %
Guatemala		973,477	973,291	99.98
Guatemala	Guatemala	362,769	362,728	99.99
Guatemala	Santa Catarina Pinula	30,335	30,328	99.98
Guatemala	San José Pinula	24,471	24,465	99.97
Guatemala	San José del Golfo	2,246	2,239	99.69
Guatemala	Palencia	17,608	17,597	99.94
Guatemala	Chinautla	30,685	30,677	99.98
Guatemala	San Pedro Ayampuc	14,491	14,486	99.97
Guatemala	Mixco	153,049	153,041	99.99
Guatemala	San Pedro Sacatepéquez	11,703	11,679	99.80
Guatemala	San Juan Sacatepéquez	54,435	54,422	99.98
Guatemala	San Raymundo	8,735	8,727	99.91
Guatemala	Churranchito	2,805	2,799	99.80
Guatemala	Fraijanes	17,456	17,450	99.97
Guatemala	Amatitlán	31,537	31,527	99.97
Guatemala	Villa Nueva	127,694	127,683	99.99
Guatemala	Villa Canales	40,947	40,941	99.99
Guatemala	Petapa	42,512	42,502	99.98

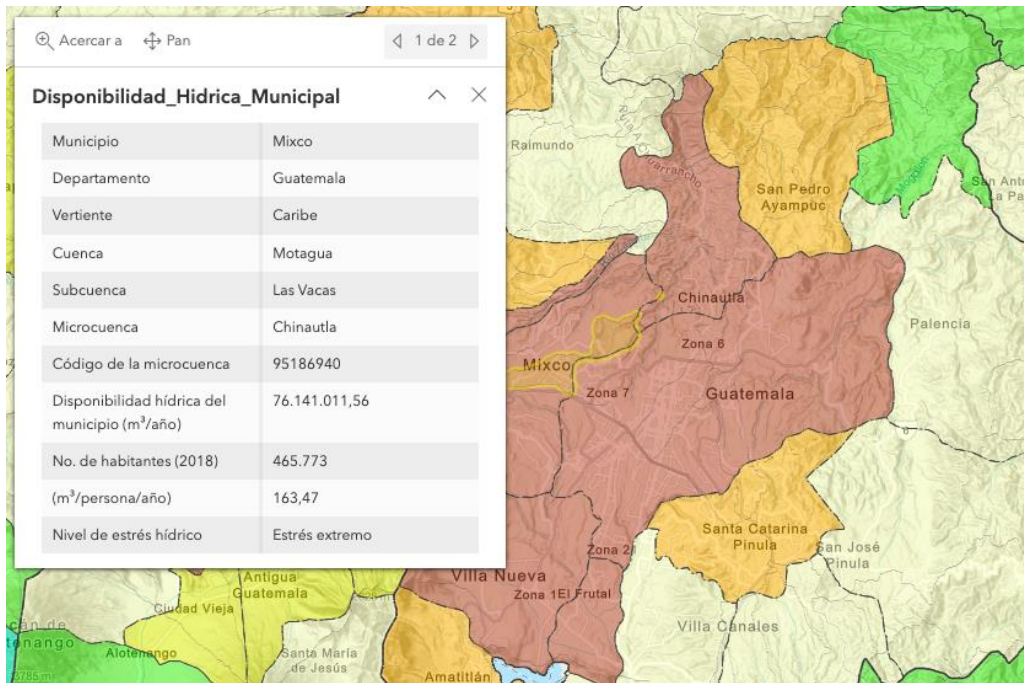
Fuente: (Ministerio de Energías y Minas, 2017)

Para la selección, se consideraron los parques industriales de Michatoya Pacífico y Palín, Mixco, Petapa y Carretera a El Salvador. La cobertura de luz eléctrica fue un factor para tener en cuenta, como se muestra en las *Figuras 45 y 46*, donde todos los lugares de interés tienen un índice de porcentaje superior al 99%. Esto es crucial para la planta de producción porque se requiere un cuarto frío aparte de la maquinaria, lo que requiere una buena cobertura de luz.

Cuadro 94: Criterio de ponderación para cobertura eléctrica

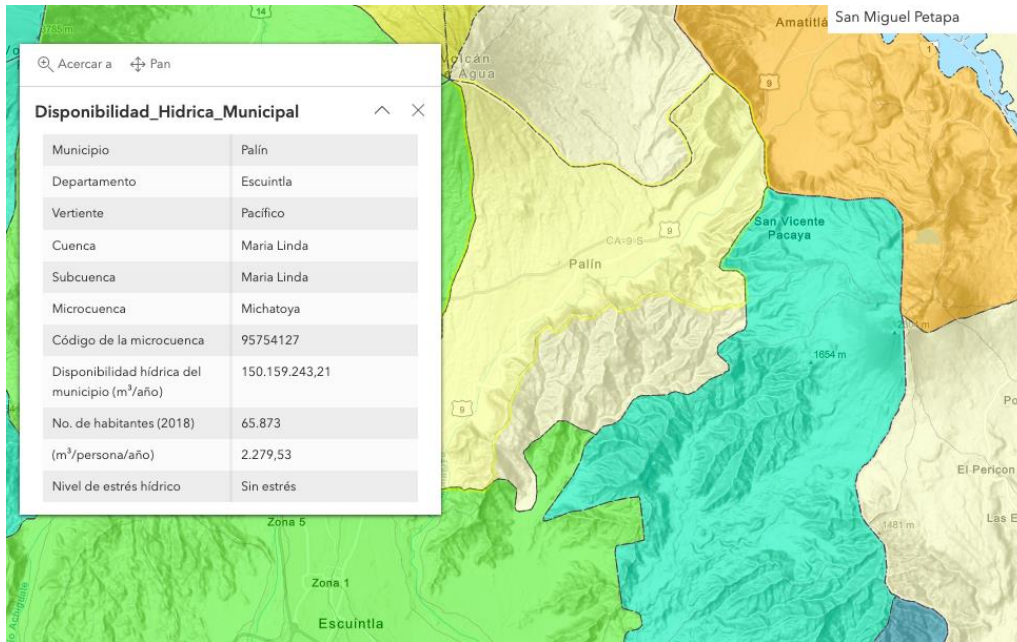
Número en Ponderación	Rangos de cobertura eléctrica
1	0-10%
2	11-20%
3	21-30%
4	31-40%
5	41-50%
6	51-60%
7	61-70%
8	71-80%
9	81-90%
10	91-100%

Figura 96: Disponibilidad Hídrica Municipal de Mixco en Guatemala



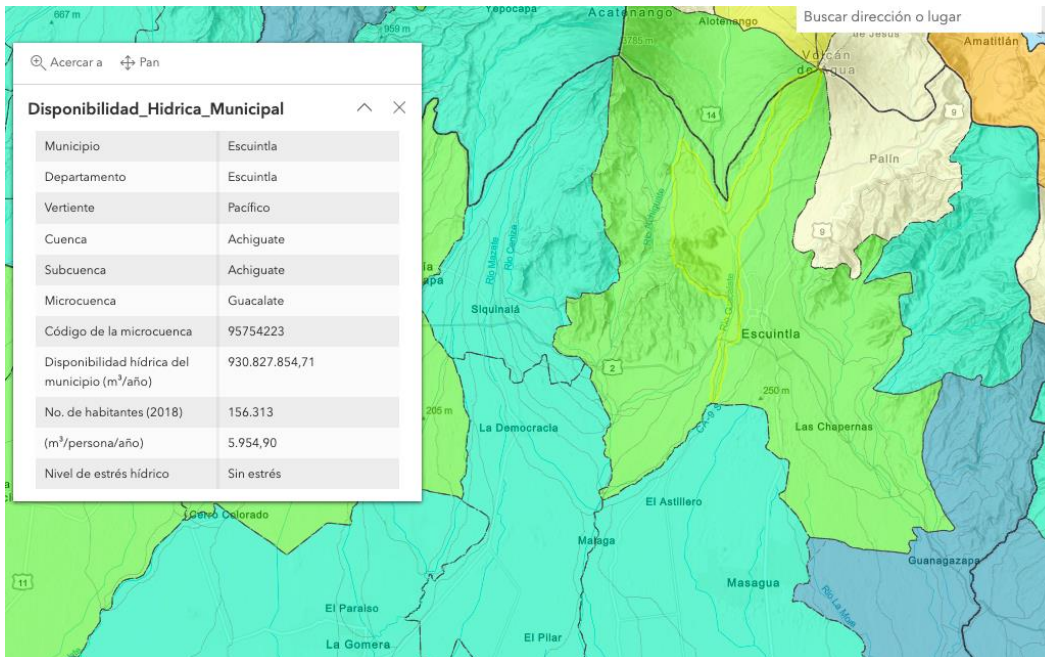
Fuente: (Unidad de Información Estratégica para la Investigación, Proyección UIE, & Iarna, 2019)

Figura 97: Disponibilidad Hídrica Municipal de Palín en Escuintla



Fuente: (Unidad de Información Estratégica para la Investigación, Proyección UIE, & Iarna, 2019)

Figura 98: Disponibilidad Hídrica Municipal de Escuintla en Escuintla



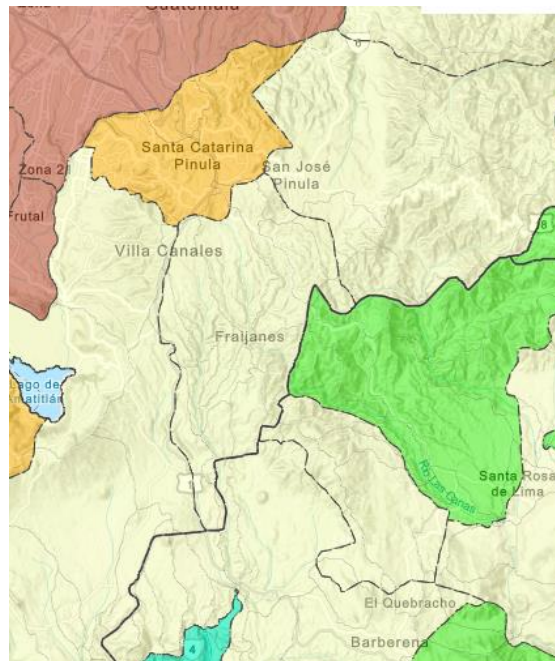
Fuente: (Unidad de Información Estratégica para la Investigación, Proyección UIE, & Iarna, 2019)

Figura 99: Disponibilidad Hídrica de la Avenida Petapa en Guatemala



Fuente: (Unidad de Información Estratégica para la Investigación, Proyección UIE, & Iarna, 2019)

Figura 100: Disponibilidad Hídrica Municipal de Carretera a El Salvador (tomando en cuenta los municipios de: Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes) en Guatemala



Fuente: (Unidad de Información Estratégica para la Investigación, Proyección UIE, & Iarna, 2019)

Figura 101: Disponibilidad Hídrica Municipal y la clave de colores con sus unidades

Disponibilidad Hídrica Municipal

(m³/persona/año)



Fuente: (Unidad de Información Estratégica para la Investigación, Proyección UIE, & Iarna, 2019)

La disponibilidad de agua es un factor moderadamente importante que contribuye a la producción. Sin embargo, existen alternativas de bajo costo, como pozos privados y cisternas que almacenan agua, por lo que es de prioridad media. Según las Figuras 96 a 100 y la explicación de los colores en la Figura 101, se puede inferir que los municipios de Escuintla y Palín tienen la mayor disponibilidad de agua, con un valor de entre 5,000 y 10,000 m³/personas/año, respectivamente.

Asimismo, la disponibilidad de agua en el departamento de Guatemala es menor, lo cual se debe a su alta densidad poblacional. Fraijanes y San Jose Pinula tienen una cantidad de 1,700 a 5,000 m³/personas/año en los municipios cercanos a la carretera a El Salvador, mientras que Santa Catarina Pinula tiene una cantidad de 500 a 1000 m³/personas/año. Por otro lado, en Mixco y Avenida Petapa hay menos de 500 m³/personas/año.

Cuadro 95: Criterio de ponderación para disponibilidad hídrica

Número en Ponderación	Rangos de disponibilidad hídrica
1	<500
2	500-1000

Número en Ponderación	Rangos de disponibilidad hídrica
3	1000-1700
4	1700-5000
5	5,000-10,000
6	10,000-15,000
7	15,000-20,000
8	20,000-30,000
9	30,000-40,000
10	>40,000

Figura 102: Bodega industrial en venta en zona 4 de Mixco



Fuente: (Citymax, 2023)

Figura 103: Bodega industrial en alquiler en San José Pinula



Fuente: (Citymax, 2023)

Figura 104: Bodega industrial en venta en zona 12 sobre la Petapa



Fuente: (Citymax, 2023)

Figura 105: Bodega industrial en renta o venta en zona 4 de Mixco



Fuente: (Citymax, 2023)

Cuadro 96: Bodega industrial en renta en Puerta Parada



Fuente: (Citymax, 2023)

Se realizó una búsqueda de los terrenos y bodegas industriales disponibles, tanto para venta como para renta, en los sectores identificados como óptimos para la ubicación de la planta, esto lo hace importante moderadamente. En Michatoya Pacífico (en proceso de construcción) es la ubicación donde se identificó una mayor disponibilidad de propiedades, mientras que Michatoya Palín no tiene disponibilidades algunas (Michatoya, 2023).

Cuadro 97: Proveedores y sus ubicaciones

Proveedor	Ubicación
ACUAMAYA	Avenida Petapa, 49 calle, zona 12
Kemik	7A Avenida 2-21, Cdad. de Guatemala
Walmart	<p>Cerca de Mixco Guatemala, Guatemala, Zona 11 Calzada Roosevelt 26-95 zona 11</p> <p>San Miguel Petapa Guatemala, San Miguel Petapa, Prados De Villa Hermosa 0 avenida 0-68 Villa Hermosa 1 zona 7 San Miguel Petapa</p> <p>Carretera a El Salvador Guatemala, Puerta Parada (Santa Catarina Pinula), Km. 15.5 Carretera a El Salvador</p>
Pricesmart	<p>Mixco 3ra calle 6-12, Manzana B lote 5. Sector A-3 zona 8 de Mixco, San Cristóbal Guatemala</p> <p>Petapa 21 avenida 7-90, Zona 11, Miraflores Ciudad de Guatemala, Guatemala</p> <p>Carretera a El Salvador Km. 20.5 - Carretera a El Salvador, Fraijanes, Guatemala</p>
Discomer	Discomer, S.A., Villa Nueva Villa Nueva, 01064, Guatemala
QUIMIPROVA	<p>Central 6ta. Av. 22-35 Zona 12 Colonia Reformita</p> <p>Mixco Ofibodegas Megacentro km. 17 zona 1 Mixco Carr. Interamericana Bodega #10</p> <p>Escuintla 1ra. Calle 3-114 zona 3 Colonia El Recreo</p> <p>Ciudad</p>

Proveedor	Ubicación
	Plaza 20 Calle 25-96 zona 10
Pochteca	San Cristobal, Zona 8, Mixco
Sticker Hesler	Zona 15

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 98: Clientes principales y sus ubicaciones

Proveedor	Ubicación
Walmart y Paiz	(Abarrotes y Consumo) Bárceñas
Pricesmart	Mixco 3ra calle 6-12, Manzana B lote 5. Sector A-3 zona 8 de Mixco, San Cristóbal Guatemala Petapa 21 avenida 7-90, Zona 11, Miraflores Ciudad de Guatemala, Guatemala Carretera a El Salvador Km. 20.5 - Carretera a El Salvador, Fraijanes, Guatemala

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 99: Distancias entre proveedores y posibles ubicaciones de la planta de producción (calculado con Google Maps)

Proveedor/Lugar	Michatoya Pacífico	Michatoya Palin	Avenida Petapa	Mixco	Carretera a El Salvador
Acuamaya	70.4	34.9	0.9	16.6	23
Kemik	72.8	36.6	7.8	14.5	16.2
Walmart	61.5	20.8	8.3	7.6	1.2
Pricemart	68.8	35.8	7	3.9	3

Proveedor/Lugar	Michatoya Pacífico	Michatoya Palin	Avenida Petapa	Mixco	Carretera a El Salvador
Discomer	47.9	25.6	12.2	14.2	27.5
QUIMIPROVA	1.5	27.4	3	1.5	19.1
Sticker Hesler	78.5	39.6	10	20.7	10.9
Promedio de distancia	58	32	8	12	15

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 100: Cuadro de distancias entre clientes principales y posibles ubicaciones de la planta de producción (calculado con Google Maps)

Cliente/Lugar	Michatoya Pacífico	Michatoya Palin	Avenida Petapa	Mixco	Carretera a El Salvador
Walmart	68.8	35.8	8.3	7.6	27.5
Pricemart	71.6	27.4	10	1.5	15
Promedio de distancia	71	32	10	5	22

Cuadro 101: Criterio de ponderación para cercanía a clientes objetivo (principales) y para cercanía con proveedores (materia prima)

Criterio de evaluación	Rango de Kilómetros
1	más de 50
2	46 a 50
3	41 a 45

Criterio de evaluación	Rango de Kilómetros
4	35 a 40
5	31 a 35
6	26 a 30
7	21 a 25
8	16 a 20
9	11 a 15
10	1 a 10

Los clientes y los proveedores cercanos también tienen un impacto en la producción en planta. Por lo tanto, es extremadamente importante o crucial porque influye no solo en el costo de transporte, sino también en la urgencia de las materias primas o las demandas de los clientes. Tener una ubicación cercana a proveedores y clientes es mejor por motivos de logística, demanda y costos. Como se puede observar en los *Cuadros 20 y 21*, todos los proveedores están cerca de Mixco, carretera a El Salvador y la Petapa.

Además, en los *Cuadros 22 y 23* muestran las distancias promedio entre los proveedores y los clientes desde el centro de los lugares de interés con los proveedores y los clientes. Como se muestra en el *Cuadro 23*, Avenida Petapa fue la única con un criterio de evaluación de 10 en cercanía con proveedores y clientes, como se muestra en el cuadro 9. Por el contrario, Mixco tuvo 9 en clientes y 10 en proveedores, CAES tuvo 9 en clientes y 7 en proveedores, Michatoya Palín tuvo 5 en clientes y 5 en proveedores, y Michatoya Pacífico tuvo 1 en clientes y en proveedores.

El costo del transporte es crucial para los costos de la empresa, la eficiencia y los tiempos de entrega. Esto se debe a que no solo tiene un impacto en el aumento o disminución de los costos, sino que, a pesar de tener un buen costo de tarifa, el tiempo tendrá un impacto en la decisión de tomar las rutas de peaje en Michatoya Pacífico porque habrá un costo adicional para reducir los costos. Sin embargo, se han analizado los precios de varios tamaños de camiones en un futuro cercano, pero el comienzo será con un camión de 1.5 toneladas.

Cuadro 102: Precios de transporte

Lugar/Transporte	Camión de 1.5 Toneladas (Tarifa)	Camión de 5 Toneladas (Tarifa)	Camión de 10 Toneladas (Tarifa)
Michatoya Pacífico (se requiere peaje para reducir tiempo)	Q825.00	Q1,225.00	Q1,450.00

Lugar/Transporte	Camión de 1.5 Toneladas (Tarifa)	Camión de 5 Toneladas (Tarifa)	Camión de 10 Toneladas (Tarifa)
Michatoya Palín (se requiere peaje para reducir tiempo)	Q825.00	Q1,225.00	Q1,450.00
Avenida Petapa	Q715.00	Q1,095.00	Q1,215.00
Mixco	Q715.00	Q1,095.00	Q1,215.00
Carretera a El Salvador	Q715.00	Q1,095.00	Q1,215.00

Fuente: (Logistik, 2023)

Cuadro 103: Criterio de ponderación para de transporte

Criterio de evaluación	Rango de quetzales		
1	Más de 2500		
2	2500	a	2500
3	2250	a	2499
4	2000	a	2249
5	1750	a	1999
6	1500	a	1749
7	1250	a	1499
8	1000	a	1249
9	750	a	999
10	500	a	749

Cuadro 104: Tarifas de Escuintla para Guatemala en carretera

Tarifas		
	Automóvil	Q15.25
	Vehículos pesados	Q30.50
	Vehículo de tres ejes	Q45.75
	Vehículo de cuatro ejes	Q61.25
	Vehículo de cinco ejes	Q76.50
	Vehículo de seis ejes	Q91.75
	Vehículo con carretón o eje extra	Q29.25
	Motocicletas	Q7.00

Fuente: (SIVA, 2023)

Como resultado, el *Cuadro 105* muestra los diferentes precios. Los proveedores y clientes de Guatemala pagan Q825.00 por viaje a Escuintla y Q715.00 por viaje dentro de la ciudad. Aunque no hay una gran diferencia en el precio, los tiempos y los kilómetros recorridos en las posibles ubicaciones de Escuintla son mayores en comparación con el precio en la ciudad.

Cuadro 105: Precio por metro cuadrado en las posibles ubicaciones

Ubicaciones	Precio por metro cuadrado
Michatoya Pacífico	\$808.83
Michatoya Palín	\$808.83
Avenida Petapa	\$883.25
Mixco	\$1,094.26
Carretera a El Salvador	\$1,083.16

Fuente: (Citymax, 2023)

Cuadro 106: Criterio de evaluación de precio por metro cuadrado

Criterio de evaluación	Precio por metro cuadrado
1	Más de 1200
2	1200 a 1150
3	1150 a 1100
4	1100 a 1050
5	1050 a 1000
6	1000 a 950
7	950 a 900
8	900 a 850
9	850 a 800
10	800 a 750

Fuente: Elaboración propia

En la localización, el costo del terreno es un factor importante para tener en cuenta. Como resultado, se llevó a cabo un análisis de precios por metro cuadrado y se encontró que los parques industriales eran los que tenían los precios más bajos, seguidos de zona 12 (Avenida Petapa) y Mixco y CAES. Sin embargo, aunque los precios de CAES y Mixco no eran muy altos, los precios de los parques industriales eran muy altos. Al considerar todos estos factores, se puede crear una tabla de ponderación para determinar el mejor lugar para la planta y su producción.

Cuadro 107: Casos de tráfico reportados por Amilcar Montejo (vocero de tránsito de Guatemala)

Lugar	Casos de tráfico por Amilcar Montejo
Michatoya Pacífico	25
Michatoya Palin	25
Avenida Petapa	34
Mixco	33

Lugar	Casos de tráfico por Amilcar Montejo
Carretera a El Salvador	44

Cuadro 108: Criterio de evaluación de tráfico

Criterio de evaluación	Rango de casos de tráfico
1	más de 45
2	41 a 45
3	35 a 40
4	31 a 35
5	26 a 30
6	20 a 25
7	16 a 20
8	11 a 15
9	6 a 10
10	1 a 5

El factor de tráfico es crucial para tener en cuenta porque los tiempos de entrega para proveedores y clientes aumentan con más tráfico. Como resultado, tiene una ponderación de importancia de 8, lo que significa que es extremadamente importante. Como resultado, se llevó a cabo un análisis de tráfico utilizando los casos reportados por el vocero de tránsito de la municipalidad de tránsito en Guatemala. Se descubrió que CAES tiene el mayor número de casos de tráfico, mientras que la zona 12 tiene 34 y un rango similar de casos mixtos con 33. Finalmente, en estos casos, las ubicaciones se encuentran en Escuintla.

Cuadro 109: Tabla de ponderación con factores clave y sus posibles ubicaciones

Posibles ubicaciones	Disponibilidad de terreno	Costo de Terreno	Agua	Electricidad	Acceso a Carretera	Cercanía a clientes objetivo o mercado a cubrir	Cercanía de materia prima (cercanía a proveedores)	Costo de transporte	Tráfico medido en caso	Total
Michatoya Pacífico	10	9	5	10	10	1	1	9	6	333
Michatoya Palin	2	9	5	10	9	5	5	9	6	358
Petapa	5	8	1	10	6	10	10	10	4	427
Mixco	6	5	1	10	4	9	10	10	4	401
Carretera a El Salvador	9	5	4	10	7	9	7	10	2	413

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 110: Criterios de ponderación para factores clave y posibles ubicaciones

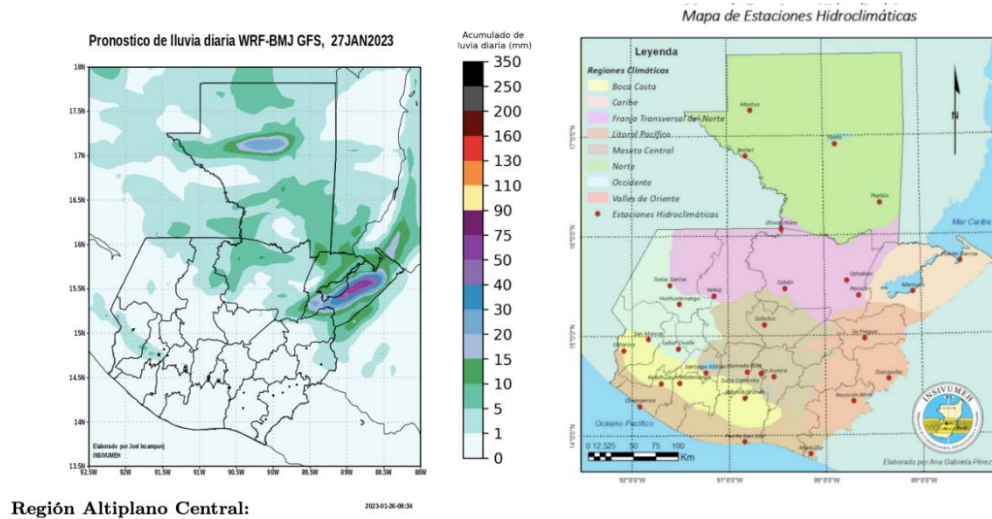
Criterios de ponderación	Importancia
1	No importante
2	Muy baja importancia
3	Baja importancia
4	Algo importante
5	Importancia moderada
6	Importante
7	Muy Importante
8	Altamente importante
9	Muy alta importancia
10	Vital o importancia extrema

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro 110 muestra toda la evidencia de las posibles ubicaciones a elegir, que fueron elegidas por la cercanía de clientes y proveedores, pero también se incluyeron dos parques industriales por sus beneficios asociados. La ubicación en zona 12 de la Ciudad de Guatemala sobre la Avenida Petapa y sus alrededores es la más conveniente después de analizar cada aspecto de ponderación y sacar el total de las posibles ubicaciones.

En el aspecto climático, Guatemala es un país tropical y con mucha variabilidad, sin embargo, existe cierto patrón de variabilidad y cambio climático. Los aspectos identificados son: temperatura en aumento, reducción de humedad residual, disminución en las noches frías y días de lluvia, aumento en la intensidad de lluvia, mayoría de eventos no ciclónicos, canícula en los meses de julio y agosto, incremento de tasas de evaporación e impacto de la disponibilidad hídrica (Bardales, Campos, Gómez, Ordóñez, & Machuca, 2021).

Figura 106: Estaciones hidroclimáticas y pronóstico de lluvias



Fuente: (INSIVUMEH, 2023)

A partir de la *Figura 106* se aprecia que las zonas con mayor acumulación de lluvias son: la zona Norte, Caribe, Franja Transversal del Norte y Bocacosta. También zonas con lloviznas dispersas son la zona norte de Valles de Oriente, Altiplano Central y Occidente. La zona norte es la de mayores vientos entre 30 a 40 km/h en sectores con más montaña. Por otro lado, las temperaturas más bajas se presentan en las regiones del Altiplano Central y Occidente (INSIVUMEH, 2023).

Aparte de sus ventajas en los factores mencionados, se puede observar que Mixco es la más cercana en términos de fallas sísmicas por factores ecológicos, pero no se encuentra encima de ninguno. Además, hay movimiento sísmico frecuente, pero es pequeño y no tiene un impacto significativo. Por otro lado, en términos climáticos, es una región donde las lluvias son escasas, como se muestra en la *Figura 106*, lo que ayuda a prevenir otros riesgos como deslaves, derrumbes, etc.

Por lo tanto, la planta de producción se ubicará en Petapa como punto estratégico de distribución y enfoque del mercado. Los proveedores de la ciudad y los más importantes están cerca. Por otro lado, debido a que es una región con baja frecuencia e intensidad de lluvia y no está en alguna falla

significativa, no hay mayores riesgos en términos climáticos y sísmicos. La mayoría de los principales clientes o potenciales clientes también se encuentran en la ciudad de Guatemala.