

# Infraestructura Nacional de la Calidad

para el **acceso a mercados** de las cadenas de valor de **la tilapia y el camarón** en Colombia





---

# **Infraestructura Nacional de la Calidad**

para el acceso a mercados de las  
cadenas de valor de la tilapia y el  
camarón en Colombia

---

---

GMAP Colombia - Programa Global de Acceso a Mercados, proyecto país del Global Market Access Programme (GMAP), creado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Agencia Noruega de Cooperación al Desarrollo (NORAD), e implementado en acuerdo con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el apoyo de Colombia Productiva; ha desarrollado este documento como parte de su estrategia para mejorar la capacidad de cumplimiento de normas y estándares internacionales de las cadenas de valor de tilapia en el Huila y camarón en Tumaco.

Este documento se ha preparado bajo la dirección del equipo de GMAP Colombia, liderado por Juan Pablo Díaz-Castillo, Gerente de Proyecto y Oficial de Desarrollo Industrial del Departamento de Digitalización, Tecnología e Innovación de la ONUDI y Jessica Angulo de Castro, Coordinadora Técnica Nacional de GMAP Colombia.

El equipo del programa extiende sus sinceros agradecimientos a sus contrapartes, en especial a la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a Colombia Productiva y al Instituto Nacional de Metrología, por sus valiosas contribuciones en el desarrollo del presente análisis.

## GMAP Colombia – Programa Global de Acceso a Mercados

Juan Pablo Díaz-Castillo - Gerente de Proyecto y Oficial de Desarrollo Industrial de la ONUDI

Jessica Angulo De Castro - Coordinadora Técnica Nacional

Edición y redacción

Jaime Alberto Monguí - Experto Nacional Senior en Calidad

Daniel Fernando Lopez Galán - Experto Nacional en Infraestructura Nacional de Calidad

Julie Aguirre - Experta Nacional de Calidad en Alimentos

Sara Patricia Bonilla – Experta Nacional de Calidad y Acuicultura

Rubén Guerrero – Experto Nacional de Acuicultura

Ángela Bermúdez - Asociada Nacional Técnico Administrativa

### Diseño y Diagramación

Grafoscopio

ISBN: 978-958-53760-4-5

[Para más información contacte a:](#)

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI, Colombia Calle 115 No. 5-50, Bogotá / Tel: +57 1 477 98 88

Este texto no ha sido editado

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene, no implican juicio alguno por parte de la Secretaría de la ONUDI sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto al trazado de sus fronteras o límites. Las calificaciones de “desarrollados”, “industrializados” y “en desarrollo” se utilizan únicamente para facilitar la presentación estadística y no entrañan necesariamente un juicio sobre la etapa a la que pueda haber llegado determinado país o zona en el proceso de desarrollo. La mención de empresas o productos comerciales no entraña respaldo alguno por parte de la ONUDI.



La ONUDI prioriza la mejora de los servicios que la infraestructura de la calidad presta al sector de la acuicultura de la tilapia y el camarón en Colombia, dada su relación directa con el acceso a mercados, el fortalecimiento de la calidad y el aumento de la competitividad. En este documento se ven reflejadas las posibilidades identificadas por el proyecto GMAP Colombia para que esta importante infraestructura siga impulsando los buenos resultados que esta actividad productiva aporta a la seguridad alimentaria y el desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible en los territorios. //

Carolina González Mueller  
UNIDO Representative • GLO/RFO/FLD/LAC/COL

# Introducción

La globalización y el crecimiento económico mundial han generado que los países en desarrollo tengan la posibilidad de incrementar su participación en cadenas de valor de productos y servicios, satisfaciendo una demanda heterogénea caracterizada, en cada caso, por un también diverso y multidimensional conjunto de requerimientos o estándares, de acuerdo con lo que dicha dinámica propone. Para el sector de la acuicultura, la capacidad de conocer y cumplir estos requerimientos de admisibilidad y mercados está relacionada positivamente con el aumento de las posibilidades de crecer y sostenerse comercialmente.

Al estar sujeto a estas circunstancias, y para seguir consolidándose como un motor para el desarrollo sostenible e inclusivo del país, este sector persigue hoy el propósito de mantener un crecimiento sostenible, aprovechando las ventajas de su ubicación geográfica, la diversidad de climas, el talento y la cultura de sus territorios, así como la disponibilidad de infraestructuras que apoyan este propósito, como la de calidad.

En este contexto, el proyecto país del Programa Global para el Acceso a Mercados (GMAP, por sus siglas en inglés), implementado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Norad y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT), con el apoyo de Colombia Productiva, busca facilitar el acceso a los mercados para productores y mipymes de las cadenas de valor de la tilapia en el Departamento del Huila y del camarón en el Distrito de Tumaco (Nariño), mediante el fortalecimiento tanto de la calidad como de la capacidad de cumplimiento de las normas.

El proyecto GMAP Colombia aplica la visión de la ONUDI sobre la infraestructura nacional de la calidad, a partir de la cual se reconoce, fundamentalmente, la contribución de este sistema como formador y garante de la confianza entre consumidores y productores de bienes y servicios, así como de plataforma para el desarrollo industrial sostenible e inclusivo. Es un sistema que impacta directa y positivamente en la competitividad del ecosistema productivo de los países

en mercados globales, el uso racional de recursos naturales, así como en la protección de la seguridad alimentaria, la salud y el ambiente, en el cumplimiento de la Agenda 2030 “para que nadie se quede atrás”, entre otros aspectos incluidos en las estrategias de desarrollo de cada país.

La infraestructura de calidad es una combinación de iniciativas, instituciones, organizaciones, actividades y personas que cubren aspectos esenciales, como la construcción e implementación de políticas, los servicios institucionales de metrología, las redes de prestadores de servicios de evaluación de la conformidad y sus respectivos reconocimientos

---

**Para el sector de la acuicultura, la capacidad de conocer y cumplir estos requerimientos de admisibilidad y mercados está relacionada positivamente con el aumento de las posibilidades de crecer y sostenerse comercialmente.**

---

internacionales, el valor que representa el uso de estándares internacionales, las capacidades productivas del país y los

mecanismos de defensa de los intereses de los consumidores.

Las soluciones que contribuyan a mejorar los servicios de la infraestructura de calidad apalancan el constante esfuerzo invertido por todos los actores dentro de este sistema. Para alcanzar esto, se precisa la comprensión de los aspectos esenciales que permiten el acceso y el potencial de esta cadena a nuevos mercados, así como el entendimiento de los roles y servicios de las instituciones y demás individuos que soportan la confianza a lo largo de esta cadena productiva. Este es justamente el propósito de este documento.

Este producto se convierte así en insumo para ulteriores aproximaciones puntuales y de mayor profundidad, tanto para el cierre de brechas como para el aprovechamiento de oportunidades en favor de la competitividad. Es el resultado de la consolidación de esfuerzos y capacidades del equipo de expertos en infraestructura de calidad y expertos sectoriales de la ONUDI, los resultados del Diagnóstico de Brechas Metrológicas desarrollado con el liderazgo del Instituto Nacional de Metrología (INM) de Colombia, las contribuciones estratégicas por parte de la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y de Colombia Productiva, así como también considera el normograma para la acuicultura en Colombia con enfoque en las cadenas productivas de tilapia y camarón de cultivo, actualizado en el marco del proyecto GMAP Colombia.

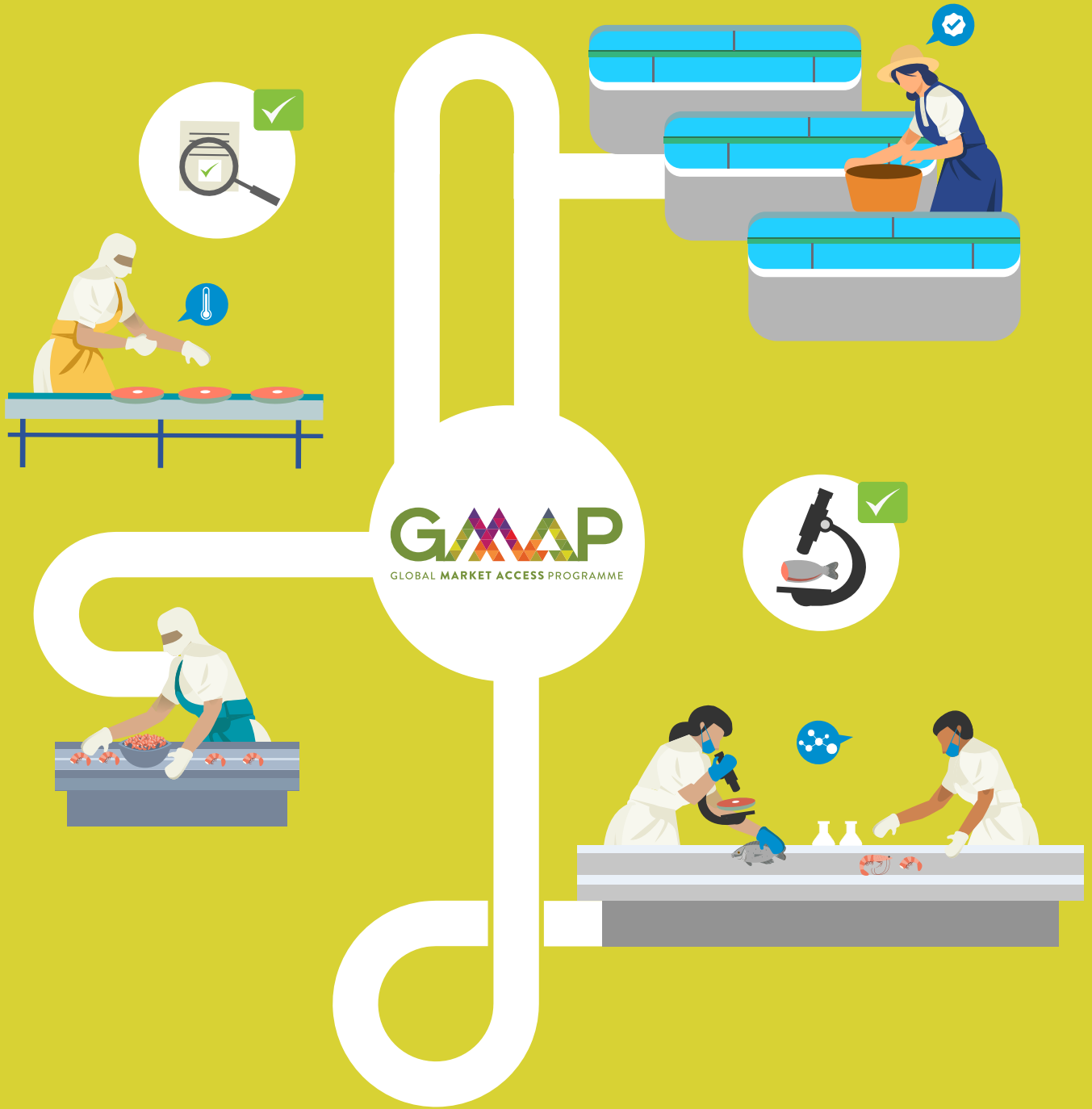
# Glosario

<b>ACUANAL</b>	Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia
<b>AMYPE</b>	Acuicultura de la micro y pequeña empresa
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials / Sociedad americana de pruebas y materiales
<b>AUNAP</b>	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca de Colombia
<b>BAP</b>	Best Aquaculture Practice/Buenas prácticas de acuicultura
<b>CV</b>	Cadena de valor
<b>DIMAR</b>	Dirección General Marítima de Colombia
<b>DNP</b>	Departamento Nacional de Planeación de Colombia
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FEDEACUA</b>	Federación Colombiana de Acuicultores
<b>GMAP</b>	Global Market Access Programme/Programa Global de Acceso a Mercados
<b>HACCP</b>	Analysis and Critical Control Points/Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
<b>IAAC</b>	Inter-American Accreditation Cooperation Organization/Organización Interamericana de Cooperación para la Acreditación
<b>IAF</b>	International Accreditation Forum/Foro Internacional de Acreditación
<b>ICA</b>	Instituto Colombiano Agropecuario
<b>ICONTEC</b>	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission/Comisión Electrotécnica Internacional
<b>ILAC</b>	International Laboratory Accreditation Cooperation/Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios

<b>INC</b>	Infraestructura Nacional de Calidad
<b>INM</b>	Instituto Nacional de Metrología de Colombia
<b>INVIMA</b>	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
<b>IQF</b>	Individually Quick Frozen/Congelado Rápido e Individual
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization/Organización Internacional de Normalización
<b>MADR</b>	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia
<b>MADS</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia
<b>MINCIT</b>	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia
<b>Mipymes</b>	Micro, pequeñas y medianas empresas
<b>MRA</b>	Mutual Recognition Agreement(s)/Acuerdo(s) de reconocimiento mutuo
<b>NORAD</b>	Norwegian Agency for Development Cooperation/Agencia Noruega de Cooperación al Desarrollo
<b>NTC</b>	Norma Técnica Colombiana
<b>ODS</b>	Objetivo(s) de desarrollo sostenible
<b>ONAC</b>	Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
<b>OTC</b>	Obstáculos técnicos al comercio
<b>RCM</b>	Red Colombiana de Metrología
<b>SENA</b>	Servicio Nacional de Aprendizaje
<b>SI</b>	Sistema Internacional de Unidades
<b>SIC</b>	Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia
<b>SICAL</b>	Subsistema Nacional de la Calidad de Colombia
<b>UNE</b>	Asociación Española de Normalización
<b>ONUUDI</b>	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
<b>UPA</b>	Unidades Productivas Agropecuarias

# Tabla de contenido

<b>1. Proyecto GMAP Colombia</b>	<b>10</b>
<b>2. Contexto de la acuicultura</b>	<b>13</b>
2.1 Consumo de pescado	14
2.2 La acuicultura en el mundo	18
2.3 La acuicultura en Colombia	24
2.4 Requerimientos de admisibilidad sanitaria para el acceso a mercados	34
2.5 Estándares internacionales para el acceso a mercados	37
<b>3. Cadena de valor de la acuicultura en Colombia</b>	<b>52</b>
3.1 Cadena de valor de la tilapia en el departamento de Huila	55
3.2 Cadena de valor del camarón en Tumaco	58
<b>4. Infraestructura para el cumplimiento de requisitos de mercado</b>	<b>62</b>
4.1 Subsistema Nacional de Calidad (SICAL)	64
4.2 Subsistema Nacional de Calidad (SICAL) para la acuicultura en Colombia	69
<b>5. Servicios del SICAL para la acuicultura del Huila y Tumaco</b>	<b>71</b>
<b>6. Diagnóstico de brechas metrológicas desarrollado por el INM</b>	<b>93</b>
6.1. Identificación de brechas metrológicas del producto tilapia en el departamento de Huila	95
6.2. Identificación de brechas metrológicas del producto camarón en el distrito de Tumaco	98
<b>7. Resumen de hallazgos y recomendaciones</b>	<b>103</b>



1.

# Proyecto GMAP Colombia

**D**ada la importancia del sector de la acuicultura para Colombia, en diciembre de 2020 se oficializó el proyecto **“Fortalecimiento de la calidad y la capacidad de cumplimiento de las normas de las cadenas de valor de la acuicultura de camarón y tilapia en Colombia para facilitar el acceso al mercado – Programa global de acceso a mercados (GMAP) Colombia”** de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT) y la Agencia Noruega de Cooperación al Desarrollo (Norad). Su propósito principal es facilitar el acceso a los mercados para los productores y las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) de las cadenas de valor de la tilapia en el Huila y del camarón en Tumaco, mediante el fortalecimiento de su calidad y el cumplimiento de las normas, para contribuir así al desarrollo inclusivo y sostenible del país. A su vez, el proyecto cuenta con Colombia Productiva como aliado estratégico en la implementación de la política pública de desarrollo y la promoción de la cultura de la calidad.

El proyecto GMAP Colombia tiene una duración de 48 meses a partir de enero de 2021, período de tiempo a lo largo del cual apoyará la mejora de los aspectos de política pública del orden nacional y territorial que influyen en el acceso a mercados y en la implementación de una perspectiva de género, buscará mejorar la disponibilidad y el acceso a servicios institucionales que apoyan a las cadenas de valor en su producción y competitividad, y ofrecerá asistencia técnica especializada directamente a las unidades productivas, plantas de procesamiento y laboratorios para mejorar sus capacidades en el cumplimiento de estándares de calidad y demás requisitos que le permitan a las cadenas de valor acceder y mantener el beneficio de nuevos mercados. La aproximación del proyecto GMAP Colombia es integral y cuenta también con la participación de diferentes partes interesadas, tales como gremios e instancias regionales de productividad, para facilitar el alcance de sus objetivos.

## Los ejes estratégicos que constituyen el proyecto GMAP Colombia son:

- 1) El fortalecimiento de los servicios de Infraestructura Nacional de la Calidad, incluyendo los relacionados con la política de calidad y de perspectiva de género.
- 2) El aumento de la capacidad de cumplimiento de requisitos de mercado por parte de las cadenas de valor.
- 3) La consolidación de una cultura de la calidad dentro del sector de la acuicultura.

El desarrollo y la ejecución de las actividades de los ejes estratégicos del proyecto están definidos en el tiempo,

de acuerdo con la ruta establecida para los 4 años de ejecución.

**Gráfica 1.** Ruta proyecto GMAP Colombia



Fuente: ONUDI.

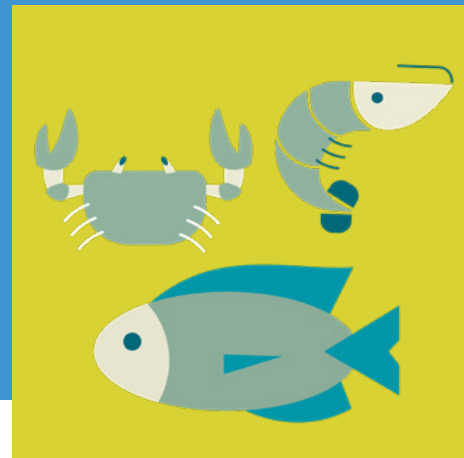




# 2.

## Contexto de la acuicultura

Para determinar el nivel de suficiencia y la capacidad de los servicios de la infraestructura de la calidad, el proyecto GMAP establece su visión de acceso a mercados de tal manera que se describa el consumo de pescado y crustáceos, así como las capacidades globales y nacionales de producción, incluyendo la dinámica de comercio exterior y la referencia a líderes globales en la producción de tilapia y camarón. Así mismo, a través de esta panorámica se pretende que los actores de la infraestructura de calidad tengan más luces sobre el potencial de este sector productivo.



## 2.1

### Consumo de pescado

Para el sector es importante reconocer al menos dos aspectos del consumo de pescado: la tendencia de consumo, que facilita la proyección de resultados de las cadenas de valor, y las regiones con mayor consumo, que permiten determinar la ubicación de oportunidades comerciales. Este punto de partida permitirá, más adelante, explicar la priorización geográfica y conocer los requerimientos para el acceso y la permanencia en mercados.

## Tendencia de consumo de productos de la acuicultura

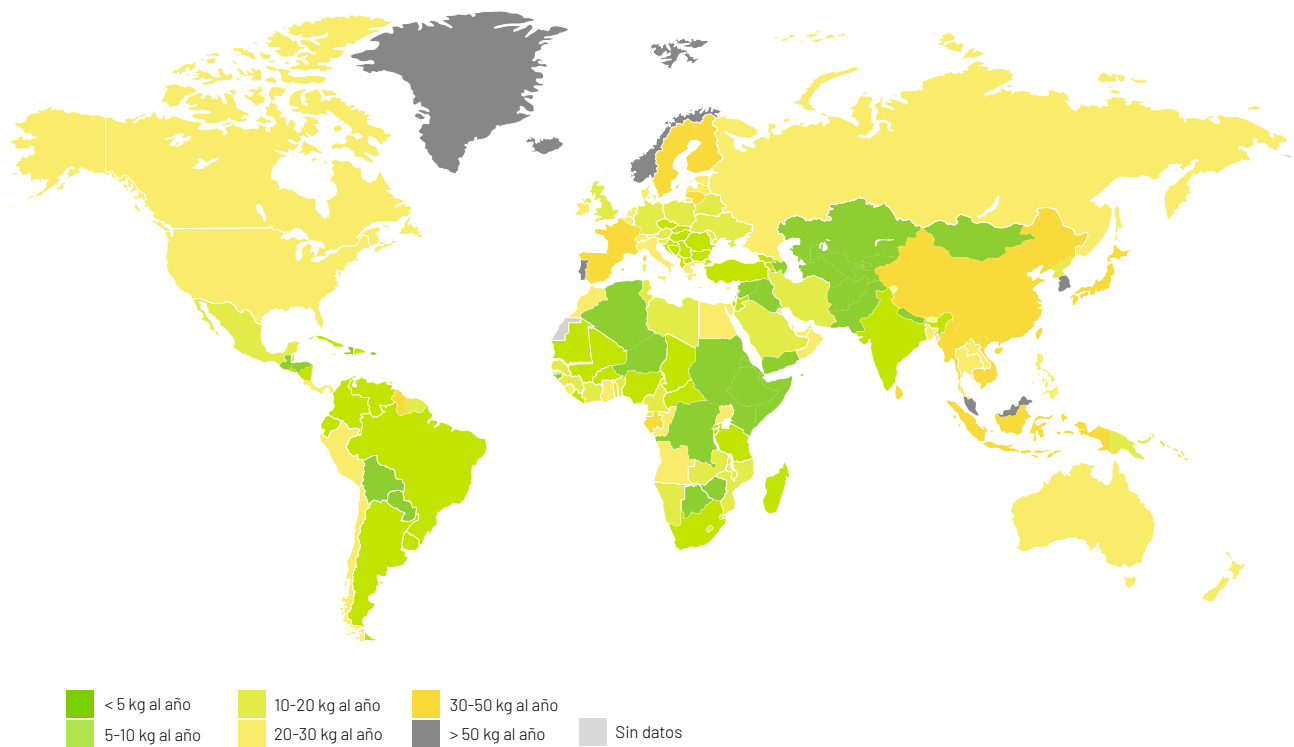
Según la FAO (FAO, 2020a), la tasa de crecimiento global de consumo total de pescado en el período de 1961 a 2017 fue de 3.1 %, dicha tasa, que supera el 1.6 % de la tasa de crecimiento de la población, también supera el crecimiento de las demás proteínas animales (2.1 %). Se estima que el

consumo global de pescado per cápita en el año 2018 fue de 20.5 kg. Sin desestimar las características específicas de cada región o país (ver la Gráfica 2), se reporta que, para el 2017, los países desarrollados tuvieron un consumo per cápita de 24.4 kg, mientras que las economías en desarrollo de 19.4 kg.

El incremento de este consumo ha sido impulsado por varios factores, entre los cuales se encuentran los avances tecnológicos en materia de producción, cadena de frío, transporte y distribución, el aumento de ingresos a nivel mundial — factor que está directamente relacionado con la demanda de pescado— y una mayor

conciencia de los beneficios para la salud por parte de los consumidores. De esta manera, es de esperarse que, desde los mercados objetivos, se incluyan estos aspectos en los requerimientos de los sistemas de gestión y mecanismos de trazabilidad.

**Gráfica 2.** Consumo per cápita aparente

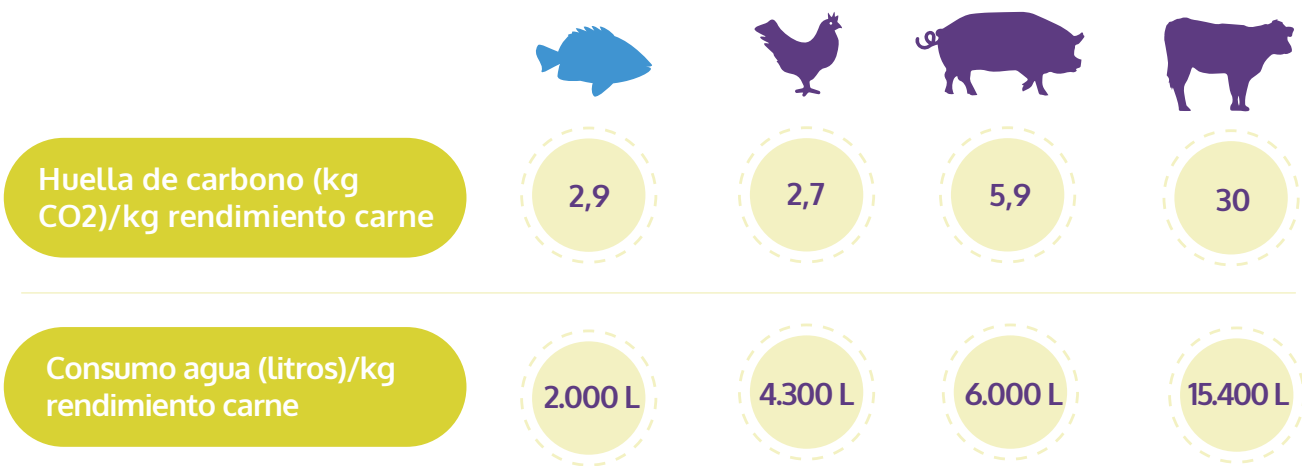


Fuente: FAO.

En los últimos años, el aumento del consumo ha ido acompañado de un creciente interés por la calidad y la inocuidad de los alimentos, los aspectos nutricionales y la reducción de los desperdicios (FAO, 2020a). Dentro de las condiciones amigables con el ambiente, dos de los criterios de sostenibilidad que sirven como ejemplo son la huella de carbono y la huella hídrica, con las cuales

se puede evaluar la producción de diferentes proteínas, según se puede apreciar en la Gráfica 3. La huella de carbono se mide en kg de dióxido de carbono equivalente ( $\text{kgCO}_2\text{e}$ ) por kg comestible de producto, mientras que la huella hídrica corresponde al consumo total de agua (litros) en la producción de la especie, en relación con el peso y el contenido de calorías, proteínas y grasas.

### Gráfica 3. Comparativo variables de sostenibilidad en proteínas cárnicas



Fuente: elaboración ONUDI, basado en [www.pescaconciencia.com](http://www.pescaconciencia.com).

## Consumo per cápita en Colombia



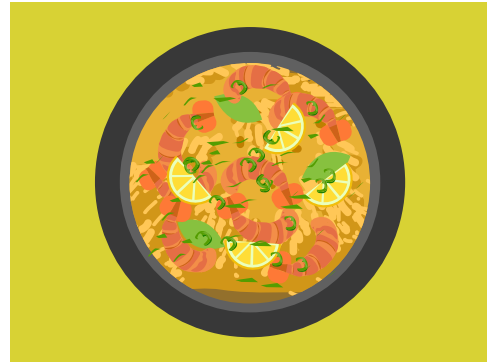
Según el (MADR, 2021), el consumo per cápita en productos de pesca y acuicultura fue de 8,8 kg/año. La siguiente gráfica muestra algunas formas tradicionales en Colombia de consumo de la tilapia y el camarón. En Colombia, durante el año 2020, en el marco de la pandemia, se presentó un incremento de más del 25 % en el consumo de pescado.

## Gráfica 4. Formas de consumo tilapia y camarón

### Tilapia entera



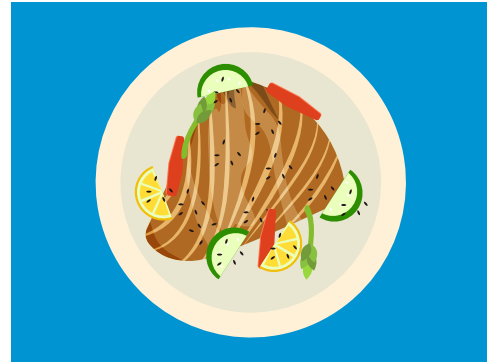
### Arroz con camarones



### Ceviche de camarón



### Filete de tilapia



Según un estudio realizado por RADDAR (2021), en la canasta de consumo de pescado, el pescado de río representó el 32 % y los camarones, o variedad disponible, un 26,5 %. El consumo de pescado en Colombia ha ido aumentando incluso a mayor ritmo que a nivel mundial, indicando las oportunidades comerciales que tiene el pescado respecto a las otras proteínas cárnicas.

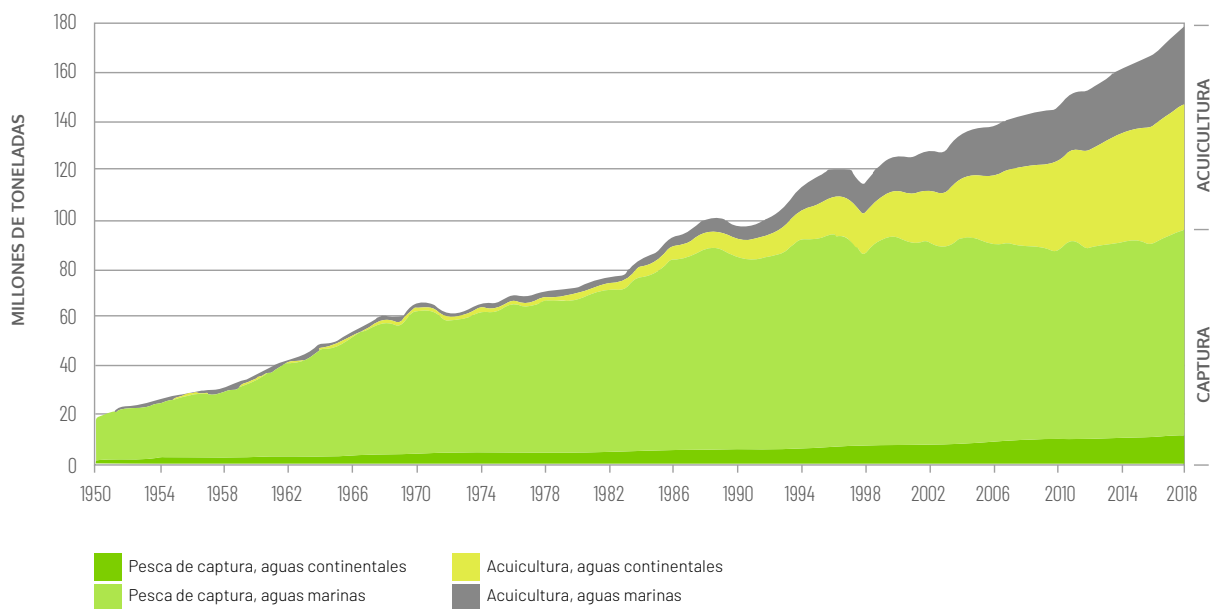
La generación de empleo y la inclusión productiva constituyen otro aspecto importante en el desarrollo económico de un país. El sector de la acuicultura en Colombia presenta una tendencia creciente en la generación de empleo durante los últimos 10 años, alcanzando para el año 2020 la creación de 53.805 empleos directos y 161.416 indirectos (MADR, 2021).

## 2.2

## La acuicultura en el mundo

La producción mundial de pescado en sus dos modalidades, pesca de captura y acuicultura, indica que, para el año 2018, alcanzó 179 millones de toneladas, de las cuales 156 millones —que corresponden al 88 %— se destinaron al consumo humano; los restantes 22 millones de toneladas (el 12 %) tuvieron usos no alimenticios, como la producción de harina y aceite de pescado. La acuicultura representa el 46 % de la producción total de pescado con 82.1 millones de toneladas y el 52 % del pescado para consumo humano (FAO, 2020a).

Gráfica 5. Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura



Fuente: FAO, 2020a.

De acuerdo con el sistema de cultivo, la acuicultura continental —que produce la mayoría de los animales acuáticos de cultivo principalmente en agua dulce— se practica usando estanques en tierra, canales, tanques sobre suelo, corrales

y jaulas, lo cual representa el 62.5 % del total de producción de acuicultura mundial; el restante 37.5 % corresponde a la acuicultura costera desarrollada en zonas adyacentes al mar, como estanques costeros y lagunas cerradas (FAO, 2020a).

Continentalmente, la producción acuícola de pescado se encuentra distribuida principalmente en Asia, donde está concentrado el 88.69 %, siendo China Continental el país con el mayor aporte (57.93 %); los demás continentes contribuyen en menor proporción: América 4.63 %, Europa 3.65 %, África 2.67 % y Oceanía 0.25 % (FAO, 2020a).

Las especies producidas en la acuicultura continental y marina están distribuidas en peces de aleta (66 %), crustáceos (11 %), moluscos (21 %) y otras especies (2 %); en el primer grupo, las especies de Carpa ocupa el primer lugar con un 34.2 %, seguidas de las

especies de Tilapia con un 10.2 %, en el grupo de crustáceos las especies de camarón son las de mayor producción, con un 55.4 % (FAO, 2020a).

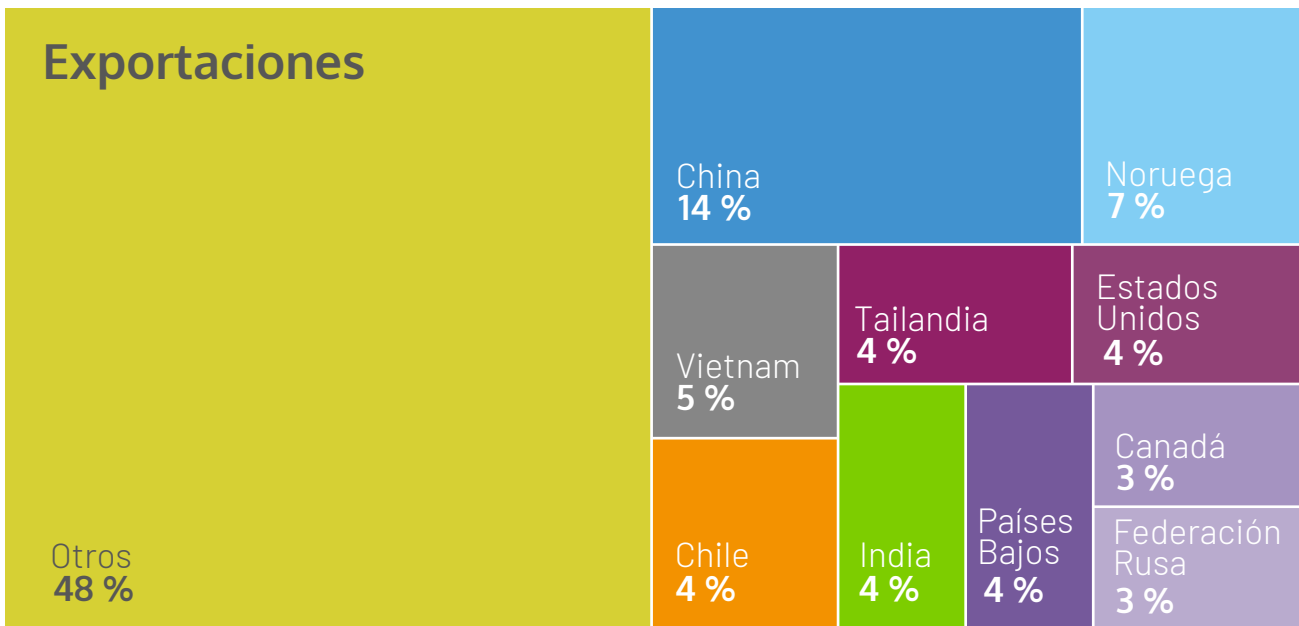
La actividad acuícola global representó en el año 2018 una empleabilidad de 20.5 millones de personas, de las cuales el 95 % corresponden a los países asiáticos. La proporción de mujeres respecto a los hombres con ocupación en la actividad de acuicultura a nivel global es aproximadamente del 20 %, teniendo en el continente americano la más baja con un 10 %.

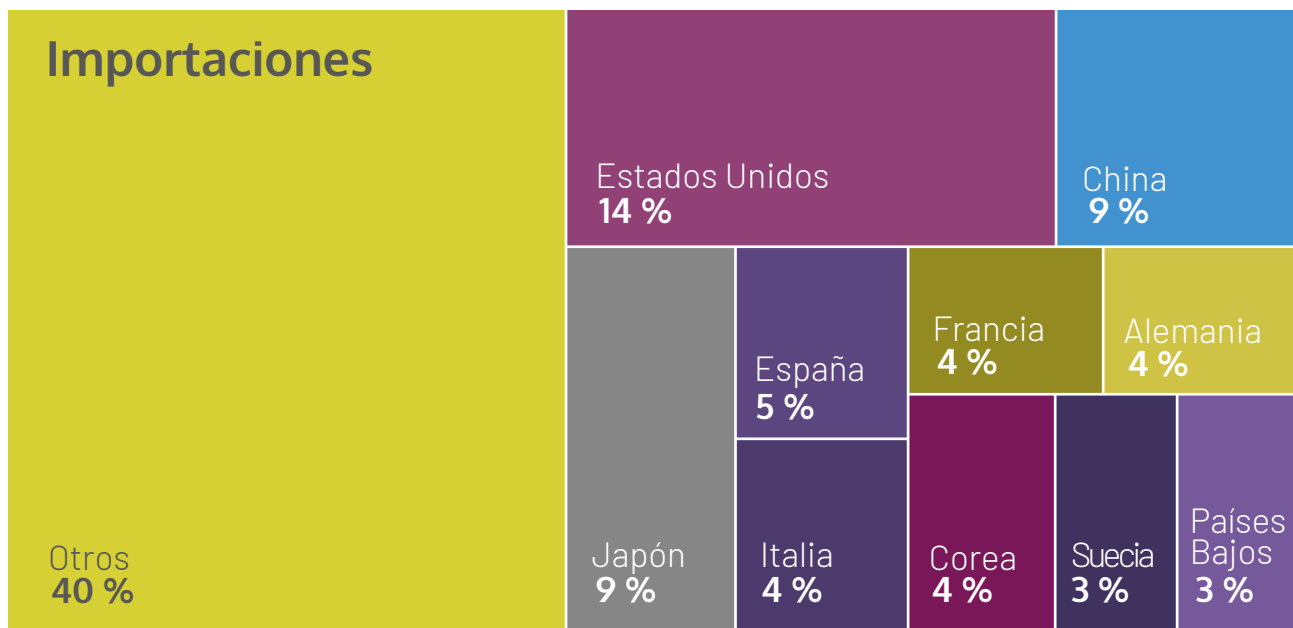
## Comercio mundial de pescado

A continuación, se presentan los 10 principales exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros. China,

además de ser el principal productor de pescado, es el país con más actividad comercial.

**Gráfica 6.** Comercio mundial - exportaciones e importaciones





Fuente: FAO (2021).

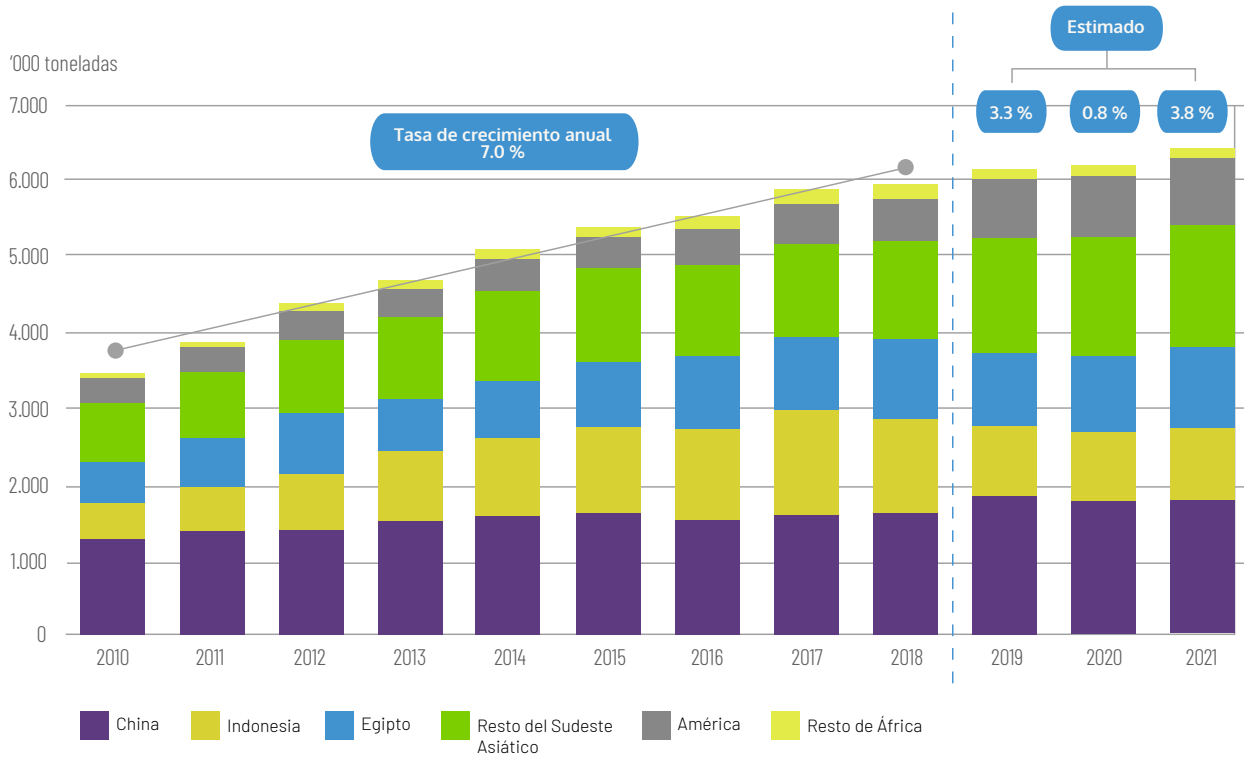
## Producción mundial de tilapia

China se consolida como el mayor productor de tilapia a nivel mundial. En el año 2018, tuvo una producción cercana al 30 % de la producción global, con más de 1.6 millones de toneladas, seguido por Indonesia con una participación del 21 %, aproximadamente. El aporte de América en la producción global de la especie está representado en un 10 %, destacándose Brasil con un 5.6 % del total producido, siendo el cuarto mayor productor a nivel mundial (FAO, 2020a).

Según cálculos estimados por la Global Aquaculture Alliance, en su conferencia GOAL 2020, las proyecciones de crecimiento que se hicieron del año 2019 al 2021 no superan el 4 %.



## Gráfica 7. Producción mundial de tilapia cultivada



Fuente: Global Seafood Alliance (2019) y FAO (2021).

## Comercio de tilapia

La siguiente tabla resume la actividad de exportación e importación en el comercio global de tilapia. En línea con el nivel de producción en las regiones, China e Indonesia tienen la participación más importante con un 30 % y un 9 %, respectivamente. Es importante resaltar que China —hasta el año 2019— fue el principal exportador de tilapia a Estados Unidos con una participación del 16.79 % del mercado global; sin embargo, redujo sus exportaciones en el año 2020 a 3.58 %, debido a que los

productores chinos ven más atractivo el comercio interno, desarrollando con esto una oportunidad para los productores latinoamericanos. Tal es el caso de Colombia, que, en el año 2020, se convirtió en el principal proveedor de tilapia hacia Estados Unidos con una participación del 19.41 % del total del producto importado y, con esto, alcanzó un 7.98 % del total del comercio mundial (FAO Statistics, 2021).

**Tabla 1.** Porcentaje de participación en el comercio mundial de tilapia 2020

		Exportador											
		China	Indonesia	Colombia	Taiwán PC	Honduras	México	Estados Unidos	Países Bajos	Costa Rica	Ecuador	Vietnam	Otros
Importador	Estados Unidos	3.58 %	6.44 %	7.98 %	4.81 %	6.06 %	4.56 %			2.9 %	2.53 %	0.23%	2.02 %
	Cote d'Ivoire	7.11 %							-0 %				
	Canadá	1.32 %	1.71 %		0.42 %	0.02 %		3.03 %	-0 %	-0 %		0.05%	0.05%
	Burkina Faso	4.74 %							-0 %				
	Alemania	0.48 %	0.53 %		0.12 %				1.7 %			0.02%	0.04%
	Países Bajos	1.13 %	0.85 %	0.01 %	0.03 %							0.29%	0.31 %
	Francia	0.85 %							0.35 %			0.02%	0.64 %
	Rusia	1.85 %						-0 %					-0 %
	Reino Unido	1.37 %	0.07 %	0.12 %				0.01 %	0.06 %	0.02 %			0.1 %
	Congo (DROC)	0.64 %							-0 %				0.98 %
	México	1.38 %						0.06 %				-0 %	
	Otros	13.62 %	1.28 %	0.27 %	1.96 %	1.17 %	0.02 %	0.88 %	1.46 %	0.06%	0.02%	1.08 %	4.57 %

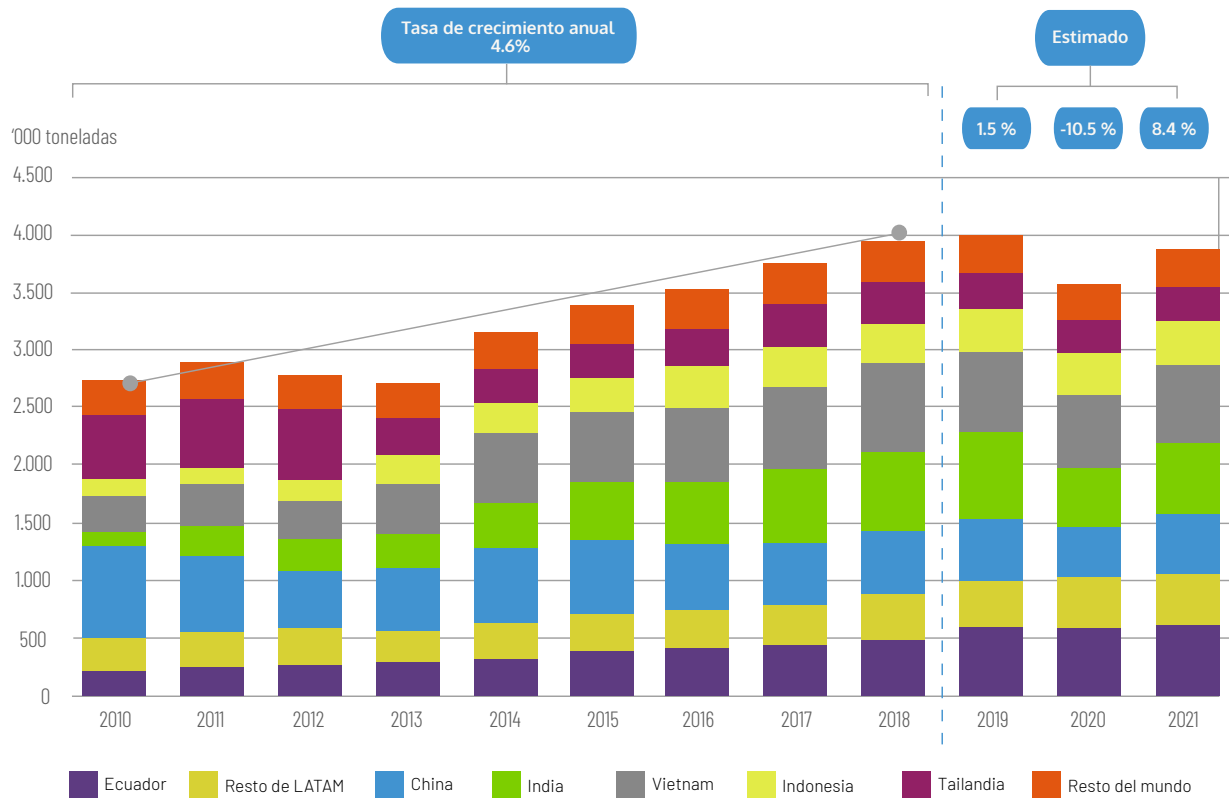
Fuente: FAO Globefish trade statistics tilapia (2021).

## Producción mundial de camarón

Superando a China, en donde se ha reducido la producción de camarón debido a enfermedades, Ecuador se ha convertido en el mayor productor y ha incrementado sus exportaciones hacia Estados Unidos y la Unión Europea, compensando la reducción en las

importaciones por parte de China, quien es su principal proveedor (FAO, 2021a). La proyección que realizó la GOAL 2020 estima una desaceleración significativa de la producción, debido a las consecuencias a nivel global del COVID-19.

## Gráfica 8. Producción mundial de camarón cultivado



Fuente: Global Seafood Alliance (2019).

## Comercio mundial de camarón

Las exportaciones de camarón han aumentado desde la mayoría de los países, incluida China, con la desaceleración de Vietnam y Tailandia debido a la escases de materias primas por las restricciones de

COVID-19. La Tabla 2 muestra el crecimiento del comercio de los principales países exportadores e importadores de camarón, con datos del primer semestre de los años 2019 a 2021 (FAO, 2021a).

**Tabla 2.** Top de exportadores e importadores de camarón  
(ene - jun x 1000 toneladas)

	2019	2020	2021	% cambio 2021/20		2019	2020	2021	% cambio 2021/20
Ecuador	315.1	356.0	390.0	+9.5	Estados Unidos	301.5	309.3	403.9	+30.6
India	248.9	256.9	329.6	+28.3	Unión Europea	372.2	315.8	367.3	+16.3
Indonesia	94.2	114.9	119.7	+4.2	China	285.9	381.7	290.4	-23.9
Vietnam	135.3	137.0	135.9	-0.9	Japón	93.4	89.6	93.6	+4.4
China	74.9	63.7	81.4	+27.7	Corea	37.6	34.8	41.7	+19.8
Tailandia	76.9	70.3	68.5	-2.6	Federación Rusa	22.0	24.6	41.7	+74.1
Argentina	53.4	45.0	59.5	+32.1	Canadá	24.3	23.9	25.7	+7.6

Fuente: FAO (2021a).

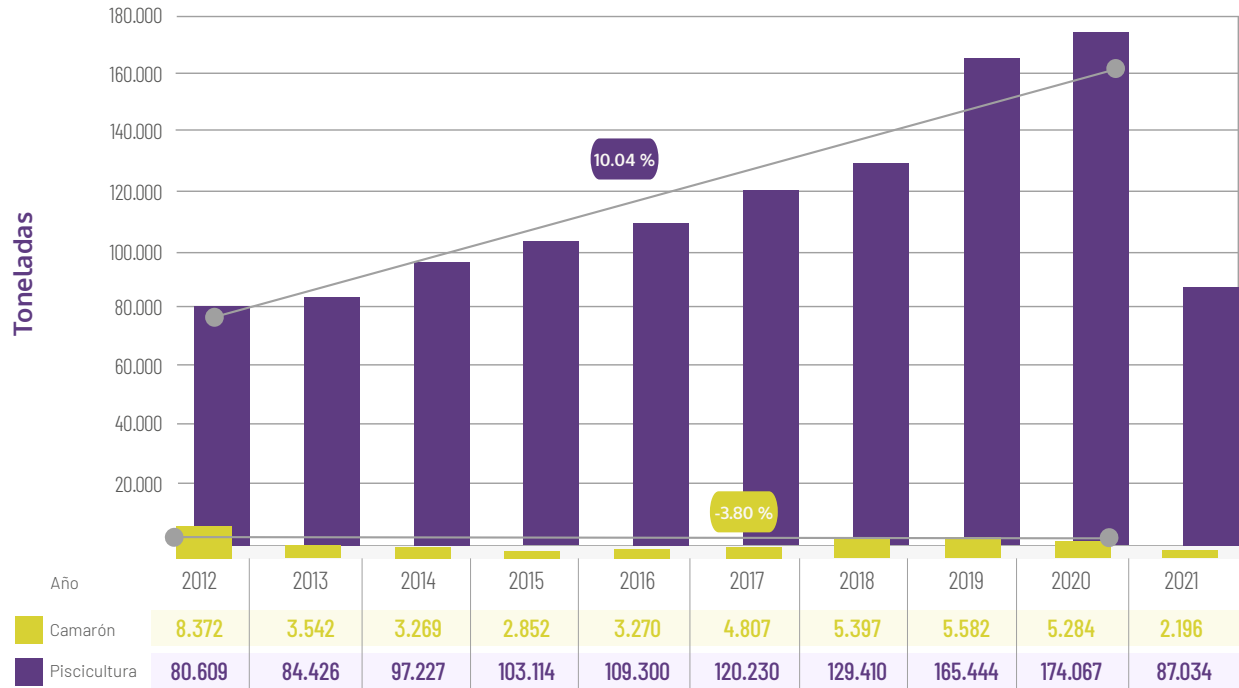
## 2.3

### La acuicultura en Colombia

De acuerdo con el DANE, el 2020 fue un año inusual por causa del COVID-19 y de los retos sociales y económicos que trajo consigo. Como resultado, el PIB de Colombia tuvo una contracción del 6.8 %, que corresponde a la más alta en la historia del país. A pesar de lo anterior, el sector agropecuario se destacó con un crecimiento del 2,8 %. Este buen desempeño estuvo impulsado principalmente por la subcategoría de pesca y acuicultura, la cual creció a un 22,1 %, seguida de los cultivos, que registraron un crecimiento del 4,8 %, la ganadería un 1,7 % y la silvicultura y extracción de maderas con un aumento del 1,6 % (Agronegocios, 2021).

Colombia, para el año 2020, tuvo una producción piscícola total de 174.607 t, de las cuales el departamento de Huila produjo 67.637 t, el 39 % de la producción nacional. La producción piscícola por especies en este mismo año estuvo dominada por la tilapia, con un 58 %, seguida de la cachama 19 %, la trucha 16 % y otras especies en un 7 % (MADR, 2021).

**Gráfica 9.** Producción nacional de la acuicultura 2012 - 2021-I



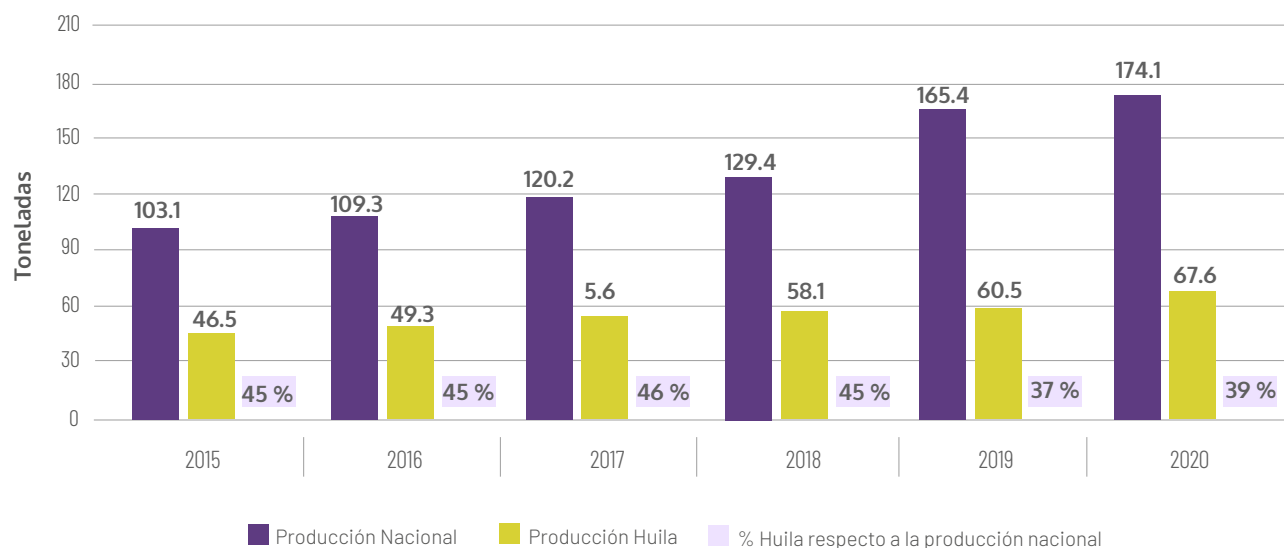
Fuente: MADR, 2021.

## Producción nacional de tilapia

En la producción nacional de acuicultura, se destaca la importante participación del departamento del Huila, la cual, en el

año 2020, aportó un 39% sobre el total de la producción nacional acuícola y un crecimiento promedio anual del 7,8 %.

### Gráfica 10. Producción de tilapia en el Huila vs. la producción acuícola nacional



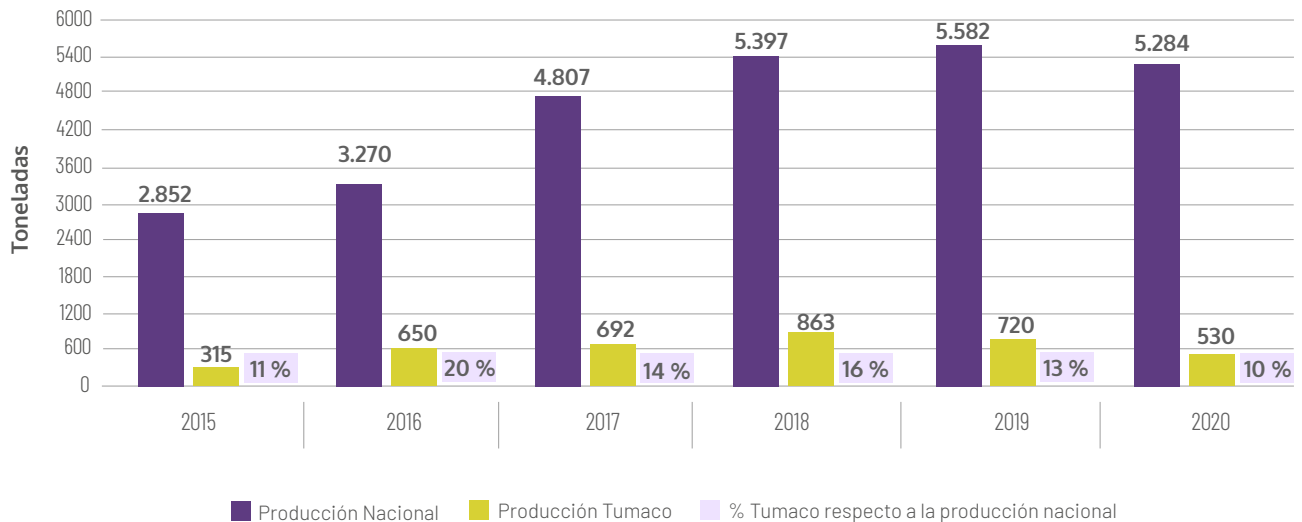
Fuente: elaboración ONUDI, basado en MADR (2021).

## Producción nacional de camarón

Colombia produce 5.284 t anuales de camarón y, el distrito de Tumaco, produce 530 t, equivalentes al 10 %. La producción de camarón en Tumaco muestra un salto positivo entre el año 2015 y el 2017, como lo muestra la Gráfica 11. Este incremento estuvo relacionado con la reactivación de casi 400 hectáreas productivas durante el 2015, con la ayuda del Contrato Plan Nariño, alcanzando

un nivel máximo en el año 2018 con 863 toneladas producidas.

La disminución observada en el año 2020 fue causada por la reducción de actividades comerciales durante la pandemia, lo que impidió adquirir el alimento balanceado y otros insumos desde Ecuador.

**Gráfica 11.** Producción de camarón en el período 2015 - 2020

Fuente: elaboración ONUDI, basado en MADR (2021)

El sector camaronero de Tumaco sufrió un choque económico entre 2008 y 2009, denominado “La tormenta perfecta”, situación marcada por los eventos de sobreoferta de camarón, la caída de precios internacionales, la presencia de enfermedades, la revaluación de la moneda, el desaprovechamiento del mercado nacional y las debilidades empresariales (PTP, 2014a).

En el año 2018, el sector empieza a reactivarse gracias al apoyo del Programa de Desarrollo con Identidad Regional entre

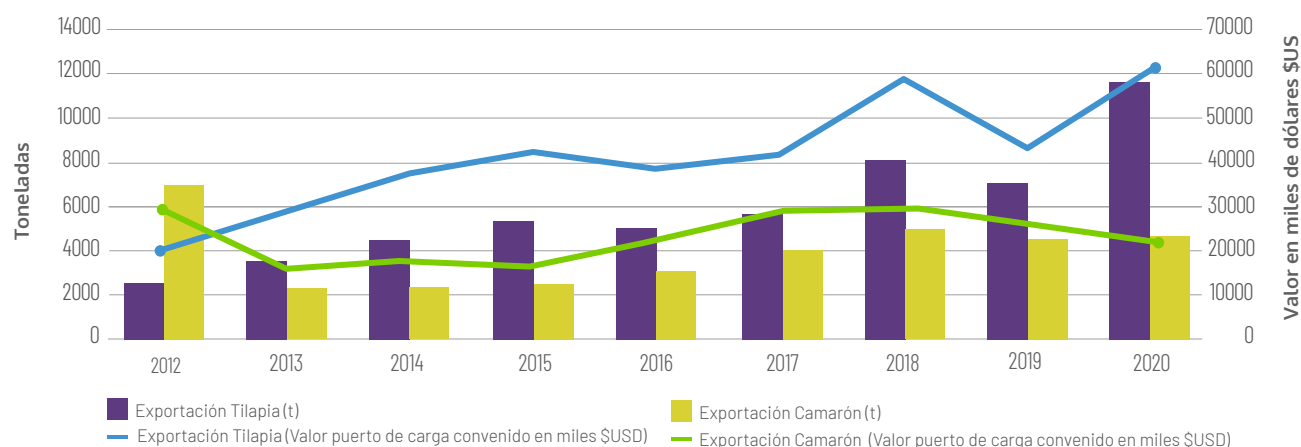
España y Nariño (Direna). Actualmente, se refiere una capacidad potencial de 1,707 hectáreas productivas (ART et al., 2021), de las cuales 382 están activas. Las limitaciones actuales para la exportación del producto obedecen a la carencia de certificación HACCP y a la falta de cumplimiento de otros estándares voluntarios específicos de mercados internacionales.

## Comercio exterior

Al cierre del año 2020, se reportaron exportaciones de 11.596 toneladas de tilapia, que representan USD 60,3 millones, con destino a Estados Unidos y Perú principalmente. El camarón de cultivo se ha mantenido durante los últimos 5 años por el orden de 4.500 toneladas exportadas,

que representan para el país ingresos superiores a USD 20 millones y cuyos principales destinos son España y Francia. En la actualidad, el camarón que se exporta se produce en la región Caribe.

Gráfica 12. Exportaciones de tilapia y camarón



Fuente: Elaboración ONUDI, basado en MADR (2021).

Hay una tendencia positiva en las exportaciones de tilapia. Según el comparativo de exportaciones de FEDEACUA, en los dos últimos años, el producto entero fresco y congelado ha ocupado un lugar preponderante dentro de las exportaciones piscícolas, tradicionalmente centradas en filetes frescos.

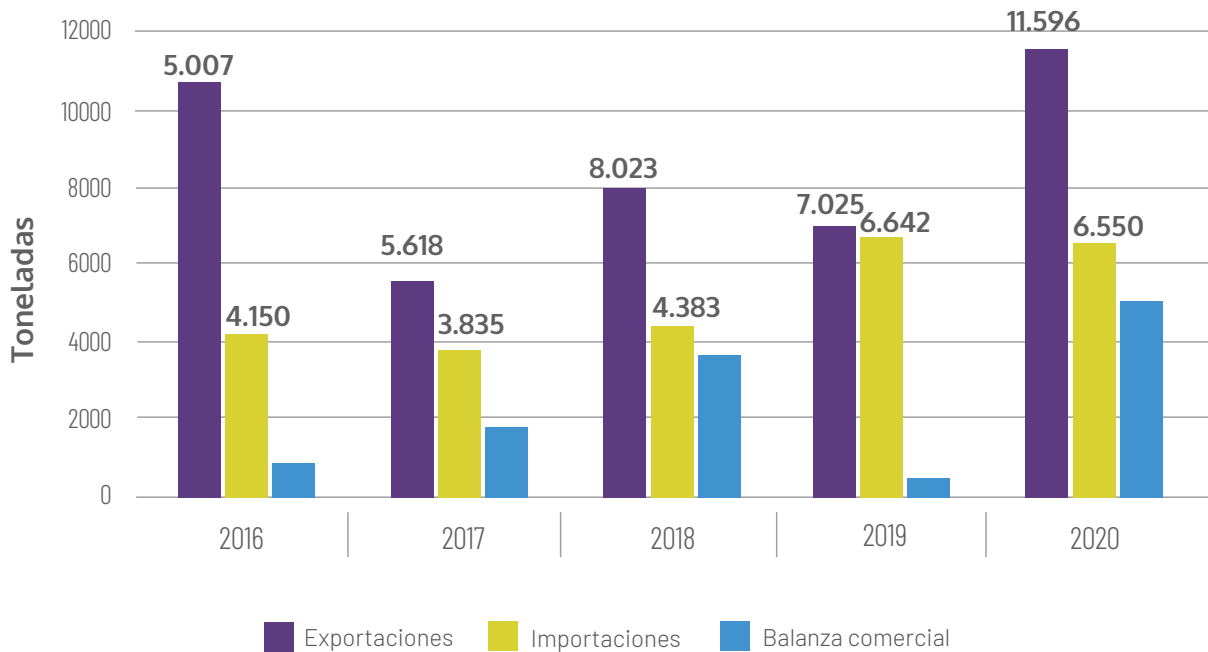
Según un reporte de Fedecua, para el año 2020, el sector de pesca y acuicultura aumentó en un 48 % sus exportaciones con respecto a 2019 y, en particular, la tilapia mejoró sus exportaciones en un 65 % con respecto a 2019. De lo anterior, el producto fresco representa el 95 % de las exportaciones totales (74,3 % filetes y el



20,7 % producto entero); el 5 % restante es producto congelado (1,5 % producto entero y 3,5 %). El departamento del Huila ha sido el principal exportador de tilapia.

La siguiente gráfica describe el comportamiento positivo de la balanza comercial de la cadena de valor colombiana de la tilapia, mostrando un desempeño a favor del producto colombiano durante el lustro 2016 a 2020.

**Gráfica 13.** Comercio exterior de tilapia en Colombia



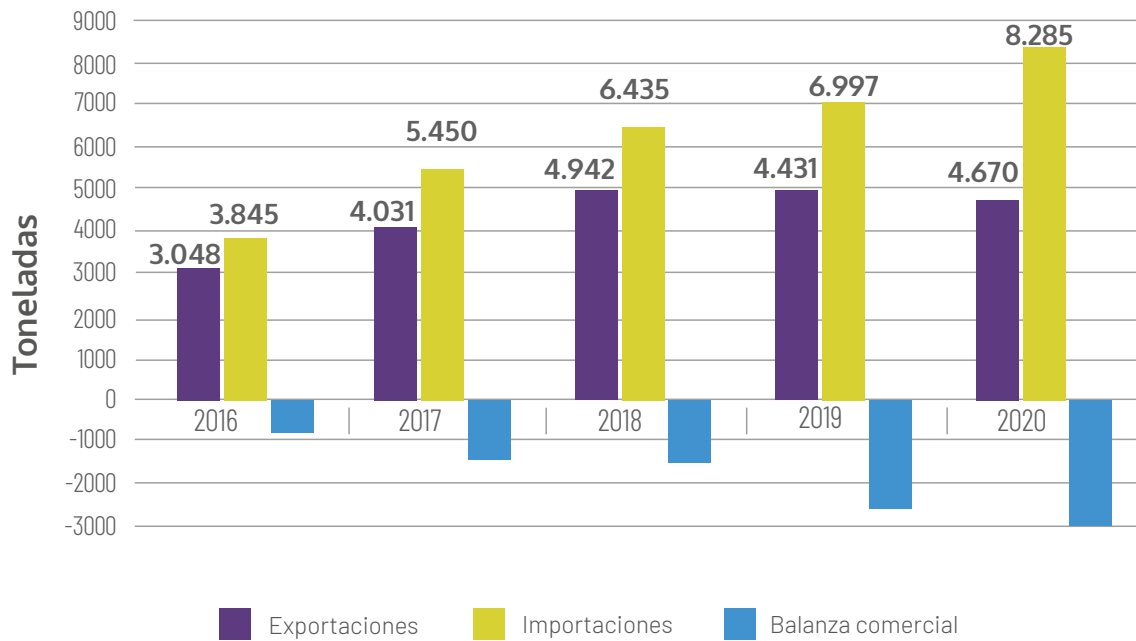
Fuente: elaboración ONUDI, basado en MADR (2021).

**Las importaciones de tilapia provienen principalmente de China**, para el año 2019, se tuvo un incremento de las importaciones desde China en un 33% frente al año 2018 (FEDEACUA, 2020).

En contraste, la balanza comercial del camarón deja en desventaja a la producción

colombiana, a lo cual contribuyeron las dificultades que atravesó el sector camaronero en Tumaco en el año 2020, cuya producción está destinada al mercado nacional.

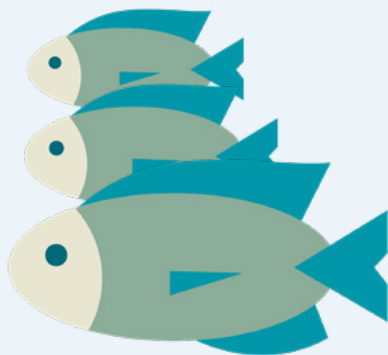
**Gráfica 14.** Comercio exterior del camarón en Colombia



Fuente: elaboración ONUDI, basado en MADR (2021).

En el caso del camarón de cultivo, este proviene principalmente de Ecuador. Entre 2015 y 2018, Ecuador representó en promedio

el 95,8 % del total de las importaciones durante estos años (PTP, 2014b).

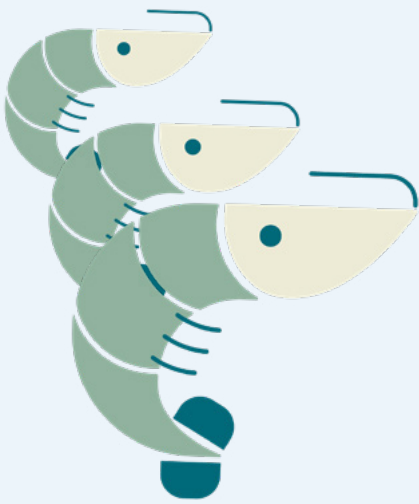


## China como referente mundial en la producción de tilapia

El mayor referente de producción de tilapia es China, país que seguirá siendo el mayor productor de acuicultura en el mundo y cuyo crecimiento previsto del 2018 al 2030 sea del 27.1 %. No obstante, su participación mundial será reducida en un 2 % frente al crecimiento de los demás países en todos los continentes (FAO, 2020a).

## Algunos factores claves de éxito en la producción de tilapia en China, que han generado una transformación gradual y acelerada, son:

- Ajuste de las políticas públicas. El 13.º Plan Quinquenal de China para el Desarrollo Económico y Social de la República Popular China (2016- 2020) establece en su política de Gobierno lograr una producción sostenible, más saludable y mejor integrada con el medio ambiente. Los elementos claves son la adopción de innovaciones tecnológicas adecuadas desde el punto de vista ecológico, a fin de facilitar la intensificación sostenible de la producción, un cambio de la acuicultura extensiva a la intensiva y una producción más eficiente en términos energéticos.
- Influencias de los consumidores y mercados, dentro y fuera del país, que afectan a toda la cadena de valor de la producción.
- Mayor atención a la responsabilidad medioambiental y la sostenibilidad.
- Mejora de la calidad y la diversidad de los productos.
- Mejora de la eficiencia económica y los beneficios para los piscicultores. Fortalecimiento de la integración comercial a lo largo de la cadena de valor y las economías de escala (FAO, 2018).



## Ecuador como referente mundial en la producción de camarón

Ecuador tiene unas condiciones que favorecen la actividad de la camaronicultura, además de las condiciones naturales (ventajas climáticas, geográficas y propias del ecosistema natural que prevalece en sus costas), que le permiten tener tres ciclos por año, superando así a otros países exportadores como China e India, donde se presentan 1 y 2 ciclos de producción, respectivamente. También ha aplicado las lecciones aprendidas durante la década de los 90, cuando el sector enfrentó una fuerte crisis sanitaria y económica a causa del virus de la mancha blanca, lo cual impulsó cambios en las prácticas de producción en toda la cadena productiva, con lo que se logró la recuperación del sector y un impulso importante hacia su posición actual en el mercado internacional.

## Algunos factores claves de éxito en la producción de camarón en Ecuador:

- Fortalecimiento de los programas de capacitación en acuicultura y creación de carreras relacionadas con el área, como el caso de la creación del Centro Nacional de Acuicultura e Investigación Marina (Cenaim).

- Desarrollo de programas de mejoramiento genético, dada la necesidad de implementar programas para el mantenimiento de reproductores.

- Implementación de regulaciones estandarizadas con las reglamentaciones sanitarias de la UE, para certificar la calidad del camarón exportado y garantizar la rastreabilidad a lo largo de toda la cadena comercial.

- Creación de la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) que representa a toda la industria y reúne a empresas dedicadas a la producción de postlarvas (PL), granjas

de camarón, proveedores de maquinaria y suministros, fábricas de alimentos, plantas de procesamiento y exportadores. La CNA lidera la iniciativa llamada Shrimp Sustainable Partnership (SSP), certificación que garantiza la ausencia de antibióticos en toda la cadena de producción del camarón, el impacto neutral en el agua utilizada para la producción y la sostenibilidad social y ambiental.

- Implementación de barreras que mantienen restricciones en la importación para camarón vivo y que ha permitido que el país se mantenga alejado de enfermedades emergentes.

- Elaboración del plan de mejoramiento competitivo (PMC) para la cadena de producción de camarón a través de sus ministerios, con la participación de los actores más relevantes del sector privado y público.

- **Adicionalmente han implementado el uso de diversas herramientas tecnológicas como:**

Adecuaciones en infraestructura para el uso de tanques que han mejorado la supervivencia del camarón, el uso de aireadores mecánicos para homogeneizar el agua del estanque y sobre todo para mantener las concentraciones de oxígeno disuelto en niveles óptimos para el apoyo y desarrollo de los cultivos y alternativas para automatizar la alimentación.

Mejoramiento en nuevos productos y formulaciones de alimentos, aminoácidos, prebióticos, probióticos entre otros, el uso de bacterias de biorremediación se utiliza para inocular y colonizar los sistemas de cultivo, desplazando otras bacterias que pueden ser patógenas.

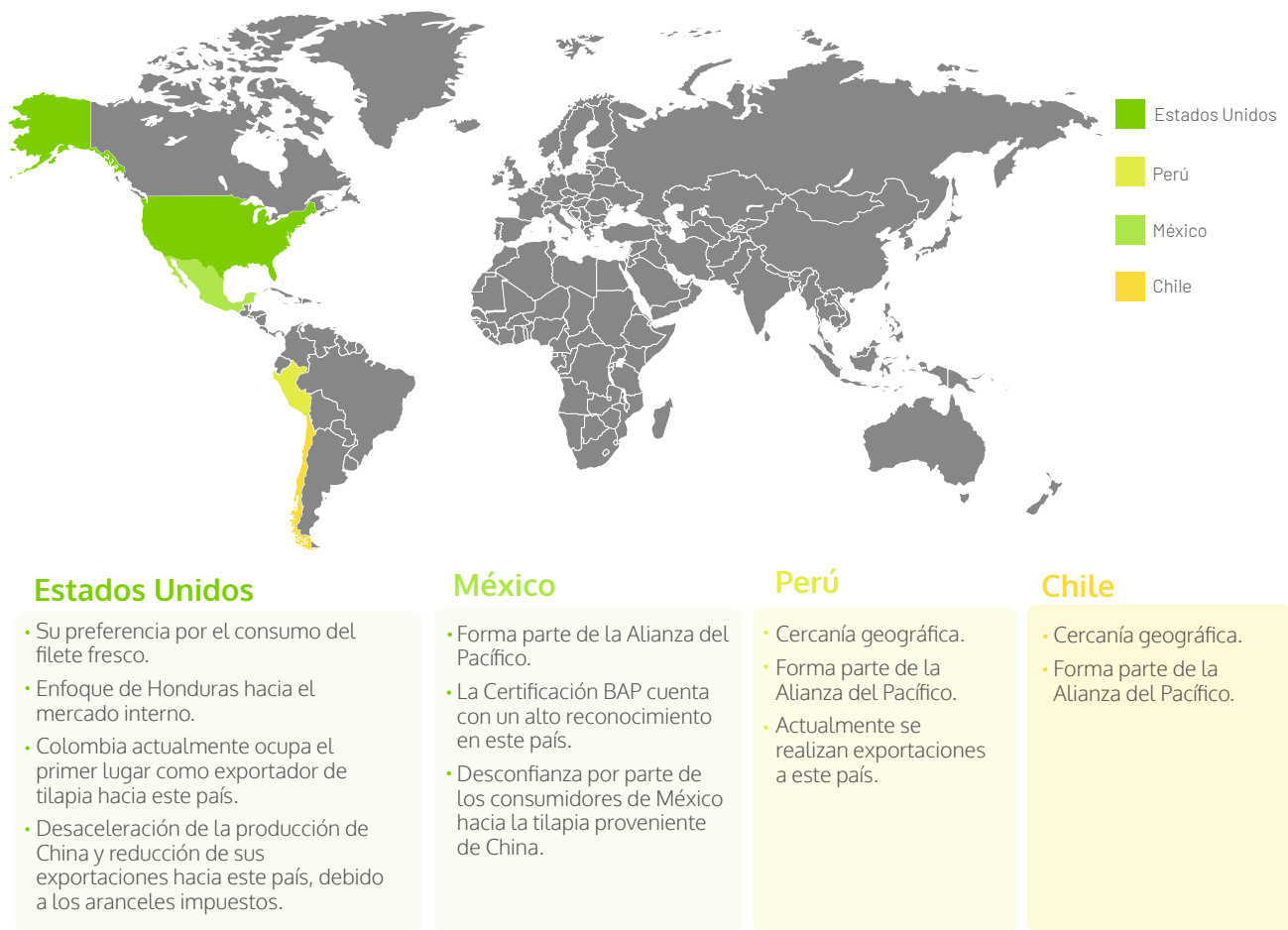
El uso de tecnologías de la información y la comunicación para el monitoreo de varios parámetros de agua y establecimiento de sistemas de alerta temprana para la prevención de enfermedades, entre otros (Piedrahita, 2018).

## Oportunidades para Colombia en el mercado internacional de tilapia y camarón

La siguiente gráfica indica las prioridades que representan tanto el mercado de EE.

UU. como la Alianza del Pacífico para la exportación de tilapia producida en Colombia.

**Gráfica 15.** Principales mercados potenciales para la tilapia



Fuente: elaboración ONUDI.

Si bien actualmente el camarón de Tumaco está enfocado al mercado local, de acuerdo con lo señalado por Procolombia (2020a, 2020b) y algunos análisis realizados por el

proyecto, se destacan como oportunidades de mayor interés la exportación hacia los mercados de países como Estados Unidos, Francia y España.

## 2.4

### Requerimientos de admisibilidad sanitaria para el acceso a mercados

La admisibilidad sanitaria es el proceso en el que un país establece medidas sanitarias y fitosanitarias requeridas para el comercio de productos agropecuarios. La determinación de estas medidas tiene como objetivo la protección de la vida y la salud de las personas, la salud animal y la preservación de los vegetales.

Para abordar el acceso a mercados internacionales, el documento de *Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias* - CONPES 3375 de 2005 define como actividades necesarias **la internacionalización del sistema MFS** de acuerdo con las prioridades comerciales de exportación de los productos agroalimentarios a los mercados internacionales, realizar la gestión para el proceso de reconocimiento de los sistemas de inspección, la vigilancia y control para cada una de las cadenas agroalimentarias, el desarrollo de procesos de equivalencia con sistemas MSF de otros países, la participación internacional en los foros técnicos multilaterales relacionados con MSF, el fortalecimiento técnico de las instancias nacionales de los comités homólogos a los foros multilaterales —como lo son el Comité Nacional del Codex, el Comité nacional de la OIE, entre otros— y **el desarrollo de la planeación de procesos de admisibilidad sanitaria**, a través de la priorización de los mercados objetivos para los productos agroalimentarios, de manera que se evalúe desde la perspectiva de costo-beneficio la viabilidad económica de la admisibilidad MSF para cada uno de estos mercados.

Para los productos de acuicultura, el INVIMA tiene los siguientes acuerdos en materia de admisibilidad con los países a

los cuales se puede exportar productos de la pesca y los requisitos generales para los procesos de exportación:

**Tabla 3.** *Requisitos definidos por los países autorizados para exportar*

País	Requisitos
<b>Brasil</b>	<p>Para la exportación se utiliza un modelo de certificado sanitario acordado de manera binacional para el pescado y los derivados de la pesca extractiva, así como un modelo de certificado sanitario acordado de manera binacional para el pescado y los derivados de la acuicultura.</p> <p>Los establecimientos deben estar inscritos ante el MAPA antes de iniciar los procesos de exportación.</p>
<b>Chile</b>	<p>Para la exportación se utiliza un modelo de certificado sanitario genérico.</p> <p><b>Requisitos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Requisitos establecidos por el país de destino.</li> <li>2. Certificación HACCP vigente emitida por parte del Invima.</li> <li>3. Acreditación de origen legal de los productos pesqueros y acuícolas por parte de la AUNAP.</li> </ol>
<b>El Salvador</b>	<p>Para la exportación se utiliza un modelo de certificado sanitario genérico.</p>
<b>Estados Unidos</b>	<p><b>Requisitos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registro ante FDA.</li> <li>2. Garantía de inocuidad del producto. Esto incluye asegurarse de que cualquier ingrediente agregado, sea permitido por Estados Unidos. el producto debe ser manufacturado bajo las buenas prácticas que le apliquen según su tipo tales como las buenas prácticas de manufactura, empaque y almacenamiento de alimentos (21 CFR 110) y cumplir con las directivas que establecen otros requisitos de inocuidad. Asegurarse cumplir normas y regulaciones de la FDA.</li> <li>3. Para cada envío o exportación de alimentos se debe hacer una notificación previa a la FDA.</li> <li>4. Los establecimientos deben tener en cuenta que la FDA, de forma potestativa, realiza seguimiento a los establecimientos que se encuentran en sus registros y que realizan exportación con destino a Estados Unidos y puede realizar visita a dichos establecimientos como resultado de los seguimientos.</li> <li>5. Invima realiza inspección y certificación en puerto.</li> </ol> <p>El establecimiento debe contar con sistema HACCP implementado, así mismo debe tener en cuenta los requisitos para la exportación</p>

País	Requisitos
Israel	<p>Para la exportación se utiliza un modelo de certificado sanitario acordado de manera binacional.</p> <p><b>Se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El establecimiento y/o el barco de captura debe tener implementado un programa con base en los principios HACCP en concordancia con el reglamento (EC) No 852/2004.</li> <li>-Los establecimientos deben cumplir los requisitos sanitarios establecidos en el reglamento (EC) No 852/2004, en cuanto a condiciones de captura, manipulación, empaque, almacenamiento, rotulado y transporte.</li> <li>-Cumplir las garantías en cuanto a planes de control de residuos establecidas por el Reglamento (EU) 2017/625.</li> <li>-Cumplir con los controles establecidos en el anexo III del Reglamento (EC) No 2017/625</li> </ul>
México	<p><b>Requisitos generales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere un permiso sanitario previo de importación aplicable a alimentos</li> <li>- Modalidad a.- Importación de productos (COFEPRIS-01-002-A).</li> <li>• Para obtener el permiso de importación deberá presentar el formato de solicitud y cumplir con los requisitos especificados. y, en función de la fracción arancelaria del producto, éste deberá cumplir con las normas oficiales mexicana especificadas</li> </ul>
Panamá	Para la exportación Invima expide certificaciones requeridas por Panamá
Perú	Para la exportación se utiliza un modelo de certificado sanitario acordado de manera binacional
Unión Económica Euroasiática	Para la exportación se utiliza un modelo de certificado sanitario acordado de manera binacional
Unión Europea	<p>Para la exportación se utiliza un modelo de certificado sanitario de la UE.</p> <p>El establecimiento que desee ser incluido en la lista de la UE debe solicitarlo al Invima - debe contar con certificación HACCP Invima vigente.</p>

Fuente: INVIMA



## 2.5

### Estándares Internacionales para el acceso a mercados

El incremento en los últimos años a nivel mundial en el consumo de productos de la pesca para consumo humano ha estado impulsado por la demanda del mercado minorista, la diversificación de las especies, el fortalecimiento entre productores y consumidores, el crecimiento de las cadenas de supermercados y, en general, la globalización de mercados. Por lo anterior, la acuicultura se ha convertido en el sistema de producción animal de más rápido crecimiento; esto, a su vez, ha generado gran influencia para el desarrollo de diferentes estándares y esquemas de certificación exigidos para el acceso a mercados (FAO, 2020a).

La FAO en el documento técnico Normas Privadas y Certificación en Pesca y Acuicultura (FAO, 2011b) hace mención a más de 40 estándares y esquemas de certificación públicos y privados que aplican a la pesca y acuicultura a nivel mundial, quienes difieren en métodos de certificación, verificación y enfoques. Sin embargo, el enfoque particular de cada uno está definido en función de los intereses de sus desarrolladores, como es el caso de los compradores, grupos de productores, agrupación de empresas minoristas, organizaciones independientes sin ánimo de lucro u organizaciones no gubernamentales (ONG), cuyos objetivos están relacionados con los aspectos de calidad e inocuidad de alimentos, el aseguramiento de la calidad y aspectos ambientales, entre otros.

La terminología y las definiciones de los estándares de pesca y acuicultura son basados en documentos de referencia de organismos internacionales, como: la Organización Internacional de Normalización (ISO) con la Guía 2, Normalización y actividades relacionadas y Vocabulario general (ISO, 2004); los acuerdos relacionados en la OMC, como el Acuerdo sobre la Aplicación de Productos Sanitarios y Medidas Fitosanitarias (Acuerdo MSF); el Acuerdo sobre Medidas Técnicas de Obstáculos al comercio (Acuerdo OTC), las normas alimentarias, directrices y códigos de prácticas pertinentes emitidos por la Comisión de Codex Alimentarius y las recomendaciones de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (FAO, 2011b).

Las directrices técnicas para la certificación de la acuicultura, emitidas y aprobadas por los miembros del comité de pesca de la FAO (FAO, 2020a), definen los siguientes principios para la certificación de la acuicultura:

- Basarse en normas o directrices internacionales.
- Reconocer que cualquier persona o entidad que realiza actividades de acuicultura está obligada a cumplir con todas las leyes y regulaciones nacionales.
- Desarrollarse basados en la mejor evidencia científica disponible y tomando en consideración también el conocimiento tradicional, a condición de que su validez pueda ser verificada objetivamente.
- Asegurarse de que no existan conflictos de interés entre las entidades que son responsables del establecimiento de normas, la acreditación y la certificación. Estas entidades deberían facilitar el reconocimiento mutuo, esforzarse en lograr la armonización y reconocer la equivalencia, basado en los requisitos y criterios esbozados en estas directrices.
- Estar abiertos al escrutinio por parte de los consumidores, la sociedad civil, sus respectivas organizaciones y otras partes interesadas, a la vez que se respetan de manera legítima los asuntos relativos al resguardo de la confidencialidad.
- Ser creíbles y robustos; ser completamente efectivos en el logro de sus objetivos declarados.
- Promover la acuicultura responsable durante la producción, según se describe en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO.
- Incluir procedimientos adecuados para mantener la cadena de custodia y la rastreabilidad de los productos y procesos de la acuicultura certificados.
- Establecer una responsabilidad clara para todas las partes involucradas, incluyendo a los propietarios de los sistemas de certificación, órganos de acreditación y los órganos de certificación, conforme con los requisitos internacionales, según corresponda.
- No se debería discriminar a algún grupo de cultivadores que practica la acuicultura responsable, según la escala, intensidad de producción o tecnología.

- Procurar fomentar el comercio responsable, en consonancia con las directrices técnicas para un comercio pesquero responsable. Brindar a los productos de la acuicultura la oportunidad de ingresar en los mercados internacionales sin obstáculos para el comercio.
- Asegurarse de que se otorguen consideraciones especiales para tratar los

intereses de los acuicultores en pequeña escala de pocos recursos, especialmente los costos y beneficios financieros de la participación, sin que esto comprometa la inocuidad de los alimentos.

- Reconocer las necesidades especiales de los productores y los gobiernos de los países en desarrollo.

A continuación, se presentan los estándares voluntarios de gran reconocimiento internacional priorizados dentro del marco de trabajo del proyecto GMAP Colombia – ONUDI. La importancia de impulsar el desarrollo e implementación de los siguientes estándares obedece a la creciente globalización de la cadena de suministros de alimentos,


así como el respectivo cumplimiento de los requerimientos por los clientes de exportación y la responsabilidad de los actores de las CV de proporcionar seguridad a los consumidores dentro de un esquema de sostenibilidad global.

## Estándar BAP

Estándar certificable por organismos de tercera parte acreditados internacionalmente, cuya misión es la certificación de acuicultura responsable para el cumplimiento de objetivos sostenibles basados en seguridad

alimentaria, responsabilidad social y ambiental y el bienestar animal, con el reconocimiento de las iniciativas globales de seguridad alimentaria GFSI, de sostenibilidad en productos pesqueros GSSI y de cumplimiento social GSCP.

Tabla 4. Estándar BAP

Estándar	Descripción general	Alcance - eslabón(es)	Campos de inspección
	<p>Estándar perteneciente a Global Seafood Alliance, asociación comercial internacional sin fines de lucro dedicada a promover prácticas responsables de productos del mar a través de la educación, la promoción y las garantías de terceros. Esta certificación incluye una mirada integral del funcionamiento de la cadena de valor. Es el único programa de certificación de acuicultura en el mundo que certifica todos los eslabones de la cadena de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios de producción de semilla (alevinos y nauplios)</li> <li>• Granjas (cultivo, cosecha)</li> <li>• Productores de alimento balanceado</li> <li>• Plantas de procesamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inocuidad alimentaria</li> <li>• Responsabilidad social</li> <li>• Responsabilidad ambiental</li> <li>• Salud y bienestar animal</li> <li>• Trazabilidad</li> </ul>

## Requerimientos Generales de Certificación BAP

Campos de inspección	Enfoque de los requerimientos
<b>Pilar 1: Inocuidad alimentaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aseguramiento de riesgos de seguridad alimentaria a través de la implementación de HACCP.</li> <li>• Control de residuos químicos y contaminantes.</li> <li>• Saneamiento microbiano en proceso, cosecha y transporte.</li> </ul>
<b>Pilar 2: Responsabilidad social</b>	<p>Enfocada al cumplimiento de los derechos legales y reglamentarios, la salud y el bienestar de los trabajadores y relacionamiento con la comunidad.</p>
<b>Pilar 3: Responsabilidad ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestiona los impactos medioambientales identificados para que sean gestionadas acciones orientadas a su control.</li> <li>• Control de uso de recursos naturales.</li> <li>• Monitoreo y gestión de efluentes: incluyendo análisis de calidad de aguas, a través de análisis fisicoquímico.</li> <li>• Control de erosiones, filtraciones y sedimentos.</li> <li>• Control del hábitat, biodiversidad y protección de la vida silvestre y la gestión de suministros y residuos.</li> </ul>
<b>Pilar 4: Salud y bienestar animal</b>	<p>Gestión para la protección y bienestar animal a través del control de enfermedades y su propagación, reducción del estrés animal, buenas prácticas de higiene, calidad del agua, alimentación y adecuada manipulación y transporte de animales.</p>
<b>Trazabilidad</b>	<p>Implementación y gestión de registros.</p>

## Mercados de interés

**Exportación a Estados Unidos** dado el reconocimiento de los segmentos del Retail, proveedores y servicios de alimentación que están alineados con productos certificados BAP y su compromiso con el abastecimiento de

productos de acuicultura producidos de manera responsable y alineados a buenas prácticas con la seguridad alimentaria, la responsabilidad ambiental y social y el bienestar animal. Algunas de las empresas que dan reconocimiento a BAP son:



Fuente: Best Aquaculture Practices, <https://www.bapcertification.org/WhereToFind>, consultado el 17 de diciembre de 2021.

## Estado actual de certificaciones

Colombia	América	Global										
<b>+60</b>	Certificaciones BAP en los siguientes países: - Canadá y Estados Unidos - México, Guatemala, Costa Rica, Honduras y Panamá - Ecuador, Chile y Brasil	<b>2.918</b> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td>Granjas y fincas</td> <td style="text-align: right;">2030</td> </tr> <tr> <td>Producción de alimentos</td> <td style="text-align: right;">139</td> </tr> <tr> <td>Plantas de procesamiento</td> <td style="text-align: right;">399</td> </tr> <tr> <td>Semilla (Hatcheries)</td> <td style="text-align: right;">299</td> </tr> <tr> <td>Reprocesamiento</td> <td style="text-align: right;">51</td> </tr> </table>	Granjas y fincas	2030	Producción de alimentos	139	Plantas de procesamiento	399	Semilla (Hatcheries)	299	Reprocesamiento	51
Granjas y fincas	2030											
Producción de alimentos	139											
Plantas de procesamiento	399											
Semilla (Hatcheries)	299											
Reprocesamiento	51											

Fuente: Global Seafood Alliance, [https://www.globalseafood.org/wp-content/uploads/2021/06/GAA\\_2020\\_Annual\\_Report.pdf](https://www.globalseafood.org/wp-content/uploads/2021/06/GAA_2020_Annual_Report.pdf).

## Estándar GLOBALG.A.P.

GLOBALG.A.P. es la norma con reconocimiento internacional para la producción agropecuaria, cuyo objetivo es una producción segura y sostenible con el fin de beneficiar a los productores, minoristas y consumidores en todas partes del mundo. La certificación GLOBAL G.A.P. abarca los

aspectos de inocuidad alimentaria, medio ambiente, salud, seguridad y bienestar del trabajador, bienestar animal y manejo integrado de (sistemas de gestión de calidad) SGC y análisis de peligros y puntos críticos de control HACCP.

Tabla 5. Estándar GLOBALG.A.P.

Estándar	Descripción general	Alcance - eslabón(es)	Campos de inspección
	<p>Este estándar comenzó como EurepGAP, una iniciativa del sector minorista británico en conjunto con los supermercados en Europa continental, para hacer frente a las inquietudes crecientes en torno a la inocuidad de los alimentos, el impacto ambiental y la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores y de los animales.</p> <p>Como resultado, armonizaron sus normas y procedimientos bajo un sistema de certificación independiente para las Buenas Prácticas Agrícolas (G.A.P.).</p> <p>Con el fin de reflejar su alcance global y convertirse en una norma líder de Buenas Prácticas Agrícolas a nivel internacional, en 2007 EurepGAP cambió su nombre a GLOBALG.A.P.</p>	Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inocuidad alimentaria</li> <li>• La salud, seguridad y bienestar de los trabajadores</li> <li>• Bienestar animal</li> <li>• Cuidado ambiental</li> <li>• Trazabilidad</li> </ul>
		Productores de alimento balanceado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inocuidad alimentaria</li> <li>• Cuidado ambiental</li> </ul>
		Cadena de custodia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento legal</li> <li>• Inocuidad alimentaria</li> <li>• Bienestar animal</li> <li>• Cuidado ambiental y ecológico</li> <li>• Trazabilidad</li> </ul>

# Requerimientos Generales de Certificación GLOBALG.A.P

Clasificación de estándares	Enfoque de los requerimientos
Fabricación de alimento para animales	Establece un marco de referencia para el desarrollo de buenas prácticas de manufactura, definiendo criterios de control para el aseguramiento de la calidad en producción, proveedores y compras de materias primas, manejo y almacenamiento durante el proceso y la distribución.
Crianza y finca	<p>Los requerimientos cubren todo el proceso de producción, desde antes de la siembra hasta la obtención de producto no procesado.</p> <p>Establece requerimientos con un enfoque integral. Los puntos de control están enfocados al manejo de los sitios de producción, el uso de productos químicos, bienestar animal, gestión y producción, uso adecuado de medicamentos, gestión de alimentos, gestión ambiental y de biodiversidad, técnicas de muestreo y análisis para el control de inocuidad alimentaria, programas de reproducción y crianza y planeamiento ambiental para mejoramiento de ecosistemas.</p>
Cadena de custodia	Establece puntos de control para asegurar la estructura de gestión, incluidos los sistemas, procesos, procedimientos, formación de personal. Verificación de entradas y salidas certificadas en la cadena de producción y suministro, aseguramiento del sistema de trazabilidad e identificación y etiquetado.
Evaluación de riesgos para prácticas sociales	Módulo diseñado para evaluar las prácticas sociales en las fincas, en aspectos relacionados con la salud, seguridad y bienestar del trabajador.

## Mercados de interés

Países de la Alianza Pacifico, México, Perú y Chile y los países de la Unión Europea.

Las siguientes son algunas de las empresas de retail miembros de GLOBALG.A.P.:



Fuente: GLOBALG.A.P, <https://globalgapsolutions.org/annual-report/members-2020/> - consultado el 9 de diciembre de 2021.

## Estado actual de certificaciones

Colombia	América	Global
<p><b>0</b></p> <p>(En acuicultura)</p>	<p>Certificaciones GLOBALG.A.P. de acuicultura en los siguientes países:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estados Unidos</li> <li>- Honduras, Nicaragua, Panamá</li> <li>- Ecuador, Perú y Chile</li> </ul>	<p><b>+200.000</b></p> <p>(Todos los productos certificados incluyendo los de acuicultura)</p>

Fuente: <https://www.globalgap.org/> - consultado el 9 de diciembre de 2021.





## Estándar ASC

El Aquaculture Stewardship Council (ASC) es una organización independiente, internacional, sin fines de lucro que administra un programa de certificación y etiquetado para la acuicultura responsable. Cuya función primaria es gestionar los estándares mundiales para una acuicultura responsable a través de

iniciativas como la evaluación de granjas, promoción de prácticas de cultivo responsables a través de logos que influyen la elección del consumidor, creación de demanda y preferencia de compra para productos certificados a través de sus socios comerciales.

Tabla 6. Estándar ASC

Estándar	Descripción general	Alcance - eslabón(es)	Campos de inspección
 	<p>Aquaculture Stewardship Council -ASC</p> <p>Organización global que trabaja a nivel internacional con productores de acuicultura, procesadores de productos del mar, productores de alimentos para peces, empresas minoristas y de servicios, científicos, grupos conservacionistas, ONG sociales y los consumidores para promover el mejor desempeño ambiental y social de la acuicultura mundial.</p>	<p>Granjas</p> <p>Alimento balanceado</p> <p>El Estándar de Cadena de Custodia: aplica a toda la cadena de suministro desde una granja certificada hasta el producto que lleva el logotipo de ASC. Cada empresa en la cadena de suministro que maneja o vende un producto certificado por ASC debe tener un certificado de Cadena de Custodia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto ambiental</li> <li>• Responsabilidad social</li> <li>• Trazabilidad</li> </ul>

## Requerimientos Generales de Certificación ASC

Clasificación de estándares	Enfoque de los requerimientos
<p><b>Estándar cultivo de tilapia (finca)</b></p>	<p>Actualmente los estándares ASC tiene cubrimiento particular para 17 grupos de especies.</p> <p><b>El Estándar de Tilapia de ASC aborda los aspectos claves para reducir, mitigar y eliminar los impactos negativos ambientales y sociales asociados con la industria de la acuicultura de tilapia a través de puntos de control definidos en 7 Principios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir de las leyes y normativas nacionales y locales aplicables.</li> <li>2. Manejo de la granja para conservar la biodiversidad local y los ecosistemas naturales.</li> <li>3. Conservar los recursos hídricos</li> <li>4. Conservar la diversidad de especies y poblaciones silvestres</li> <li>5. Utilizar los recursos de forma responsable</li> <li>6. Gestión la salud y el bienestar de la tilapia de manera ambientalmente responsable</li> <li>7. Gestión social responsable</li> </ol>
<p><b>Estándar de alimentos</b></p>	<p><b>Principios que deben cumplir las unidades objeto de certificación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema de gestión que incluye operar legalmente y de una manera responsable hacia la sociedad y el medioambiente.</li> <li>2. Obtención de las materias primas e ingredientes de manera responsable.</li> <li>3. Control de materias primas e ingredientes elegibles y los alimentos producidos.</li> <li>4. Obtención de ingredientes marinos de manera responsable.</li> <li>5. Obtención de ingredientes vegetales de manera responsable.</li> </ol>
<p><b>Cadena de custodia</b></p>	<p>Estándar con verificación de la certificación e identificación de productos comprados a proveedores certificados, segregación de productos, trazabilidad y registro de productos y sistema de gestión de implementación del estándar.</p>

## Mercados de interés

Exportación a **Estados Unidos y Canadá.**

### Estado actual de certificaciones

Colombia	América	Global
<p><b>5</b> (Granjas)</p> <p><b>1</b> (Productos etiquetados: cadena de custodia)</p>	<p>Certificaciones ASC en los siguientes países:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canadá y Estados Unidos.</li> <li>- México, Nicaragua, Honduras, Guatemala, costa Rica y Panamá.</li> <li>- Ecuador, Perú, Chile y Brasil.</li> </ul>	<p><b>1.601</b> (Granjas)</p> <p><b>19.521</b> (Productos etiquetados: Cadena de custodia)</p>


Fuente: <https://www.asc-aqua.org/what-we-do/how-we-make-a-difference/data-sharing/asc-impacts-dashboard/> 8 de Diciembre de 2021.

### Estándar BRC

BRCGS es una marca global establecida por minoristas para armonizar los estándares de seguridad alimentaria en toda la cadena de suministro. Los estándares globales de seguridad alimentaria, materiales de embalaje, almacenamiento y distribución,

productos de consumo, comerciantes, comercio minorista, basado en plantas y comercio ético establecen el punto de referencia para las buenas prácticas de fabricación y ayudan a garantizar a los clientes seguridad, legalidad y alta calidad.

Tabla 7. Estándar BRC

Estándar	Descripción general	Alcance -eslabón(es)	Campos de inspección
	<p>Estándar privado, perteneciente a BRCGS, empresa fundada en 1996 por minoristas que querían armonizar los estándares de seguridad alimentaria en toda la cadena de suministro. Goza de gran reconocimiento a nivel mundial y forma parte de los esquemas reconocidos por GFSI (Global Food Safety Initiative).</p>	<p>Procesamiento</p>	<p>Inocuidad alimentaria (criterios de inocuidad, calidad y funcionamiento)</p>

BRC Global Standard tiene implementados los siguientes estándares; comercio, productos de consumo, comercio ético y abastecimiento responsable, certificación sin gluten, certificación basada en plantas, venta minorista, materiales de empaque y los estándares de

seguridad alimentaria y almacenamiento y distribución, estos últimos dos estándares son los de interés de proyecto GMAP Colombia y las recomendaciones de implementación para la CV de acuicultura para la tilapia en Huila.

## Requerimientos Generales de Certificación BRC

Clasificación de estándares	Enfoque de los Requerimientos
Seguridad Alimentaria	Enfoque de los requerimientos basado en el sistema de gestión de calidad de seguridad alimentaria, implementación de HACCP, Control de contaminación, desarrollo de producto, control operacional, entrenamiento y zonas de riesgo.
Almacenamiento y distribución	Enfoque de los requerimientos basado en el sistema de gestión de calidad de seguridad del producto, implementación de HACCP, infraestructura, operación de vehículos, equipamiento, prácticas de recepción, entrenamiento y competencia, apertura de productos, trazabilidad, cross docking y comercio electrónico.

## Mercados de interés

Exportaciones al Reino Unido y los países de la Unión Europea.

## Estado actual de certificaciones

Colombia	América	Global
<p><b>27</b> (Estándar: Alimentos)</p> <p><b>0</b> (Productos de acuicultura)</p>	<p>Certificaciones BRC Global Standard en los siguientes países:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canadá y Estados Unidos</li> <li>- México, Honduras, Guatemala, Costa Rica y Panamá</li> <li>- Ecuador, Perú, Chile, Brasil Argentina, Uruguay</li> </ul>	<p><b>20.962</b> (Estándar: Alimentos)</p>


Fuente: <https://www.brcgs.com/media/2167998/brcgs-compliance-report-2021.pdf> y <https://directory.brcgs.com/> - consultado el 8 de diciembre de 2021.

## Estándar FSSC 22000

La certificación del sistema de seguridad alimentaria fue diseñado a través de una consulta con partes interesadas globales apoyado en estándares internacionales e independientes como ISO 22000, ISO 9001, ISO/TS 22003, y especificaciones técnicas para programas prerrequisitos (PPR) específicos del sector de alimentos, el esquema proporciona un modelo de certificación que se puede utilizar en toda la cadena de suministro de alimentos. FSSC 22000 ha recibido el reconocimiento de

la iniciativa mundial de seguridad alimentaria (GFSI). El esquema de certificación FSSC 22000 es compatible con toda la cadena de suministros de alimentos, dentro de los que se clasifican en comercio de minoristas y mayoristas, abastecimiento, transporte y almacenamiento, fabricación de alimentos, fabricación de envases de alimentos, productos de alimento para animales y agricultura donde están incluidos la cría de animales para consumo humano.

Tabla 8. Estándar FSSC 22000

Estándar	Descripción general	Alcance - eslabón(es)	Campos de inspección
	El Esquema FSSC 22000 es administrado por la Fundación FSSC y gobernado por una Junta de partes interesadas independiente, compuesta por representantes de varios sectores de la industria alimentaria. Proporciona un modelo de certificación que se puede utilizar en toda la cadena de suministro de alimentos. Puede cubrir sectores en los que se ha realizado una especificación técnica para los PRP (Programas prerrequisito).	Crianza de peces y mariscos para la producción de carne (con el almacenamiento y el empaquetado asociados en el criadero).	Inocuidad alimentaria
		Producción de alimento balanceado	Inocuidad alimentaria
		Procesamiento	Inocuidad alimentaria

# Requerimientos Generales de Certificación FSSC 22000

Clasificación de estándares	Enfoque de los requerimientos
ISO/TS 22002-1:2009	Guía de referencia a nivel mundial que brinda orientación técnica para el desarrollo de Programas de Prerrequisitos para la Inocuidad Alimentaria.
Soporte normativo en la ISO 22000:2018	Contiene en general aspectos relacionados con: el contexto de la organización, liderazgo y compromiso, planificación, apoyo (recursos, competencia del personal, comunicación, registros), Planificación y control operacional, programas de prerrequisitos (PPR), evaluación del desempeño y mejora.
FSSC 22000 – Requisitos adicionales	Contempla dentro de su alcance directrices relacionadas con gestión de servicios y materiales adquiridos, etiquetado del producto, defensa alimentaria, mitigación del fraude alimentario, uso del logo, gestión de alérgenos, monitoreo ambiental, formulación de productos, transporte almacenamiento y entrega, control de peligros y medidas para prevenir la contaminación cruzada, verificación de PPR, desarrollo de productos.

## Mercados de interés

Exportaciones a Estados Unidos.

## Estado actual de certificaciones

Colombia	América	Global
<p><b>121</b> (Todas las categorías)</p> <p><b>4</b> (Procesamiento de productos animales)</p> <p><b>1</b> (Procesamiento de tilapia)</p>	<p>Certificaciones FSSC 22000 en los siguientes países:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canadá y Estados Unidos</li> <li>- México, Honduras, Guatemala, Costa Rica y Panamá</li> <li>- Ecuador, Perú, Chile, Brasil, Argentina, Uruguay</li> </ul>	<p><b>27.997</b> (Todas las categorías)</p> <p><b>4.374</b> (Procesamiento de productos animales)</p> <p><b>3</b> (Procesamiento de tilapia)</p>

Fuente: <https://www.fssc22000.com/certified-organizations/#> - consultado el 19 de diciembre de 2021

## Reconocimiento mundial de los esquemas de certificación

La Iniciativa Global de Seguridad Alimentaria (The Global Food Safety Initiative - GFSI) es una Coalición de Acción del Foro de Bienes de Consumo (The Consumer Goods Forum - CGF), fundada en el año 2000 y cuyo objetivo es garantizar la confianza en la entrega de alimentos seguros en todo el mundo.

El proceso de evaluación comparativa de GFSI es ahora el más reconocido en la industria alimentaria en todo el mundo

y su trabajo en la armonización fomenta la aceptación mutua de los programas de certificación reconocidos por GFSI, reduciendo de este modo las ineficiencias de la duplicación de auditorías y ayudando a reducir barreras comerciales, siendo esta la principal razón de que la industria alimentaria en el mundo haya impulsado el uso de los estándares reconocidos por la GFSI.



# 3.

## Cadena de valor de la acuicultura en Colombia



Colombia es un país que cuenta con grandes ventajas para el desarrollo de este sector; aspectos como la riqueza hídrica, contar con dos océanos y las condiciones climáticas apropiadas, le permite gozar de una vocación pesquera y acuícola y, en efecto, ser el segundo país con más especies de peces de agua dulce: de un total de 1,595,367 no existen sino en este país (WWF, 2021).

La nación cuenta con un estatus sanitario controlado de acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), fundada como OIE según la cual se tienen como enfermedades de obligatorio reporte (OIE, 2021):

#### Para el camarón de cultivo:

- Enfermedad de la cabeza amarilla
- Enfermedad de las manchas blancas
- Síndrome del taura
- Hepatopancreatitis necrotizante

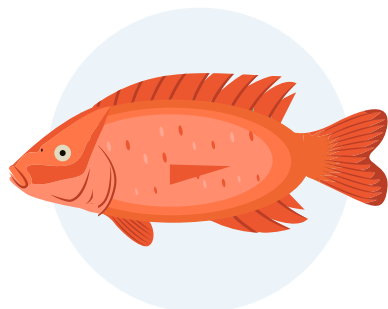
Dentro de la acuicultura en Colombia, objeto de interés del proyecto GMAP, en el departamento de Huila se cultivan las especies de tilapia roja (*Oreochromis sp*) y tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*).

#### Para el caso de tilapia:

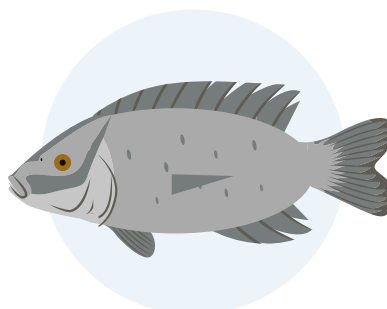
- Enfermedad de la tilapia del lago, llamada "Til-V" (OIE, 2021b).

Por su parte, en Tumaco, en la oferta de la acuicultura se destaca el camarón de cultivo (*Penaeus vannamei*).

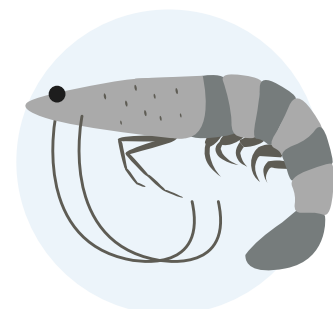
**Gráfica 16.** Especies de tilapia cultivadas en el departamento del Huila y camarón de cultivo en Tumaco



**Tilapia roja**  
(*Oreochromis sp*)



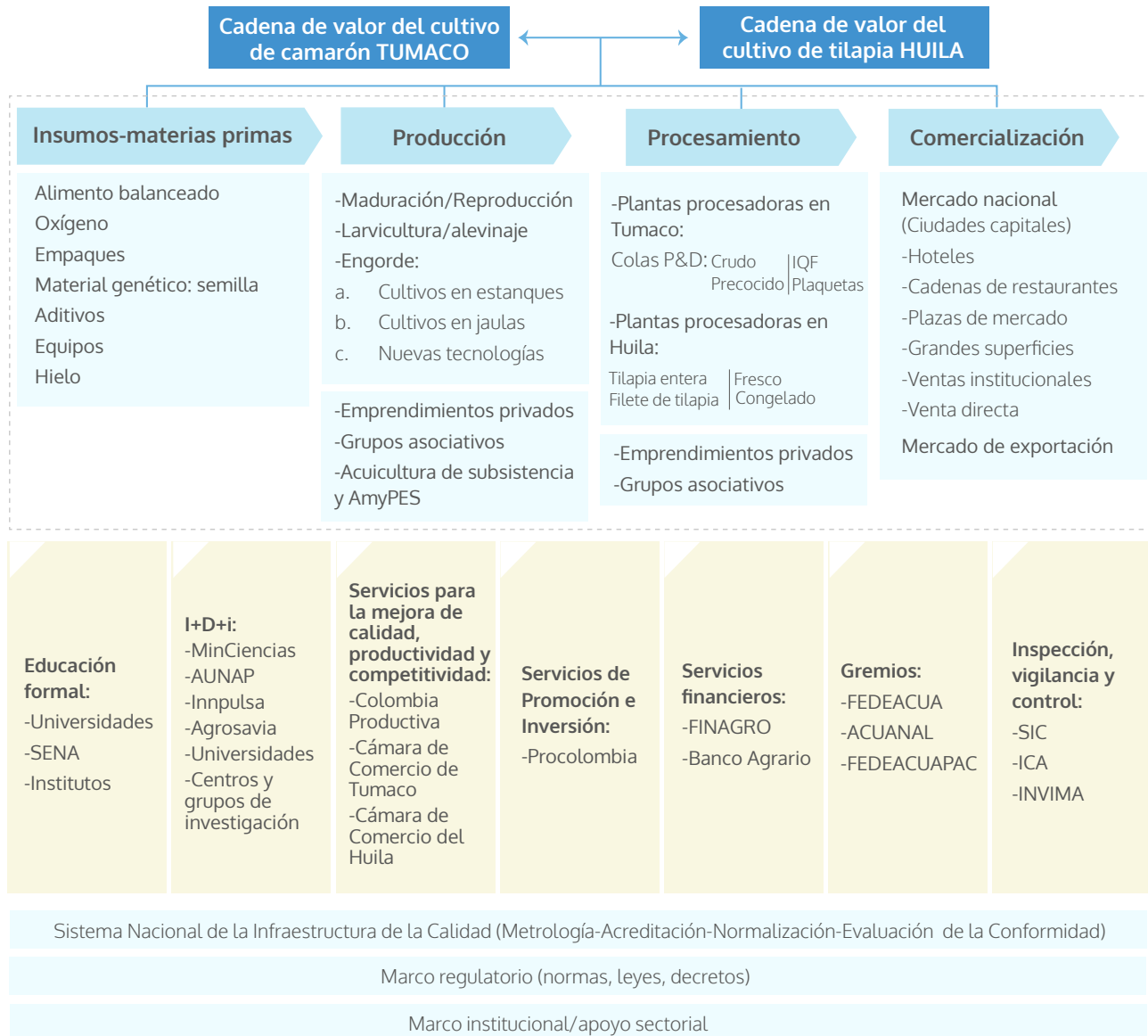
**Tilapia nilótica**  
(*Oreochromis niloticus*)



**Camarón de cultivo**  
(*Penaeus vannamei*)

El desarrollo de la acuicultura en Colombia cuenta con cuatro eslabones básicos, presentados en la siguiente figura:

**Gráfica 17.** Estructura de la cadena de valor de la acuicultura



Fuente: elaboración ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021.

# 3.1

## Cadena de valor de tilapia en el departamento del Huila

La siguiente figura resume las particularidades de la cadena de valor de tilapia en el departamento del Huila en cada uno de sus eslabones, resaltando el contexto actual.

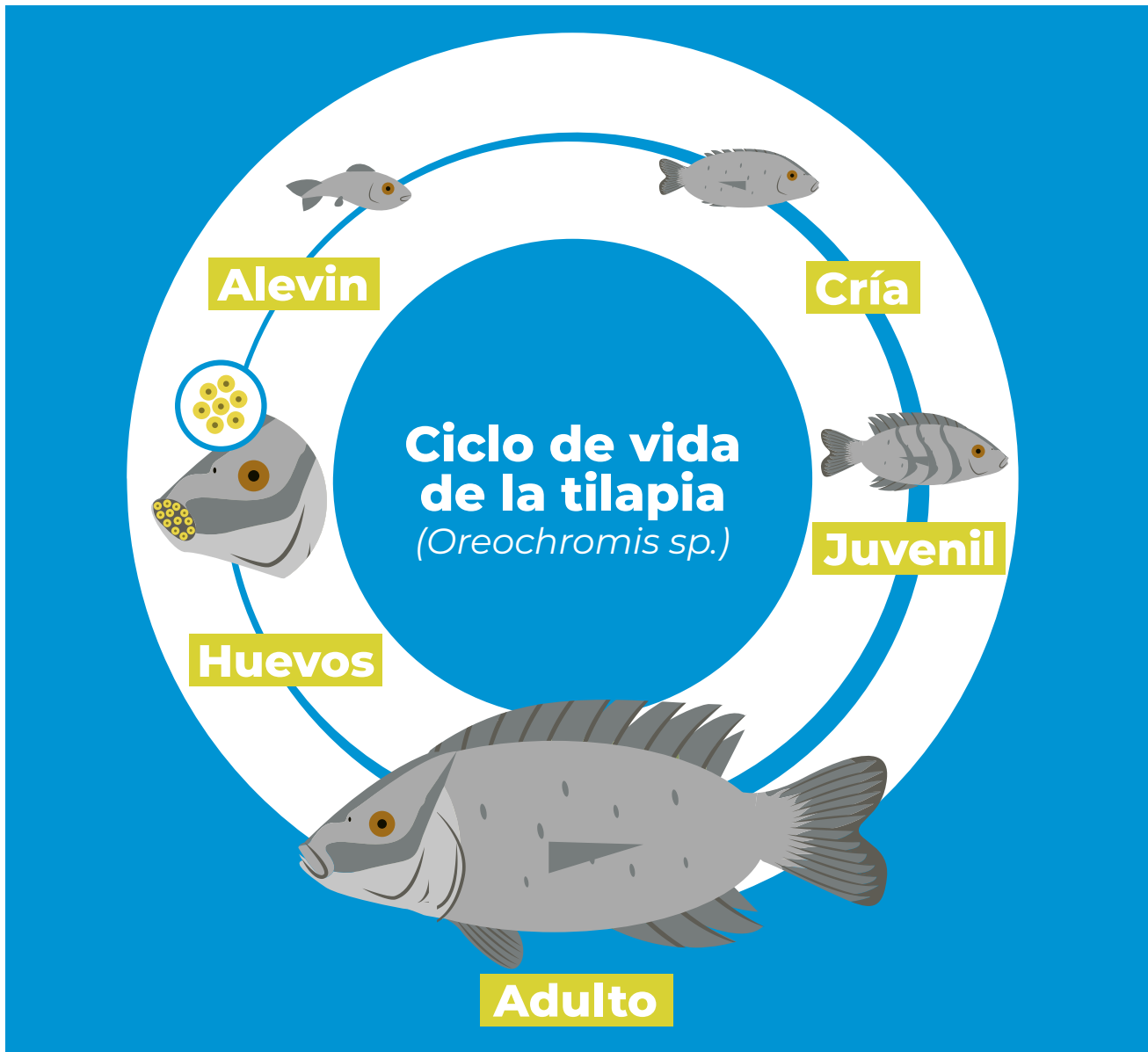
**Gráfica 18.** Panorama de la cadena de valor de la tilapia en el departamento del Huila



En la gráfica 19 se observan las cinco fases de desarrollo de la tilapia, las cuales ocurren a diferentes velocidades según la especie; la tilapia roja en aproximadamente

en 180 días alcanza un peso de 450 g, mientras que la tilapia nilótica, en un periodo de aproximadamente 240 días, alcanza los 1.000 g.

**Gráfica 19.** *Ciclo de desarrollo de la tilapia*

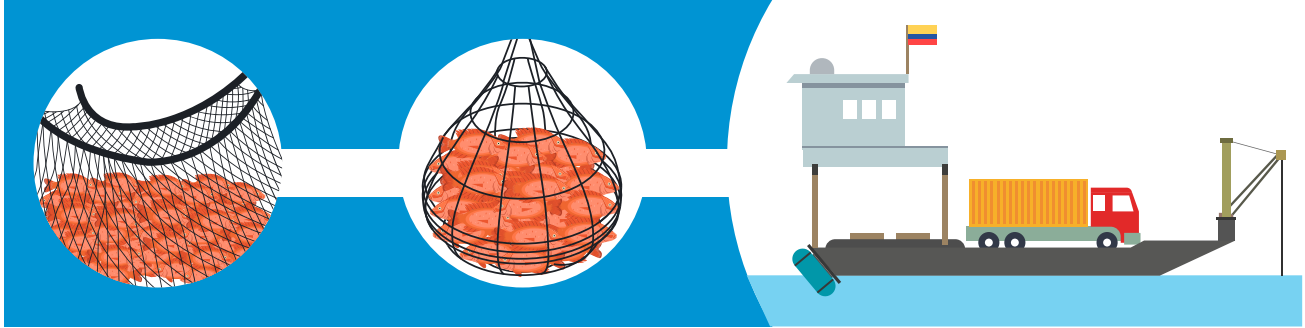


Fuente: <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivo-de-la-tilapia/>

Una vez se alcanza la talla comercial los animales son capturados con ayuda de redes diseñadas especialmente para esta labor como se indica en la gráfica

20, dependiendo del medio de cultivo, la actividad es apoyada con el uso de ferris y camiones adecuados para el transporte a las plantas de procesamiento.

**Gráfica 20.** *Métodos de cosecha de tilapia en estanques y embalse*

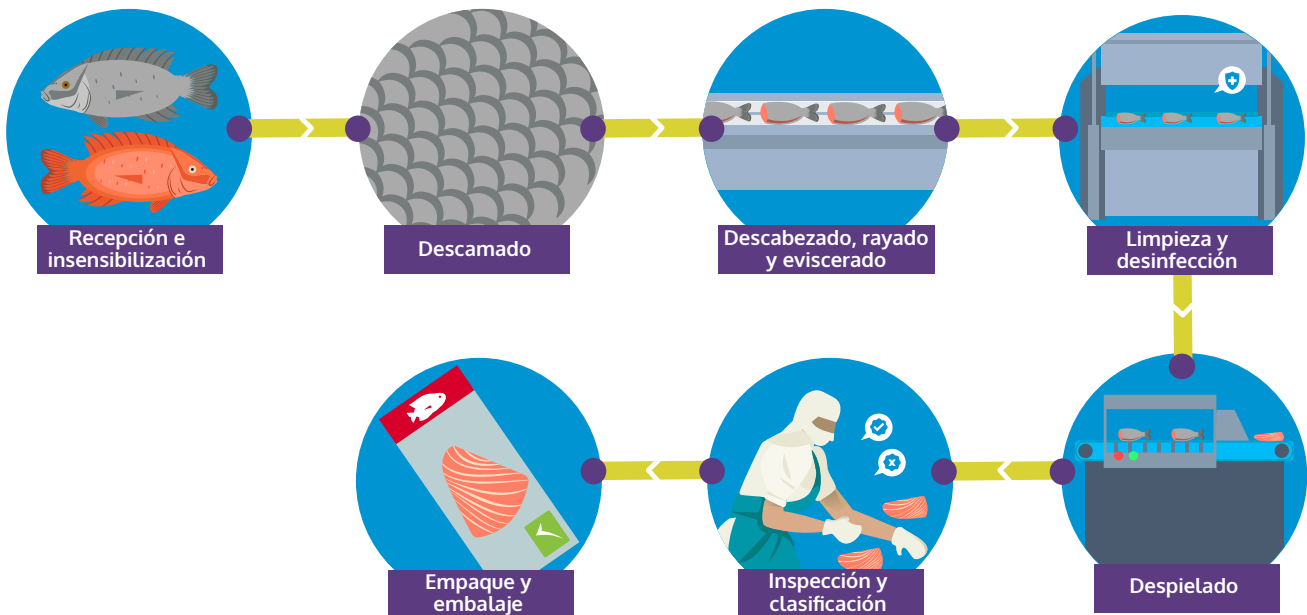


Fuente: AUNAP (2019)

Luego de la cosecha, el producto es procesado para la obtención de filete de

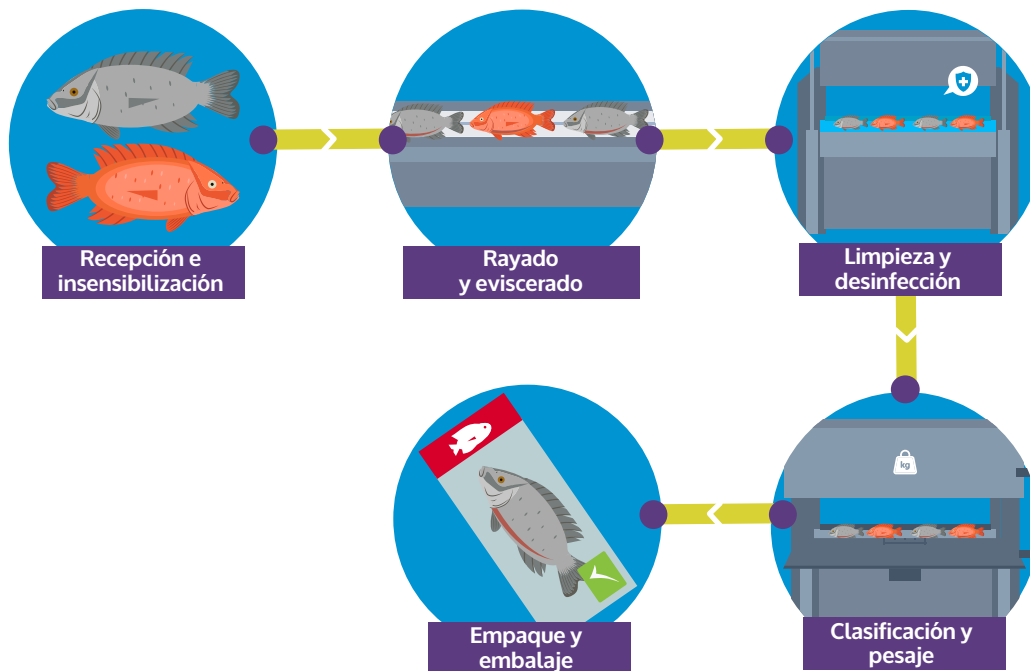
tilapia y tilapia entera (ver gráficas 21 y 22, respectivamente).

**Gráfica 21.** *Procesamiento de filete de tilapia*



Fuente: elaboración ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021

Gráfica 22. Procesamiento de tilapia entera



Fuente: elaboración ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021

## 3.2

### Cadena de valor del camarón en Tumaco

La siguiente figura resume las particularidades de la cadena de valor en cada uno de sus eslabones, resaltando el contexto actual.

**Gráfica 23.** *Panorama de la cadena de valor del camarón en Tumaco*

## 1 Insumos- materias primas

**Producción nacional:**

- Aditivos
- Oxígeno
- Hielo
- Equipo y empaques

**Abastecimiento desde Ecuador:**

- Semilla (nauplios) -Localmente no se ha desarrollado la etapa de maduración
- Alimento balanceado
- Algunos aditivos

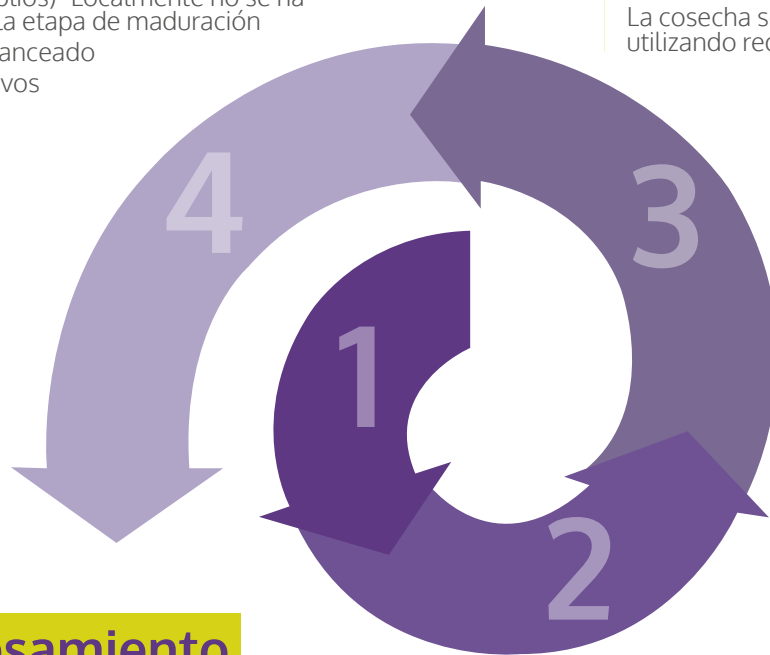
## 2 Cultivo

**Etapas:**

- Maduración o reproducción del nauplio
- Larvicultura (hasta convertirse en post larva)
- Engorde

**Infraestructura:**

- 2 laboratorios de larvicultura
- Estanques de engorde (tradicionalmente extensivo)
- La cosecha se realiza manualmente utilizando redes



## 3 Procesamiento

**Instalaciones:**

- 2 plantas de proceso en funcionamiento
- 1 planta de procesamiento en construcción
- Para su operación también se realiza abastecimiento de camarón desde Ecuador.

**Productos:**

- Colas P&D y entero, crudo o precocido, congelado en plaquetas o congelado IQF
- Los subproductos resultantes del procesamiento de camarón no se aprovechan actualmente.

**Certificaciones en estándares de producto y buenas prácticas:**

- Ninguna de las plantas de proceso cuenta con HACCP

## 4 Comercialización

**Infraestructura de transporte:**

- Servicios de transporte con cadena de frío
- Servicios de transporte en canastillas con hielo

**Mercado:**

- El producto se destina en su totalidad al mercado nacional y es llevado a las principales ciudades del país cubriendo:
  - Cadenas de restaurantes
  - Hoteles
  - Plazas de mercado y cadenas de distribuidores

Fuente: elaboración ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021, basada en consultas con algunos actores de la cadena de valor.

La Gráfica 24 describe el desarrollo del camarón, el cual tiene un ciclo larval que ocurre entre 22 a 25 días y una fase de

engorde de 90 a 120 días para alcanzar la talla comercial.

**Gráfica 24.** *Ciclo de desarrollo del camarón*



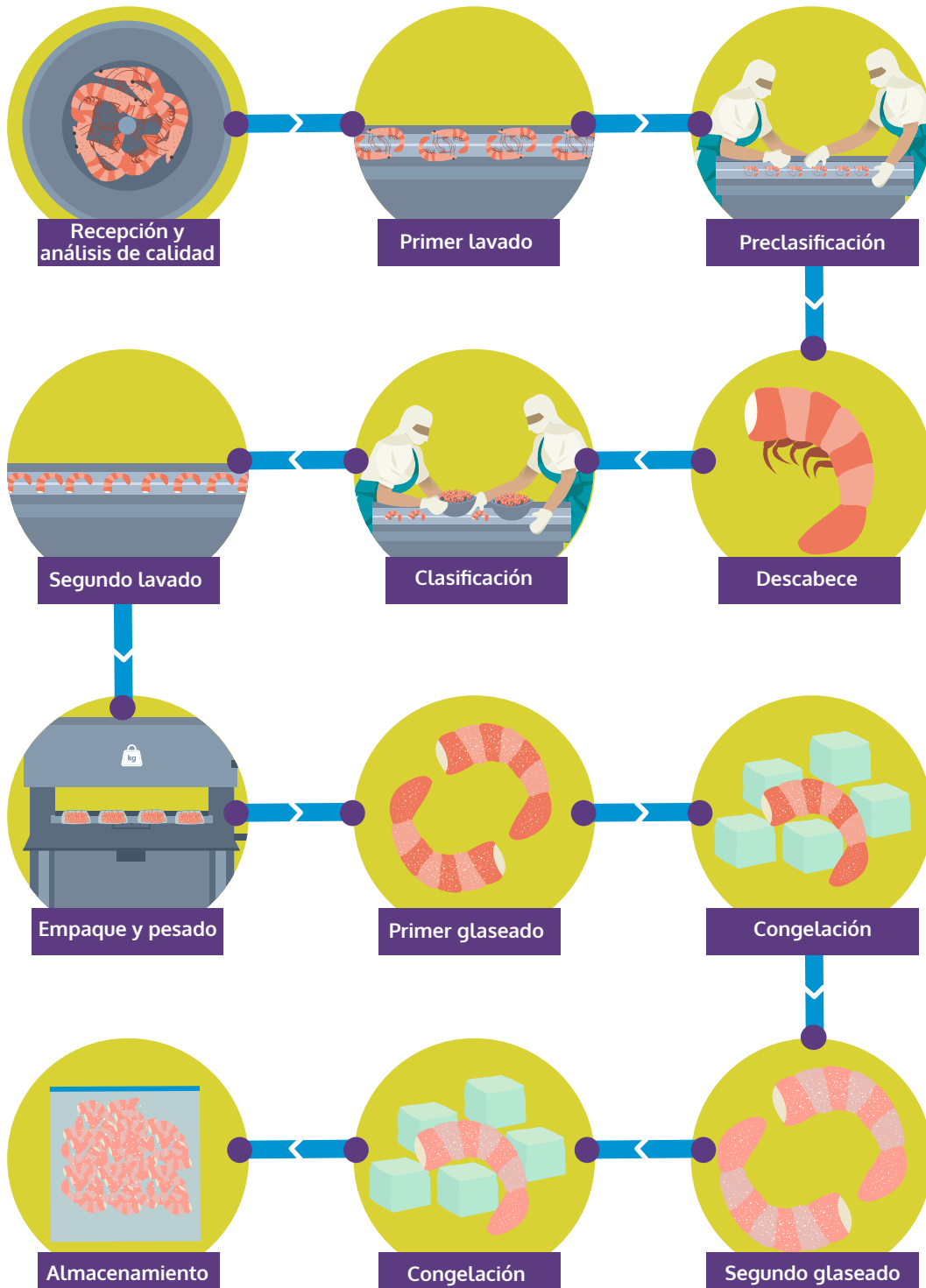
Fuente: CSIRO (2011).



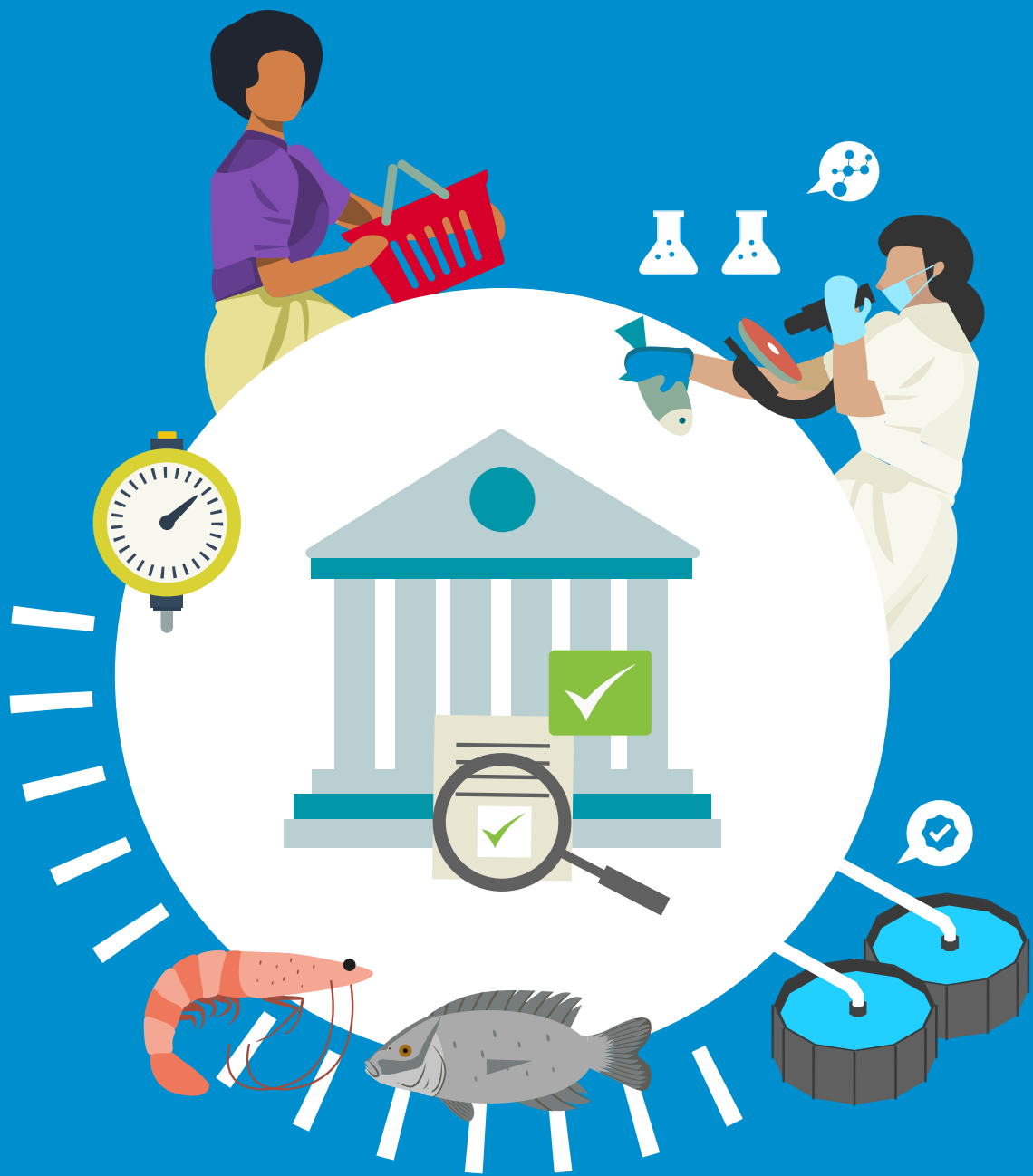
Cuando los camarones alcanzan entre 12 g y 18 g son cosechados manualmente utilizando redes; posteriormente, son llevados a la planta de proceso para la

obtención de producto entero o colas de camarón, siguiendo las etapas indicadas en la Gráfica 25.

**Gráfica 25.** *Procesamiento del camarón*



Fuente: elaboración ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021.

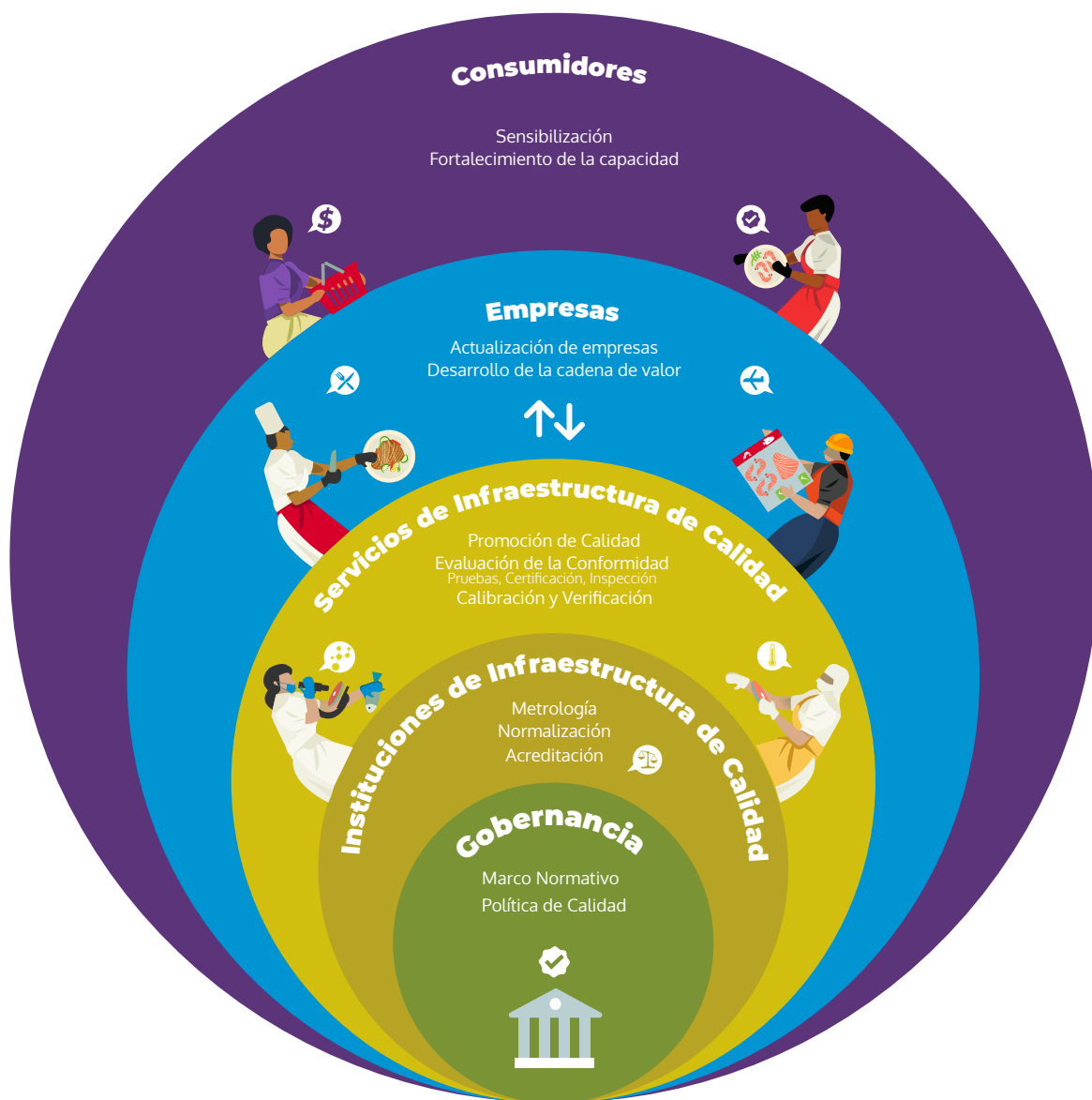


4.

Infraestructura para el cumplimiento de requisitos de mercado

La infraestructura de la calidad resulta ser un soporte fundamental en el desarrollo industrial y económico de cualquier país y constituye un elemento clave para la competitividad y el acceso a mercados globales, al mismo tiempo que garantiza el suministro de productos y servicios confiables que cumplen estándares de calidad y sostenibilidad, mediante la construcción de una cadena de confianza entre productores, comercializadores y consumidores. La Gráfica 26 ilustra las funciones más destacadas dentro del ecosistema de calidad.

**Gráfica 26.** Cadena de confianza dentro de un mercado y funciones de la Infraestructura Nacional de la Calidad



Fuente: Infraestructura de la Calidad, Confianza para el comercio (ONUDI, 2017).

## 4.1

# Subsistema Nacional de Calidad (SICAL)

Actualmente, la infraestructura nacional de calidad de Colombia, denominada Subsistema Nacional de Calidad (SICAL), está organizada y se rige de acuerdo por el Decreto 1595 de 2015 de la Presidencia de la República, "Por el cual se dictan normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el capítulo 7 y la sección 1 del capítulo 8 del título 1 de la parte 2 del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, Decreto 1074 de 2015, y se dictan otras disposiciones", el cual define su funcionamiento como sistema, la interacción de las instituciones públicas y privadas, y sus responsabilidades frente a las necesidades de calidad, productividad y competitividad de los sectores económicos del país, en lo relacionado con la normalización, reglamentación técnica, acreditación, evaluación de la conformidad, metrología, inspección, vigilancia y control.

La importancia de esta infraestructura puede entenderse a través de los objetivos del SICAL definidos en el mencionado decreto:

- **Promover** en los mercados la seguridad, calidad, confianza, innovación, productividad y competitividad de los sectores productivos e importadores de productos.
- **Proteger** los intereses de los consumidores.
- **Facilitar** el acceso a mercados y el intercambio comercial.
- **Coadyuvar** a los usuarios del sistema en la protección de la salud y la vida de las personas, así como de los animales y la preservación de los vegetales.
- **Proteger** el medio ambiente y la seguridad nacional.
- **Prevenir** las prácticas que puedan inducir a error al consumidor.

La alineación de estas funciones con los objetivos del proyecto GMAP Colombia sienta las bases para el diagnóstico de los

servicios que dicha infraestructura presta a las cadenas de valor de la tilapia en el Huila y el camarón en Tumaco.

**Gráfica 27.** Esquema general del Subsistema Nacional de la Calidad (SNCA)



Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Decreto 1595 de 2015

## Normalización

Actividad definida por el organismo nacional de normalización desarrollada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), organismo de carácter privado creado en 1963 para armonizar los reglamentos y normas técnicas de aplicación en Colombia y quienes actualmente lideran servicios de normalización, educación, evaluación de la conformidad, proyectos especiales y laboratorios.

Dentro de las funciones asignadas al ICONTEC está la administración y actualización normativa del país, la adopción de normas internacionales de interés nacional, la representación del país ante los organismos internacionales de normalización, el soporte y la asesoría para el cumplimiento de los requerimientos definidos por la Organización Mundial del Comercio (OMC), brindar la asesoría técnica

que respalde la formulación y aplicación de los reglamentos técnicos en el país, participar en la formulación de las políticas nacionales en temas normativos, y, en general, brindar

apoyo a los sectores públicos y privados en la divulgación, aplicación y sostenibilidad de las normas técnicas colombianas.

## Reglamentación técnica

Las entidades reguladoras de los organismos gubernamentales definen, de acuerdo con las prioridades de orden nacional en los temas de seguridad, sanidad, protección del medio ambiente, protección del consumidor entre otros, la implementación de documentos de obligatorio cumplimiento por los sectores económicos y productivos del país.

Los reglamentos técnicos establecen las características específicas de un producto, por ejemplo, el tamaño, la forma, el diseño, las funciones o el rendimiento, o bien la manera en que se etiqueta o embala antes de ponerlo en venta. En algunos casos, la manera en que se elabora un producto puede influir en esas características, en cuyo caso puede ser más oportuno elaborar reglamentos técnicos y normas relativos a los procesos y métodos de producción en lugar de a las propias características.

En Colombia, la elaboración y expedición de los reglamentos técnicos está definida mediante el Decreto 1074 del 2015 del Ministerio de Comercio Industria y Turismo, "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo" y el Decreto 1468 del

2020 de la Presidencia de la República "Por el cual se modifican parcialmente las Secciones 2, 5 y 6 del Capítulo 7 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1074 de 2015, Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, en lo relativo a la aplicación del análisis de impacto normativo en los reglamentos técnicos", En el que se tienen definidas actividades de análisis del impacto normativo, niveles de riesgo de su aplicación, definición y análisis de la evaluación de la conformidad para su aplicación y procesos de consultas públicas y revisión de conceptos antes de su emisión.

La reglamentación de las políticas de sanidad agropecuaria e inocuidad del país, están coordinadas y orientadas por la Comisión Intersectorial de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, Comisión MSF, de acuerdo con lo definido en el Decreto 1517 del 2021 de la Presidencia de la República "Por medio del cual se suprime un sistema administrativo y se modifican y suprimen unas comisiones intersectoriales en materia de competitividad e innovación, y se dictan otras disposiciones", dentro de las que se contemplan funciones como:

- **Armonizar** las políticas de los distintos ministerios y demás entidades que forman parte del Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- **Orientar** la formulación de políticas y planes nacionales sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, mediante la concertación de lineamientos de interés común para los distintos Ministerios y entidades nacionales.
- **Apoyar** la coordinación para el desarrollo e implementación de medidas sanitarias y fitosanitarias.
- **Concertar** estrategias de participación del país en los diferentes foros regionales y multilaterales, relacionados con Medidas Sanitarias y Fitosanitarias y en los organismos internacionales de referencia.
- **Hacer** recomendaciones sobre proyectos de normas relacionados con Medidas

Sanitarias y Fitosanitarias que deba expedir el Gobierno nacional.

- **Considerar** los asuntos sanitarios que sean sometidos a su estudio por la Secretaría Técnica de la Comisión, o que presenten los interesados siempre y cuando lo presentado tenga relación con las funciones de la Comisión.
- **Coordinar** la formulación e implementación de planes, programas y acciones necesarias para la ejecución de las políticas relacionadas con el beneficio de animales destinados para el consumo humano, así como el transporte y comercialización de la carne y productos cárnicos comestibles.

## Acreditación

La acreditación en Colombia está a cargo del Organismo Nacional de Acreditación (ONAC), quien desde 2008 desarrolla las funciones para proveer los servicios de validación de competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad, ya sea para validar los resultados de pruebas de ensayos o calibración, o de servicios de inspección y certificación.

ONAC es reconocido por organismos internacionales que, mediante acuerdos de reconocimiento mutuo, transfieren la validez de sus resultados en los países firmantes de estos acuerdos generando reducción de costos, competitividad y confianza a las partes interesadas por la aplicación de prácticas internacionales reconocidas.

## Metrología

Desde el año 2011 el Instituto Nacional de Metrología (INM), a través del Decreto 4175 del 2011 de la Presidencia de la Republica “Por el cual se escinden unas funciones de la Superintendencia de Industria, y Comercio, se crea el Instituto Nacional de Metrología y se establece su objetivo y estructura”, tiene la responsabilidad de coordinar la metrología científica e industrial en Colombia, además de ejecutar actividades que fomenten la innovación, mejoren la calidad de vida y soporten el desarrollo económico, científico y tecnológico del país mediante el establecimiento, conservación y adopción de

patrones nacionales de medida, la difusión del sistema internacional de medidas (SI), la investigación científica, la prestación de servicios metroológicos, el apoyo a las actividades de control metroológico.

El INM representa a Colombia a nivel internacional como máxima autoridad en metrología científica e industrial, haciendo parte de los acuerdos de reconocimiento mutuo que garantizan la trazabilidad de los patrones nacionales, la publicación de las capacidades de medición y calibración (CMC) teniendo una activa participación en la estructura de metrología a nivel mundial.

## Organismos Evaluadores de la conformidad – OEC

En el marco del SICAL, los OEC deben tener la acreditación que les permite realizar las actividades de certificación, inspección, realización de ensayos, calibración y participación en ensayos de aptitud. Su función le permite demostrar de manera independiente que los productos, procesos

y servicios cumplen las especificaciones requeridas en aspectos como protección de la salud, la seguridad, el ambiente, la protección del consumidor, el desarrollo tecnológico, la gestión de la calidad, atendiendo a su vez los requerimientos de comercio internacional.

## Inspección, Vigilancia y Control

Las actividades para la verificación del cumplimiento de la reglamentación en los sectores productivos y económicos del país están a cargo de las entidades ICA, INVIMA, Superintendencia de industria y comercio - SIC y el IDEAM, quienes de acuerdo con

su especialización ejercen el cumplimiento de la legislación nacional para garantizar la salud, el ambiente, la producción de bienes y servicios, y el comercio.



Mediante el Decreto 1229 del 2013 el Ministerio de Salud y Protección Social establece para Colombia el modelo de inspección, vigilancia y control sanitario para los productos de aseo y consumo humano, modelo cuyo objeto de inspección, vigilancia y control sanitario son todos los bienes y servicios de uso y consumo humano originados de cadenas productivas, estén o no reguladas por estándares de calidad, incluyendo condiciones sanitarias y riesgos ambientales generados en los procesos de producción y uso. Dentro de las autoridades sanitarias para su funcionamiento se encuentran el Ministerio de Salud y Protección Social, la Unidad Administrativa Especial Fondo Nacional de Estupefacientes, la Superintendencia Nacional de Salud,

el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) y las Entidades Territoriales de Salud.

Para las actividades de control y vigilancia de las medidas sanitarias y fitosanitarias de productos, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), controla las enfermedades oficiales, vigila la producción y la comercialización de insumos agropecuarios y vigila y certifica las condiciones sanitarias de inocuidad de la producción primaria, el Instituto Nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos, INVIMA, vigila la producción de alimentos, residuos de medicamentos veterinarios, contaminantes químicos y patógenos peligrosos para el consumidor.

## 4.2

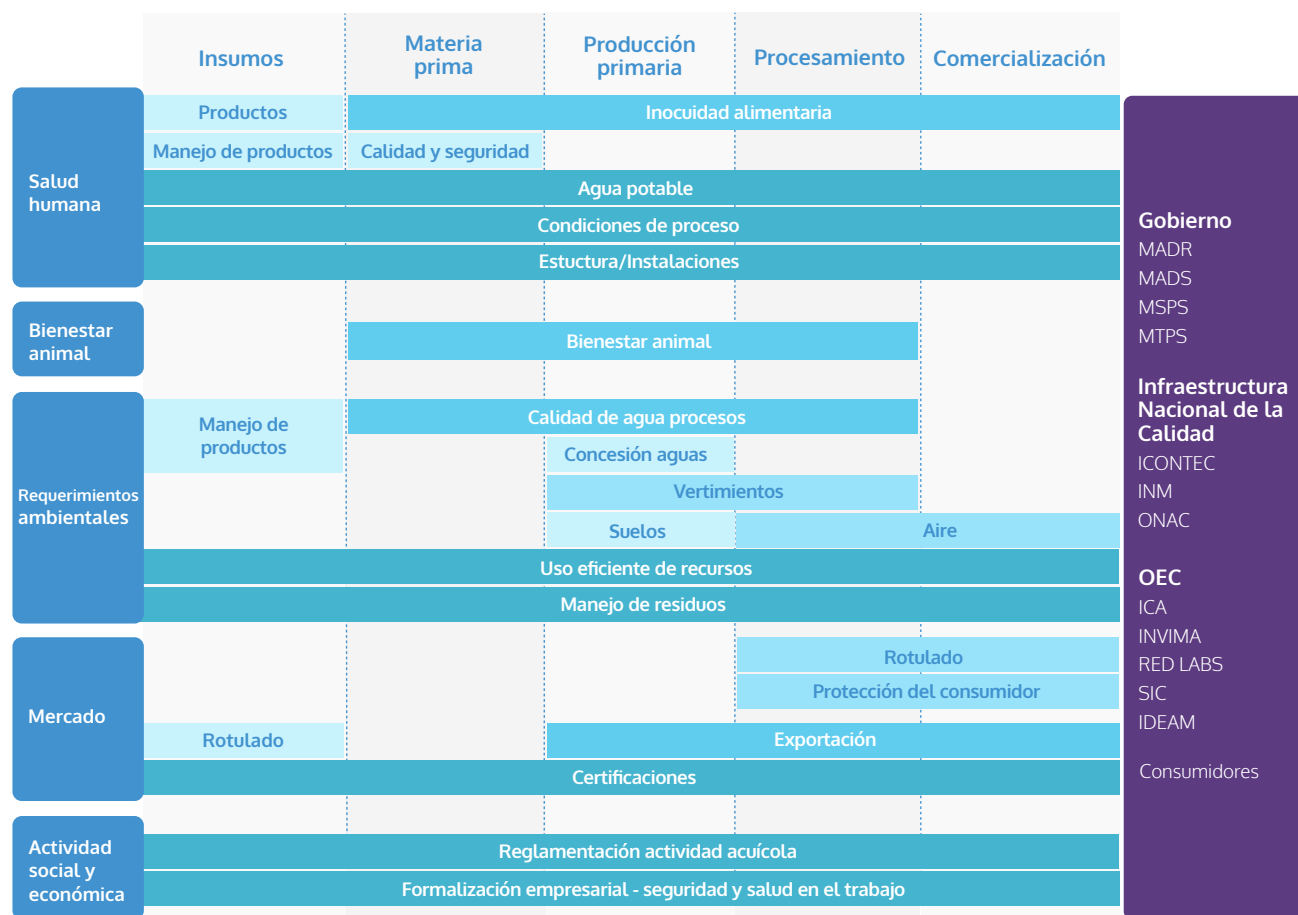
### SICAL para la acuicultura en Colombia

El SICAL (Subsistema Nacional de la Calidad) apoya cada uno de los eslabones de la cadena de valor ofreciendo servicios que posibilitan el cumplimiento de la regulación del sector y los requerimientos de acceso a mercados soportados por las necesidades en salud, bienestar, seguridad y compromiso ambiental. El SICAL sirve a la acuicultura desde la adopción y formulación de estándares que permitan desarrollar las mejores prácticas de producción, hasta las actividades de evaluación de la conformidad y acreditación, incluyendo la función metrológica, aspectos sanitarios, de salud animal y de vigilancia de mercados.

El mapa de requisitos para el acceso a mercados desarrollado por la ONUDI es la presentación simplificada del tejido normativo tanto voluntario como obligatorio a lo largo de la cadena de valor, en donde se describen los requerimientos para cada uno de los eslabones de acuerdo con los enfoques en

salud humana, bienestar animal, cuidado ambiental, mercado y consumidores, así como del impacto social y económico. Esta herramienta permitirá guiar la exploración de los servicios institucionales en lo que queda de este documento.

**Gráfica 28.** Mapa de requisitos para el acceso a mercados



Fuente: elaboración ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021.



5.

Servicios del SICAL  
para la acuicultura  
del Huila y Tumaco

Como se ha mencionado, la infraestructura de la calidad desempeña un rol estratégico en la competitividad de los sectores productivos. En esta dirección, la identificación de oportunidades de mejora de los servicios que presta no solo redundará en beneficio de la dinámica productiva, sino también surtirá efectos colaterales en el desarrollo económico y social, así como en el cuidado ambiental.

Para esto, se traza una ruta sobre el mapa de requisitos ya descrito, a lo largo de la cual se busca evidenciar la suficiencia de los servicios del SICAL en dirección al acceso a mercados, acorde a la regulación nacional. La presente evaluación no hace comparación con requerimientos de los países definidos en el documento como países con oportunidades comerciales para Colombia, en los productos tilapia o camarón.

Cada servicio del SICAL es analizado según su rol dentro de la normalización o reglamentación técnica; la evaluación de la conformidad de productos, procesos, sistemas y organismos (incluida la acreditación); y de los servicios metrológicos, los tres pilares de la infraestructura de calidad.

El resultado de la aplicación de los criterios de evaluación es descrito visualmente con los colores verde (con un grado de suficiencia satisfactorio), amarillo (con dificultades para la disponibilidad) o rojo (aquellos cuya atención es prioritaria), sirviendo como línea base para la definición de planes de acción y proyección de resultados.

Este análisis se realiza gracias a la consulta directa con las entidades de SICAL, con

actores de la cadena productiva y expertos del sector, e incluye también la articulación con otros resultados y actividades desarrolladas en el proyecto GMAP Colombia, como el "Normograma para la acuicultura en Colombia con enfoque en las cadenas productivas de tilapia y camarón de cultivo" y el diagnóstico de brechas metrológicas realizado entre el INM y la ONUDI para estas dos cadenas de valor.

La lógica de la evaluación consiste entonces en que, para cada requisito para el acceso a mercados (filas), se determine la oferta de servicios institucionales que permiten su cumplimiento (columnas) en tres grupos: la normalización, la evaluación de la conformidad y la metrología, como se ve en la siguiente estructura:

## Objeto del Proyecto GMAP Colombia:

Facilitar el acceso a los mercados de los productores y las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) mediante el fortalecimiento de su capacidad de calidad y cumplimiento de las normas, para así contribuir con la promoción del desarrollo inclusivo y sostenible de Colombia para mejorar la competitividad.

### Análisis de la Infraestructura Nacional de Calidad

#### Requisitos de cumplimiento para el mercado colombiano

Requisito	Normalización	Evaluación de la conformidad						Metrología							
	Método	Evaluación	Lab. Ensayo	Evaluación	Lab. Calibración	Evaluación de conformidad de procesos y sistemas	Evaluación	Inspección, vigilancia y control	Evaluación	Magnitud	Evaluación	Rango de medición	Evaluación	Accesibilidad	Evaluación

## Descripción visual de resultados

Los hallazgos producto de la evaluación de los servicios del SICAL son representados visualmente según la siguiente distribución:

Requisito		Normalización		Evaluación de la conformidad					Metrología				
<b>Resolución 2115 de 2007</b> Características, instrumentos básicos y frecuentes de control de vigilancia para la calidad Documento normativo-regulatorio		Evaluación		Lab. Ensayo	Lab. Calibración	Evaluación de conformidad de procesos y sistemas	Evaluación	Inspección, vigilancia y control	Evaluación	Rango de medición	Accesibilidad	Evaluación	Magnitud
<b>Características físicas</b> Expresadas como Valor máx. aceptable													
Color aparente	Unidades de Platino (UPC)	SM 2120 B Ed. 23rd, 2017	●	●	●	●	●	●	●	5,0 UPC a 80 UPC	●	●	UPC
Olor y sabor	Requisito Técnico												
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de turbiedad (UNT)	SM 2120 B Ed. 23rd, 2017	●	●	●	●	●	●	●	1,0 NTU a 100 NTU	●	●	UNT
Conductividad	Microsiemens/cm Máx. 1000	SM 2120 B Ed. 23rd, 2017	●	●	●	●	●	●	●	10 μS/cm a 1413 μS/cm	●	●	μS/cm

Hallazgo

Calificación del hallazgo

## Criterios de calificación

Las calificaciones, que servirán también para definir las prioridades de desarrollo e implementación de planes de acción por cada actor del SICAL, consisten en la asignación de un número entre 1 y 5, siendo 5 la mejor calificación, además

de la asignación de un color de la escala del verde al rojo. Para cada aspecto de la infraestructura de la calidad, se tendrá entonces:

**Tabla 9.** Criterios de clasificación en la evaluación INC

Evaluación INC	Calificación	Descripción
Normalización	1	Normas/Reglamentos técnicos
	3	ND, o NTC Desactualizada frente a la norma internacional
	5	Norma internacional Adoptada y actualizada
Evaluación de la conformidad	1	Laboratorio ensayo/Calibración
	2	ND, riesgo para validez de la muestra
	3	Disponible en el país sin acreditación
	4	Disponible en el territorio sin acreditación
	5	Disponible en el país y acreditada
	5	Disponible en el territorio y acreditada
	1	Evaluación de conformidad de procesos y sistemas
	3	No hay evaluador de la conformidad en el país
	5	OEC en el país pero no está dentro del alcance de acreditación
	5	Alcance disponible en la acreditación y presencia en el territorio
Inspección, vigilancia y control	1	Servicio de IVC no disponible
	2	Servicio de IVC disponible con aspectos a fortalecer
	3	Servicio de IVC disponible en el país con tiempo de respuesta limitada
	4	Servicio de IVC disponible en el país con tiempo de respuesta suficiente
	5	Servicio de IVC disponible en el territorio
Metrología	1	Magnitudes
	2	No disponible
	4	Disponible sin trazabilidad
	5	Disponible con trazabilidad nacional
	5	Disponible con trazabilidad internacional
	1	Rango de medición
	4	No disponible
	5	En el límite
	5	Disponible
	1	Accesibilidad
3	No disponible	
5	Disponible en el país	
5	Disponible en el territorio	

Fuente: elaboración ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021.

## Calificación de los servicios del SICAL

La acuicultura en Colombia esta reglamentada por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), que, mediante el Decreto 4181 del 3 de noviembre de 2011, “Por el cual se escinden unas funciones del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER y del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y se crea la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP”, el MADR define que tendrá por objeto adelantar procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca y acuicultura,

aplicando las sanciones a que haya lugar, dentro de una política de fomento y desarrollo sostenible de estos recursos.

A partir de la regulación nacional del sector y de la formalización de la actividad de acuicultura de camarón y tilapia, se establecen los requerimientos de cumplimiento normativo, evaluación de la conformidad y sostenibilidad.

De acuerdo con el alcance geográfico del proyecto, se destacan los siguientes requerimientos normativos:

Materias primas	Insumos	Producción	Proceso	Comercialización
-----------------	---------	------------	---------	------------------

### Decreto 539 de 2014 de la Presidencia de la República

“Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los importadores y exportadores de alimentos para el consumo humano, materias primas e insumos para alimentos destinados al consumo humano y se establece el procedimiento para habilitar fábricas de alimentos ubicadas en el exterior”.

### Resolución 5109 de 2005 del MSPS

“Por lo cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para el consumo humano”.

### Resolución 61252 de 2020 del ICA

“Por medio del cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de los fabricantes e importadores de alimentos para animales, así como los requisitos y el procedimiento para el registro de alimentos para animales y se dictan otras disposiciones”.



## Decreto 539 de 2014 de la Presidencia de la República

El INVIMA, como institución de referencia nacional en materia sanitaria, ejecuta las políticas formuladas por el Ministerio de Salud y Protección Social en materia de vigilancia sanitaria. Es la entidad encargada de ejercer las funciones de inspección, vigilancia y control en coordinación con las

entidades territoriales de salud. El análisis de laboratorio definido para los elementos objeto del presente decreto, se realiza según el modelo de inspección vigilancia y control sanitario establecido por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Requisito	Inspección, vigilancia y control	Evaluación
Requisitos sanitarios que deben cumplir los importadores en los sitios de ingreso	INVIMA	●
Procedimiento para la expedición del Certificado de Inspección Sanitaria		

## Resolución 5109 de 2005 del MSPS

Corresponde al INVIMA la verificación de los requisitos de rotulado de las materias primas en insumos para alimentos. Esta revisión se realiza dentro del marco de

la inspección de la Resolución 2674 de 2013 o por verificaciones realizadas por las entidades territoriales de salud.

Requisito	Inspección, vigilancia y control	Evaluación
Rotulado o etiquetado de materias primas de alimentos	INVIMA	●
Disposiciones comunes al rotulado o etiquetado de alimentos y materias primas de alimentos		

## Resolución 61252 de 2020 del ICA

El ICA es la entidad encargada de la revisión de la información suministrada por el fabricante o importador de alimento para animales; así, previo cumplimiento de la entrega de información requerida, otorga el registro del alimento para animales.

Esta entidad desarrolla las acciones de inspección, vigilancia y control basada en el riesgo y realiza visitas técnicas de verificación y seguimiento para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de la presente resolución.

Requisito	Inspección, vigilancia y control	Evaluación
Requisitos para el registro de alimento para animales	ICA	●
Alimentos importados para animales		
Rotulado de alimentos para animales		

Materias primas

Insumos

Producción

Proceso

Comercialización

### Resolución 2115 de 2007 del MSPS, MADS, MVDT

“Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

### Resolución 677 de 1996 de la Presidencia de la República

“Por lo cual se reglamenta parcialmente el Régimen de Registro y Licencias, el Control de Calidad, así como el Régimen de Vigilancia Sanitaria de Medicamentos, Cosméticos, Preparaciones Farmacéuticas a base de Recursos Naturales, Productos de Aseo, Higiene y Limpieza y otros productos de uso doméstico y se dictan otras disposiciones sobre la materia”.

## Resolución 2115 de 2007 del MSPS, MADS, MVDT

El Instituto Nacional de Salud (INS) establece el sistema de protección y control del agua para consumo humano mediante el "Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano-SIVICAP", que permite a todas las autoridades sanitarias departamentales reportar los datos de la vigilancia de la calidad del agua, en función de sus actividades de inspección, vigilancia y control en el país. Dentro de sus funciones también está la coordinación de la Red Nacional de Laboratorios para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, y da orientaciones y directrices en esta área a los laboratorios

públicos y privados, para que realicen o presten el servicio de análisis físicos, químicos y microbiológicos.

Para la CV de la tilapia en el Huila, la capacidad de los laboratorios de aguas cumple lo requerido para la medición de los análisis físicos, químicos y microbiológicos de agua para el consumo humano y están autorizados para la realización de dichas pruebas a través de la normativa definida por el Instituto Nacional de Salud. Para la CV de camarón en Tumaco, la región no cuenta con laboratorios autorizados en la realización de las mediciones requeridas.



## Resolución 677 de 1995 de la Presidencia de la República

El INVIMA, con el apoyo de las direcciones seccionales y distritales de salud, realiza la función de inspección, vigilancia y control sobre los registros sanitarios que

son otorgados previa verificación de las condiciones técnico-sanitarias, condiciones de fabricación y control de calidad exigidos.

Requisito	Inspección, vigilancia y control	Evaluación
<p>Registro sanitario de medicamentos</p> <hr/> <p>Envases, etiquetas, rotulos, empaques, nombres y publicidad</p> <hr/> <p>Control de calidad para medicamentos</p> <hr/> <p>Control de calidad para productos de aseo</p>	INVIMA	●

Materias primas

Insumos

Producción

Proceso

Comercialización

### Resolución 20186 de 2016 del ICA

“Por medio de la cual se establecen las condiciones sanitarias y de bioseguridad, en la producción primaria de animales acuáticos, para obtener el certificado como Establecimiento de Acuicultura Bioseguro”.

### Resolución 2723 de 2021 de AUNAP

“Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos, autorizaciones y patentes de pesca para el ejercicio de la actividad pesquera y de la acuicultura, se adoptan otras medidas para el cumplimiento de los objetivos y funciones de la AUNAP y se derogan las resoluciones No. 0707 de 2019, No. 2363 de 2020, No. 2066 de 2020 y No. 1363 de 2021”.

## Resolución 20186 DE 2016 del ICA

El ICA es la entidad encargada de la verificación de los requerimientos definidos en la presente resolución, y de gestionar los trámites de solicitud y realizar las visitas técnicas de verificación para emitir los correspondientes conceptos técnicos y los certificados de granjas bioseguras.

La CV de camarón, a diferencia de la de tilapia, aún no posee granjas con la presente certificación, por factores como la escasa asistencia técnica y presencia institucional en la región. La CV de tilapia en el Huila presenta un avance significativo en el número de granjas certificadas por el ICA como establecimientos de acuicultura bioseguros.



## Resolución 2723 de 2021 de AUNAP

La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) es el órgano del Ministerio de Agricultura encargado de otorgar el permiso de cultivo mediante el cual autoriza el derecho para ejercer la actividad de la acuicultura en el territorio colombiano. El permiso de cultivo se otorga

posterior a la obtención de la concesión de aguas y el permiso de vertimientos emitida por la autoridad ambiental competente, quien verifica características físicas, químicas y microbiológicas del cuerpo de agua, con miras a definir su aptitud con relación a la actividad productiva.

Requisito	Inspección, vigilancia y control	Evaluación
Requisitos generales	AUNAP	●
Requisitos específicos de acuerdo con el tipo de permiso		
Contenido de los planes de actividades y proyectos de investigación		
Trámite de solicitud		
Vigencia de los permisos		
Contenido de los informes periódicos de actividades		
Prórrogas		
Autorizaciones a través de la VUCE		
Otorgamiento de permisos y otros		



Materias primas

Insumos

Producción

Proceso

Comercialización

**Resolución 2674 de 2013 del MSPS**

“Por el cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones”, cuyo objeto es establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos.

**Resolución 776 de 2008 (Resolución 122 de 2012) del MSPS**

“Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir los productos de la pesca, en particular pescados, moluscos y crustáceos para consumo humano”.

**Resolución 676 de 2007 del MADR**

“Por la cual se establece el reglamento técnico de emergencia a través del cual se adopta el Plan Nacional de Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios y otras Sustancias Químicas 2007 que deben cumplir los productos acuícolas para consumo humano y se dictan otras disposiciones”.

**Decreto 60 de 2002 de la Presidencia de la República**

“Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP.

**Resolución 2674 de 2013 del MSPS**

El INVIMA es la entidad que hace la verificación mediante el Acta de Inspección Sanitaria a Fábricas de Alimentos. Además de los requerimientos asociados la infraestructura física y buenas prácticas en el manejo del producto, se destacan dos temas de importancia y para los cuales las plantas de procesamiento deben acudir a servicios de laboratorios acreditados. Estos son la calibración de los medios de control de proceso y la evaluación de los

criterios de agua potable. Para el primero, las dos CV, tanto tilapia en el Huila como la de camarón en Tumaco, deben acudir a laboratorios de calibración en otras zonas del país por no tener la disponibilidad en la región. Para el segundo caso, solamente la limitante de laboratorios acreditados se presenta en la CV de camarón en Tumaco, ya que la región no cuenta con laboratorios de aguas.



## Resolución 776 de 2008 (Resolución 122 de 2012) del MSPS

El INVIMA y las entidades territoriales de salud son las encargadas de la inspección, vigilancia y control de los requerimientos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir las plantas de procesamiento en sus productos de la pesca, quienes deben

realizar la verificación de los parámetros del presente reglamento técnico, a través de laboratorios acreditados.

Requisito	Normalización		Evaluación de la conformidad				Metrología			
	Método	Evaluación	Lab. Ensayo	Inspección, vigilancia y control	Evaluación	Magnitud	Rango de medición	Accesibilidad	Evaluación	
Requisitos Físicoquímicos	Métodos Normalizados	●	Disponibles en el país con acreditación	●	●	Disponibles con trazabilidad internacional	Disponibles	Laboratorios disponibles en el país	●	
Límites máximos de metales pesado	Métodos Normalizados	●	Disponibles en el país sin acreditación	●	●	Disponibles con trazabilidad internacional	Disponibles	Laboratorios disponibles en el país	●	
Umbrales de intervención para dioxinas, furanos y policlorobifenilos – PCB en carne de pescado y productos de la pesca	Métodos Normalizados	●	Disponibles en el país sin acreditación	●	●	Trazabilidad ND	Rango ND	Laboratorios ND en el país	●	
Colorantes en crustáceos precocidos										
Requisitos Microbiológicos	Métodos Normalizados	●	Disponibles en el país con acreditación	●	●	Disponibles con trazabilidad internacional	Disponibles	Laboratorios disponibles en el país	●	

## Resolución 676 de 2007 del MADR

El INVIMA es la entidad encargada de ejecutar, realizar seguimiento y evaluar los planes nacionales de vigilancia y control de residuos de medicamentos veterinarios y otras sustancias químicas que puedan estar presentes en productos de la pesca y acuicultura. El plan de vigilancia se actualiza anualmente y es en el que el INVIMA define de acuerdo con los datos históricos, la prioridad de

sustancias a controlar, la justificación de análisis de sustancias, la metodología de muestreo oficial, incluyendo las empresas a evaluar, el cronograma y la asignación de laboratorios que realizarán los análisis. Actualmente, la capacidad de los laboratorios en Colombia es limitada, razón por la cual el plan de vigilancia define el uso de laboratorios en el exterior.

Requisito		Normalización		Evaluación de la conformidad			Metrología						
		Método	Evaluación	Lab. Ensayo	Evaluación	Inspección, vigilancia y control	Evaluación	Accesibilidad	Evaluación	Rango de medición	Magnitud		
Tilapia	<b>Residuos de Medicamentos</b>												
	<b>Sustancia</b>												
Tilapia	Estilbenos: Dienestrol, dieniléstibestrol, hexestrol.			Lab. Externo								No disponible en el país	
Tilapia	Esteroides: Acetato de trembolona, boldenona, metiltestosterona, nandrolona, estanozolol.			Lab. Externo								No disponible en el país	
Tilapia y Camarón	Sustancias incluidas en el Reglamento (UE) No. 37/2010, sustancias farmacológicamente activas:	Métodos Normalizados		INVIMA								Disponible en el país	
	1. Cloranfenicol 2. Metabolitos Nitrofuranos: AHD (nitrofurantoina), ADZ (3-amino-2-oxazolidinona), AMOZ (5-metilmorfolino-3-amino-2-oxazolidinona), SEM (Nitrofurazona)	Métodos Normalizados		INVIMA								Disponible en el país	
Tilapia y Camarón	Sustancias antibacterianas: 1. Doxiciclina 2. Oxitetraciclina 3. Tetraciclina 4. EPI Clortetraciclina 5. 4 EPI Oxitetraciclina 6. 4 EPI Tetraciclina 7. Clortetraciclina 8. Florfenicol 9. Tianfenicol 10. Sulfas: Sulfafiazol, Sulfadimetoxina, Sulfadoxina, Sulfametoxazol, Sulfadiazina.	Métodos Normalizados		INVIMA		INVIMA						Disponible en el país	
	1. Compuestos organoclorados: Heptacloro, heptacloro epóxido, 4,4'DDT, 4,4'DDE, 4,4'DDD, Aldrin, Dieldrin, gama dordano, alfa-clordano. 2. Bifenilos policlorados: PCB101, PCB 138, PCB 153, PCB 180, PCB 28, PCB 52*			Lab. Externo									No disponible en el país
Tilapia y Camarón	Elementos químicos: plomo, cadmio, mercurio.	Métodos Normalizados		INVIMA								Disponible en el país	
	Colorantes: Verde de malaquita, verde leuco-malaquita, cristal violeta, Leuco-cristal violeta.	Métodos Normalizados		INVIMA								Disponible en el país	

## Decreto 60 de 2008 de la Presidencia de la República

La certificación HACCP, realizada a las plantas de procesamiento de productos de acuicultura para consumo humano, es responsabilidad del INVIMA, quien realiza la visita de verificación previo concepto favorable de la aplicación de las buenas prácticas de manufactura. Actualmente, las plantas de procesamiento de la

CV de camarón en Tumaco no poseen certificaciones HACCP; para el caso de la CV de tilapia en el Huila, únicamente están certificadas HACCP las plantas de procesamiento que participan en los mercados de exportación.

Requisito	Inspección, vigilancia y control	Evaluación
Principios del Sistema HACCP	INVIMA	●
Prerrequisitos del Plan HACCP		
Contenido del Plan HACCP		
Implementación del sistema HACCP		
Auditorías		

Materias primas

Insumos

Producción

Proceso

Comercialización


### Resolución 228 de 2007 del MSPS

“Por la cual se establece el procedimiento para la inscripción de fábricas de productos de la pesca y acuicultura para la exportación a la Unión Europea”.

## Resolución 0228 de 2007 del MSPS

El INVIMA es la entidad encargada de realizar una visita de verificación del cumplimiento de las condiciones sanitarias y planes del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP. Durante la visita de verificación, deberá diligenciarse el Acta de Visita de Inspección Sanitaria a las Fábricas de productos de

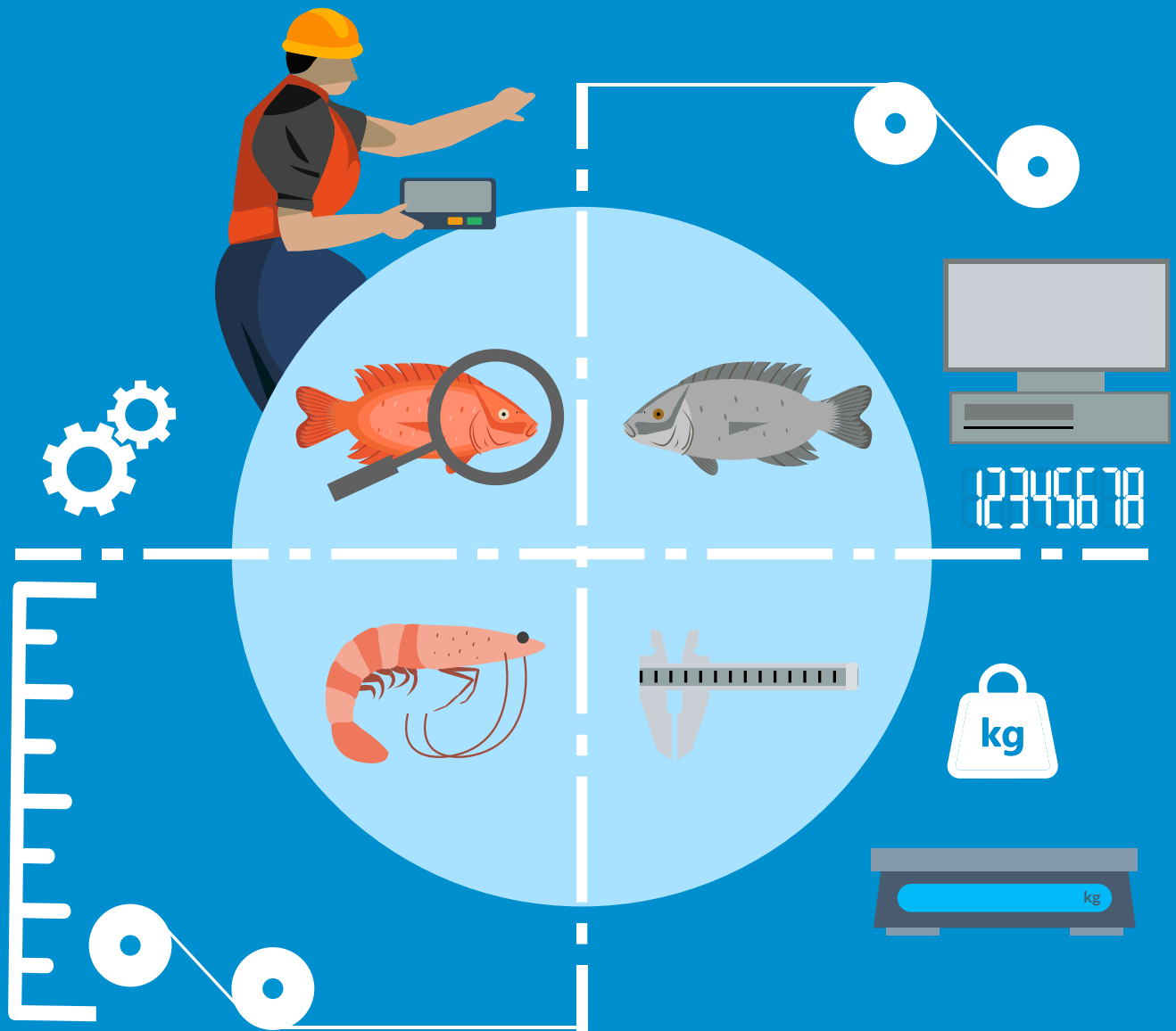
la pesca y acuicultura para la exportación a la Unión Europea; de igual forma, debe verificarse el Acta que contiene el Plan HACCP, la cual contendrá el concepto favorable o desfavorable. Si el concepto final es favorable, se realizará la respectiva inscripción de la fábrica.

Requisito	Inspección, vigilancia y control	Evaluación
<p>Contenido técnico</p> <hr/> <p>Inspección, vigilancia, control, medidas de seguridad y sanciones</p>	INVIMA	

Adicionalmente, en el eslabón de la CV correspondiente a la Comercialización, son igualmente exigibles los siguientes requerimientos analizados en el eslabón de procesos, como: la Resolución 2674 de 2013, por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones; la Resolución 122 de 2012, por la cual se modifica parcialmente la resolución 776 de 2008 (requisitos

fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir los productos de la pesca); y la Resolución 730 de 1998, por la cual se adopta el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control - HACCP-, en los productos pesqueros y acuícolas para consumo humano, de exportación e importación, resolución ejecutada a través de la resolución 60 de 2008 en la implementación del sistemas HACCP.





6.

Diagnóstico de brechas **metrológicas** desarrollado por el **Instituto Nacional de Metrología**

## Diagnóstico de brechas metrológicas

La metrología, como uno de los pilares de la infraestructura de calidad, tiene un rol estratégico para la competitividad de los sectores productivos al garantizar la confianza en las mediciones y su correspondencia frente a patrones internacionales. Para el caso de las cadenas de valor de la tilapia y el camarón, los servicios requeridos se ubican en los grupos de magnitudes tanto físicas (masa, dimensiones, corriente eléctrica, etc.) como químicas (composición química, presencia de contaminantes), para cada eslabón productivo.

Con el propósito de identificar las brechas existentes para la disponibilidad y el acceso a servicios, y el posterior desarrollo de planes de acción que atiendan dichas brechas, el INM implementa la metodología que, con un enfoque sistémico y participativo de producto/región, identifica las brechas metrológicas, brechas de innovación metrológica y brechas de servicios metrológicos, siguiendo estas etapas:

**Gráfica 29.** Metodología de identificación de brechas



Fuente: elaboración INM - ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021.

## 6.1

## Identificación de brechas metrológicas del producto tilapia en el departamento del Huila

A partir de la recopilación bibliográfica hecha por el equipo de trabajo del INM, se identificaron tres eslabones principales: 1) Proveedores de suministro de materias primas 2) Producción, que a su vez se subdivide en Levante y Planta de Procesamiento y 3) Comercialización; dentro de los cuales, cada uno tiene sus necesidades en medición y cuyo objetivo es el aseguramiento de la calidad e inocuidad del proceso y del producto final. Para cada eslabón de la cadena productiva, se indagó por las capacidades metrológicas con las que cuenta la cadena en el departamento del Huila, para dar respuesta a las necesidades identificadas. Una vez el equipo de trabajo realiza el análisis de las necesidades y capacidades de la cadena de tilapia en el Huila, procede a formular y priorizar una serie de problemáticas que afectan a la cadena y que son el insumo para el desarrollo de la identificación de brechas metrológicas.

**Tabla 10.** Problemas priorizados de la cadena productiva de tilapia en el Huila

Necesidades metrológicas	Capacidades metrológicas	Problemas
Monitoreo de la calidad del agua (temperatura, pH, alcalinidad, amoníaco, salinidad, DBO, fosfatos, oxígeno disuelto, nitritos y clorofila).	Los productores cuentan con algunos instrumentos como termómetros, multiparámetros, fotómetros y refractómetros para el monitoreo de la calidad del agua en campo, como temperatura, pH, salinidad, oxígeno disuelto, fosfatos, nitritos, nitratos, amonio y dureza.	<p>Uso frecuente en las unidades productivas de equipos críticos sin calibración. (Crítico).</p> <p>Las unidades productivas piscícolas no realizan interpretación o análisis de los resultados de los ensayos fisicoquímicos y microbiológicos de calidad del agua. (Crítico).</p>

Necesidades metrológicas	Capacidades metrológicas	Problemas
<p>Monitoreo de la calidad del agua (temperatura, pH, alcalinidad, amoníaco, salinidad, DBO, fosfatos, oxígeno disuelto, nitritos y clorofila).</p>	<p>Los productores cuentan con algunos instrumentos como termómetros, multiparámetros, fotómetros y refractómetros para el monitoreo de la calidad del agua en campo como temperatura, pH, salinidad, oxígeno disuelto, fosfatos, nitritos, nitratos, amonio y dureza.</p>	<p>Las unidades productivas carecen de personal capacitado en metrología, lo que impide tomar decisiones adecuadas sobre los instrumentos y las mediciones generadas por estos. (Crítico).</p> <p>No existen guías o instructivos del adecuado uso de los instrumentos utilizados para la medición de parámetros de calidad del agua en campo. (Crítico).</p>
	<p>En el departamento hay dos laboratorios para el análisis de calidad del agua que trabajan bajo los estándares de la norma ISO 17025:2017; en su portafolio de servicios están los de interés para la cadena acuícola temperatura, pH, alcalinidad, amoníaco, salinidad, DBO, fosfatos, oxígeno disuelto, nitritos y clorofila tipo A.</p>	<p>Los tiempos de respuesta en la entrega de resultados no se correlacionan con la rapidez requerida por la cadena productiva. (Crítico).</p> <p>Por parte de los laboratorios de análisis de calidad del agua, no se evidencia análisis del efecto matriz (agua potable tratada/ agua superficial) en los esquemas de validación/verificación de los métodos de ensayo de parámetros fisicoquímicos de agua. (Activo)</p>
<p>Aseguramiento metrológico de las magnitudes de masa y temperatura en el proceso.</p>	<p>En el departamento no hay oferta de proveedores acreditados de servicios de calibración de termómetros, balanzas y básculas.</p>	<p>Realizada la calibración de los instrumentos, las unidades productivas no tienen en cuenta para sus mediciones los errores y factores de corrección reportados por el proveedor de la calibración. (Crítico).</p> <p>Las unidades productivas carecen de personal capacitado en metrología, lo que impide tomar decisiones adecuadas sobre los instrumentos y las mediciones generadas por estos. (Crítico).</p>

Fuente: elaboración INM - ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021.

## Identificación de brechas

A partir de la identificación y priorización de los problemas alineados a las necesidades y capacidades metrológicas de la cadena productiva en la región, se formularon las brechas y se clasificaron según lo establecido por la metodología. Es importante aclarar que para este estudio no se formularon brechas de tipo de innovación metrológica. Una sola brecha puede estar relacionada con varios problemas descritos anteriormente.

### Brechas metrológicas (BM):

**BM1:** se realizan mediciones para el seguimiento de la calidad del agua en las UPP; sin embargo, en estas se utilizan instrumentos sin calibrar como fotómetros, multiparámetros y refractómetros, lo que no garantiza la validez de los resultados de medición.

**BM2:** se realizan las mediciones asociadas a los parámetros de calidad del agua, masa y temperatura, con instrumentos como fotómetros, multiparámetros, refractómetros, balanzas, basculas y termómetros; sin embargo, no se ejecuta seguimiento para establecer tendencias de los resultados de medición y, adicionalmente, el personal no tiene suficiente conocimiento metrológico que facilite la toma de decisiones.

**BM3:** la cadena dispone de algunos instrumentos (fotómetros, multiparámetros y refractómetros) con los que realiza mediciones de control de calidad del agua, aunque no disponen de instrucciones documentadas que establezcan el correcto uso y la realización de la confirmación metrológica requerida.

**BM4:** la cadena realiza calibraciones de los instrumentos de medición de masa y temperatura; no obstante, no tiene en cuenta los errores, factores de corrección e incertidumbres reportados en los certificados como un insumo para establecer los intervalos de calibración requeridos por sus instrumentos y su disposición, según las necesidades del proceso.

### Brechas de Servicios Metrológicos (BSM):

**BSM1:** en el departamento existe oferta de servicios, pero los tiempos de la entrega de resultados no permiten tomar decisiones suficientemente informadas sobre el proceso o el producto.

## 6.2

## Identificación de brechas metrológicas del producto camarón en el distrito de Tumaco

A continuación, se describen las capacidades metrológicas con las que cuenta la cadena en el distrito de Tumaco para cada eslabón de la cadena de valor, se realiza el análisis de las necesidades metrológicas y se procede a formular una serie de problemáticas que afectan a la cadena y que son el insumo para el desarrollo de la metodología de identificación de brechas metrológicas.

**Tabla 11.** Problemas priorizados de la cadena productiva de camarón en Tumaco

Necesidades metrológicas	Capacidades metrológicas	Problemas
Monitoreo de la calidad del agua (temperatura, pH, alcalinidad, amoníaco, salinidad, DBO, fosfatos, oxígeno disuelto, nitritos y clorofila).	Los productores cuentan con algunos instrumentos como termómetros, multiparámetros y refractómetros para el monitoreo de la calidad del agua en campo como temperatura, pH, salinidad, oxígeno disuelto, visibilidad (turbiedad).	Los acuicultores desconocen las buenas prácticas para realizar las mediciones con multiparámetros y refractómetros. De igual forma, no conocen adecuadamente las especificaciones técnicas de los mismos para hacer un correcto uso del instrumento, al no existir guías o instructivos de uso. (Crítico).
		Los productores no cuentan con medios para realizar la verificación de los instrumentos utilizados en las unidades productivas (material de control de calidad para los parámetros de oxígeno disuelto, salinidad y pH en agua) y plantas de procesamiento (pesas patrón y termómetros de referencia). (Crítico).
		Para el monitoreo de calidad del agua y calidad del suelo en las unidades productivas, los acuicultores no cuentan con instrumentos de medición. (Activo).
	Los productores también cuentan con kits de colometría para el monitoreo de amoníaco en agua y cintas indicadoras para la medición de pH.	Para el eslabón de producción en camarón, el análisis de la información resultante de las mediciones no se asocia con prácticas sistemáticas para la toma de decisiones. (Crítico).

Necesidades metrológicas	Capacidades metrológicas	Problemas
Monitoreo de la calidad del agua (temperatura, pH, alcalinidad, amoníaco, salinidad, DBO, fosfatos, oxígeno disuelto, nitritos y clorofila).	En el distrito hay un laboratorio para el análisis de calidad del agua que trabaja bajo los estándares de la norma ISO/IEC 17025:2017, en su portafolio de servicios están los de interés para la cadena acuícola temperatura, pH, alcalinidad, amoníaco, salinidad, DBO, fosfatos, oxígeno disuelto, nitritos y clorofila tipo A.	<p>Tumaco no cuenta con laboratorios acreditados para análisis fisicoquímicos y microbiológicos de calidad del agua y suelo en las etapas de larvicultura, engorde y análisis de producto terminado, en el proceso de producción de colas de camarón (planta de procesamiento). (Activo).</p> <p>El país no cuenta con oferta de ensayos de aptitud para la matriz agua de mar.</p> <p>Se desconoce la oferta institucional (entidades públicas) de laboratorios no acreditados en la región, para el análisis de parámetros de calidad de agua y suelos. (Activo).</p>
Monitoreo de la calidad del suelo (pH, COT, potencial de óxido-reducción y sólidos volátiles totales).	Instrumentos básicos para la medición de pH en suelo en campo.	<p>Tumaco no cuenta con laboratorios acreditados para análisis fisicoquímicos y microbiológicos de calidad del agua y suelo en las etapas de larvicultura, engorde y análisis de producto terminado, en el proceso de producción de colas de camarón (planta de procesamiento). (Activo).</p> <p>Para el monitoreo de calidad del agua y del suelo en las unidades productivas, los acuicultores no cuentan con instrumentos de medición. (Activo).</p> <p>Los acuicultores no disponen de equipos multiparámetros para el monitoreo de otros parámetros de interés de calidad del suelo, además del pH.</p>
Cuantificación de residuos de medicamentos de uso veterinario, colorantes y metales pesados en la cola de camarón.	No se tiene oferta de estos análisis en la región.	Tumaco no cuenta con laboratorios acreditados para análisis fisicoquímicos y microbiológicos en las etapas de larvicultura, engorde y análisis de producto terminado, en el proceso de producción de colas de camarón (planta de procesamiento). (Activo).
Análisis microbiológico de la cola de camarón.	<p>No se tiene oferta de estos análisis en la región.</p> <p>Una planta de procesamiento cuenta con un área y algunos instrumentos para realizar algunos ensayos básicos, como recuento de Coliformes totales y Escherichia coli.</p>	Tumaco no cuenta con laboratorios acreditados para análisis fisicoquímicos y microbiológicos en las etapas de larvicultura, engorde y análisis de producto terminado, en el proceso de producción de colas de camarón (planta de procesamiento). (Activo).

Necesidades metrológicas	Capacidades metrológicas	Problemas
<p>Aseguramiento metrológico de las magnitudes de masa y temperatura en el proceso.</p>	<p>No se tiene oferta de servicios de calibración de balanzas, básculas y termómetros en la región.</p>	<p>Las necesidades de calibración de instrumentos de la cadena productiva de camarón no cuentan con oferta de servicios en la región. (Activo).</p> <p>Los productores no cuentan con medios para realizar la verificación de los instrumentos utilizados en las unidades productivas (material de control de calidad para los parámetros de oxígeno disuelto, salinidad y pH en agua) y plantas de procesamiento (pesas patrón y termómetros de referencia). (Crítico).</p> <p>El aseguramiento de la validez de las mediciones se limita a la calibración de los instrumentos utilizados en las unidades productivas y plantas de procesamiento. No se tienen en cuenta los errores, derivas y factores de corrección especificados por el proveedor del servicio de calibración. (Crítico).</p> <p>Algunos productores utilizan los instrumentos de medición para intervalos de trabajo que están por fuera de los puntos en los que fue calibrado el instrumento. (Crítico).</p>

Fuente: elaboración INM - ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021.

## Identificación de brechas

Para la redacción y clasificación de las brechas, y posterior propuesta de un plan de trabajo para cerrarlas, el equipo de trabajo INM-ONUDI tomó como insumo todos los resultados obtenidos hasta el momento.

### Brechas metrológicas:

**BM1:** los productores realizan mediciones en calidad de agua (multiparámetros y refractómetros) y suelo (pH metros), aunque estas no tienen en cuenta criterios metrológicos, como el uso previsto de los instrumentos para la validez de los resultados.

**BM2:** en la cadena productiva de camarón, aunque está establecido el monitoreo de parámetros de agua y control de procesamiento, no todas las unidades productivas cuentan con los instrumentos y/o medios de verificación requeridos, que permitan tomar decisiones oportunas que garanticen la inocuidad, la sanidad y el bienestar animal.

**BM3:** los productores son conscientes de la importancia de las mediciones en calidad de suelo, aunque muchos de ellos carecen de instrumentos o equipos portátiles.



**BM4:** la cadena productiva de camarón realiza mediciones de masa y temperatura que considera críticas; sin embargo, carece de programas de confirmación metrológica y análisis de datos que aporten a la validez de las mediciones.

### Brechas de servicios metrológicos:

**BSM1:** la región tiene oferta para el análisis de calidad de agua y suelos, aunque dicha oferta no está acreditada y se desconoce su portafolio.

**BSM2:** la cadena requiere realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos de calidad del agua; sin embargo, la región carece de oferta de servicios.

**BSM3:** se realizan ensayos en agua de mar en laboratorio, aunque no se tiene oferta de ensayos de aptitud en el país o aseguramiento de validez de resultados, a través de comparaciones interlaboratorios.

**BSM4:** la cadena productiva de camarón tiene la exigencia de realizar análisis fisicoquímicos (determinación de medicamentos de uso veterinario, colorantes y metales pesados) en el producto final; sin embargo, no se está realizando y, adicionalmente, hay una limitada oferta de laboratorios acreditados en dichos ensayos en el país.

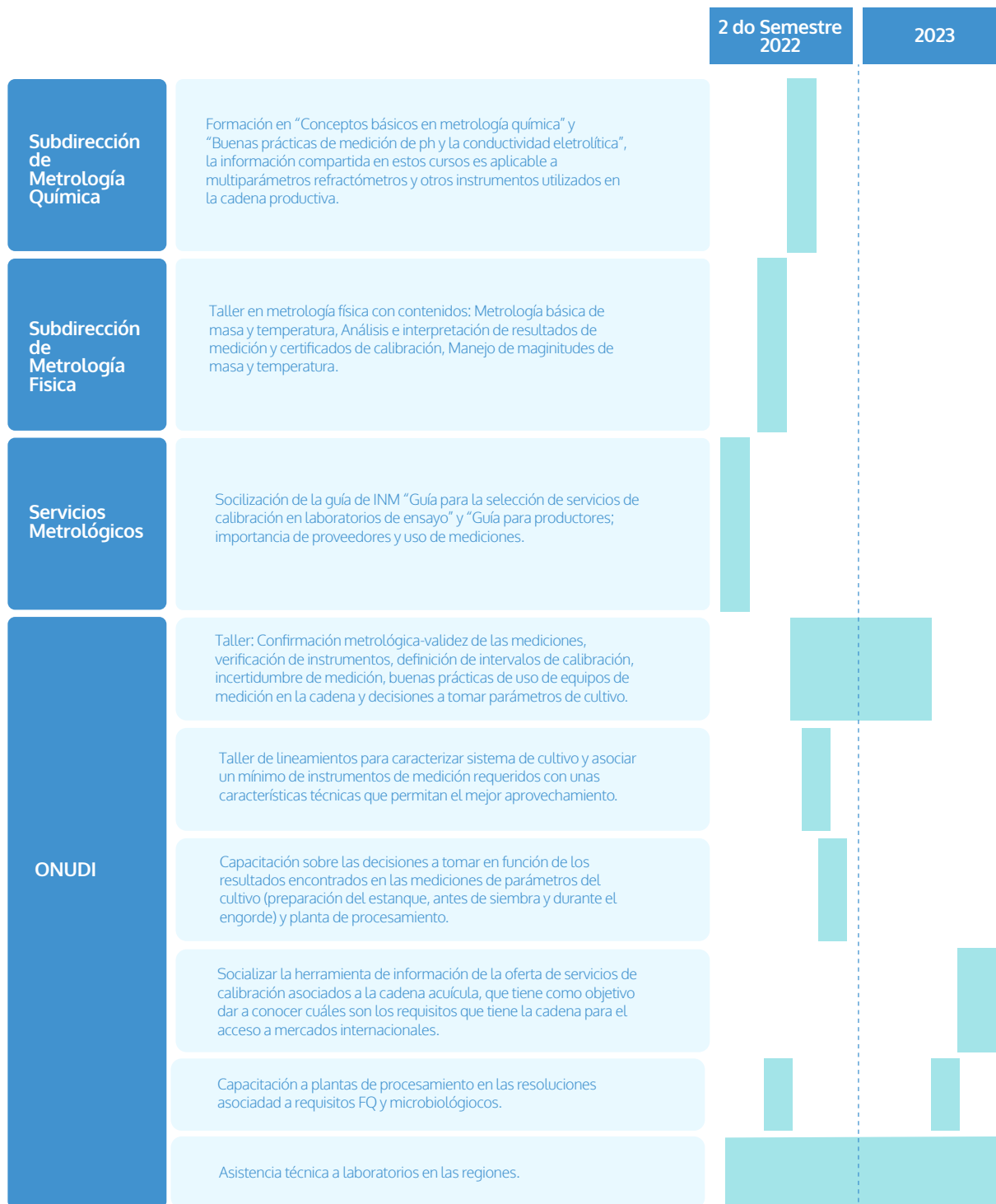
**BSM5:** en la cadena productiva de camarón, aunque está establecido el análisis microbiológico en producto terminado, los productores no tienen en la región oferta de laboratorios acreditados.

## Plan de acción para la reducción de brechas metrológicas y brechas de servicios metrológicos

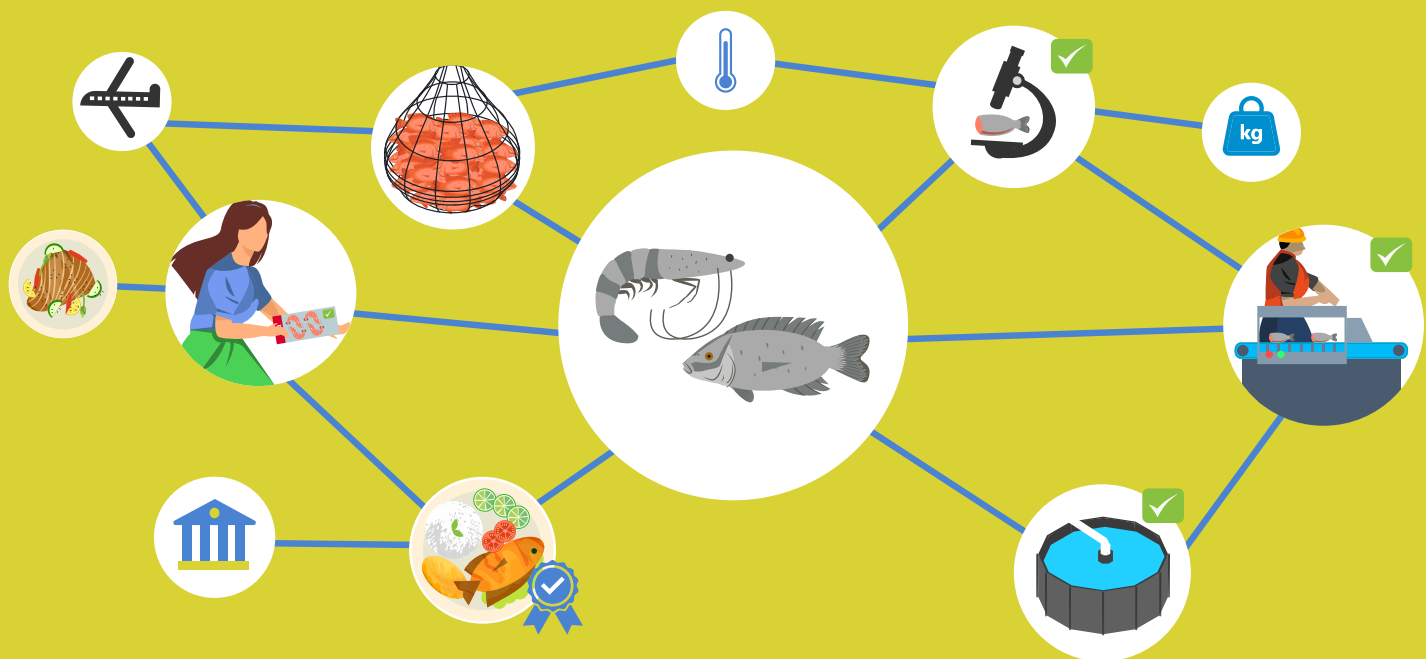
A partir de la identificación de brechas metrológicas, se ha formulado —en conjunto con las subdirecciones de metrología química, física y de servicios metrológicos por parte del INM y con la asistencia técnica de GMAP Colombia - ONUDI— un plan de acción que permita reducir las brechas encontradas, las actividades a desarrollar con un enfoque de sostenibilidad que permita

generar conciencia en el sector sobre las condiciones metrológicas adecuadas para el fortalecimiento de la calidad, la productividad y la competitividad de acceso a nuevos mercados.

**Tabla 12.** Plan de acción para la reducción de brechas metrológicas



Fuente: elaboración INM - ONUDI, análisis para el Proyecto GMAP, 2021



# 7.

## Resumen de hallazgos y recomendaciones

Como síntesis, y buscando la alineación con la definición del proyecto GMAP Colombia, se presentan los resultados del

análisis realizado al Subsistema Nacional de la Calidad (SICAL).

## Servicios metrológicos

Ver el análisis de identificación de brechas metrológicas en cada una de las CV y el plan de acción propuesto en conjunto por INM – ONUDI (Capítulo 6).

## Capacidades de medición fortalecidas

Servicios metrológicos: calibración, entrenamiento.

## Acreditación y reconocimiento internacional

Aspecto	Hallazgo	Importancia para el acceso a mercados	Medios de verificación	Recomendación
Alcance de la acreditación	Alcance suficiente para los ensayos y calibraciones necesarios a lo largo de la cadena de valor.	Requerimiento esencial para el reconocimiento internacional de los resultados de conformidad.	Alcance suficiente	Mantener una comunicación constante con las organizaciones de la cadena para confirmar este estado.
	Requisitos pendientes para el reconocimiento ante GlobalGap, en específico, relacionados con certificadores.	El alcance sobre este sistema facilita el acceso a evaluadores de la conformidad, según este sistema global de certificación.	Pendiente surtir procesos de evaluación de certificadores.	Promover la acreditación de evaluadores de la conformidad, a partir de las oportunidades comerciales dentro de las cadenas de valor.
Competencias relevantes para el sector	Actualización de conocimiento en Sistemas Globales de Certificación.	Necesarias para entender el contexto de las cadenas de valor y las necesidades de evaluación de la conformidad.	Personal con competencias para determinar las competencias de evaluadores de la conformidad, con necesidad de actualización.	Desarrollar jornadas de actualización, a partir de las últimas versiones de las normas de sistemas globales de certificación para el sector.

## Normalización

Aspecto	Hallazgo	Importancia para el acceso a mercados	Medios de verificación	Recomendación
<b>Armonización con estándares internacionales</b>	Necesidad de adopción y actualización de normas según el <i>Códex Alimentarius</i> .	Este marco normativo determina la aptitud del producto terminado para el consumo humano.	Normas pendientes para actualizar o adoptar.	Implementación de un plan de adopción y actualización normativa.
<b>Participación de las CV en los comités técnicos de normalización</b>	Representación parcial de los eslabones productivos y otros grupos de interés.	Los comités son escenarios de discusión de las mejores prácticas de producción formalizadas en normas técnicas.	Participación actual en procesos de consulta y en formulación de documentos.	Desarrollar un análisis de partes interesadas y una campaña de sensibilización acerca de la importancia de los escenarios normativos.
<b>Representación del país en comités técnicos internacionales</b>	El ICONTEC tiene la posibilidad de participar en escenarios internacionales, en especial en Sistemas Globales de Certificación.	Las particularidades del país, especialmente en los procesos de producción primaria, deben ser expuestas en la definición de estándares internacionales.	Número de comités o escenarios internacionales en donde el ICONTEC representa los intereses del país.	Identificar y participar en los escenarios de discusión más relevantes para el sector.
<b>Comprensión de los procesos dentro de las cadenas de valor por parte del sistema de normalización</b>	Teniendo en cuenta la especialización de cada comité de normalización, existe el riesgo tanto de exceso como de falta de concentración en aspectos fundamentales para la cadena.	Las normas son la formalización del consenso sobre las mejores prácticas o atributos de producto.	Gestores de normalización u otro representante de comités relevantes para las cadenas de valor con conocimientos del funcionamiento del sector.	Desarrollar un esquema que permita al ICONTEC reconocer la eficacia y relevancia de las normas aplicadas a lo largo de las cadenas de valor.

## Laboratorios

Aspecto	Hallazgo	Importancia para el acceso a mercados	Medios de verificación	Recomendación
Capacidad para el desarrollo de ensayos, incluyendo el diagnóstico de enfermedades	Aunque hay condiciones para el ejercicio de ensayos y diagnósticos, existe la necesidad de consolidar buenas prácticas según ISO/IEC 17025:2017.	La disponibilidad de servicios de evaluación de la conformidad y la confianza en los resultados garantizan el acceso a mercados.	Laboratorios identificados con potencial de acreditación o aplicación de ISO/IEC 17025:2017.	Implementar un programa de desarrollo de laboratorios relevantes para las cadenas de valor, alrededor de la implementación de ISO/IEC 17025:2017.
Servicios de calibración y trazabilidad metrológica	Existen brechas para la aplicación de las mejores prácticas para el aseguramiento metrológico (calibración, trazabilidad) a lo largo de las cadenas de valor.	La certeza en las mediciones contribuye a mejorar tanto la calidad y la productividad, como la confianza en los productos de la industria.	Brechas identificadas mediante la metodología del INM.	Desarrollar un plan de acción realizable y sostenible que apoye el propósito de acceso a mercados.

## Evaluación de la conformidad

Aspecto	Hallazgo	Importancia para el acceso a mercados	Medios de verificación	Recomendación
Servicios de certificación/ evaluación de la conformidad	El potencial de crecimiento del sector necesita garantizar un acceso competitivo a los servicios de certificación disponibles en el país.	La demostración de la conformidad según sistemas globales de certificación es requisito de los mercados objetivo del sector.	Certificadores en sistemas globales de certificación disponibles en el país.	Fomentar la acreditación de certificadores en alcances relevantes para el sector, mediante acciones que incluyan el fortalecimiento del talento humano.

## Inspección y vigilancia

Aspecto	Hallazgo	Importancia para el acceso a mercados	Medios de verificación	Recomendación
Capacidad para el desarrollo de ensayos, incluyendo el diagnóstico de enfermedades	Aunque hay condiciones para el ejercicio de ensayos y diagnósticos, existe la necesidad de consolidar buenas prácticas según ISO/IEC 17025:2017.	La disponibilidad de servicios de evaluación de la conformidad y la confianza en los resultados garantizan el acceso a mercados.	Laboratorios identificados con potencial de acreditación o aplicación de ISO/IEC 17025:2017.	Implementar un programa de desarrollo de laboratorios relevantes para las cadenas de valor, alrededor de la implementación de ISO/IEC 17025:2017.
Servicios de calibración y trazabilidad metrológica	Existen brechas para la aplicación de las mejores prácticas para el aseguramiento metrológico (calibración, trazabilidad) a lo largo de las cadenas de valor.	La certeza en las mediciones contribuye a mejorar tanto la calidad y la productividad, como la confianza en los productos de la industria.	Brechas identificadas mediante la metodología del INM.	Desarrollar un plan de acción realizable y sostenible que apoye el propósito de acceso a mercados.

# Referencias bibliográficas

Agronegocios. (2021). La pesca y la acuicultura impulsaron el crecimiento del PIB del sector agropecuario. <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-pesca-y-la-acuicultura-impulsaron-el-crecimiento-del-pib-del-sector-agropecuario-3126269>

Alliance, G. S. F. (2020). Cómo India se convirtió en el principal productor de camarón del mundo. <https://www.globalseafood.org/advocate/como-india-se-convirtio-en-el-principal-productor-de-camaron-del-mundo/>

AQUA, A. (2019). Salmonicultura: El impacto de las certificaciones internacionales. <https://www.aqua.cl/reportajes/salmonicultura-el-impacto-de-las-certificaciones-internacionales/>

Aquaculture Stewardship Council. (2021). Certificación ASC. <https://www.asc-aqua.org/what-we-do/our-standards/>

ART, A. de R. del T., De Nariño, G., & DeTumaco, C. de C. (2021). Plan maestro de estructuración para la reactivación económica, productiva y ambiental de la subregión del pacífico.

AUNAP. (2019). Fundamentos de Acuicultura Tomo 1.

BRCGS. (2021). Certificación BRC. <https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/>

Calderon., F. (2020). Análisis de la evolución de la industria camaronera y su incidencia en la balanza comercial del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18592/>

Cargill. (2021). Experiencias exitosas en el uso de alimentadores automáticos en el cultivo de camarón en México. 6ta Reunión Internacional Científica y Tecnológica Sobre El Cultivo de Camarón. <https://www.youtube.com/watch?v=uaCT71E9lsl>

Cerda, E. (2019). Productividad y competitividad en la industria del salmón en Chile. In CIEPLAN. Corporación de Estudios para Latinoamérica (Issue 465). <https://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/09/PAPER-EDGARDO-CERDA-bajares.pdf>



Datasur. (2021). Ecuador, líder mundial en trazabilidad de producción de camarón. <https://www.datasur.com/ecuador-lider-mundial-en-trazabilidad-de-produccion-de-camaron/>

FAO. (2014). Visión general del sector acuícola nacional China. [https://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_china/es](https://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_china/es)

FAO. (2019). El retraso del arancel en el marco de la guerra comercial con China deja a los importadores estadounidenses con un exceso de inventario en un mercado lento. GLOBEFISH. <https://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1242175/>

FAO. (2020a). INFOPECSA Internacional 67. GLOBEFISH.

FAO. (2020b). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. In El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>

FAO. (2021a). El Covid-19 frena el pronóstico inicialmente positivo de camarones para el 2020. GLOBEFISH.

FAO. (2021b). Expectativa hacia un rápido crecimiento del sector de la tilapia después de una desaceleración temporal en 2020. GLOBEFISH. <https://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1379264/>

FAO. (2021c). La producción de camarón cultivado en 2020 disminuyó en Asia pero aumentó en América Latina. GLOBEFISH. <https://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1416629/>

FAO. (2021d). La producción de camarón de cultivo en 2020 disminuyó en Asia pero aumentó en América Latina. GLOBEFISH. <https://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1416629/>

FEDEACUA. (2020). Informe De Gestión Año 2019 Bogotá , 25 De Marzo De 2020.

FSSC22000. (2021). Certificación FSSC 22000. <https://www.fssc22000.com/scheme/scheme-documents-version-5-1/>

Global G.A.P. (2021). Certificación Global G.A.P. <https://www.globalgap.org/es/for-producers/globalg.a.p./integrated-farm-assurance-ifa/aquaculture/>

Global Seafood Alliance. (2019a). GOAL 2019: Revisión y pronóstico de la producción mundial de peces. <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/goal-2019-revision-y-pronostico-de-la-produccion-mundial-de-peces/>

Global Seafood Alliance. (2019b). La industria camaronesa de la India se adapta a las restricciones de COVID-19. <https://www.globalseafood.org/advocate/la-industria-camaronera-de-la-india-se-adapta-a-las-restricciones-de-covid-19/>

Global Seafood Alliance. (2021). Certificación BAP. <https://bapcertification.org/Standards>

ITC. (2019). Indicadores agregados de acceso a los mercados - exportaciones de tilapia congelada desde China. Market Access Map.

MADR. (2021). ACUICULTURA EN COLOMBIA Cadena de la Acuicultura.

Maridueña, L. S. (2017). Ecuador, factores determinantes para la competitividad y liderazgo como productor acuícola a nivel mundial.

OiE. (2021). Enfermedades animales de obligatorio reporte. [https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/enfermedades-animales/?\\_tax\\_animal=acuaticos](https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/enfermedades-animales/?_tax_animal=acuaticos)

ONUDI. (2017). Sector camaronero guía de recursos eficientes y producción más limpia guía de recursos eficientes y producción más limpia | 3-sector camaronero.

Pesca Con Ciencia. (2021). Producción de camarón fuertemente afectada por COVID-19 en 2020, Ecuador ocupa el primer lugar. <https://www.pescaconciencia.com/2021/01/29/produccion-de-camaron-fuertemente-afectada-por-covid-19-en-2020-ecuador-ocupa-el-primer-lugar/>

Pesca Con Ciencia. (2020). El coronavirus golpea la acuicultura sostenible en China. <https://www.pescaconciencia.com/2020/04/02/4196/>. (2020).

El coronavirus golpea la acuicultura sostenible en China. <https://www.pescaconciencia.com/2020/04/02/4196/>

PescaConciencia. (2019). India: Walmart usa tecnología blockchain para rastrear camarones. Ambiente Comunicación. <https://www.pescaconciencia.com/2019/10/10/india->

[walmart-usa-tecnologia-blockchain-para-rastrear-camarones/](https://www.pescaconciencia.com/2019/10/10/india-walmart-usa-tecnologia-blockchain-para-rastrear-camarones/)

PROCOLOMBIA. (2020a). Modelo de potencialidad Sector Acuícola.

PROCOLOMBIA. (2020b). Perfil Acuícola y Pesquero\_2020.

PTP. (2014). Hacia la sostenibilidad y competitividad de la acuicultura colombiana (Vol. 58, Issue 12). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25246403><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4249520><https://aac.asm.org/content/58/12/7250>

R. Eras, & Lalangui, M. (2020). Análisis de los factores estratégicos que inciden en la producción camaronera ecuatoriana. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents, 12–26. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxiv/docs/8.02.pdf>

RADDAR. (2021). Análisis del consumo de pescado en Colombia.

Universidad Técnica de Machala, E. (2019). Estrategias competitivas de las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón. Casos de éxito. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1115/1655>

VeterinariaDigital. (2020). Cultivo de camarón en Latinoamérica.

<https://www.veterinariadigital.com/articulos/cultivo-de-camaron-en-latinoamerica/>

WWF. (2021). Colombia es considerada potencia hídrica mundial. [https://www.wwf.org.co/que\\_hacemos/agua/](https://www.wwf.org.co/que_hacemos/agua/)

FAO. (2011a). Directrices técnicas para la certificación en acuicultura

<https://www.fao.org/3/ar133s/ar133s.pdf>

FAO. (2011b). Private standards and certification in fisheries and aquaculture.

<https://www.fao.org/publications/card/en/c/740c1336-c83a-5f56-8dfd-e053bf19cb2c/>

FAO. (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018.

<https://www.fao.org/3/i9540es/i9540es.pdf>

FAO. (2020a). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229es>

FAO Statistics, T. (2021). Trade Statistics. In GLOBEFISH - trade Statistics - Tilapia - Q3 2021 (Issue 1).

<https://www.fao.org/in-action/globefish/publications/details-publication/en/c/1476794/>

MADR. (2021). ACUICULTURA EN COLOMBIA Cadena de la Acuicultura.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Piedrahita, Y. (2018). La industria de cultivo de camarón en Ecuador, parte 1

<https://www.globalseafood.org/advocate/la-industria-de-cultivo-de-camaron-en-ecuador-parte-1/>

OIE. (2021). Enfermedades animales de obligatorio reporte. [https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/enfermedades-animales/?\\_tax\\_animal=acuaticos](https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/enfermedades-animales/?_tax_animal=acuaticos)

OIE. (2021b). Infección por el virus de la tilapia de lago ( TiLV ) – un nuevo virus de tipo orthomyxo

<https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/e-tilv-disease-card.pdf>

PTP. (2014). Hacia la sostenibilidad y competitividad de la acuicultura colombiana (Vol. 58, Issue 12). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25246403><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4249520><https://aac.asm.org/content/58/12/7250>

<https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=37d850dd-342a-4dce-b83c-4421f0bd9143>





