

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS COOPERATIVAS CAMARONERAS DEL SECTOR SALINAS DEL POTRERO, BAHÍA DE JIQUILISCO, USULUTÁN

En asocio con Cooperativas del Sector

DOCENTE INVESTIGADOR PRINCIPAL:  
ING. RAÚL ALEXANDER FLORES

MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS COSTERO MARINOS  
CON ESPECIALIDAD EN ACUICULTURA Y PESQUERÍA.  
CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN

ENERO 2019



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS COOPERATIVAS CAMARONERAS DEL SECTOR SALINAS DEL POTRERO, BAHÍA DE JIQUILISCO, USULUTÁN

En asocio con Cooperativas del Sector

DOCENTE INVESTIGADOR PRINCIPAL:  
ING. RAÚL ALEXANDER FLORES

MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS COSTERO MARINOS  
CON ESPECIALIDAD EN ACUICULTURA Y PESQUERÍA.  
CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN

ENERO 2019

### **Rectora**

Licda. Ely Escolar SantoDomingo

### **Vicerrector Académico**

Ing. Carlos Alberto Arriola Martínez

### **Vicerrectora Técnica Administrativa**

Inga. Frineé Violeta Castillo

### **Dirección de Investigación y Proyección Social**

Ing. Mario W. Montes Arias, Director

Ing. David Emmanuel Ágreda Trujillo

Inga. Ingrid Janeth Ulloa de Posada

Sra. Edith Aracely Cardoza de González

### **Director Centro Regional MEGATEC La Unión**

Lic. Luis Ángel Ramírez Benítez

658.562

F634d Flores, Raúl Alexander, 1986 -

SV

Desarrollo de un sistema de trazabilidad para mejorar la competitividad de las cooperativas camaroneras del sector salinas del Potrero, Bahía de Jiquilisco, Usulután / Raúl Alexander Flores. -- 1ª ed. -- Santa Tecla, La Libertad, El Salv. : ITCA Editores, 2019.

94 p. : il. ; 28 cm.

Datos publicados también en forma digital

ISBN: 978-99961-39-21-5 (Impreso)

ISBN: 978-99961-39-22-2 (E-Book)

1. Control de la producción. 2. Camarones – Cría y desarrollo. 3. Bases de datos. I. Título.

### **Autor**

Ing. Raúl Alexander Flores

Tiraje: 13 ejemplares

Año 2019

Este documento técnico es una publicación de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE; tiene el propósito de difundir la Ciencia, la Tecnología y la Innovación CTI, entre la comunidad académica, el sector empresarial y la sociedad, como un aporte al desarrollo del país. Para referirse al contenido debe citar el nombre del autor y el título del documento. El contenido de este Informe es responsabilidad de los autores.



Atribución-No Comercial  
Compartir Igual  
4.0 Internacional

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons. No se permite el uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, cuya distribución debe hacerse mediante una licencia igual que la sujeta a la obra original.

Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

Km 11.5 carretera a Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, Centro América

Sitio Web: [www.itca.edu.sv](http://www.itca.edu.sv)

TEL: (503)2132-7423

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	6
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
2.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	6
2.2.	ANTECEDENTES - ESTADO DE LA TÉCNICA .....	9
2.3.	JUSTIFICACIÓN .....	9
3.	OBJETIVOS .....	11
3.1.	OBJETIVO GENERAL .....	11
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
4.	HIPÓTESIS – PREGUNTA PROBLEMA .....	12
5.	MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
5.1.	CONCEPTOS GENERALES.....	12
5.2.	PRODUCCIÓN.....	14
5.3.	GESTIÓN DE STOCK .....	15
5.4.	APROVISIONAMIENTO.....	19
5.5.	PRODUCTIVIDAD.....	21
5.6.	AGROINDUSTRIA: DEFINICIÓN Y DIMENSIONES.....	23
5.7.	CALIDAD .....	26
5.8.	TRAZABILIDAD EN CALIDAD.....	27
5.9.	ASPECTOS GENERALES DE LA CAMARONICULTURA.....	31
6.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	41
6.1.	MATRIZ METODOLÓGICA .....	42
7.	RESULTADOS .....	45
7.1.	FASE I. SECADO Y CLORADO DEL ESTANQUE.....	45
7.2.	FASE II. LLENADO DE ESTANQUES .....	52
7.3.	FASE III. SIEMBRA DE LARVA.....	58
7.4.	SISTEMA DISEÑADO PARA LA IMPLEMENTAR LA TRAZABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE CAMARONES, .....	67
8.	CONCLUSIONES .....	91
9.	RECOMENDACIONES .....	92
10.	GLOSARIO .....	92
11.	BIBLIOGRAFÍA .....	94

## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. NÚMERO DE COOPERATIVAS QUE REALIZAN PROCESO DE LLENADO DE ESTANQUES .....	45
GRÁFICO 2. NÚMERO DE COOPERATIVAS QUE UTILIZAN BOMBA ACHICADORA PARA EL LLEBADO DE ESTANQUES. ....	46
GRÁFICO 3. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE APLICA CLORO EN LAS POZAS CON AGUA.....	46
GRÁFICO 4. CÁLCULO MATEMÁTICO PARA ESTIMAR LA CANTIDAD DE CLORO A UTILIZAR EN LOS ESTANQUES.....	47
GRÁFICO 5. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE REALIZAN PRUEBAS DESPUES DEL DRENADO DE ESTANQUES.....	47
GRÁFICO 6. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE APLICAN CAL PARA EL TRATAMIENTO EN EL SECADO. ....	48
GRÁFICO 7. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE HACE USO DE CAL Y MUESTRAN EVIDENCIA DE MAL OLOR.....	48
GRÁFICO 8. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE REALIZAN CÁLCULOS PARA ESTIMAR LA CANTIDAD DE CAL. ....	49
GRÁFICO 9. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SER REALIZAN PRUEBAS DE PH AL SUELO. ....	49
GRÁFICO 10. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE HA DEFINIDO EL PH COMO PARAMETRO DEL SUELO. ....	50
GRÁFICO 11. TIEMPO PROMEDIO PARA SECADO DE ESTANQUES.....	50
GRÁFICO 12. TIEMPO ESTABLECIDO PARA LA APLICACIÓN DE CAL O CLORO. ....	51
GRÁFICO 13. ESTANQUES DONDE SE REALIZAN PROCEDIMIENTOS DE REGISTROS. ....	51
GRÁFICO 14. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE REALIZA REVISIÓN Y SISADO DE TABLERO.....	52
GRÁFICO 15. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE REALIZA REVISIÓN DE ZARANDAS Y FILTROS. ....	53
GRÁFICO 16. RANGO DE TAMAÑO DE LOS ESTANQUES EN CADA CAMARONERA. ....	53
GRÁFICO 17. PROFUNDIDAD PROMEDIO DE LOS ESTANQUES. ....	54
GRÁFICO 18. TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO PARA EL LLENADO DE LOS ESTANQUES.....	54
GRÁFICO 19. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE MONITOREA LA PRONDUDIDAD DEL AGUA. ....	55
GRÁFICO 20. TIPO DE FERTILIZANTE FORMULA UTILIZADO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALGAS EN LOS ESTANQUE. ....	55
GRÁFICO 21. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE REALIZAN ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR NUTRIENTES DEL SUELO.....	56
GRÁFICO 22. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE ESTIMA LA CANTIDAD DE FERTILIZANTE DE ACUERDO AL AREA.....	56
GRÁFICO 23. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE UTILIZA DISCO SECHI PARA MEDIR TRANSPARENCIA DEL AGUA. ....	57
GRÁFICO 24. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE REGISTRA EL CRECIMIENTO DE ALGAS PRODUCTO DE LA UTILIZACIÓN DE FERTILIZANTES. ....	57
GRÁFICO 25. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE REGISTRAN LOS PROCEDIMIENTOS REALIZADOS. ....	58
GRÁFICO 26. NÚMERO DE DIAS DE ANTICIPACIÓN PARA LA SOLICITUD DE LARVAS. ....	59
GRÁFICO 27. POSEEN DEFINIDO EL LABORATORIO QUE LES PROVEE LA LARVA DE CAMARÓN.....	59
GRÁFICO 28. EL PROVEEDOR CUMPLE CON ENTREGA DE LARVAS DE ACUERDO A LOS TIEMPOS Y CANTIDADES.....	60
GRÁFICO 29. UTILIZACIÓN DE BOLSAS TRANSPARENTES PARA EL TRASLADO DE LARVAS. ....	60
GRÁFICO 30. NÚMERO DE ESTANQUES DONDE SE CONSIDERA LA DENSIDAD DE CAMARÓN PARA LA SIEMBRE. ....	61

GRÁFICO 31. CONSIDERACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PARA ESTIMAR DENSIDAD DE SIEMBRA DEL CAMARÓN. ....	61
GRÁFICO 32. CANTIDAD DE ESTANQUES SEMBRADAS POR ESTANQUES.....	62
GRÁFICO 33. TRANSPARENCIA PROMEDIO ADMINISTRADA EN LOS ESTANQUES DE CULTIVO.....	62
GRÁFICO 34. CAMARONERAS DONDE SE REALIZA PROCESO DE ACLIMATACIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN PREVIO A LA SIEMBRA. ....	63
GRÁFICO 35. COOPERATIVAS DONDE SE REALIZA MONITOREO DEL AGUA PARA SIEMBRA DE LARVA.....	63
GRÁFICO 36. TIEMPO EMPLEADO PARA LA ACLIMATACIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN. ....	64
GRÁFICO 37. PORCENTAJE DE PROTEINA EMPLEADO PARA EL CULTIVO DE CAMARÓN.....	64
GRÁFICO 38. NÚMERO DE DIAS POSTERIOR A LA SIEMBRA PARA REALIZAR MONITOREO AL CULTIVO.....	65
GRÁFICO 39. DÍAS POSTERIOR A LA SIEMBRA PARA REALIZAR MONITOREO DE CRECIMIENTO AL CULTIVO.....	65
GRÁFICO 40. NÚMERO DE DÍAS EN LOS CUALES SE REALIZA MONITOREO DE CRECIMIENTO A LOS ORGANISMOS EN CULTIVO.....	66
GRÁFICO 41. PERIODO EMPLEADO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA. ....	66
GRÁFICO 42. DETALLE DE CAMARONERAS QUE REALIZAN PRUEBAS DE LABORATORIO PARA VERIFICAR LA CALIDAD DE LARVA. ....	67

## 1. INTRODUCCIÓN

En El Salvador las cooperativas camaroneras carecen de herramientas que permitan asegurar la calidad en toda la cadena de producción. El camarón es uno de los productos más populares pero a la vez uno de los más delicados tanto en su producción como en el almacenamiento y consumo, por ende el carecer de un sistema de trazabilidad, produce un problema el cual se podría ver reflejado en situaciones donde se presente anomalías en la producción, enfermedades en los camarones, muertes de los mismo, contaminación en el traslado, etc. Par la elaboración de un Programa Informático de Trazabilidad, es necesario la descripción de cada uno de los procesos y subprocesos de la producción de camarón marino que realizan en los estanques de las cooperativas camaroneras de la bahía de Jiquilisco, desde la preparación de los estanques para la cosecha hasta la venta en borda del producto final. Este proyecto se ejecutó en asocio colaborativo con cooperativas camaroneras de la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután, y tuvo como propósito el desarrollo de un sistema de trazabilidad para el mejoramiento de la calidad y como refuerzo de la productividad de las cooperativas

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Según datos oficiales de CENDEPESCA, en el periodo 2002-2012 el cultivo de camarón aumentó un 56%, de 372 a 581 toneladas métricas en el mismo período. A continuación se presenta la producción de camarón que se produjo en el periodo 2002-2012.

CUADRO 1. PRODUCCIÓN PESQUERA Y ACUÍCOLA DE EL SALVADOR, 2002-2012 (TONELADAS)

Producto	Años de registro										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Camarón	380	387	260	334	195	314	210	220	215	149	213
Camaroncillo	872	1039	562	324	429	552	851	779	815	542	620
Camarón marino	372	473	435	240	336	160	219	382	394	767	581

El Centro de Exportaciones del Banco Central de Reserva reporta que para el 2004 las exportaciones de productos acuícolas estuvieron mayormente formadas por tilapia y camarón.

La exportación de tilapia fresca tuvo como destino Guatemala y la de filete de tilapia fue destinada hacia Estados Unidos de América. El camarón que proviene de acuicultura tiene como destino Taiwán P.C. e Islas Vírgenes<sup>1</sup>.

La certificación de los productos corresponde a la División de inocuidad de la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal, perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería. La normativa es aprobada por el

---

<sup>1</sup> “Visión general del sector acuícola nacional. El Salvador” FAO de la O.N.U Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Con base en información de CENDEPESCA<sup>2</sup>, en el país operan ocho plantas procesadoras de pescados y mariscos. Algunas plantas procesan camarón para surtir el mercado nacional y exportar a los Estados Unidos, pero no es camarón cultivado en el país sino en Honduras (entre un 90% y un 95%) y el restante del 5% al 10% proviene de la pesca nacional. Los procesadores que trabajan con camarón hondureño de 14 gramos lo compran a 1.35 -1.50 dólares la libra, con un costo de procesamiento y empaque de 0.60 dólares la libra. El precio final depende del mercado objetivo. Para exportar camarón pre-cocido a los Estados Unidos, el precio se fija en 4 dólares la libra, pero resulta más rentable venderlo entero y fresco a los mayoristas de La Tiendona a 3 dólares la libra por el ahorro en costos y trámites de exportación.

Respecto de las razones del bajo precio del camarón hondureño, que llega a ser incluso inferior al costo de producción en El Salvador, los entrevistados refieren las causas siguientes:

- El menor costo de los insumos en Honduras y algunos subsidios a la producción.
- El camarón de Honduras que se vende en El Salvador es la fracción que no cumple los requisitos de exportación de los Estados Unidos o Europa. Se han detectado casos de camarón con IHHNV (agente causal del síndrome de la deformidad del enanismo), enfermedad de declaración obligatoria por el riesgo que representa para la camaronicultura nacional y la población de camarones en el medio natural. Este problema pone de manifiesto la falta de un programa de vigilancia epidemiológica eficaz en El Salvador.
- El ingreso de camarón de Honduras a El Salvador por contrabando. En las mesas de diálogo desarrolladas en el presente trabajo se mencionó que hacia 2008 se estimó que el volumen de camarón ingresado por contrabando desde Honduras se acercaba a las 2.273 toneladas anuales. Considerando que la demanda aparente del producto en El Salvador entre 2008 y 2012 fue de 3.220 toneladas al año, el camarón de contrabando podría equivaler al 41% del camarón comercializado en el país.

Según el reglamento del Codex alimentario de la Unión Europea<sup>3</sup>:

La experiencia ha demostrado que la imposibilidad de localizar el origen de los alimentos o los piensos puede poner en peligro el funcionamiento del mercado interior de alimentos o piensos. Es por tanto necesario establecer un sistema exhaustivo de trazabilidad en las empresas alimentarias y de piensos para poder proceder a retiradas específicas y precisas de productos, o bien informar a los consumidores o a los funcionarios encargados del control, y evitar así una mayor perturbación innecesaria en caso de problemas de seguridad alimentaria.

La trazabilidad es una herramienta para conocer todos los elementos que intervienen en la elaboración de un producto (materias primas, aditivos, envases, etc.) y todas las fases por las que pasa dicho producto (adquisición, recolección, producción, elaboración, almacenaje, distribución, etc.).

La palabra trazabilidad es un término moderno, puesto que hace siete años no se encontraba en el diccionario. Existen palabras como traza, rastro, pista, y, si bien todas apuntan hacia el mismo concepto, hasta

---

<sup>2</sup> CEPAL. Diagnóstico de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador pág. 28

<sup>3</sup> REGLAMENTO (CE) No 178/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO lit. 28

el año 2004 no aparece este vocablo, y se ha definido como, “La capacidad de reproducir el historial de un producto, con el fin de poder localizar rápidamente el origen de los problemas que puedan surgir en su elaboración o distribución y evitarlos en el futuro” según Gran Larousse Català.

En definitiva, la trazabilidad se conceptúa como la capacidad de reconstruir el historial de un producto y las condiciones que lo rodean a lo largo de toda su vida.

El primer valor añadido que debe aportar la trazabilidad es el de posibilitar que se averigüe el origen de un problema.

Esta capacidad de conocer el historial de un producto permite el acceso a las características de su proceso de producción o de distribución, etc., es decir, a sus atributos y puede facilitar la entrada en mercados de mayor valor añadido.

Resumiendo, el beneficio más inmediato de la trazabilidad es tener conocimiento de todo lo que sucede a lo largo de la cadena de producción y así poder eliminar rápidamente el producto que es inseguro, o que tiene probabilidad de serlo, antes de que llegue al mercado. Al mismo tiempo, debe permitirnos averiguar el origen de la no-conformidad del producto en cuestión.

### **Identificación, etiquetado y trazabilidad: tres conceptos diferentes y necesarios.**

En El Salvador mencionar trazabilidad corresponde únicamente a grandes empresas las cuales tiene la capacidad económica de implementar un sistema que permita tener el control de todos los procesos por los que pasan su productos hasta llegar al consumidor final, y así poder evitar inconformidades o en algunos casos retirar productos cuando en estos ha fallado la calidad y presenta un riesgo para la seguridad de las personas siendo el peor de los casos la muerte.

En El Salvador las cooperativa camaroneras carecen de herramientas que permitan asegurar la calidad en toda la cadena de producción, el camarón es uno de los productos más populares pero a la vez uno de los más delicados tanto en su producción como en el almacenamiento y consumo, por ende el carecer de un sistema de trazabilidad, produce un problema el cual se podría ver reflejado en situaciones donde se presente anomalías en la producción, enfermedades en los camarones, muertes de los mismo, contaminación en el traslado, etc.

Si pudiésemos citar un ejemplo de una posibilidad de fallo de la calidad, sería el del traslado del camarón<sup>4</sup>, sus cambios de temperatura, las superficies donde este se transporte, o el ambiente donde entro en contacto, genera contaminación en el mismo por el incremento de bacterias, que al ser consumidos podría provocar enfermedades al consumidor final, si esto llegara a suceder sin contar con un sistema de trazabilidad, provocaría perdidas económicas para las cooperativas debido a que tendrían que retirar obligadamente todos los camarones sin importar el lote de producción, caso contrario si esto llegara a suceder con la aplicación de un sistema de trazabilidad, el riesgo de fallar en la calidad se minimiza y si aun así se rompe la misma, y es obligado a retirar producto, nada más se retiraría el lote de producción donde se produjo el fallo.

---

<sup>4</sup> <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB466S/AB466S04.htm>

## 2.2. ANTECEDENTES - ESTADO DE LA TÉCNICA

Hasta el momento no existen investigaciones con respecto al desarrollo de la trazabilidad para la producción del camarón en El Salvador, sin embargo existen antecedentes investigativos sobre la temática de la producción del camarón, en tesis e investigaciones.

No obstante se ha indagado sobre la existencia de alguna investigación realizada con un enfoque similar en diferentes bases de datos de indexación y no se encuentran resultados semejantes o con el mismo contenido del tema que se propone, lo cual indica que en países de habla hispana o inglesa, no se han realizado investigaciones de este tipo, que sea directamente sobre el desarrollo de la trazabilidad en la producción del camarón, a diferencia que con el porcino, que si se encuentran investigaciones realizadas tomando en cuenta bases y fundamentos como los que se propone actualmente.

Bases de datos de indexación utilizadas:

- [www.ebsco.com](http://www.ebsco.com)
- [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- [www.dialnet.unirioja.es](http://www.dialnet.unirioja.es)

## 2.3. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la Agenda Nacional de Investigación correspondiente al Plan de Desarrollo Quinquenal del Gobierno, se busca la creación de un entorno favorable para promover la investigación e integrarla con la Sociedad; es por eso, que se requiere que instituciones educativas como La Escuela Especializada de Ingeniería ITCA FEPADE, en apoyo con instituciones del estado y de la empresa privada;

La trazabilidad es un término que cuando apareció, respondió a las exigencias de los consumidores, quienes se implicaron fuertemente a raíz de las crisis sanitarias que ocurrieron en Europa y del descubrimiento e impacto de las Vacas Locas en los distintos países. Existen diferentes definiciones acerca de la trazabilidad, a continuación se muestran algunas de estas de diferentes autores:

- **La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) la define en su International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology Como:**

"La propiedad del resultado de una medida o del valor de un estándar donde este pueda estar relacionado con referencias especificadas, usualmente estándares nacionales o internacionales, a través de una cadena continua de comparaciones todas con incertidumbres especificadas."

- **Según el Comité de Seguridad Alimentaria de AECOC:**

"Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas."

En términos sencillos podemos decir que trazabilidad es: "El conjunto de acciones, medidas y procedimientos técnicos que permiten identificar y registrar cada producto desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización." La trazabilidad consiste en la capacidad para reconstruir la historia, recorrido o aplicación de un determinado producto, identificando:

- Origen de sus componentes.
- Historia de los procesos aplicados al producto.
- Distribución y localización después de su entrega

Al contar con esta información es posible entregar productos definidos a mercados específicos, con la garantía de conocer con certeza el origen y la historia del mismo. El concepto de trazabilidad está asociado, sin duda, a procesos productivos modernos y productos de mayor calidad y valor para el cliente final.

Hoy en día existe la tecnología que permite rastrear con precisión el camino que recorre un producto en la cadena productiva y de comercialización. La integración de Internet, redes de comunicación, acceso inalámbrico, software especializado, dispositivos móviles, GPS, entre otros, hacen realidad la idea de poder detectar el punto exacto y el momento donde se produjo un evento.

Se puede decir que la trazabilidad está inmersa dentro de la logística y sus herramientas son compartidas e implementadas en cualquier empresa, ya sea de productos o de servicios. La aplicación de la trazabilidad no tiene límites, pues es de gran importancia hacer el seguimiento de los productos en cualquier etapa de su proceso.

La trazabilidad es aplicable 100% de manera muy eficiente al sector agropecuario. Existen modelos de metodologías de trazabilidad alrededor del mundo sumamente interesantes y estas están siendo utilizadas en: BOVINOS, AVES, CERDOS, PESCADO, LECHE, OVEJAS, entre otros el punto más relevante que además es el requisito indispensable para lograr un buen registro de trazabilidad en este sector depende de la identificación de los animales, actualmente existe tecnología que va desde la identificación visual hasta la más avanzada que es la electrónica mediante chips.

El principio básico es lograr obtener la información del campo hasta la mesa.

Normalmente se entiende la trazabilidad como un instrumento que permite garantizar la calidad de los productos. La trazabilidad resulta básica para garantizar las características de un producto. Otros valores y beneficios que comporta la trazabilidad para el operador.

Establecer un sistema de trazabilidad obliga a tener un conocimiento profundo de los procesos que se desarrollan en una empresa. Esta información permite tener diferentes beneficios:

- Potenciar los atributos de los productos: por ejemplo, subrayar el origen de un producto o algunos tratamientos aplicados en su elaboración permite reforzar el etiquetado de productos con características especiales.
- Mejorar el producto: conocer todo su historial permite detectar y corregir cualquier incidencia que pueda producirse a lo largo del proceso de elaboración y comercialización.
- Conocer y gestionar mejor el stock de productos: la identificación de los productos, el conocimiento de los flujos, las dimensiones de los lotes, es decir, la implantación de un sistema de trazabilidad, obliga a trabajar de una manera más ordenada y sistematizada.
- Contribuir a estandarizar y/o homogeneizar procesos.

Según un estudio de mercado desarrollado en 2012<sup>5</sup> en El Salvador existían aproximadamente 960 posibles consumidores para el camarón cultivado en cooperativas hasta esa fecha, día con día se amplía el rango de calidad que se solicita para las producciones del mismo, al sistematizar los procesos y llevar un mejor control de la calidad en sus producciones las cooperativa abrirán ventanas de oportunidades para ampliar sus ventas, llevándolas un paso más adelante si se decidiera exportar, que según el mismo estudio de mercado hasta ese entonces no se exportaba camarón, si se tiene un mejor control de la calidad sus costos podrían reducirse si se toma en cuenta que se reduce el error humano además de contar con un mejor tiempo de respuestas ante una ruptura de calidad identificando el fallo y el lote afectado.

Sabiendo en que consiste la trazabilidad y los beneficios que esta desarrolla, pondría a la vanguardia a las cooperativas camaroneras del sector Salinas del Potrero, ubicadas en la Bahía de Jiquilisco, permitiendo esto mejorar la calidad y poder proyectarse hacia otros mercados en un futuro, por lo cual el proyecto de investigación fue desarrollado en las cooperativas camaroneras La Carranza, Fauna Silvestre de R.L. y cooperativa Las animas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollo de un sistema de trazabilidad para el mejoramiento de la calidad y como refuerzo de la productividad de las cooperativas camaroneras del sector Salinas del Potrero ubicadas en la Bahía de Jiquilisco

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el estado actual de las cooperativas camaroneras de Salinas del Potrero.
- Identificar las etapas desarrolladas en la producción del camarón.
- Definir lineamientos por cada sub-proceso y procedimientos que se ejecuten en el ciclo de producción del Camarón.
- Desarrollar una base de datos que permita el almacenamiento de registros que conformaran la trazabilidad del camarón.
- Desarrollar un sistema de trazabilidad aplicado a la producción de camarones.

---

<sup>5</sup> Factores que Inciden en la Mortalidad del Camarón Marino en Cooperativas del Sector El Zompopero, Bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador. Revista tecnológica ITCA FEPAD E cuadro 1.

#### 4. HIPÓTESIS – PREGUNTA PROBLEMA

¿Con el desarrollo de un sistema de trazabilidad, se mejorará el control de calidad en la producción de Camarones de las cooperativas de Salinas del Potrero?

#### 5. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

##### 5.1. CONCEPTOS GENERALES

##### **Materia prima<sup>6</sup>**

Se conoce como materia prima a aquellos elementos obtenidos directamente de la naturaleza y que se utilizarán como material para elaborar un producto. Por lo tanto, también se puede denominar como materia prima a los diversos materiales individuales que componen un bien de consumo.

##### *Clasificación de las Materias Primas*

Podemos clasificar a las materias primas según su origen o según su capacidad de renovación. Entonces, si hablamos de su origen, éstas pueden ser de tipo inorgánico, incluyendo a los minerales (como oro, hierro, aluminio, mármol, cobre) y los líquidos y gases como el agua, el hidrógeno y el aire (del cual puede extraerse por ejemplo el nitrógeno).

También están las materias de origen fósil como en el caso del petróleo y el gas natural. O de origen vegetal, que pueden ser comestibles (como los vegetales, hortalizas, semillas) o no comestibles (como lino, algodón, madera).

Por último, se habla de las materias primas de origen animal que también pueden ser comestibles (como los productos de la industria ganadera, pesca, etc.) o no (como pieles, cuero, lanas).

##### *Materias Primas Renovables y no Renovables*

También podemos clasificar también en materias primas renovables y no renovables. Dentro del primer grupo hablamos de aquellos recursos que se regeneran en un tiempo, acorde a su consumo, es decir, que no se agotan. Tal es el caso de las materias primas vegetales, animales y los líquidos y gases.

Es importante recalcar que aunque el agua, los árboles, y algunos animales, entre otros recursos, se consideren como renovables, en algunos casos pueden escasear debido al exceso en su explotación.

Un ejemplo de esto sería la población de merluza en la costa de Argentina que disminuyó drásticamente debido a su gran explotación comercial, o el caso del agua dulce de todas las fuentes del planeta (utilizada para consumo), la cual es devuelta a sus afluentes muy contaminada, lo cual dificulta su repurificación. Por otro lado, se consideran materias primas no renovables a aquellas que no pueden renovarse en un período de tiempo acorde a las necesidades de consumo, tal como ocurre con los hidrocarburos y algunos minerales.

---

<sup>6</sup> <http://www.definicion.co/materia-prima/#ixzz4cFIL0JqL>

En el caso del petróleo, el cual es un hidrocarburo, este se generó a lo largo de millones de años a partir de restos orgánicos que fueron sometidos a altas presiones en las rocas sedimentarias de la Tierra.

Se trata justamente de un bien muypreciado económicamente debido a que es la fuente de energía por excelencia. De hecho, existieron y siguen existiendo importantes conflictos entre países que se disputan reservas de petróleo y llevaron gran cantidad de veces a guerras.

### *Las materias primas y los bienes de consumo.*

Cuando una materia prima se manufactura (se manipula y trabaja), puede convertirse en un producto semielaborado si no se encuentra terminado, y luego en un producto terminado listo para su uso, es decir en un bien de consumo. Un ejemplo son los lingotes de oro que se obtuvieron del oro en bruto y se utilizan para producir por ejemplo, joyas.

### *Productos semielaborados<sup>7</sup>*

El producto semiacabado es el concepto genérico para las formas prefabricadas de materias primas, por ejemplo, planchas, placas, barras y barras perforadas. Hoy en

día, el formato de semielaborado es la forma más corriente para fabricar piezas y componentes plásticos y metálicos.

Se distinguen más de 1000 tipos de productos semielaborados que están definidos y normalizados por el material, el aditivo, la modificación, la calidad de acabado superficial, la forma y las dimensiones así como por las tolerancias.

Habitualmente, los productos semielaborados no se utilizan en su forma original. En la mayoría de los casos, son sometidos a operaciones de mecanizado adicionales. Éstas pueden ir desde el sencillo corte a medida, pasando por el lijado o cepillado hasta obtener dimensiones definidas, hasta un mecanizado por arranque de viruta extremadamente preciso según las consignas del plano.

Los productos semielaborados constituyen un elemento importante de una producción racional y a bajo coste. Para tal fin, por regla general, los productos semiacabados se conciben de tal modo que se ajusten en la mejor manera posible al producto final que se desee fabricar en lo que a su forma y dimensiones se refiere. Las propiedades del material y su acabado superficial siempre están optimizadas para cada aplicación y método de producción.

El uso de los productos semielaborados es muy importante dentro de la ingeniería mecánica en el diseño y construcción de maquinaria donde no se requiere una producción en serie sino pequeñas cantidades de pieza acabada, siendo el producto semiacabado el mejor punto de partida. La mecanización de los plásticos semiacabados suele ser rentable de una hasta varios miles de piezas ya que la inyección va ligada a unos costes de fabricación y molde considerables.

Los productos semielaborados de plástico tienen una presencia destacada allí donde se exija una gran precisión, pequeñas cantidades de piezas o incluso piezas acabadas extremadamente grandes.

---

<sup>7</sup> <http://www.ensinger.es/es/semielaborados/informacion-general-sobre-los-productos-semielaborados/>

## 5.2. PRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la economía, la producción es la actividad que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor. Más específicamente, se trata de la capacidad que tiene un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo de tiempo determinado. El concepto de producción parte de la conversión o transformación de uno o más bienes en otros diferentes. Se considera que dos bienes son diferentes entre sí cuando no son completamente intercambiables por todos los consumidores<sup>8</sup>.

El concepto económico de producción engloba un rango de actividades más amplio que el que comprende el concepto genérico de producción del lenguaje corriente. Producción es la elaboración o la fabricación de los objetos físicos, pero también la provisión de servicios (médicos sanitarios, enseñanza; espectáculos; restaurantes; etc.). En la actualidad, los servicios constituyen la mayor parte de la producción total de los países industrializados. Así, en un sentido económico, el término engloba todas aquellas actividades que no son estrictamente de consumo.

### *Clase de procesos productivos.*<sup>9</sup>

- **Según la continuidad del proceso productivo**

Se distingue entre producción continua y producción intermitente.

Producción continua el proceso productivo tiene lugar a través de un flujo ininterrumpido en el tiempo. Es el propio de procesos productivos en los que, como en los altos hornos, las interrupciones son muy costosas, o bien de procesos productivos en los que la producción se realiza en serie, aunque en este último caso, es posible también, sin grandes costes suplementarios, la producción intermitente.

- **La producción continua tiene las siguientes ventajas:**

Costes unitarios de fabricación menores, por la existencia de economías de escala.

La obtención del producto puede realizarse en un tiempo menor.

Permite una mejor gestión de los stocks, evitando las roturas de inventario y reduciendo o incluso eliminando los stocks necesarios para llevar a buen puerto el proceso productivo.

Sin embargo, la producción continua exige una mayor inversión, ya que son necesarios equipos especializados.

---

<sup>8</sup> Hulten, C.R. (enero de 2000). *Total Factor Productivity: A Short Biography*. National Bureau of Economic Research.

<sup>9</sup> Craig, C.; Harris, R. (1973). «Total Productivity Measurement at the Firm Level». *Sloan Management Review* (Spring 1973)

### 5.3. GESTIÓN DE STOCK

El estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación. En este último caso ha de conocerse la fecha de recepción de las mismas.

Para el cálculo de las necesidades de materiales que genera la realización del programa maestro de producción se necesitan evaluar las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los materiales y componentes que intervienen, según especifican las listas de materiales. Estas necesidades se comparan con las existencias de dichos elementos en stock, derivándose las necesidades netas de cada uno de ellos.

Para que el sistema de programación y control de la producción sea fidedigno es imprescindible una descripción muy precisa de las existencias en cada instante de tiempo. Por ello, el sistema de información referido al estado del stock ha de ser muy completo, coincidiendo en todo momento las existencias teóricas con las reales y conociendo el estado de los pedidos en curso para vigilar el cumplimiento de los plazos de aprovisionamiento. Asimismo, en el caso de que algunas de las existencias en stock se encuentren comprometidas para otros fines y no deben ser contempladas para satisfacer el programa de producción, debe de ser reconocido este hecho. En definitiva, debe de existir un perfecto conocimiento de la situación en que se encuentran los stocks, tanto de los materiales adquiridos a los proveedores externos como de los productos intermedios que intervienen como componentes en la preparación de conjuntos de nivel superior.

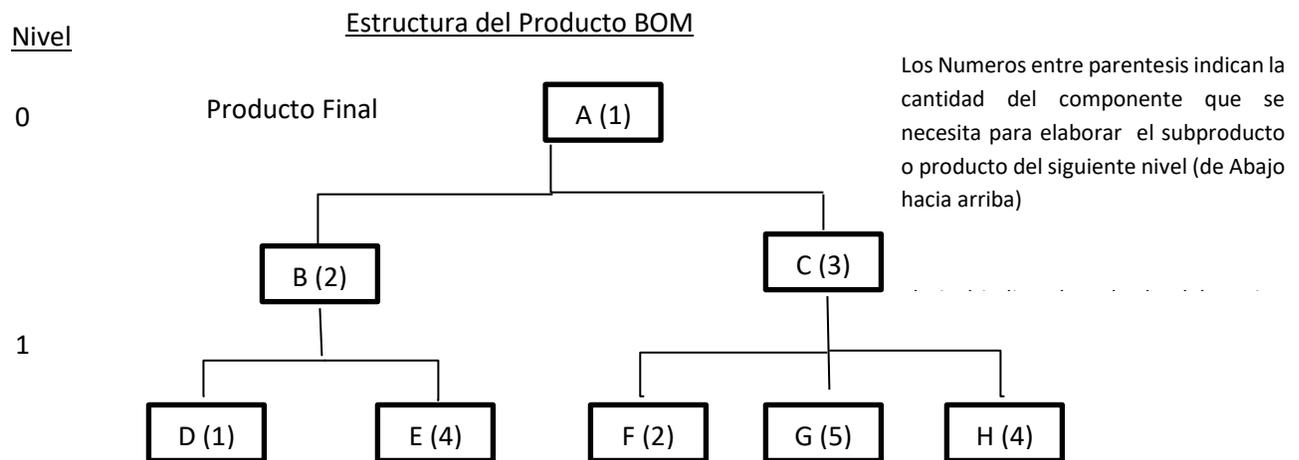
La información que debe mantenerse actualizada, en cada período, de todas las referencias que intervienen en las listas de materiales es:

- Existencias al principio de cada período del horizonte considerado en el programa maestro.
- Cantidades comprometidas: Las listas inversas de materiales indican en que conjuntos intervienen cada una de las referencias. El lanzamiento de una orden de producción trae consigo la asignación de las cantidades adecuadas.
- Cantidades y fechas de recepción de órdenes en curso: Al preparar el calendario de fabricación se programa el período en que se inicia cada orden, el intervalo de maduración y proceso de la misma y el intervalo en que estará disponible el resultado de ella.
- Stock de seguridad: Los productos que intervienen en el programa maestro están sujetos a demanda externa, usualmente prevista. Esta previsión suele tener habitualmente una componente probabilística, empleándose el concepto de stock de seguridad para cubrir la misma.
- Tamaño del lote: esta se realiza por series, cuyo tamaño debe fijarse.
- Plazos de aprovisionamiento y tiempos totales de fabricación: El establecimiento del calendario de fabricación requiere el conocimiento del intervalo de tiempo transcurrido desde que se inicia una orden hasta que el material está disponible para ser empleado en los conjuntos de nivel superior o satisfacer la demanda externa.

Esto exige mayor fidelidad, debido a que los elementos de niveles intermedios en las listas de materiales no se gestionan mediante un sistema de punto de pedido. El sistema de programación y control pretende que las cantidades requeridas estén disponibles exactamente en los instantes programados. Y no antes, para no incurrir en costos asociados a la existencia de inventarios evitables, ni tampoco después para que no haya retrasos.

### *Lista de Materiales, BOM (BILL OF MATERIALS).*

El desglose de cualquier conjunto complejo que se produzca es un instrumento básico de los departamentos de ingeniería de diseño para la realización de su cometido. Tanto para la especificación de las características de los elementos que componen el conjunto como para los estudios de mejora de diseños y de métodos en producción. Desde el punto de vista del control de la producción interesa la especificación detallada de los componentes que intervienen en el conjunto final, mostrando las sucesivas etapas de la fabricación. La estructura de fabricación es la lista precisa y completa de todos los materiales y componentes que se requieren para la fabricación o montaje del producto final, reflejando el modo en que la misma se realiza.



*Figura 1. Bills Of Materials*

Son varios los requisitos para definir esta estructura:

Cada componente o material que interviene debe tener asignado un código que lo identifique de forma biunívoca: un único código para cada elemento y a cada elemento se le asigna un código distinto.

Debe de realizarse un proceso de racionalización por niveles. A cada elemento le corresponde un nivel en la estructura de fabricación de un producto, asignado en sentido descendente. Así, al producto final le corresponde el nivel cero. Los componentes y materiales que intervienen en la última operación de montaje son de nivel uno.

El nivel asignado a un elemento es el más bajo que le corresponde según el árbol de fabricación de todos los productos a los que pertenece. En este ejemplo sólo hemos considerado un producto final, pero esta codificación de nivel inferior ha de realizarse estando descritas las listas de materiales de todos los productos que intervienen en la fabricación bajo la supervisión del sistema de programación y control de la producción.

La presentación de las listas de materiales suele realizarse mediante listas de un solo nivel. Así, en el caso del producto de la figura tendríamos tres listas de un solo nivel: las de los productos A, B y C, Serían las que se reflejan continuación.

CUADRO 2. PRESENTACIÓN LISTA DE MATERIALES BOM

Parte N° A			
N° de Parte	Descripción	Cantidad	Unidades
B		2	1
C		3	1

Parte N° B			
N° de Parte	Descripción	Cantidad	Unidades
D		1	2
E		4	2

Parte N° C			
N° de Parte	Descripción	Cantidad	Unidades
F		2	3
G		5	3
H		4	3

La lista de materiales indica de qué partes o componentes está formada cada unidad, y permite por tanto calcular las cantidades de cada componente que son necesarios para fabricarlo. Así como los cambios de Ingeniería, que reflejan las modificaciones en el diseño de producto, cambiando la lista de materiales que representa la estructura de fabricación en la empresa. En concreto, ha de conocerse el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción.

La situación o estado de Stocks permite conocer las cantidades disponibles de cada artículo (en los diferentes intervalos de tiempo) y, por diferencia, las cantidades que deben corregir.

Las listas inversas aportan la información necesaria para modificar el programa de fabricación cuando cualquier contingencia de la producción impida disponer de todas las cantidades programadas de los componentes en las fechas previstas. O bien cuando se introduzcan modificaciones en el diseño de los productos o en el proceso de fabricación de éstos. Por medio de las listas inversas se tendrá información inmediata que señala los productos de nivel superior que han sido afectados por estos cambios.

Reseñamos finalmente un conjunto de recomendaciones sobre las características de la base de datos a que da lugar el conjunto de las listas de materiales. Estas recomendaciones tienen por objeto que las listas de materiales faciliten que el sistema de programación y control satisfaga sus objetivos.

Las listas deben estructurarse para facilitar las previsiones que se realicen sobre la introducción de nuevas opciones en los productos finales que intervienen en el programa maestro. El catálogo de productos de una empresa suele variar continuamente, por la sustitución de unos productos por otros, eliminación de productos, incorporación de otros nuevos y, lo que es más frecuente, ampliación de la gama de productos mediante la introducción de nuevas opciones a los ya existentes. En cualquier caso, deben mantenerse listas de los productos finales, pero con el fin de facilitar la programación indicada por el plan final de montaje, tanto cuando la producción se realiza en un entorno de fabricación sobre pedido como cuando existe una gran gama de opciones.

La lista de materiales debe mantenerse actualizada, incluyendo información sobre los plazos de producción para cada operación de fabricación y sobre los de aprovisionamiento en el caso de materiales o componentes que se adquieren a proveedores externos. Asimismo, debe permitir la realización de estudios para la estimación de costes de producción (de materiales, de mano de obra directa e indirecta y de imputación de costes generales).

En resumen, las listas de materiales deben constituir el núcleo fundamental del sistema de información en el que se sustenta el sistema de programación y control de la producción. Han de organizarse para satisfacer de forma inmediata todas las necesidades del mismo, incluyendo entre éstas, la de facilitar el conocimiento permanente y exacto de todos los materiales que se emplean en la fabricación, los plazos de producción, su coste y el control de las existencias. En definitiva, todos los aspectos que intervienen en las decisiones cotidianas en las que se concreta el programa de producción.

### *Producción Intermitente*

El proceso productivo no tiene que ser continuado, puesto que los costes de interrupción del proceso productivo son relativamente bajos. Es propio de procesos productivos donde las series de fabricación son muy limitadas, así en el caso de la construcción de un buque. La forma típica de producción intermitente es la producción por encargo.

### *Atendiendo a la Forma de Producción*

Se distingue entre producción en serie y producción por encargo, según la actividad productiva se realice en cadena, sin atender a los requerimientos de un cliente concreto, o de forma individualizada.

Las características del mercado actual provocan que esta distinción se difumine, puesto que es posible realizar una programación del proceso productivo en el que, sin perder las ventajas de la producción en serie, se atiende a los deseos concretos de un determinado cliente.

### *Según la Gama de Productos Obtenidos*

- **Producción simple.** Se obtiene un único producto.
- **Producción múltiple.** Se obtiene más de un producto. Se distingue entre:
- **Producción independiente:** Los distintos productos salen de cadenas de fabricación totalmente independientes.
- **Producción compuesta o conjunta:** De un mismo proceso se obtiene más de un producto, o al menos parte del proceso es común a más de un producto.
- **Producción alternativa:** Algunos factores de producción pueden ser aplicados alternativamente a más de un producto, pero no a la vez, sino con carácter alternativo.

### *Planificación de la Producción*

La planificación de la producción en un enfoque clásico, se plantea de manera jerárquica en cuanto a sus decisiones y plazos involucrados, en el que se logra una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos, los que idealmente también deben expresar la relación horizontal entre las diferentes

áreas de la compañía. Varios autores, como Chase<sup>10</sup> y Domínguez Machuca<sup>11</sup> y plantean las bases de la planificación global, siendo estos últimos quienes consideran explícitamente esta integración en ambos sentidos. Otro enfoque más reciente proporciona Heizer y Render<sup>12</sup> e incluyendo además de los aspectos integradores en los dos sentidos, los desafíos actuales de la dirección de operaciones con una perspectiva global de la empresa.

### *Stocks*

Stock es una voz inglesa que se usa en español con el sentido de existencias (todo lo referente a los bienes que una persona u organización posee y que sirven para la realización de sus objetivos). Utilizada en ese sentido, la palabra se escribe en letra cursiva. En el lenguaje comercial y financiero el empleo de este anglicismo es frecuente, y por ello la RAE recomienda evitarlo y utilizar las voces en español correspondientes a cada contexto:<sup>13</sup> inventario, registro documental de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona, empresa o comunidad, hecho con orden y precisión.

Existencias, bienes poseídos por una empresa para su venta en el curso ordinario de la explotación, o bien para su transformación o incorporación al proceso productivo.

## **5.4. APROVISIONAMIENTO**

El aprovisionamiento es la acción de encontrar, adquirir o comprar bienes, servicios u obras de una fuente externa, a menudo mediante una subasta o proceso de licitación competitiva. El proceso se usa para asegurar que el comprador recibe los bienes, servicios u obras al mejor precio posible, cuando se comparan aspectos como calidad, cantidad, plazo, y ubicación.<sup>14</sup> Las empresas y los organismos públicos a menudo definen los procesos de aprovisionamiento para promover la competencia justa y abierta, a la vez que minimizan los riesgos, como el fraude y la connivencia.

### *Ciclo Vital del Aprovisionamiento*

La mayoría de las organizaciones piensan sobre su aprovisionamiento en términos de ciclo vital. Diferentes consultoras y expertos han desarrollado varios marcos. Algunos de los pasos más comunes de los marcos más difundidos incluyen:

---

<sup>10</sup> Chase, R., Aquilano, N., Jacobs, R. Administración de producción y operaciones - Manufactura y servicios. Irwin/McGraw-Hill, 8va Pags. 4-19, 548-569.

<sup>11</sup> Domínguez-Machuca, J., Alvarez, Ma.J., Garcia,S., Domínguez-Machuca, M. y Ruíz, A. (1995a): Dirección de Operaciones – Aspectos Estratégicos en la Producción y los Servicios. McGraw-Hill, Págs. 63-90, 141-146. 1995

<sup>12</sup> Heizer, J., Render, B. Dirección de la producción y operaciones: Decisiones estratégicas. Pearson Educación, 8va Ed., Págs. 3-24, 36-61. 2007.

<sup>13</sup> DICCIONARIO PANHISPÁNICO DE DUDAS (2ª ED.) de REAL ACADEMIA ESPAÑOLA Ed. Santillana S.A. Madrid, 2006.

<sup>14</sup> *Purchasing and Supply Chain Management: Analysis, Strategy, Planning and Practice* (5th edición). Andover: Cengage Learning. 2010.

### *Identificación de la Necesidad/Análisis de Requerimientos:*

Este es un paso interno que supone la comprensión de los objetivos de negocio mediante el establecimiento de una estrategia a corto plazo (tres a cinco años) para la categoría de gasto general, seguida por la definición de la dirección técnica y los requerimientos.

### *Análisis Externo del Mercado a Nivel Macro:*

Una vez que una organización comprende sus requerimientos, debe mirar hacia fuera para valorar el mercado general. Una parte clave de un análisis de mercado es entender la competitividad y las tendencias que pueden afectar a la organización.

### *Análisis de Costes:*

Es la acumulación, examen y manejo de datos de costes. Es importante para que la organización decida si fabricar o comprar.

### *Identificación de Proveedores:*

Se trata de encontrar proveedores que puedan proporcionar el producto o servicio en las condiciones de precio, especificaciones técnicas, plazos de entrega y especificaciones sociales (por ejemplo, una organización puede buscar un proveedor que permita la sindicación de sus trabajadores). Hay muchas fuentes de proveedores potenciales. Un buen sitio donde buscarlos es una feria sectorial. Otro buen sitio es Internet. Los programas informáticos de aprovisionamiento incorporan a menudo un catálogo de proveedores para bienes y servicios estandarizados.

### *Comunicación con el Proveedor:*

Cuando se ha identificado un proveedor adecuado, o más de uno, la organización normalmente llevará a cabo un proceso de licitación competitiva. Estos procesos son variados e incluyen: solicitud de precios, solicitud de propuestas, solicitud de información, invitaciones a subasta, solicitud de soluciones o solicitud de asociación. Algunas instituciones emplean un servicio de notificaciones (en el que normalmente quien desea ser proveedor se inscribe a través del sitio en Internet de la organización) para aumentar la competencia en la oportunidad escogida. Estos servicios pueden, bien ejecutarse directamente desde un programa de licitación electrónica (e-tendering), o bien como notificaciones separadas desde un sistema externo. En este paso la organización puede contactar directamente con los proveedores, para consultar referencias de calidad del producto o servicio. También para investigar los requerimientos de cualquier servicio suplementario, como instalación, mantenimiento o garantía. Pueden examinarse muestras del producto o servicio, o hacerse pruebas. La organización debería llevar a cabo análisis de riesgo, del coste total de propiedad y del valor óptimo antes de seleccionar al suministrador final.

### *Negociaciones/Contratación:*

Incluyen frecuentemente plazos de entrega, precio, disponibilidad y customización. Los detalles se plasman en una orden de compra o, más formalmente, en un contrato.

Gestión de la logística y el rendimiento: la preparación del suministrador, la expedición del producto o servicio, el transporte, la entrega y el pago se llevan a cabo según los términos del contrato. Puede incluir también instalación de los nuevos equipos y formación del personal de la organización para que aprenda a usarlos. La organización debería evaluar el rendimiento del producto o servicio mientras es consumido. La tarjeta de valoración del proveedor es una herramienta habitual para este fin. Cuando el producto o servicio se acaba, y se plantea la necesidad de renovarlo, la organización revisa su experiencia con el proveedor. De acuerdo con esta revisión determina si considera otros proveedores o sigue con el mismo.

Gestión de la relación con el suministrador: las organizaciones con bienes o servicios más estratégicos que requieren coordinación constante con el suministrador pueden utilizar un proceso de gestión de la relación con el proveedor.

Las relaciones de subcontratación estratégica deberían poner en pie procesos de gobernanza formales.

## **5.5. PRODUCTIVIDAD**

La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, costes, etc) durante un periodo determinado. Por ejemplo, cuanto produce al mes un trabajador o cuánto produce una maquinaria.

El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y por tanto, mayor será la eficiencia.

Teniendo esto en cuenta, la fórmula para calcular la productividad es el cociente entre producción obtenida y recursos utilizados.

$$\textit{Productividad} = \textit{Producción obtenida} / \textit{factor utilizado}$$

### *¿Por qué es tan Importante la Productividad?*

El aumento de productividad es tan importante porque permite mejorar la calidad de vida de una sociedad, repercutiendo en los sueldos y la rentabilidad de los proyectos, lo que a su vez permite aumentar la inversión y el empleo. Para una empresa, una industria o un país, la productividad es un factor determinante en el crecimiento económico. Cuando se estima la tendencia de crecimiento a largo plazo de un país se descompone en dos componentes principales: los cambios en el empleo (que dependen a su vez del crecimiento de la población y de la tasa de empleo) y la productividad (que depende sobretudo del gasto en bienes de capital y de los factores productivos que veremos más abajo).

Un análisis de lo más productivo supone:

- **Ahorro de costes:** al permitir deshacerse de aquello que es innecesario para la consecución de los objetivos.
- **Ahorro de tiempo:** debido a que permite realizar un mayor número de tareas en menor tiempo y dedicar ese tiempo “ahorrado” a seguir creciendo a través de otras tareas.

Un buen análisis permite establecer la mejor combinación de maquinaria, trabajadores y otros recursos para conseguir maximizar la producción total de bienes y servicios.

### *Tipos de Productividad*

Según los factores que tengamos en cuenta, se puede clasificar en los siguientes tipos:

- **Productividad laboral:** Se relaciona la producción obtenida y la cantidad de trabajo empleada.
- **Productividad total de los factores:** Se relaciona la producción obtenida con la suma de todos los factores que intervienen en la producción (trabajo, capital, tierra).
- **Productividad marginal:** Es la producción adicional que se consigue con la una unidad adicional de un factor de producción, manteniendo el resto constantes. Aquí entra en escena la ley de rendimientos decrecientes, que afirma que en cualquier proceso productivo, añadir más unidades de un factor productivo, manteniendo el resto constantes, dará progresivamente menores incrementos en la producción por unidad.

### *Factores que Afectan a la Productividad*

Una de las formas más comunes de aumentar la productividad es invertir en bienes de capital (maquinaria o informática por ejemplo) para hacer el trabajo más eficiente, manteniendo o incluso reduciendo el empleo.

Estos son los principales factores que afectan a la productividad de una empresa:<sup>15</sup>

- **Calidad y disposición de recursos naturales; tierra (T):** si una empresa o país tiene o se encuentra cerca de recursos naturales será más productiva. Tanto por el valor de esos recursos, por no tener que comprarlos ni transportarlos desde lejos. Este factor de producción se englobaba como factor tierra (T).
- **El capital invertido en la industria (K):** la cantidad de capital es un factor directo de la productividad.
- **La cantidad y calidad de los recursos humanos; labor o trabajo (L):** el número de empleados de la industria, su nivel de educación y experiencia.
- **El nivel tecnológico (A):** cuanto mayor sea el conocimiento y nivel tecnológico mayor será la productividad. Tecnología no solo son productos mecánicos, sino procesos productivos.
- **La configuración de la industria:** el tipo de industria afectará enormemente a la productividad de una empresa. No es lo mismo la producción de trigo que de naves espaciales. La estructura de una industria viene determinada por intensidad de la competencia, competidores potenciales, barreras

---

<sup>15</sup> <http://economipedia.com/definiciones/productividad.html>

de entrada, productos sustitutivos y poder de negociación. Esta estructura se puede analizar mediante las cinco fuerzas de Porter.

- **Entorno macroeconómico:** la coyuntura económica influirá tanto en la demanda de productos y servicios como en la necesidad de innovación y mejorar la eficiencia. Son las fuerzas externas que van a tener un impacto indirecto sobre la organización.
- **Entorno microeconómico:** el microentorno tiene un impacto directo en su capacidad de servir su producto o servicio al cliente final, como por ejemplo la regulación de la industria.

La función Cobb-Douglas recoge que los primeros cuatro factores son de los que depende la productividad de un país.

## 5.6. AGROINDUSTRIA: DEFINICIÓN Y DIMENSIONES

### *Definición y Tipos de Agroindustria*

Una definición común y tradicional de la agroindustria se refiere a la subserie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola. La agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca.

Es evidente que una parte muy considerable de la producción agrícola se somete a un cierto grado de transformación entre la cosecha y la utilización final. Por ello, las industrias que emplean como materias primas productos agrícolas, pesqueros y forestales forman un grupo muy variado: desde la mera conservación (como el secado al sol) y operaciones estrechamente relacionadas con la cosecha, hasta la producción, mediante métodos modernos y de gran inversión de capital, de artículos como productos textiles, pasta y papel.

Las industrias alimentarias son mucho más homogéneas y más fáciles de clasificar que las industrias no alimentarias, ya que todos sus productos tienen el mismo uso final. Por ejemplo, la mayor parte de las técnicas de conservación son básicamente análogas con respecto a toda la gama de productos alimenticios perecederos, como frutas, hortalizas, leche, carne o pescado. De hecho, la elaboración de los productos alimenticios más perecederos tiene por objeto en gran medida su conservación.

En contraposición a las industrias alimentarias, las no alimentarias tienen una amplia variedad de usos finales. Casi todos los productos agrícolas no alimentarios requieren un alto grado de elaboración. Pueden incluir, de forma mucho más característica que las industrias alimentarias, una serie definida de operaciones que, a través de los distintos productos intermedios, llevan al producto final. Debido al valor añadido de cada una de estas etapas sucesivas de elaboración, la proporción del costo de la materia prima original en el costo total disminuye progresivamente. Otra característica de las industrias no alimentarias es que muchas de ellas utilizan cada vez más productos sintéticos u otros sucedáneos artificiales (especialmente fibras) juntamente con las materias primas naturales.

Otra clasificación útil de la agroindustria es la distinción entre industrias proveedoras de materias primas e industrias consumidoras de materias primas. Las primeras intervienen en la elaboración inicial de los

productos agrícolas, como la molienda del trigo y el arroz, el curtido del cuero, el desmotado del algodón, el prensado del aceite, el aserrado de la madera y el enlatado de pescado. Las segundas se encargan de la fabricación de artículos a base de productos intermedios derivados de las materias agrícolas, como la fabricación de pan y galletas, de tejidos, de papel, de ropa y calzado o de manufacturas de caucho.

Otra distinción se basa también en la naturaleza del proceso de producción que, en muchos casos, puede variar desde la artesanía hasta la organización industrial. Por ejemplo, en algunos países en desarrollo, el mismo artículo puede estar producido por un tejedor artesanal que trabaja en su casa con un telar manual o por una gran fábrica de tejidos que dispone de maquinaria especializada y sistemas complejos de organización y que produce una amplia gama de artículos industriales para los mercados interno y externo. En tales casos, puede desorientar una definición de agroindustria basada únicamente en los artículos que se producen, debido a que sólo el segundo de los dos métodos de producción mencionados tiene características industriales.

Sin embargo, hoy en día, resulta cada vez más difícil establecer una demarcación precisa de lo que debe considerarse actividad agroindustrial: los efectos de los procesos de innovación y las nuevas tecnologías obligan a ampliar la gama de los insumos agroindustriales que pueden tenerse en cuenta, incluyendo, por ejemplo, productos biotecnológicos y sintéticos. Esto significa que actualmente la agroindustria sigue elaborando artículos agrícolas sencillos, a la vez que transforma también insumos industriales muy especializados que frecuentemente son el resultado de notables inversiones en investigación, tecnología e inducciones. A esta complejidad creciente de los insumos corresponde una gama cada vez mayor de procesos de transformación, que se caracterizan por la alteración física y química y tienen por objeto mejorar la comerciabilidad de las materias primas según su uso final.

Todos estos factores, es decir, la complejidad creciente de los insumos, los efectos de los procesos de innovación y nuevas tecnologías, la especialización y la gama cada vez mayor de procesos de transformación, hacen que sea más difícil establecer una distinción clara entre lo que debe considerarse estrictamente industria y lo que puede clasificarse como agroindustria.

### *Potencial de Agroindustrias en los Países en Desarrollo*

El potencial de desarrollo agroindustrial en los países en desarrollo está vinculado en gran medida a la abundancia relativa de materias primas agrícolas y al bajo costo de la mano de obra existentes en la mayoría de ellos. En estas condiciones, las agroindustrias más adecuadas son precisamente las que utilizan de forma relativamente más intensiva esas abundantes materias primas y mano de obra no especializada, mientras que es relativamente menos intensiva la utilización de capital y mano de obra especializada que se presumen escasos.

De hecho muchas de las agroindustrias que utilizan materias primas agrícolas tienen estas características que las hacen particularmente adecuadas para las circunstancias de muchos países en desarrollo. En los casos en que la materia prima constituye una gran proporción de los costos totales, su fácil disponibilidad a precio razonable puede compensar otros inconvenientes como la falta de infraestructura o de mano de obra especializada. Además, para muchas agroindustrias, una pequeña fábrica puede ser económicamente eficiente, lo cual es otro factor importante en los países en desarrollo donde el mercado interno se halla limitado por el bajo poder adquisitivo y, en algunos casos, por las dimensiones reducidas del mismo mercado.

Los factores que determinan el emplazamiento más económico para una agroindustria son complejos, siendo en general el transporte uno de los principales. La mayoría de los productos agrícolas pierden peso y volumen en la elaboración, lo que significa que su transporte es más barato después de la elaboración, o son perecederos, lo que hace también que se transporten más fácilmente en forma elaborada. También pueden influir en el emplazamiento la disponibilidad de mano de obra, así como de energía y otra infraestructura, pero en muchos casos resulta más económico establecer las industrias dedicadas a estos productos en la zona donde se produce la materia prima. Por ello, las agroindustrias pueden contribuir a aliviar el desempleo rural que es característico de los países en desarrollo.

Hay, sin embargo, excepciones. Por lo que respecta a la mayoría de los cereales, suele ser más fácil el envío de la materia prima a granel, mientras que muchos productos de panadería son muy perecederos, lo que exige su producción cerca del mercado. Son un caso aparte las semillas oleaginosas (salvo las más perecederas, como la aceituna y el palmiste), ya que pueden transportarse con la misma facilidad y bajos costos como materia prima o como aceite, torta o harina, lo que permite una mayor libertad técnica en la elección del emplazamiento de su elaboración. Puede decirse lo mismo de las etapas posteriores de la elaboración de algunos productos básicos. Por ejemplo, aunque el algodón en bruto pierde peso en el desmotado, el cual, por consiguiente, se realiza en la zona de producción, el hilo, los tejidos y la ropa pueden transportarse con la misma facilidad y bajos costos.

En los casos en que hay un amplio grado de libertad técnica para la elección del emplazamiento, las industrias han solido tender a situarse en la proximidad de los mercados, porque en los centros grandes se encuentra una mano de obra más eficaz y una infraestructura mejor, y son más bajos los costos de distribución. Cuando se produce para la exportación, este factor favorece la creación de la industria de elaboración en el país importador. Otros factores han contribuido a reforzar esta tendencia, tales como la necesidad de materias primas y materiales auxiliares adicionales (especialmente productos químicos) que tal vez no se hallen fácilmente disponibles en el país productor de la materia prima; una mayor flexibilidad al decidir el tipo de elaboración según el uso final al que se destina el producto; y una mayor regularidad en el suministro y continuidad de las operaciones cuando se obtienen las materias primas de distintas partes del mundo. Con la mejora de la infraestructura, la mayor eficiencia de la mano de obra y el crecimiento de los mercados internos en los países en desarrollo, hay más posibilidad de incrementar la elaboración en los países donde se producen las materias primas. Además, al aumentar la liberalización del comercio mundial, serán más los países en desarrollo que puedan aprovechar sus costos más bajos de mano de obra para ampliar sus exportaciones de productos agroindustriales.

Otro aspecto de importancia para el emplazamiento de las agroindustrias es la posible existencia de economías de escala. Para que las economías de escala sean notables (como en la producción de neumáticos y pasta y papel), es imprescindible que haya grandes mercados. Las dimensiones que debe tener un mercado para que la producción sea económica pueden ser en tales casos muy superiores a las del mercado interno de cada país en desarrollo, el cual es limitado no sólo a causa de los bajos ingresos per cápita, sino también debido a que frecuentemente es pequeño el tamaño de la población total. Sin embargo, aunque en la mayoría de las agroindustrias se pueden reducir los costos medios de producción a medida que aumenta la escala de la fábrica, no debe exagerarse la importancia de las economías de escala. En una fábrica en gran escala, los costos de producción son inferiores no sólo porque se reparten más los costos de capital y generales, sino también porque se suele necesitar menos fuerza de trabajo por unidad de producto, aspecto que es de menor importancia en los países en desarrollo donde los costos de la mano de obra son bajos.

## 5.7. CALIDAD

El término “calidad” ha evolucionado a lo largo del tiempo. Algunas de las definiciones recopiladas más representativas son las siguientes:

“Constitución, con la cual la mercadería satisface el empleo previsto” [Asociación Alemana para la Calidad, DGQ, 1972];

“Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que confiere su aptitud para satisfacer las necesidades dadas” [Instituto Alemán para la Normalización, DIN 55 350-11, 1979];

“La totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas” [Instituto Centroamericano de Tecnología Industrial – Comisión Panamericana de Normas Técnicas – Organización Internacional de Normalización ICAITI-COPANT-ISO 8402, 1995]

Tomando como base las definiciones anteriores, la calidad se relaciona más bien con las exigencias de los consumidores con respecto a la satisfacción de sus necesidades.

Las necesidades son el conjunto de todas las características de un producto o servicio que tengan importancia para el cliente, algunas de ellas pueden ser implícitas sin que el cliente las exija de manera explícita, pero de todas formas son vitales.

Las necesidades de los clientes de una empresa deben ser identificadas y definidas. Estas necesidades pueden cambiar con el tiempo, y son definidas en términos de seguridad, utilidad, viabilidad, versatilidad, compatibilidad con otros productos, confiabilidad, mantenibilidad, bajos costes (incluyendo los costes de compra, costes de mantenimiento, y vida del producto), impacto ambiental, etc.

Teniendo esto en cuenta, las empresas deben satisfacer las necesidades del cliente y al mismo tiempo realizar sus procesos en forma eficiente a un coste mínimo sin caer en la tentación de disminuir la calidad de sus productos con la esperanza que los clientes no se percaten de ello, pues tarde o temprano lo harán y esto implicará inevitablemente incurrir en los costos de la “no-calidad”.

Estos se pueden clasificar en: costos controlables o medidos (retoque, desperdicio, garantía, re inspección) y costos no controlables u ocultos (accidentes, tiempo perdido de gestión y de ingeniería, existencias excesivas, dificultades de despacho e imagen negativa de la empresa, entre otros).

General y desgraciadamente, los controles de calidad se basan en la producción a través de un departamento de calidad, que funciona como un control de vigilancia del mal funcionamiento general. Esto no debería ser así, sino que los departamentos de producción y control de calidad deberían colaborar mutuamente en la identificación de procedimientos ineficientes y proponer posibles soluciones, es decir, analizar conjuntamente problemas, como por ejemplo, la generación de desperdicio innecesario o problemas de control de calidad.

Las ventajas de este otro planteamiento se han logrado experimentar al incorporar en las organizaciones procesos de certificación de calidad basados en normas de reconocimiento internacional, procesos que involucran, no sólo al departamento de control de calidad, sino a todos los miembros de la organización, especialmente a la alta dirección y al personal con poder de decisión, logrando un compromiso generalizado con las prácticas de calidad y mejora de procesos en todos los niveles jerárquicos.

## 5.8. TRAZABILIDAD EN CALIDAD

El concepto de trazabilidad es de una gran importancia en los Sistemas de Gestión tradicionales como ISO 9000-2015 que nos habla de la necesidad de una trazabilidad para garantizar la calidad y de los emergente como en seguridad alimentaria. Seguridad alimentaria.

### *¿Qué es Trazabilidad y en qué Consiste?*

Se define **trazabilidad** como: “aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de herramientas determinadas”.

En pocas palabras podemos decir que la trazabilidad es la capacidad de seguir un producto a lo largo de la cadena de suministros, desde su origen hasta su estado final como artículo de consumo.

Dicha trazabilidad consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información a un flujo físico de mercancías de manera que pueda relacionar en un momento dado la información requerida relativa a los lotes o grupos de productos determinados.

### *Tipos de Trazabilidad*

Sí, podemos considerar 3 tipos distintos de trazabilidad:

- **Trazabilidad ascendente (hacia atrás):** saber cuáles son los productos que son recibidos en la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad/consumo preferente), y quienes son los proveedores de esos productos.
- **Trazabilidad interna o trazabilidad de procesos:** Trazabilidad dentro de la propia empresa.
- **Trazabilidad descendente (hacia delante):** saber cuáles son los productos expedidos por la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad/consumo preferente) y saber sus destinos y clientes.

### *¿Quiénes deben de Cumplirla en la Cadena de Suministro y en qué Sectores?*

Deben de cumplirla todas las partes de la cadena de suministro (proveedores, operadores logísticos, distribuidores...), debe existir un sistema que relacione el producto final con el origen del mismo y los procesos en que ha estado involucrado. Se debe de cumplir en aquellos sectores en que se trabaje con alimentos, piensos, animales destinados a la producción de alimentos y de cualquier otra sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o pienso, o con probabilidad de serlo.

## *¿Qué Ventajas Aporta la Trazabilidad y Quiénes se Benefician de Ella?*

El seguimiento de la cadena de suministro supone una serie de beneficios y mejoras prácticas como pueden ser la garantía de la entrega exacta y la mejora y agilización del proceso asociado a la expedición y recepción de la mercancía.

Podemos afirmar que todos los eslabones se beneficiaran del proceso de trazabilidad, ya que supone:

- Control individualizado por partida y lote.
- Mejora de la gestión de Stocks y Producto almacenado.
- Controlar la evolución del producto. Herramienta fundamental del sistema de calidad.
- Permite detectar, acotar y analizar problemas con gran celeridad.
- Retirar selectivamente productos con alguna incidencia.

Un sistema de trazabilidad bien implantado permite en caso de una crisis alimentaria acortar el tiempo de reacción lo que disminuye los costes y la producción a retirar.

## *¿Qué Bases son Necesarias para Cumplir con la Legislación de Trazabilidad?*

Son 3 bases fundamentalmente:

- 1) Registro de Información:** cada agente involucrado en la cadena de suministro debe disponer de un sistema informático preparado para poder generar, gestionar y registrar la información de trazabilidad necesaria en cada momento (entendiendo como información de trazabilidad los lotes y/o fechas asociados a cada producto).
- 2) Correcta identificación de mercancías y características asociadas:**
  - Todas las Unidades de Consumo están codificadas y simbolizadas con un código EAN 13 que las identifique de forma individual.
  - Todas las Unidades de Consumo tienen impresas la fecha de caducidad o consumo preferente y/o número de lote.
  - Todas las Unidades de Expedición (paletas y/o cajas) están codificadas con un código EAN 13/EAN 14 que las identifica como agrupación y tienen impreso el lote y/o fecha de caducidad o consumo preferente. Este código de agrupación se simboliza con un código EAN 128 que permite asignar características variables al producto (lotes, fechas...) y permite automatizar la captura de datos de trazabilidad y su registro.
- 3) Transmisión:** La transmisión de la información de trazabilidad necesaria (número de lote) al siguiente agente de la cadena de suministros.

### *¿Qué Información es Conveniente Registrar?*

- Qué: registrar qué productos se han recibido o se han expedido.
- Quién: registrar de quién se han recibido o a quién se han expedido los productos.
- Cuándo: registrar la fecha en la que se recibieron o se expidieron los productos.
- Información trazabilidad: registrar alguna información de trazabilidad (lote y/o fecha de caducidad/consumo preferente) que permita acotar el riesgo.

### *¿Es Obligatorio el Uso del EAN –128 En Trazabilidad? ¿Y del Edi?*

Nunca se puede decir que el EAN –128 y el EDI sean herramientas obligatorias para la trazabilidad, pero sí que es útil ya que:

- Con el EAN – 128 se consigue automatizar la captación de información, y se asegura el seguimiento de los envíos a lo largo de la cadena de suministro mediante el SSCC (número de matrícula del bulto)
- Los Mensajes EDI – EANCOM: Con la utilización del mensaje Aviso de Expedición (DESADV) se permite informar con antelación al receptor del contenido exacto de la expedición así como la comunicación de la información necesaria para garantizar la trazabilidad.

Una ventaja adicional de estas 2 herramientas es que son herramientas estándares y por lo tanto entendibles para todos los agentes o eslabones de la cadena de suministro.

También se puede tener implantado un sistema de trazabilidad con soluciones manuales.

El problema aparece cuando el número de operaciones logísticas es elevado, pues pasa a ser un sistema altamente basado en la mano de obra y por supuesto no eficiente al no poder ser automatizado.

### *¿Es lo Mismo Trazabilidad que Seguridad Alimentaria?*

No, aunque la trazabilidad es una herramienta clave para conseguir una mayor seguridad alimentaria, no son términos equivalentes. Es posible que un producto perfectamente trazado no sea seguro, lo que permitirá su rápida retirada si se tiene un buen sistema de trazabilidad implantado.

### *¿Qué nivel de precisión de trazabilidad ha de tener una empresa?*

No está establecido un nivel de precisión concreto (a nivel de unidad de consumo, de caja...). Este nivel de precisión depende de la empresa, y estará condicionado por limitaciones económicas y técnicas inherentes a todos los procesos, debiendo equilibrar la ecuación entre coste y beneficio.

Lo que es seguro es que cuanta más precisión existe, más acotado está el posible problema y menor será la cantidad de producto que se deberá de retirar o inmovilizar.

## ¿Es Obligatorio Poner El Lote O Información De Trazabilidad en el Albarán Papel?

No, la ley menciona que las entregas de mercancía deben estar acompañadas por un documento o etiqueta equivalente con información de trazabilidad, pero no establece si el documento es el albarán, la factura o la propia etiqueta. Está claro que la transmisión adecuada de la información es fundamental para una correcta trazabilidad, por lo que cuanto más información (lote y fecha de caducidad/consumo preferente) y en más medios (etiqueta y albarán) más se facilitará la labor al siguiente eslabón de la cadena.

### *¿Durante cuánto Tiempo se ha de Mantener Registros de Información de Trazabilidad?*

Se puede considerar que el tiempo de registro de información debe ser equivalente al de la vida útil o existencia de stock en el mercado, más un periodo adicional de 6 meses. Hay que prestar especial atención a los productos susceptibles de ser sometidos a uno o varios sistemas de conservación (congelación) y/o transformación (esterilización, secado) que prolongan la vida útil de los mismos.

En estos casos, que el periodo de archivo no depende de la vida útil del producto porque podrá verse prolongada según los procesos a los que sea sometido, el tiempo de conservación de los registros debe ser de 5 años que es el tiempo que se considera adecuado dentro del Grupo de Trabajo de la Comisión Europea a efectos de desarrollo y aplicación del Reglamento 178/2002.

### *¿Se Cumple Trazabilidad Implantando Simplemente el EAN 128? ¿Es lo mismo un Sistema de Etiquetado que un Sistema de Trazabilidad?*

No, el EAN 128 es una herramienta que facilita la trazabilidad y permite representar en barras las características variables del producto (lotes, fechas...) pero si no existe trazabilidad de procesos o los datos que represento no son correctos o son inventados, la información que pueda plasmar en la etiqueta no será veraz y no existirá un sistema de trazabilidad correcto.

Por lo tanto se puede afirmar que no es lo mismo un sistema de etiquetado que un sistema de trazabilidad, ya que se puede tener un sistema de etiquetado perfecto pero que la información que se represente en él sea incorrecta o inventada.

### *¿Cuáles son los Puntos Críticos o a tener Especial Atención a la Hora de Implantar un Sistema de Trazabilidad?*

Se debe tener especial atención a:

- La mezcla de lotes en pallets.
- Picos en pallets.

- Copacking – comaking.
- Gráneles y silos.
- Control de lotes en las devoluciones.
- Errores en captura y traspaso de información.
- Traspasos entre tiendas o almacenes.

## 5.9. ASPECTOS GENERALES DE LA CAMARONICULTURA

Actividad	Características de Manejo
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estanques construidos con maquinaria.</li> <li>• Equipos de bombeo y en algunos casos de aireación.</li> <li>• Pueden o no contar con facilidades para procesamiento y conservación de productos.</li> </ul>
Manejo Hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recambio de agua por mareas en cultivos extensivos, aunque no es una práctica recomendable.</li> <li>• Recambio de agua con bombeo del 5% al 10%, dependiendo de la etapa de crecimiento del camarón</li> </ul>
Semilla (Postlarva)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producida por laboratorios privados o por CENDEPESCA para cultivos semiintensivos y extensivos mejorados. Obtenida mediante compra o subsidiada por cooperantes nacionales o internacionales.</li> <li>• Uso de semilla capturada en el medio natural en los cultivos extensivos</li> </ul>
Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento natural en cultivos extensivos.</li> <li>• Alimento con proteína del 35% y 25%, según la etapa de crecimiento del camarón, en cultivos extensivos mejorados y semiintensivos</li> </ul>
Mano de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociados de las cooperativas y empleados externos.</li> </ul>
Productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De dos a cuatro cosechas por año, aunque lo recomendable son dos o máximo tres con buenas prácticas de cultivo.</li> </ul>
Poscosecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de camarón vivo junto al estanque.</li> <li>• No hay procesamiento ni valor agregado.</li> </ul>

Actividad	Características de Manejo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin prácticas de control del manejo de productos a lo largo de la etapa de intermediación.</li> <li>• Errores frecuentes de manejo de la cadena de frío durante el transporte del producto desde la cosecha hasta el consumidor final.</li> </ul>

CUADRO 3: CARACTERÍSTICAS DE LA MYPE DEFINIDAS POR LA FAO, APLICABLES A LA CAMARONICULTURA EN EL SALVADOR<sup>16</sup>

### *Identificación de Actores y Productos a lo Largo de la Cadena de Valor*

El Salvador no cuenta con una matriz de insumo-producto para los productos de la pesca ni del cultivo del camarón. De hecho, ninguno de los productos pesqueros y acuícolas tiene una todavía. En el caso de la camaronicultura, se ha procedido a la identificación y descripción de los eslabones y la evolución de cada uno, como primera tarea.

El concepto cadena de valor hace referencia al conjunto de actores que participan en los procesos de provisión de maquinaria, equipos e insumos; producción; transformación: transporte; distribución; comercialización y consumo final. Se busca comprender cómo los actores agregan valor en el proceso productivo, considerando particularmente las relaciones que se generan dentro y entre las fases de producción, así como los servicios de apoyo institucional que influyen en el funcionamiento y la competitividad de la cadena.

La identificación de los actores es un primer paso para entender el funcionamiento de la cadena. Se busca saber quiénes son y cómo interactúan; las relaciones económicas que se crean entre ellos, qué actores tienen más poder y si éstos llegan a determinar la gobernanza de toda la cadena. Sólo entendiendo las interacciones entre ellos es posible reconocer e investigar los obstáculos (restricciones o cuellos de botella), para luego proceder a recopilar las buenas prácticas y diseñar estrategias de solución.

El análisis de los actores de la cadena del camarón de cultivo en El Salvador requiere un enfoque específico, pues su matriz no es común con las de otros países de la región, en los que la actividad productiva tiene un perfil básicamente industrial. El enfoque debe incluir las particularidades históricas y sociales que caracterizan a sus productores.

La mayoría de los camaronicultores salvadoreños son excombatientes y exmilitares del conflicto armado de los años ochenta. Como consecuencia de los Acuerdos de Paz de Chapultepec de 1992, obtuvieron terrenos para producir sal, negocio que dejó de ser atractivo cuando el producto comenzó a importarse de México a precio más competitivo. Aprovechando que el camarón crecía naturalmente en las salineras, hacia 1996 con el apoyo de la Unión Europea comenzaron a desarrollar cultivos extensivos del crustáceo, aunque todavía en

<sup>16</sup> Elaboración propia con base en Flores Nava, 2012.

algunas zonas se alternan ambos negocios. La actividad atrajo luego a una pequeña cantidad de productores independientes desde la década de 1990 y primera década del 2000. La composición social de las cooperativas, resultante de un conflicto armado, imprime a la actividad características diferentes a las del resto de la región.

Así, no es difícil entender que la camaronicultura del país no haya alcanzado los niveles de eficiencia industrial de Honduras, Guatemala y Nicaragua, y que no esté preparada aún para incursionar en los mercados internacionales, como se detallará más adelante.

Dadas estas particularidades, se requiere adoptar un enfoque de desarrollo territorial, en el supuesto que, en áreas menos desarrolladas, “una estrategia basada en la articulación productiva puede ayudar a impulsar procesos de desarrollo que no podrían ponerse en marcha sobre la base de esfuerzos individuales y aislados” (CEPAL-OECD, 2012:172). “Se trata de promover esquemas de cooperación, coordinación y articulación de esfuerzos y recursos que necesariamente deben desarrollar y recrear vínculos externos al aglomerado productivo, como forma de proveer, entre otras cosas, información, tecnologías, mercados y recursos” (CEPAL-OECD, 2012: 172).

Las cadenas de valor constan de una serie de actores alojados en los sectores público y privado, en distintos niveles institucionales y en distintas escalas territoriales. En términos generales, los agentes de una cadena de valor son aquellos que participan directamente en la producción, el procesamiento, el transporte o la comercialización, es decir, son la base empresarial que constituye los eslabones. Los proveedores de servicios públicos y privados, por su parte, son quienes apoyan el funcionamiento de la cadena (servicios de asistencia técnica y transferencia de tecnología, legal, financieros, desarrollo de mercados y emprendimiento empresarial<sup>17</sup>, entre otros) en la medida en que no sean llevadas a cabo por los actores propios de las cadenas.

Los actores de la cadena de valor de la camaronicultura en El Salvador y sus interrelaciones se presentan en el diagrama y se describen a continuación:

---

<sup>17</sup> En el caso de la cadena de camarón, se destacan los servicios de la Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (CONAMYPE) de El Salvador.

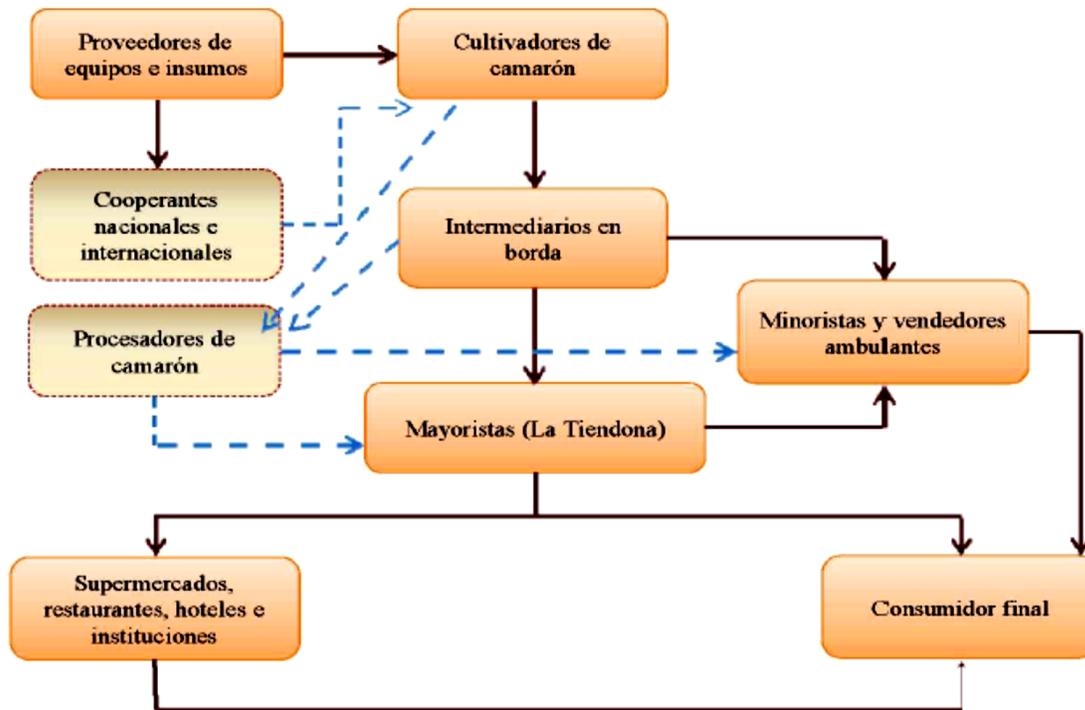


Figura 2: Diagrama de La Cadena De Valor de la Camaronicultura en El Salvador<sup>18</sup>

Las líneas continuas muestran las relaciones directas entre eslabones, y las líneas punteadas vinculan a dos actores indirectos. En primer lugar están las instituciones de apoyo y los proyectos de cooperación nacional e internacional en marcha, los cuales no solo aportan asistencia técnica y transferencia de tecnología, sino también donaciones de insumos, equipo y, en algunos casos, infraestructura física. En segundo lugar, los procesadores de camarón, que si bien una mínima parte de sus productos se originan en la camaronicultura salvadoreña, compiten en el mercado doméstico con productos de países vecinos, principalmente de Honduras, desde donde se realizan importaciones legales y posiblemente ingresan productos de manera ilegal por contrabando.

La denominación “cooperantes nacionales e internacionales” comprende a todas las instituciones de apoyo, públicas y privadas: MAG-CENDEPESCA, MARN, MINEC, 9 CONAMYPE y Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Fondo Internacional para la Cooperación de Taiwán (ICDF, por sus siglas en inglés) y Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE), entre otras.

A continuación se enlistan las instituciones nacionales y subnacionales vinculadas al sector en El Salvador:

- MAG, autoridad que dicta y rige la política pesquera y acuícola del país y vigila que las políticas sectoriales respondan a los propósitos de los planes nacionales de desarrollo de la Presidencia de la República.
- CENDEPESCA, dependencia responsable de ejecutar la política sectorial del MAG.

<sup>18</sup> Fuente: CEPAL

- Dirección de Ganadería del MAG, responsable de ejecutar los programas de sanidad acuícola.
- MARN, expide permisos ambientales y encabeza las acciones para mejorar los ecosistemas donde se desarrolla la acuicultura.
- Ministerio de Salud (MINSAL) y alcaldías, responsables de la inspección, control y vigilancia de la inocuidad de los productos para consumo interno que se expenden en los establecimientos del país, así como para prevenir y controlar las ETA.
- CONAMYPE, promueve la vocación emprendedora de la micro y pequeña empresa y apoya a los productores para formalizar sus actividades como negocios.
- BANDESAL, Banco de Fomento Agropecuario (BFA) y otras instituciones financieras cooperan en la búsqueda y ejecución de alternativas de ampliación del acceso al crédito para pequeños y medianos acuicultores. Dadas las particularidades territoriales de la cadena, resultaría útil estudiar la opción de una mayor descentralización de algunas instituciones de apoyo, como lo ha hecho CONAMYPE. Podría considerarse una mayor desconcentración de la gestión de CENDEPESCA en fomento a la acuicultura, a partir del acuerdo de nuevos programas a desarrollar con los municipios de la franja costera.

### *Proveedores de Maquinaria y Equipo*

Debido a que el nivel de producción de la acuicultura de El Salvador no es suficientemente alto ni tiene periodicidad constante<sup>19</sup>, los proveedores de maquinaria y equipo no pueden planificar ventas a mediano plazo. Esto les ha impedido radicar sus negocios en el país con representantes directos de las principales empresas proveedoras.

Los equipos más importantes utilizados en la camaronicultura son los siguientes:

- Motobombas y aireadores en los estanques para el llenado, recambio y oxigenación de agua.
- PHmetro, oxímetro y salinómetro para medir los parámetros físico-químicos del agua.
- Alimentadores, redes de pesca y botes para alimentación y cosecha del camarón.

Hay pequeñas empresas nacionales que importan equipos e insumos de los Estados Unidos a pedido de los compradores, o desde los países asiáticos cuando se trata de mayores volúmenes. La forma de pago suele ser al contado en tratos pequeños, o en dos cuotas en tratos mayores (el 40% contra pedido y el 60% contra entrega).

### *Proveedores de Insumos*

Los insumos más importantes son la semilla (post-larva de camarón), los alimentos concentrados (“piensos”), las microalgas, la artemia salina, los químicos (tetraciclina y Neguvon, entre otros), los fertilizantes o abonos químicos (superfosfato, 12-24-12 y urea, entre otros) así como cal, arena, filtros, madera, combustible y

---

<sup>19</sup> Debido a que esta problemática es compartida por cultivadores de camarón y tilapia, se utiliza el término “acuicultores” en lugar del específico “camaronicultores”.

lubricantes para motobombas y vehículos. Estos insumos se pagan generalmente al contado y tampoco hay representantes directos de los fabricantes en el país. La mayoría proceden de los Estados Unidos, Guatemala, Honduras y Nicaragua, pero la semilla y las microalgas son importadas de Taiwán.

Por su relevancia en la estructura de costos y para el proceso de producción, se realiza una descripción más detallada de dos insumos: alimento concentrado y semilla.

- a) **Alimento concentrado:** el mercado salvadoreño representa apenas el 5% de las ventas de los distribuidores directos en Centroamérica y, según los proveedores, deja un margen de utilidad cercano al 8%. Para los acuicultores representa entre el 50% y el 60% de los costos de producción. Debido a que no hay siembras permanentes, no es posible planificar su importación, lo que dificulta satisfacer incluso los pedidos de corto plazo. La vida útil del alimento con un 35% de proteína es de tres meses, mientras que la del alimento con un 25% de proteína es de ocho meses, dependiendo de la fecha de vencimiento del producto y de las prácticas de almacenamiento de los compradores. En El Salvador hay una empresa distribuidora de este insumo que representa a dos importantes productoras y ofrece asistencia técnica a los compradores. El Programa Cadena Acuícola MAG-PAF-CENDEPESCA ha logrado mejoras en el uso y conservación del alimento por los productores, pero persisten problemas de ineficiencia y de falta de registro de las dosis suministradas, fallas que provocan consumo innecesario y aumento de los costos de producción.

Para alcanzar algún nivel de economías de escala en el costo del transporte, algunas cooperativas efectúan compras conjuntas de alimento. El precio del alimento registra cerca de tres incrementos anuales, cada uno alrededor del 0,5%, dependiendo de los fletes de importación y de los precios internacionales del maíz y la soya.

- b) **Semilla (Postlarva):** es producida en el país por cuatro laboratorios: la estación acuícola Los Cóbano de CENDEPESCA (con asistencia técnica y financiera del ICDF de Taiwán), además de tres laboratorios privados, uno de ellos sin autorización aún. La base de la producción de semilla son los nauplius<sup>20</sup>, por lo general importados del laboratorio MAYASAL de Guatemala, el cual está certificado y realiza investigaciones genéticas. Los dos laboratorios privados autorizados que realizan el proceso de maduración a veces emplean nauplius importados o los producen en El Salvador con sus propios padrotes, pero dado que en el país no se realizan investigaciones genéticas, no hay capacidad para producir líneas genéticas propias y libres de enfermedades.

Tres de ellos tienen diferentes factores de competitividad, y esto hace que mantengan su oportunidad de negocio. El laboratorio Los Cóbano de CENDEPESCA maneja estándares de calidad adecuados; su capacidad instalada es de 12 a 15 millones de post-larvas por ciclo de 22 a 25 días (actualmente sólo utiliza el 37% de su capacidad), y ofrece menores precios que los privados porque no cobra el Impuesto al Valor Agregado (IVA), pero no presta asistencia técnica (tarea a cargo de la Cadena Acuícola MAG-PAF-CENDEPESCA). Está ubicado en una zona aislada y no despacha a las fincas, de modo que la sobrevivencia de la semilla depende de las buenas prácticas de transporte de los

---

<sup>20</sup> Nauplius es el primer estadio larvario del camarón y se obtiene del huevo producido por el apareamiento en laboratorio de los padrotes (macho y hembra). El nauplio se transforma en zoeas, y éstos a su vez en mysis, para luego convertirse en post-larvas. El tamaño comercial más frecuente en El Salvador es PL 10 (post-larvas con diez días de formación), que se engordan en estanques durante unos 90 días para obtener finalmente camarones con un peso promedio de 10 a 12 gramos

compradores, aunque usualmente se empaca un 10% adicional al volumen comprado para compensar la mortalidad.

Uno de los laboratorios privados ha certificado estar libre de enfermedades y realiza la maduración; está radicado en la zona de cultivo, tiene fácil acceso, presta asistencia técnica y entrega la semilla en las fincas, disminuyendo así la mortalidad por mal manejo en el transporte. El último ofrece crédito pero, según las opiniones recabadas, sus estándares de calidad son menores que las de sus competidores. En todos los casos, la tecnología, la frecuencia de renovación de padrotes, la capacitación y actualización del personal técnico son susceptibles de mejorar. Debido a que la mayoría de los camaronicultores no realiza siembras escalonadas a lo largo del año, los productores de semilla tienen el mismo problema de los proveedores de alimento: no les resulta sencillo planificar volúmenes y fechas de producción, sino que deben hacerlo contra pedidos de corto plazo, considerando que el ciclo de crecimiento de nauplius a post-larvas no supera los 12 días.

- c) **Camaronicultores.** Este eslabón está formado por las cooperativas y unos pocos productores individuales establecidos en la franja costera de los departamentos de Usulután, La Paz, Sonsonate y La Unión. Según el Programa Cadena Acuícola MAG-PAF-CENDEPESCA, las 800 hectáreas de espejo de agua disponibles para el cultivo de camarón son aprovechadas por unas 44 cooperativas y grupos asociativos que aglutinan a unas 1,500 personas. Algunos integrantes de las cooperativas se dedican principalmente a la agricultura, y a la ganadería en menor escala. El promedio de trabajadores efectivos es de dos personas por cada cinco hectáreas, encargadas de la vigilancia y alimentación de estanques, en turnos de 24 horas.

Las cooperativas están constituidas legalmente pero no todas cuentan con los derechos de concesión para ejercer la camaronicultura. Este trámite ha empezado a agilizarse, gracias a gestiones del MAG y el MARN iniciadas en 2011. La tramitación de concesiones es uno de los principales obstáculos del sector, pues obtener la licencia ambiental<sup>21</sup> es un requisito indispensable para acceder al permiso de cultivo. La dificultad surgió porque el Reglamento de la Ley General de Ordenación y Promoción de Pesca (2007) ligó la autorización para la acuicultura con la obtención del permiso ambiental emitido por la autoridad competente<sup>22</sup>.

Para solucionar esta dificultad, el MAG y el MARN se comprometieron a simplificar los trámites. El MARN propuso como solución un “plan de manejo con términos de referencia tipo”<sup>23</sup>, que los productores realizan con asistencia de consultores contratados a tal efecto, por cuyos servicios se paga una tarifa única de 300 dólares. El formato debe incluir información propia del proyecto y el respectivo plan de negociación ambiental para reponer el impacto que se cause al ecosistema.

Con la aprobación del plan, el MARN expide el permiso ambiental que incluye las obligaciones de mitigación. Posteriormente, los productores deben presentar la solicitud de derechos de concesión, por los que deberán pagar una fianza única de entre 400 dólares y 1,600 dólares, según el número de hectáreas y el sistema de producción de cada proyecto.

---

<sup>21</sup> Las licencias son otorgadas de acuerdo con la Ley de Áreas Naturales Protegidas (2005).

<sup>22</sup> Decreto Ejecutivo 38, 26 de abril de 2007. Artículo 83

<sup>23</sup> El MARN pone a disposición de los interesados los formularios para obtener permisos ambientales

El derecho de concesión es autorizado por la Unidad de Áreas Protegidas del MARN por un pago de 5 dólares por hectárea al año (notoriamente reducido, pues inicialmente había sido estipulado en 175 dólares por hectárea al año). Obtenido el derecho de concesión, los interesados deberán ordenar su situación fiscal ante al Ministerio de Hacienda.

Luego de satisfacer todos estos requisitos, el camaronicultor deberá dirigirse a CENDEPESCA en pos de la autorización de reproducción y/o cultivo, de acuerdo con el ya mencionado Reglamento de la Ley General de Ordenación y Promoción de la Pesca y Acuicultura<sup>24</sup>.

La meta es que el proceso de simplificación administrativa finalice con el período 2013-2014, una vez que todas las cooperativas adquieran sus derechos de concesión. En abril de 2013 había 24 trámites de permisos ambientales y se espera que la cifra aumente en el curso del año.

Más allá de estos obstáculos, los camaronicultores entrevistados manifiestan que el sector se ha beneficiado del apoyo del actual gobierno a través de la Cadena Acuícola MAG-PAF-CENDEPESCA y de otras instituciones vinculadas al MINEC, como CONAMYPE, que ha realizado jornadas de formación en emprendimiento empresarial y un estudio de mercadeo del camarón de cultivo.

No es posible aumentar la superficie de cultivo total (800 hectáreas) por las medidas de protección ambiental a los manglares. Ello no impide continuar los proyectos activos, pero no permite más alteraciones al medio para ampliar la frontera de cultivo. Incluso las áreas concedidas no aprovechadas que hayan sido naturalmente repobladas por el manglar tampoco podrían adecuarlas a menos que se compruebe su necesidad, pero este caso no se ha presentado aún en la práctica.

Por lo anterior, el espacio para expandir la actividad depende en grado sumo de la asociación y articulación entre los productores, la legalización de los cultivos, la implantación de programas de bioseguridad, el mantenimiento y reparación de la infraestructura de cultivo, mejoramiento de la semilla, tecnificación de los sistemas de producción, desarrollo de los eslabones de procesamiento y transporte, ordenamiento de la comercialización y mejoramiento de la infraestructura (pavimentación de caminos entre fincas y carreteras y la extensión de las redes de servicios públicos: energía, acueducto y alcantarillado).

En relación con la organización comunitaria de los productores, en 2012 se conformó la “Asociación de Camaroneros de El Salvador”, integrada por las cooperativas de la región de Jiquilisco, que concentra el 81% de la producción camaronera del país, e incluye mujeres y jóvenes socialmente vulnerables que han encontrado ahí una fuente de empleo. En general, las mujeres asumen el cuidado y alimentación de estanques en el día, mientras los hombres lo hacen por la noche.

- d) **Procesadores.** Aunque existen procesadores en el país, éste eslabón no forma parte de la cadena de camarón de cultivo en El Salvador. El producto se vende a los intermediarios en borda<sup>25</sup>, generalmente entero y fresco, sin procesamiento o valor agregado alguno. A menudo, el camarón extraído del estanque se maneja con mínimo cuidado para conservar adecuadamente su cadena de frío. Muchos intermediarios desconocen las buenas prácticas de manipulación del producto y tienen sus propios conceptos de calidad, los cuales no siempre coinciden con los estándares internacionales.

---

<sup>24</sup> Decreto Ejecutivo 38, 26 de abril de 2007. Diario Oficial 88. Tomo 375. Publicación DO: 17/05/2007.

<sup>25</sup> Término coloquial para identificar al comerciante que compra el camarón vivo en las fincas al momento de la cosecha. Es el primer actor del eslabón de la comercialización

Algunos intermediarios cuecen una parte de la producción para obtener un valor agregado porque el camarón sancochado tiene demanda doméstica para elaborar ceviches y arroces, y es altamente apreciado por las familias de escasos recursos, sobre todo, de las zonas periurbanas.

Si bien el producto preferido en el mercado salvadoreño y el internacional es el camarón entero, en la industria del camarón el valor agregado se refiere a cualquier proceso diferente al descabezado.

Otras presentaciones altamente valoradas son:

- Congelado rápido individual con cáscara (IQF, por sus siglas en inglés).<sup>26</sup>
- Pelado.
- Pelado con cola.
- Pelado y desvenado ("P&D").
- P&D con cola.
- Pelado y desvenado IQF (P&D IQF).
- Pelado y desvenado con cola IQF (IQF P&D tail-on).
- Cocido y pelado.
- Cocido P&D IQF.
- Cocido P&D con cola.
- Mariposa (P&D con cola y un pequeño corte para aplanar ligeramente el camarón).
- Redondo (pelado y desvenado con cola).
- Corte western (corte mariposa profundo que aplanar el camarón).

Con base en información de CENDEPESCA, en el país operan ocho plantas procesadoras de pescados y mariscos.

- Intermediarios en Borda.** Son los comerciantes quienes compran directamente al productor y constituyen uno de los actores más importantes de la cadena si bien son poco visibles. No forman parte de los programas de asistencia técnica ni participan en reuniones con autoridades nacionales, cooperantes nacionales e internacionales u otros actores vinculados a la actividad. Muchos de ellos son renuentes a participar públicamente, en parte porque no se les invita y quizá también por ser conscientes de su poder en las relaciones de gobernanza, aunque ésta sea informal. Son ellos quienes establecen precios y formas de pago a los productores, así como el precio base que será tomado por los otros miembros de la cadena. Gracias a su acceso a los mercados formales, desempeñan un papel fundamental en la determinación del precio sin añadir modificaciones al producto por lo general.
- Mayoristas.** Son los comerciantes que compran el camarón a los intermediarios en borda. La mayoría posee establecimiento en el mercado municipal "La Tiendona", el principal centro de abasto de San Salvador y desde donde se distribuye la mayoría de los alimentos frescos, procesados y enlatados al resto del país.

El camarón de La Tiendona también se expende directamente al consumidor final, ingresa al circuito de minoristas informales que abastecen otros negocios y los que realizan las ventas ambulantes; también es comprado por comerciantes formales como supermercados, pescaderías especializadas, restaurantes, hoteles, casas de banquetes e instituciones (hospitales, fuerzas militares, escuelas y

---

<sup>26</sup> La mayoría de los chefs profesionales coinciden en que la presentación IQF es la de mejor calidad porque sella el sabor, color y cualidades nutritivas del producto y reduce el riesgo de daño por cambios drásticos de temperatura.

comedores empresariales, entre otros).

- c. **Minoristas.** Son los comerciantes que venden camarón fresco y pre-cocido en las ciudades y pueblos del país. Generalmente agregan precio al producto pero no necesariamente valor. No resulta sencillo estimar cuántos intermediarios o minoristas participan en la etapa de comercialización hasta llegar al consumidor final; en algunos casos son solamente dos (intermediario en borda y minorista), en otros son tres (intermediario en borda, mayorista de La Tiendona y minorista). Después del tercero, la cantidad de minoristas puede aumentar dos o tres personas más. La cadena de intermediación formal es más corta y segura, pues los comerciantes formales suelen tener mejores prácticas de conservación y manipulación del producto, si bien éstas son susceptibles de ser mejoradas.

A lo largo de la cadena, particularmente la informal, el riesgo de deterioro del producto por prácticas incorrectas de manejo de la cadena de frío es mayor. De hecho, el manejo es inadecuado a partir de la post-cosecha, cuando el intermediario compra el producto en borda y lo suele conservar por horas en condiciones inadecuadas.

- d. **Transportistas.** El eslabón del transporte tampoco se ha desarrollado. No hay empresas que ofrezcan el servicio con camiones thermoking o cajas isotérmicas debidamente manejadas. Salvo las empresas pesqueras y acuícolas industriales que utilizan camiones refrigerados, los pequeños acuicultores, los pescadores artesanales y los intermediarios acostumbran transportar el producto en camionetas pick-up, generalmente desprovistas de equipo de frío, a menudo sin la cantidad y tipo adecuado de hielo en las cajas isotérmicas, e incluso hay quienes no observan las medidas sanitarias mínimas para proteger productos tan perecederos.

A pesar que hay normas que regulan el transporte de pescados y mariscos, se considera necesario reforzar las medidas de control y vigilancia para verificar su cumplimiento. El artículo 79 del Decreto 38/07 – Reglamento de la Ley General de Ordenación y Promoción de Pesca y Acuicultura, establece que los comerciantes mayoristas y exportadores deben portar la guía de transporte de productos pesqueros expedida por CENDEPESCA, así como los documentos que determinen el origen del producto y, en el caso de las importaciones, portar la póliza respectiva y el certificado zoosanitario del país de origen.

- e. **Compradores Finales y Consumidores.** Los platillos preparados con camarón son altamente apreciados por los consumidores salvadoreños de todos los niveles de ingreso. Sin embargo, no hay un conocimiento generalizado sobre el hecho que en el país se cultiva camarón, lo que podría favorecer futuras estrategias de promoción. Las decisiones de compra en el hogar dependen del nivel educativo, económico, de la priorización del precio sobre la calidad o viceversa, y de la facilidad de acceso a los puntos de venta.

Muchos consumidores tienen sus propios conceptos sobre la calidad, a menudo errados. Algunas personas creen que los vendedores colocan hielo sobre los pescados y mariscos para ocultar su deterioro, así que confían más en los productos expuestos sin hielo. Esto explica parcialmente que algunos vendedores desatiendan las normas más elementales de calidad.

Estas creencias provienen del aprendizaje familiar, de la falta de campañas de información y la poca exigencia de los compradores. La falta de compradores exigentes contribuye a la negligencia de muchos comerciantes.

De acuerdo con el “Estudio de camarón blanco de cultivo” de CONAMYPE (2012), que incluye encuestas a compradores institucionales de camarón (de cultivo y de pesca), las razones que explican

la elección de sus proveedores, bien sean mayoristas o minoristas son las siguientes:

- Frescura y buen aspecto de color, olor y limpieza del producto. Para verificar su frescura, algunos compradores exigen que el producto esté a menos de 5°C, aunque lo ideal es conservarlo máximo a 4°C.
- Precios y pago a crédito hasta por 15 días, más la opción de devolver el producto no vendido o dañado.
- Talla uniforme de ejemplares, peso exacto y que no se mezcle producto bueno con producto deteriorado, falla que suele ser frecuente.
- Oferta constante y cumplimiento de los pedidos a tiempo.
- Buena presentación personal de los vendedores.
- Sólo un 47% de las empresas compradoras exigen documentación al vendedor (facturas y comprobantes de crédito fiscal) y sólo unos pocos exigen registro sanitario y permiso del negocio.

Debido a que a menudo los vendedores no satisfacen todos los requisitos de calidad, un 76% de los compradores entrevistados por CONAMYPE estaría dispuesto a cambiar de proveedor. Esto indica que, si bien el consumidor nacional no es muy exigente, quienes hagan la mejor oferta podrían mejorar su posición en el mercado. De los compradores dispuestos a cambiar de proveedor, el 91% preferiría ser surtido en su negocio y sólo el 9% optaría por ir directamente a los productores para comprobar la calidad, elegir el camarón por tallas y obtener los mejores precios.

## **6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la realización del Proyecto se detallan las siguientes etapas:

### **FASE I: PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRELIMINAR**

Esta etapa consistió en la planificación de las visitas de campo que se realizaran a cada una de los autores de la cadena; para cada eslabón se elaboraran instrumentos de investigación, como fichas de observación, fichas de entrevistas a las que se someterán las entidades involucradas en la cadena de valor del camarón.

### **FASE II: DIAGNÓSTICO**

En esta parte del proyecto se realizaron las visitas a las entidades para aplicar los instrumentos de la etapa anterior; estos datos fueron analizados con el objetivo de establecer los requerimientos necesarios del sistema de trazabilidad necesario en las cooperativas camaroneras.

### **FASE III: INVESTIGACIÓN**

Con los requerimientos establecidos en la etapa II se procedió a realizar el diseño del sistema, se escogieron los medios adecuados a las características de la cadena de suministro del camarón. En esta etapa se realizó el diseño de la base, diseño del sistema, diseño del algoritmo de programación y el método de la presentación de datos.

### **FASE IV: DISEÑO FINAL Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS FINALES**

En esta fase fue presentado el prototipo del sistema y se realizó presentación a miembros de las cooperativas, con el objetivo de realizar mejoras y recomendaciones al sistema. Una vez realizado el sistema final se

elaboraron los documentos de investigación: el informe final, el artículo científico y el registro del software.

Fue desarrollado un sistema para reconstruir el histórico de vida de los camarones desde que se reciben en las camaroneras como Post Larvas hasta que estos llegan a un peso comercial, tomando en cuenta todas las acciones y situaciones por las que pasan en el cultivo (alimentación, controles de agua, peso, tamaño, medicación, etc)

Este sistema les permitirá a las cooperativas:

- Aumento de la seguridad y beneficios económicos.
- Pieza clave para la apertura de nuevos mercados (exportación).
- Promoción de la seguridad comercial y confianza de consumidores.
- Instrumento fundamental para la gestión de la empresa.
- Mejora de la imagen comercial.
- Mejor ordenamiento interno.
- Optimiza la gestión de stock.
- Disminución del tiempo de reacción y control de lotes defectuosos de producción.
- Demostración con "debida diligencia" el origen de un problema.
- Ayuda para hacer frente a reclamaciones de los clientes.

## 6.1. MATRIZ METODOLÓGICA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A EJECUTAR	RESULTADOS ESPERADOS	COSTO (Materiales y Servicios)	RESPONSABLES
Determinar el estado actual de las cooperativas camaroneras de Salinas del Potrero.	<p>A1. Proceso de selección de los alumnos para el proyecto de investigación.</p> <p>A2. Elaboración de instrumentos de investigación científica.</p> <p>A3. Impartir programa de capacitación de alumnos.</p> <p>A4. Visitas a cooperativa camaronera de Salinas del Potrero.</p>	<p>R1. Alumnos con capacidades y competencias para la toma y captura de datos.</p> <p>R2. Recopilación de datos de la cooperativa Salinas del Potrero.</p> <p>R3. Recopilación de datos de los procesos para la producción del camarón.</p>	<p>C1. Transporte 10X\$20.00= \$200.00</p> <p>C2. Viáticos: 10X\$5.00 =\$50.00</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raúl Alexander Flores</li> <li>• Marvin Caballero Zelaya</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A EJECUTAR	RESULTADOS ESPERADOS	COSTO (Materiales y Servicios)	RESPONSABLES
	A5. Toma de datos de cooperativas por medio de instrumentos de investigación.			
Identificar las etapas desarrolladas en la producción del camarón	<p>A6. Análisis de la información de la cooperativa camaronera.</p> <p>A7. Identificación de los eslabones de la cadena de suministro para sistema de trazabilidad.</p> <p>A8. Coordinación de visitas para entidades de la cadena.</p> <p>A9. Toma de datos de los eslabones de la cadena.</p>	<p>R4. Definición de las entidades que componen la cadena de suministro.</p> <p>R5. Identificación de parámetros que permitan medir la calidad.</p>	<p>C3. Transporte 10X\$20.00= \$200.00</p> <p>C4. Viáticos: 10X\$5.00 = \$50.00</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raúl Alexander Flores</li> <li>• Marvin Caballero Zelaya</li> </ul>
Definir lineamientos por cada sub-proceso y procedimientos que se ejecuten en el ciclo de producción del camarón	A10. Análisis de la información de las entidades.	<p>R6. Desarrollo de sistema que permita poder reconstruir el historial de producción de camarones.</p> <p>R7. Establecer las posibles ventajas y desventajas de la aplicación de la trazabilidad en el sector camaronero.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raúl Alexander Flores</li> </ul>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A EJECUTAR	RESULTADOS ESPERADOS	COSTO (Materiales y Servicios)	RESPONSABLES
		R8. Mejorar la eficiencia para el control de la producción desde el ingreso de la larva hasta la venta del producto final.		
Desarrollar una base de datos que permita el almacenamiento de registros que conformaran la trazabilidad del camarón.	A11. Diseño de la base de datos. A12. Elaboración de la base de datos.	R9. Desarrollo de un sistema informático capaz de registrar toda la información necesaria referente a los procesos productivos del camarón para lograr brindar trazabilidad en el eslabón de producción de la cadena de suministro.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Raúl Alexander Flores</li> </ul>
Desarrollar un sistema de trazabilidad aplicado a la producción de camarones.	A13. Elaboración de prototipo del sistema. A14. Pruebas del sistema informático. A15. Presentación del sistema a cooperativas. A16. Presentación Informe Final.	R10. Incrementar los tiempos de respuesta ante una ruptura de la calidad en el proceso productivo del camarón y minimización de los costos derivados de los mismos. R11. Incrementar la posibilidad de ampliar sus ventas en mercados nacionales e internacionales.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Raúl Alexander Flores</li> </ul>

## 7. RESULTADOS

Al concluir el desarrollo del proyecto de investigación de lograron los siguientes resultados:

### 7.1. FASE I. SECADO Y CLORADO DEL ESTANQUE

1. ¿Realizan proceso de drenado en el estanque?

- Objetivo: Determinar si las camaroneras cambian el agua utilizada en cosechas anteriores.
- Análisis: El cambio de agua es un proceso sumamente importante para la producción de camarón es por ello que todas las camaroneras en todos sus estanques realizan el drenado de sus estanques.

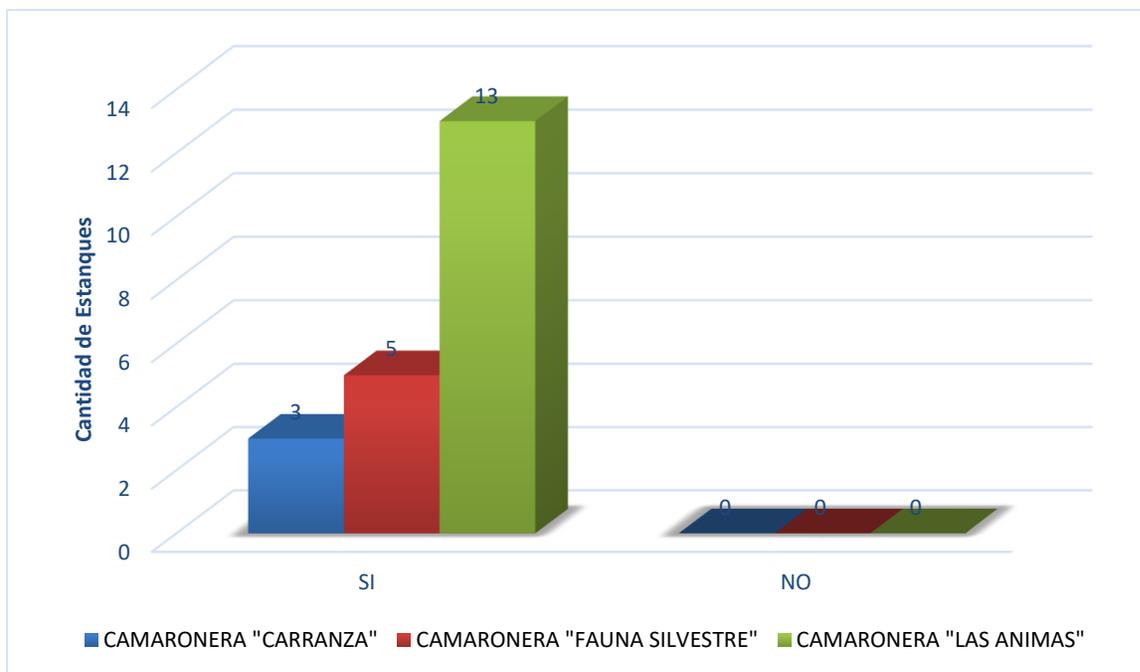


Gráfico 1. Número de cooperativas que realizan proceso de llenado de estanques

2. ¿Se usa achicadora para el drenado del estanque?

- Objetivo: Identificar el uso de equipamiento en apoyo al proceso de drenaje que agilice el mismo.
- Análisis: Todas las camaroneras en su totalidad de estanques hacen uso de achicadoras para lograr drenar completamente el agua y así evitar cumulo de pozas con agua donde pueda albergarse otras especies que afectan la producción del camarón.

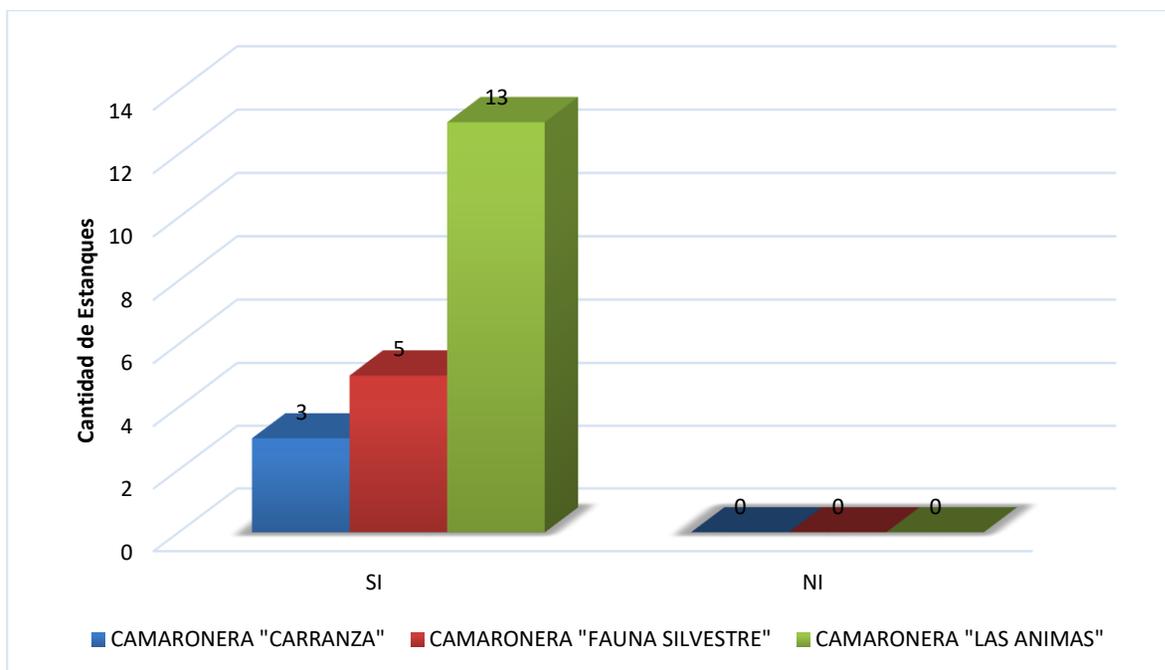


Gráfico 2. Numero de cooperativas que utilizan bomba achicadora para el llebado de estanques.

3. ¿Uso de cloro para pozas con agua en el estanque después del drenado?

- Objetivo: Determinar la fiabilidad de la eliminación de huevecillos que pudiesen quedar en pozas de agua después del drenado.
- Análisis: la prevención de la proliferación de especies que pudiesen afectar la producción de camarón de estanque es importante de tal manera que todas las camaroneras hacen uso del cloro para la eliminación de huevecillos.

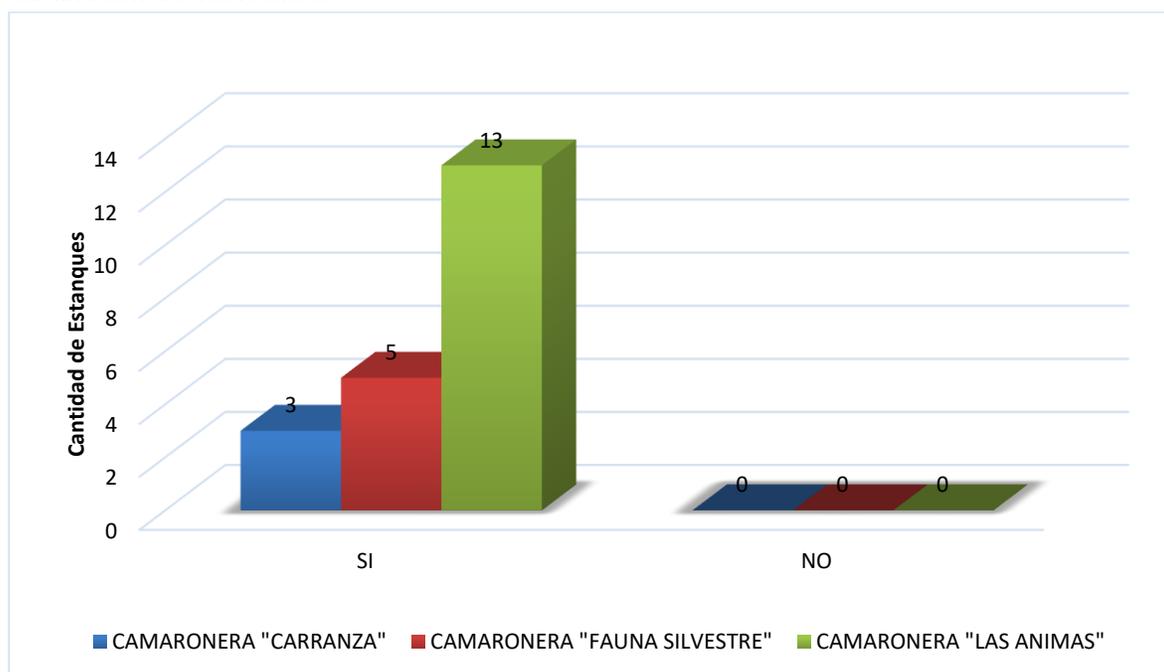


Gráfico 3. Numero de estanques donde se aplica cloro en las pozas con agua.

4. ¿Se calcula la cantidad de cloro a través de fórmulas?
- Objetivo: descubrir si es necesario el uso de una cantidad específica de cloro por volumen de agua.
  - Análisis: para evitar exceso de uso o faltante en el uso del cloro las camaroneras calculan la cantidad de cloro aplicado en las pozas de agua.

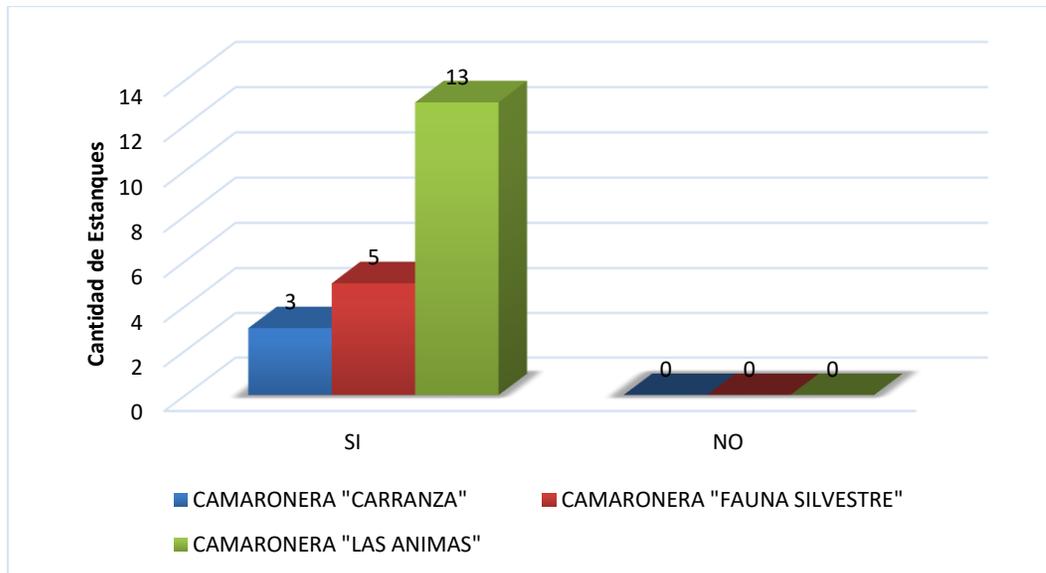


Gráfico 4. Se realiza calculo matemático para estimar la cantidad de cloro a utilizar en los estanques.

5. ¿se realizan pruebas de laboratorio después del drenado?
- Objetivo: Verificar si es importante para los camaroneros el realizar algún tipo de prueba de laboratorio el suelo del estanque después del drenado.
  - Análisis: la exposición al sol del suelo de estanques y el uso de cloro es garantía para las camaroneras de que el suelo del estanque estará listo para ser usado.

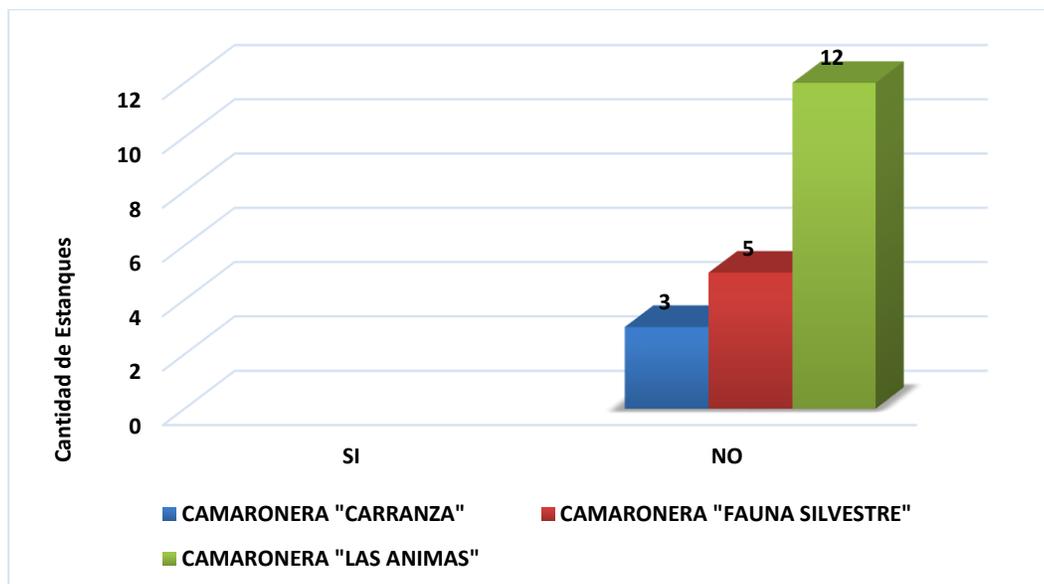


Gráfico 5. Numero de estanques donde se realizan pruebas después del drenado de estanques.

6. ¿Se usa CAL en el estanque según resultados de pruebas de laboratorio?

- Objetivo: Determinar la coherencia que existe entre la realización de pruebas de laboratorio al suelo del estanque después del drenaje.
- Análisis: anteriormente la respuesta sobre la aplicación de pruebas al piso dio como resultado que ninguna camaronera lo hacía por ende esta respuesta debería ser 100 negativa pero como resultado obtenemos que se contradicen dos camaroneras.

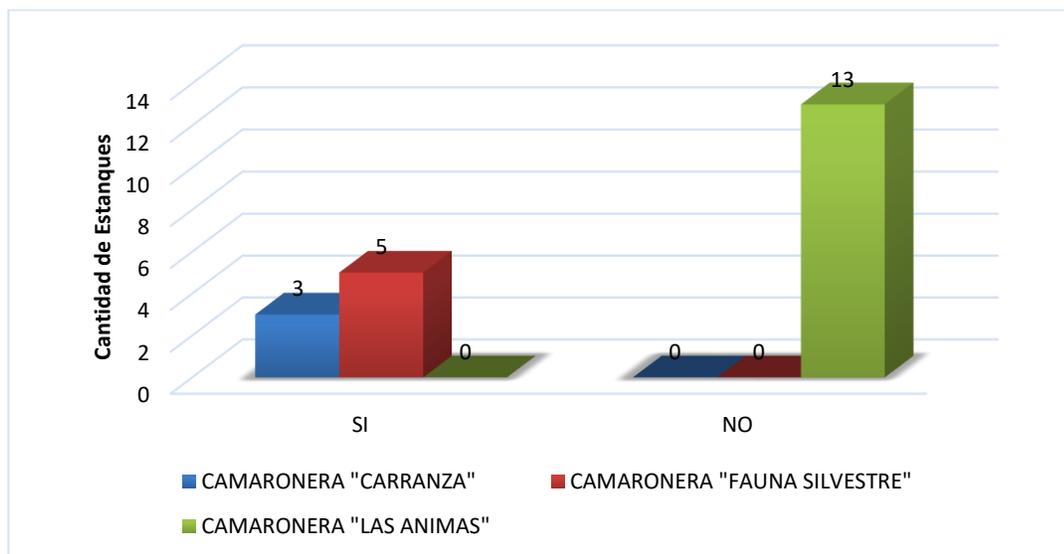


Gráfico 6. Número de estanques donde se aplican cal para el tratamiento en el secado.

7. ¿Se usa CAL en el estanque si presenta evidentemente acides o mal olor?

- Objetivo: identificar si existe el uso de cal cuando se presenta mal olor en el estanque o se evidencia acides.
- Análisis: La CAL es usada como método para combatir la acides y mal olor en los estanques de todas las camaroneras.

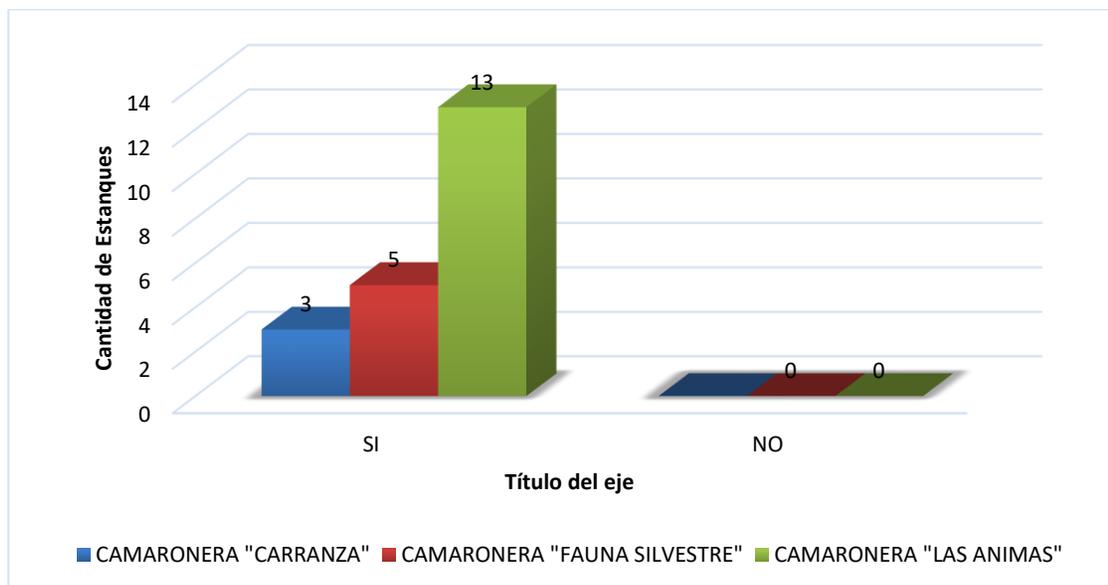


Gráfico 7. Numero de estanques donde se hace uso de cal y muestran evidencia de mal olor.

8. ¿se realiza un cálculo para determinar la cantidad de CAL a utilizar?
- Objetivo: verificar si es necesario el uso de fórmulas para calcular la cantidad de cal a utilizar en los estanques.
  - Análisis: según resultados para dos camaroneras es necesario el uso de cálculos para determinar la cantidad de cal a utilizar, para la otra camaronera el uso de cal se minimiza debido al uso de otros componentes, esa es la razón por la cual ellos no realizan cálculos.

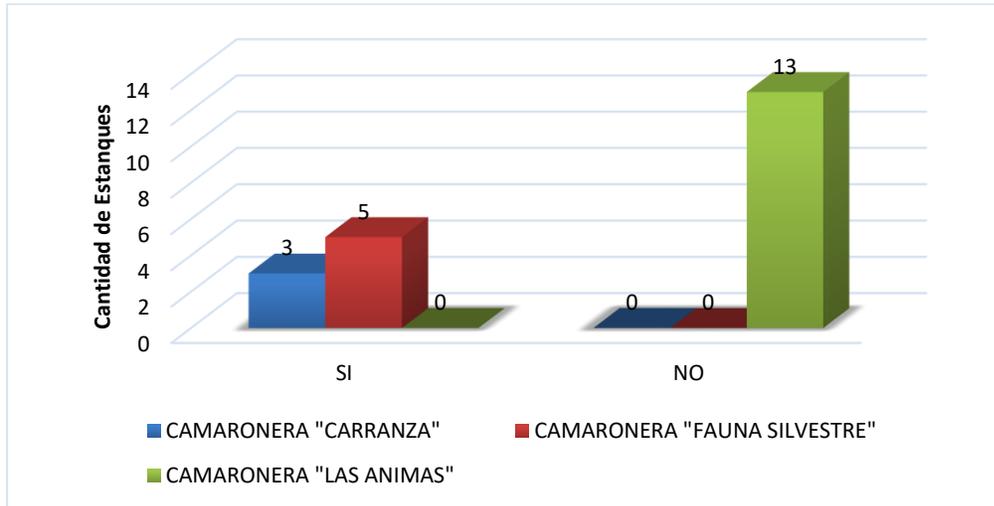


Gráfico 8. Número de estanques donde se realizan cálculos para estimar la cantidad de cal a utilizar.

9. ¿Se realizan pruebas de PH en suelo?
- Objetivo: identificar el uso de pruebas de acides en el suelo de los estanques.
  - Análisis: debido a que el nivel ph del suelo es importante para la generación de nutrientes, todas las camaroneras realizan pruebas necesarias como monitoreo de su estado.

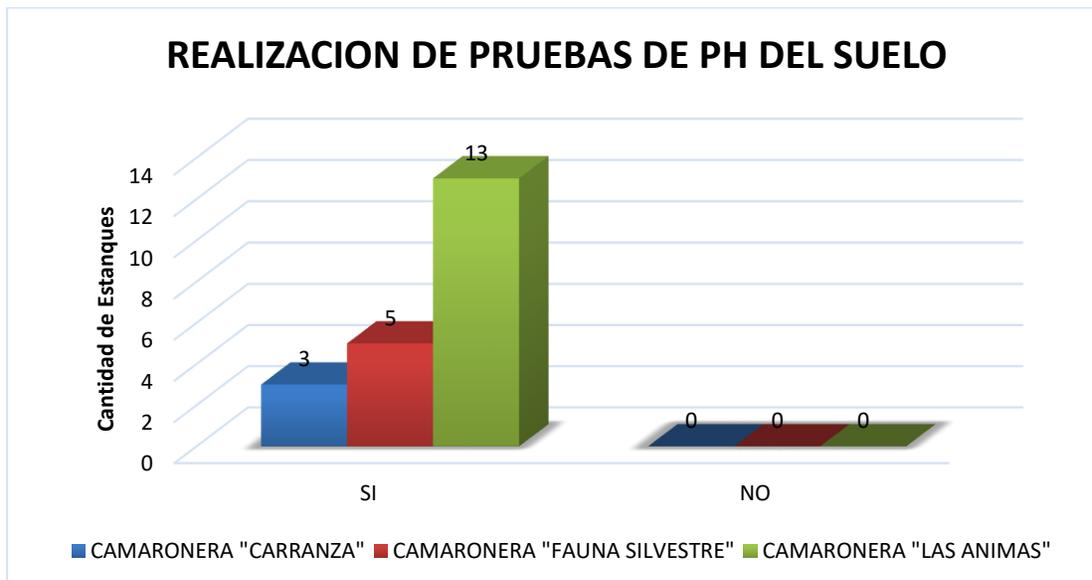


Gráfico 9. Numero de estanques donde se realizan pruebas de Ph al suelo.

10. ¿Existen parámetros establecidos para el PH que debe tener el suelo del estanque?

- Objetivo: identificar si existen parámetros determinados de niveles de ph aceptables para los suelos de estanques.
- Análisis: las camaroneras reconocen la importancia de saber la acides del suelo de los estanques y están informados como tal, teniendo los parámetros aceptables de acides.

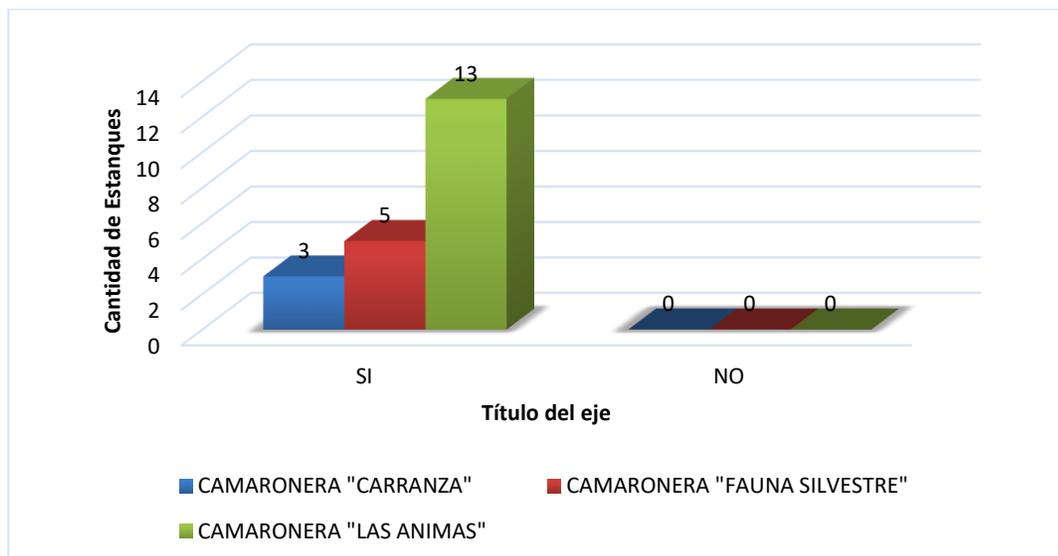


Gráfico 10. Numero de estanques donde se ha definido el Ph como parametro del suelo.

11. ¿Cuánto tiempo se necesita como promedio para el proceso de secado y clorado?

- Objetivo: conocer el rango de tiempo que toma el secado de un estanque.
- Análisis: según resultados obtenidos una de las camaroneras usa menos las achicadoras y probablemente sea una de las variables por la cual el rango de tiempo del secado sea mayor.

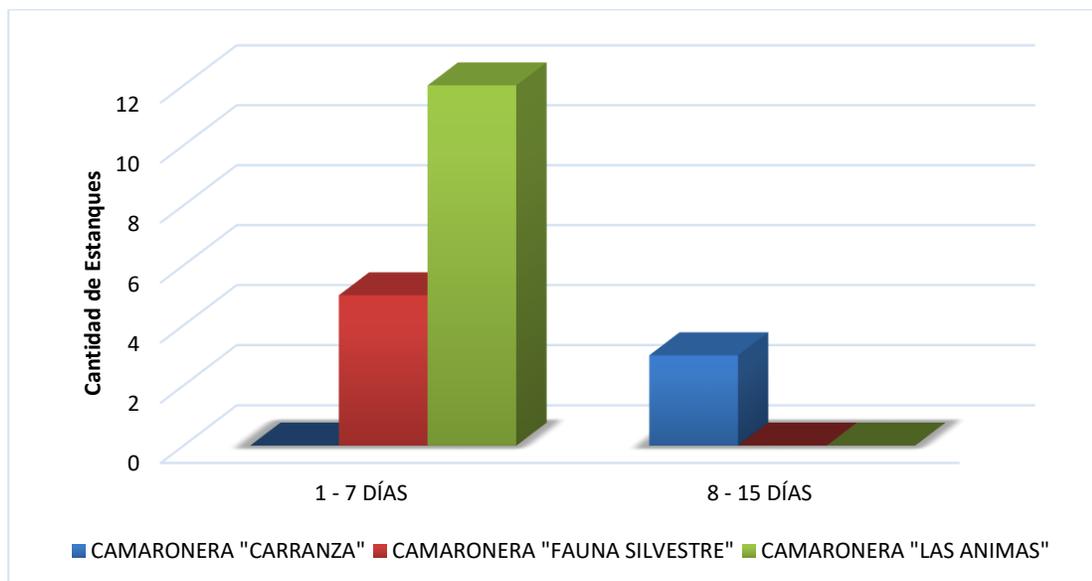


Gráfico 11. Tiempo promedio para secado de estanques.

12. ¿Cuánto es el tiempo promedio que se espera para efecto del cloro o CAL?

- Objetivo: Reconocer si existen diferentes rangos de tiempo de acción del cloro y la cal.
- Análisis: todas las camaroneras reconocen como tiempo de accionar del cloro y la cal de aproximadamente entre 1 y 7 días.

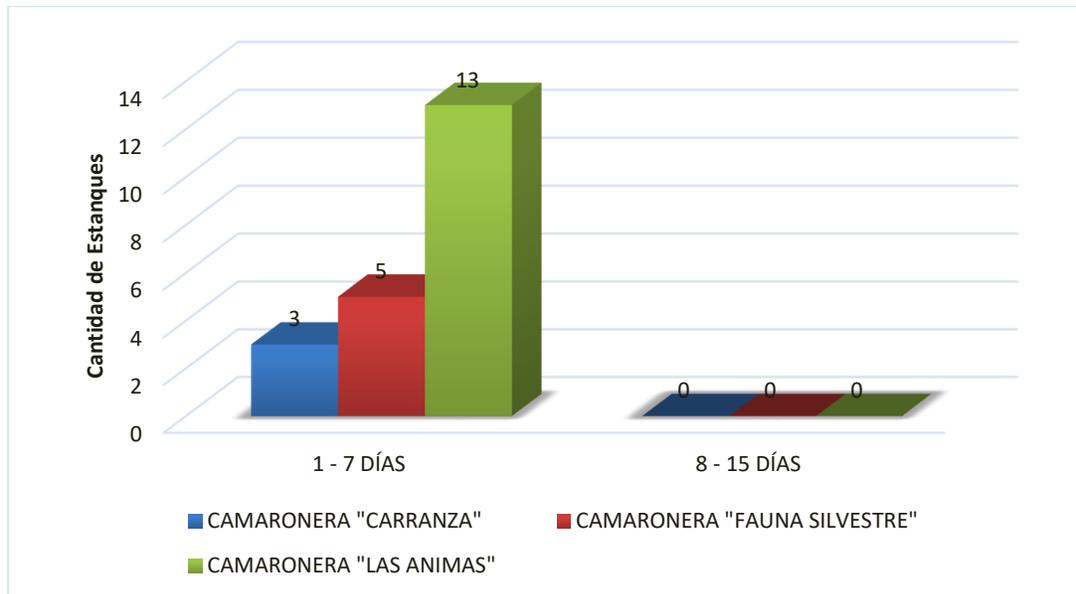


Gráfico 12. Tiempo establecido para la aplicación de cal o cloro.

13. ¿Existe registro de cada procedimiento realizado?

- Objetivo: determinar si existen registros propios por parte de las camaroneras para tener un mejor control de sus procesos de producción.
- Análisis: de forma empírica la mayoría de camaroneras llevan algunos de sus procesos registrados, donde, cuando se quiere hacer cruce de información sería prácticamente imposible obtener información concreta.

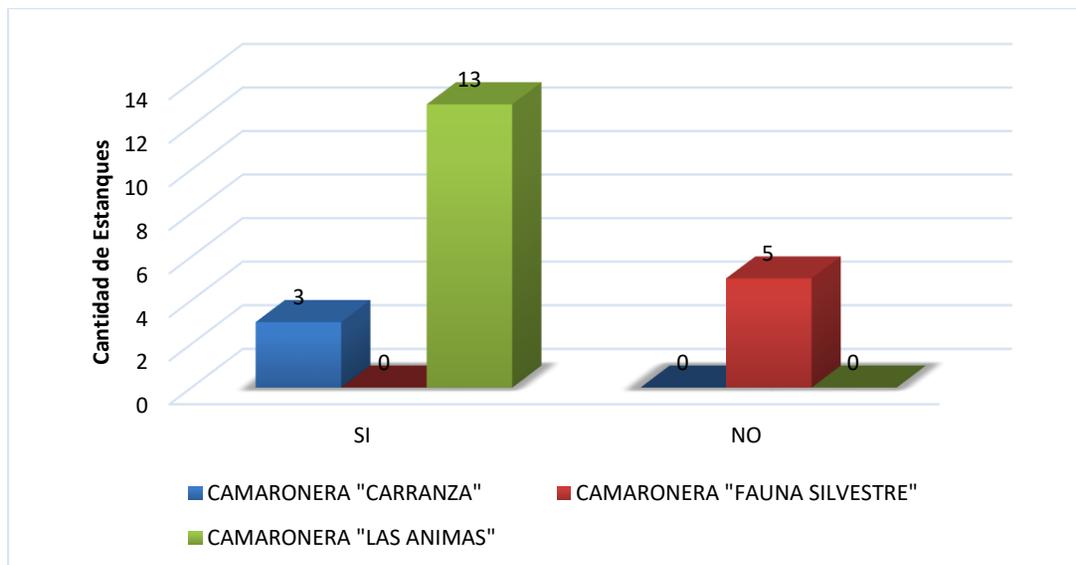


Gráfico 13. Estanques donde se realizan procedimientos de registros.

## 7.2. FASE II. LLENADO DE ESTANQUES

### LLENADO DE ESTANQUES.

#### 1. ¿Revisión y Sisa del tablero?

- **Objetivo:** evidenciar si se realizan la revisión de sisas y tableros.
- **Análisis:** es requisito como seguridad de la producción el revisar sisas y tableros en los estanques, esto asegura que no haya ingreso de otras especies ni fugas tanto de agua como de camarones.

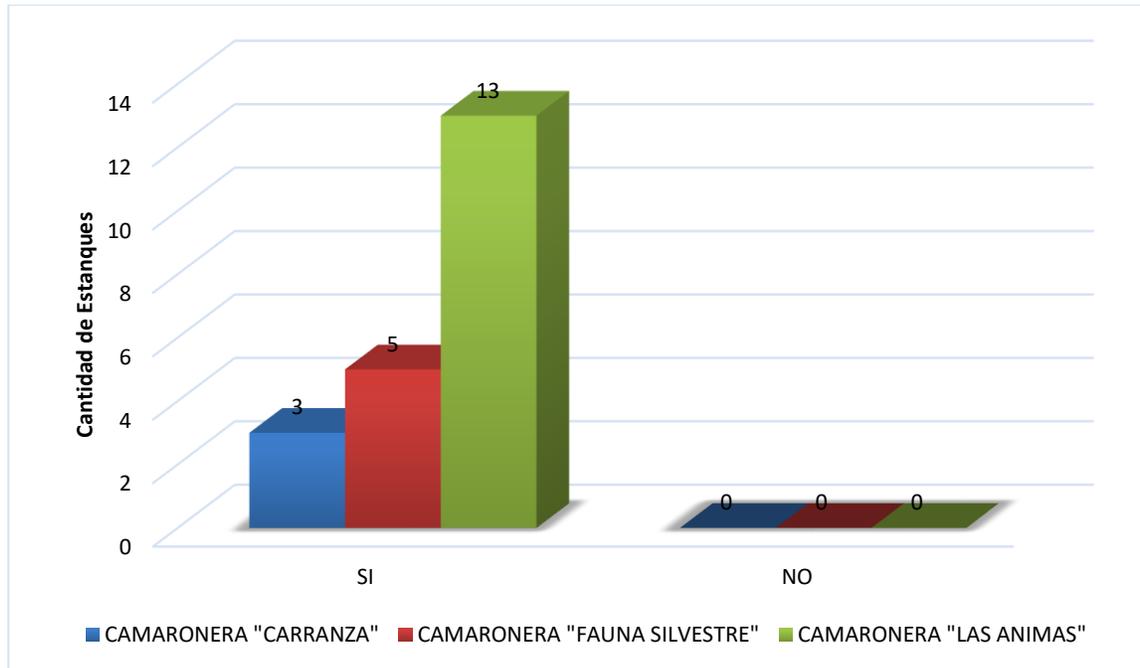


Gráfico 14. Número de estanques donde se realiza revisión y sisado de tablero.

#### 2. ¿Se ejecuta el cambio de zaranda y filtro?

- **Objetivo:** evidenciar se existe el cambio en zarandas y filtros.
- **Análisis:** debido a la importancia que existe en asegurar y garantizar la calidad en la producción las camaroneras realizan los cambios pertinentes en zarandas y filtros.

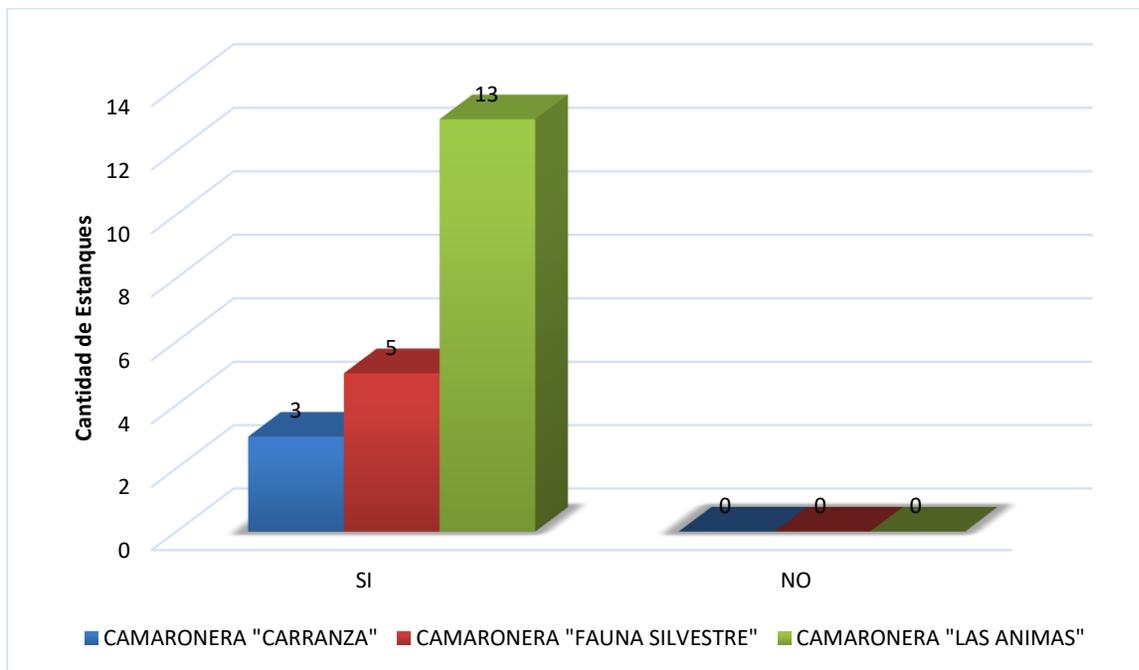


Gráfico 15. Número de estanques donde se realiza revisión de zarandas y filtros.

3. ¿Tamaño de los estanques en Hectáreas?

- Objetivo: conocer los tamaños en hectáreas para los estanques de las camaroneras y poder definir si manejan un estándar en sus espacios.
- Análisis: son diversos tamaños entre las camaroneras incluso dentro de sus propios estanque existen diversos tamaños a excepción de una camaronera que maneja el mismo tamaño en todos sus estanques, probablemente esto ayude a mantener un estándar en producción.

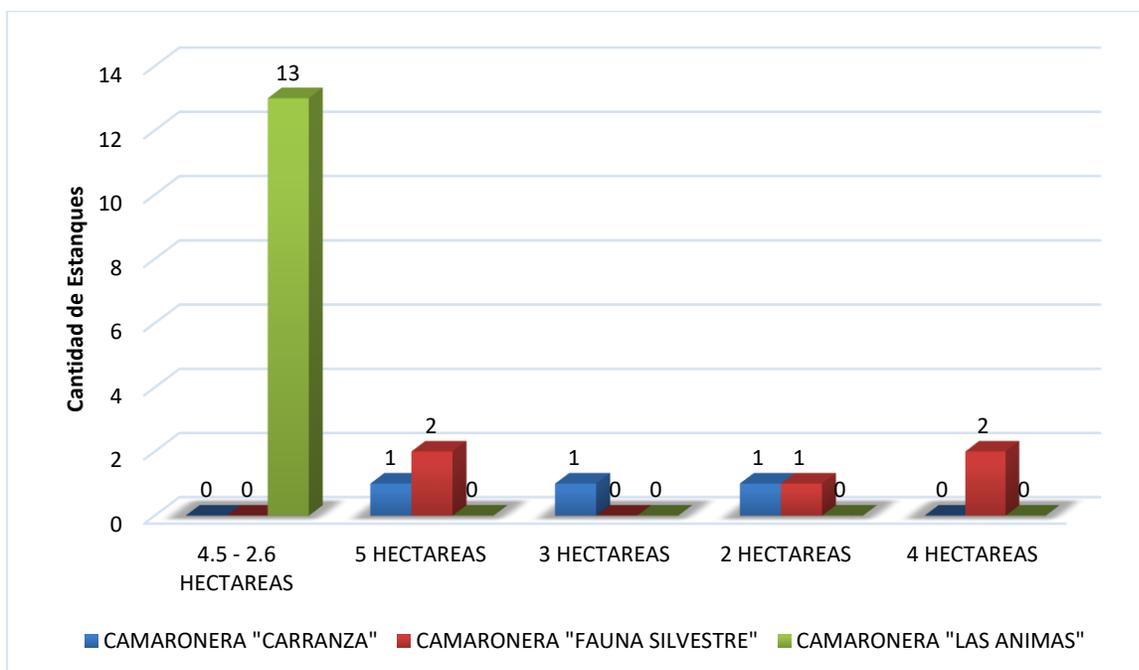


Gráfico 16. Rango de tamaño de los estanques en cada camaronera.

#### 4. ¿Cantidad de agua en metros de profundidad?

- Objetivo: Identificar si la profundidad del agua en los estanques de la camaroneras incide de alguna manera en las producciones.
- Análisis: cada una de las camaroneras poseen profundidades distinta, cabe mencionar que las producciones que han tenido siguen la misma escala inversa, entre más profundidad mayor cantidad de producto producido, sin embargo este no es el único factor que incide en esto.

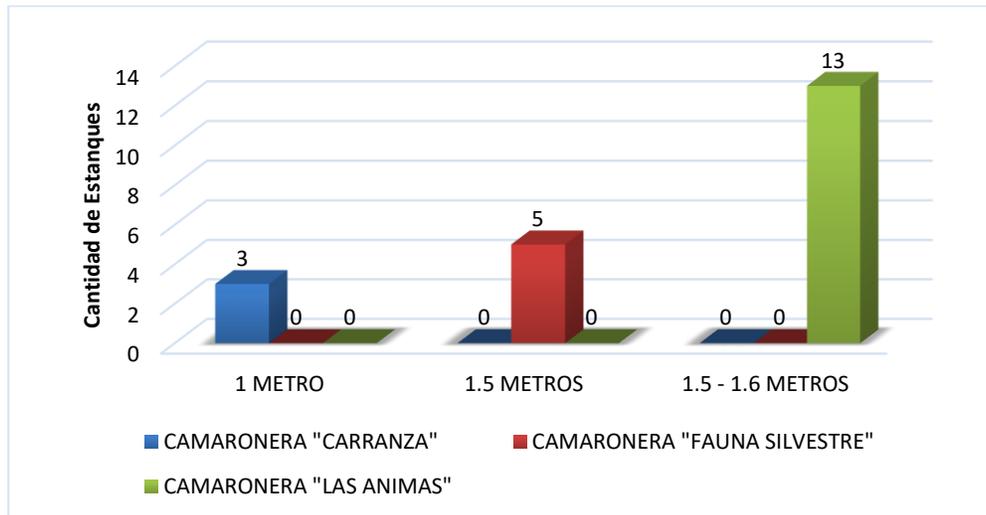


Gráfico 17. Profundidad promedio de los estanques.

#### 5. ¿Tiempo aproximado para llenado de estanques?

- Objetivo: determinar el tiempo que toma el llenado de los estanques entre las camaroneras estudiadas.
- Análisis: es notorio el hecho que existe una relación entre la profundidad y el tamaño en hectáreas de los camarones, tomando más tiempo aquella donde la profundidad es mayor, se debe tener en cuenta que algunas camaroneras hacen uso de equipo para ayudarse al llenado de los estanques y no solo realizarlo por la marea.

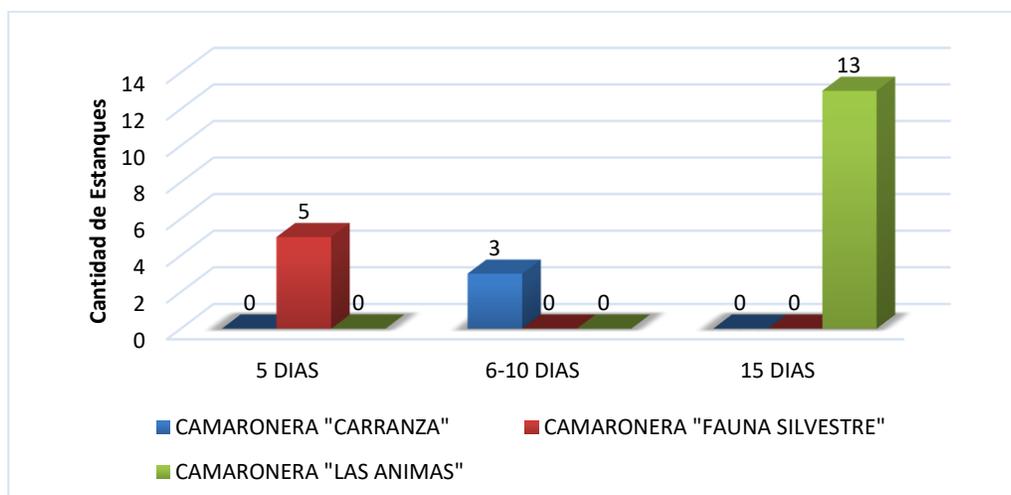


Gráfico 18. Tiempo promedio empleado para el llenado de los estanques.

6. ¿Se mide la profundidad del agua?

- Objetivo: Saber si realmente los estanques se llenan según una profundidad estipulada.
- Análisis: Conocer la profundidad que tendrá los estanques representa para las camaroneras un punto crítico debido a que con eso saben si se está aprovechando el espacio volumétrico para producir, además de todos los demás procesos que están vinculados con ella.

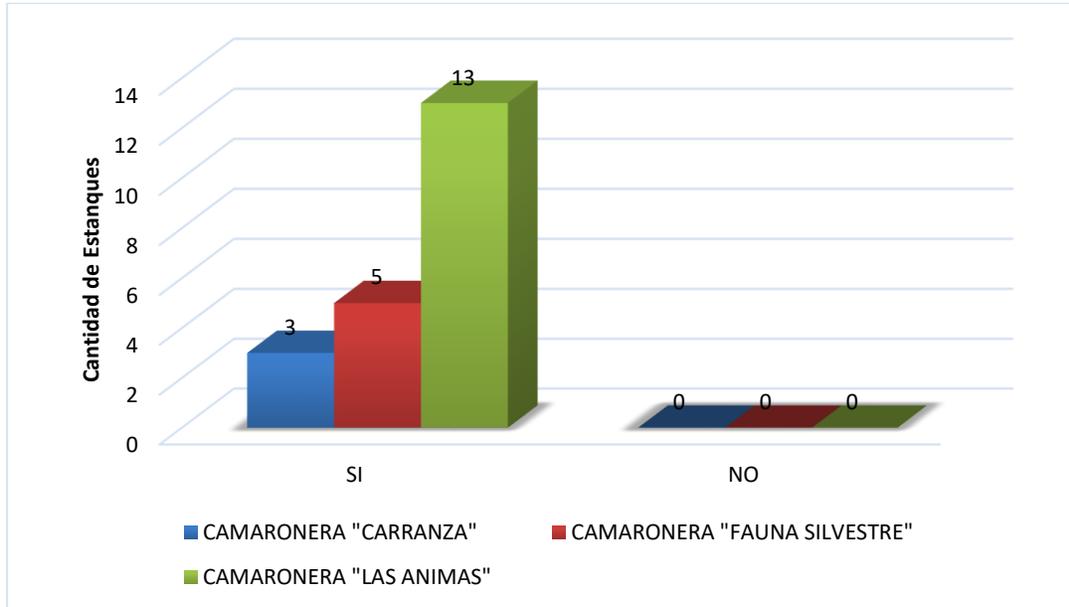


Gráfico 19. Número de estanques donde se monitorea la profundidad del agua.

7. ¿Qué tipo de fertilizante se usa para mejorar los nutrientes del suelo?

- Objetivo: saber si existe un fertilizante específico para la producción de camarones.
- Análisis: en el mercado existen distintos tipos de fertilizantes, podría haber algún tipo de incidencia respecto a los niveles de producción dentro de las camaroneras.

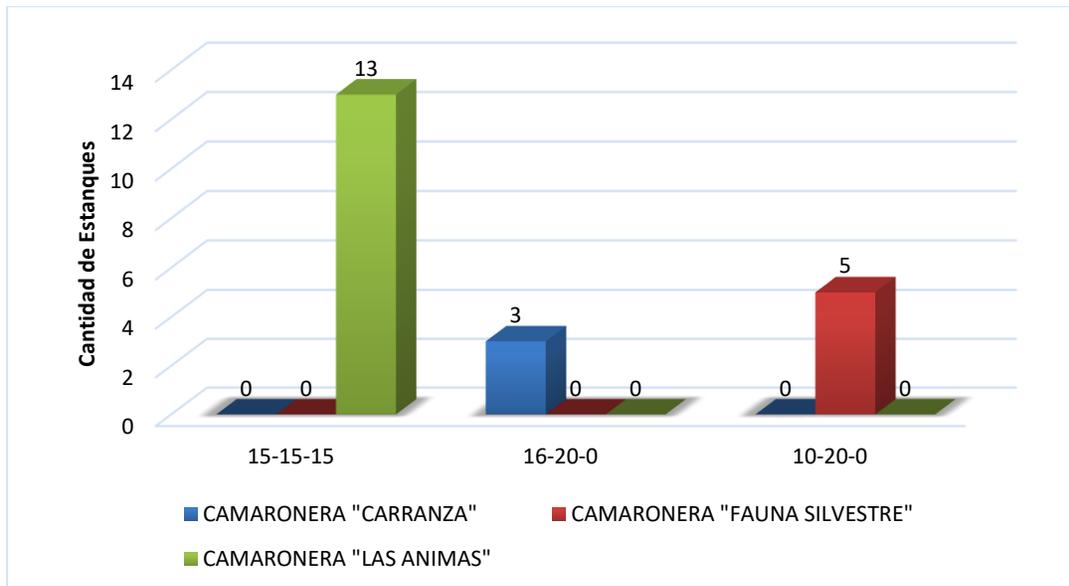


Gráfico 20. Tipo de fertilizante formula utilizado para la producción de algas en los estanques.

8. ¿Se realizan pruebas de laboratorio para determinar el grado de nutrientes en el suelo del estanque?
- Objetivo: confirmar la importancia de las pruebas de laboratorio en la producción del camarón.
  - Análisis: la realización de pruebas de laboratorio al suelo de los estanques y determinar el grado de nutrientes arroja como resultado si se necesita intensificar el uso de materia prima para que el crecimiento del camarón sea óptimo, esto logro ser evidenciado dado que las camaroneras si realizan las pruebas de laboratorio al suelo.

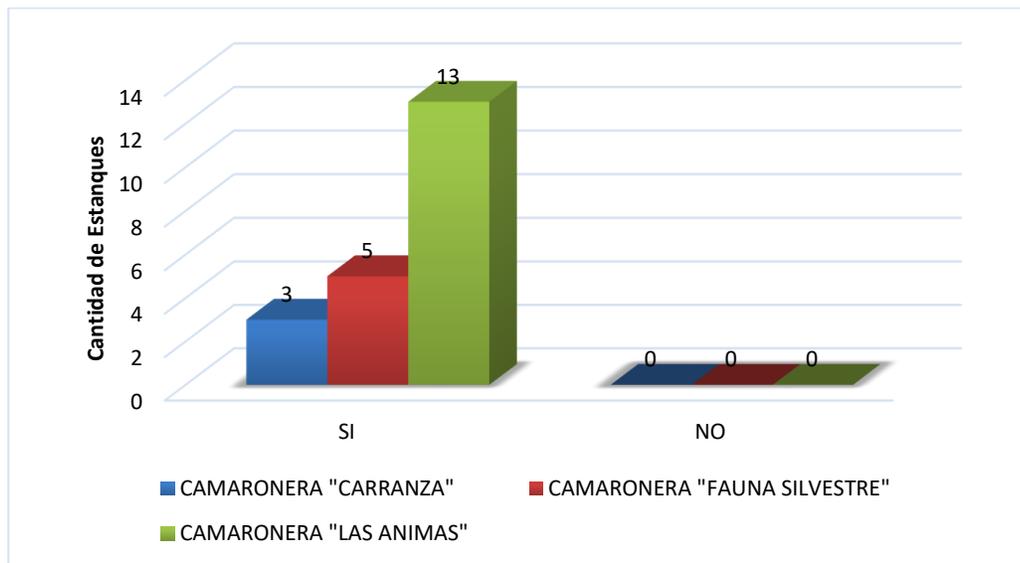


Gráfico 21. Número de estanques donde se realizan análisis para identificar los nutrientes del suelo.

9. ¿Se realiza a través de cálculo la cantidad de fertilizante a utilizar?
- Objetivo: saber si existe algún cálculo para el uso del fertilizante.
  - Análisis: la cantidad de fertilizante usado para la mayoría de camaroneras es según se observan cambios en el agua y no a un cálculo.

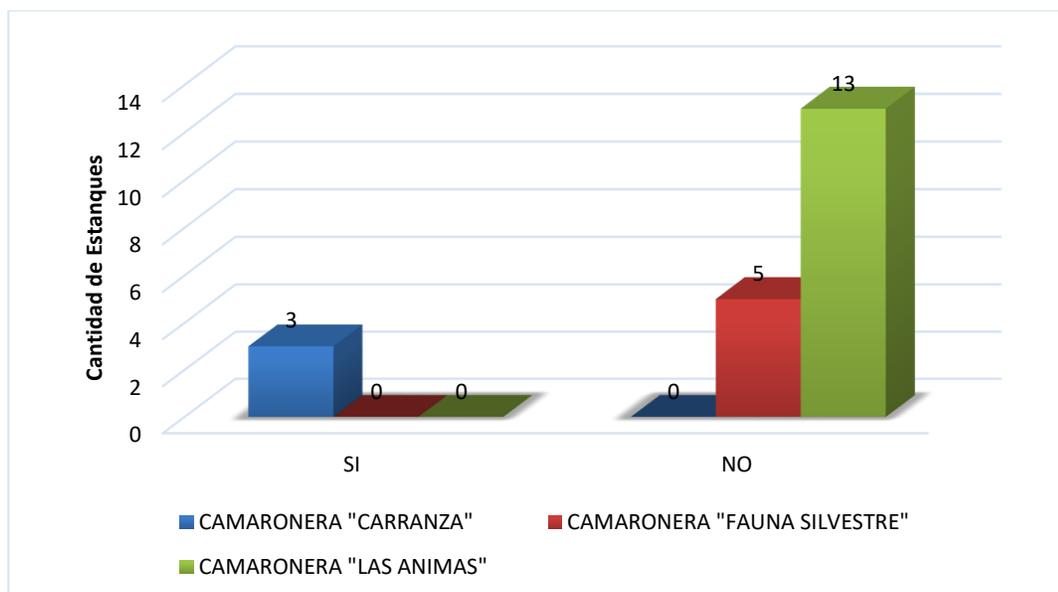


Gráfico 22. Número de estanques donde se estima la cantidad de fertilizante de acuerdo al área.

10. ¿Se utiliza el disco Secchi para medir la transparencia del agua?

- Objetivo: conocer si existe otro dispositivo con el cual medir la transparencia o turbidez del agua.
- Análisis: el hábitat del camarón es en aguas donde la luz del sol no penetre directamente, por eso es importante saber el nivel de turbidez o transparencia del agua, efectivamente todas las camaroneras estudiadas hacen uso de este dispositivo.

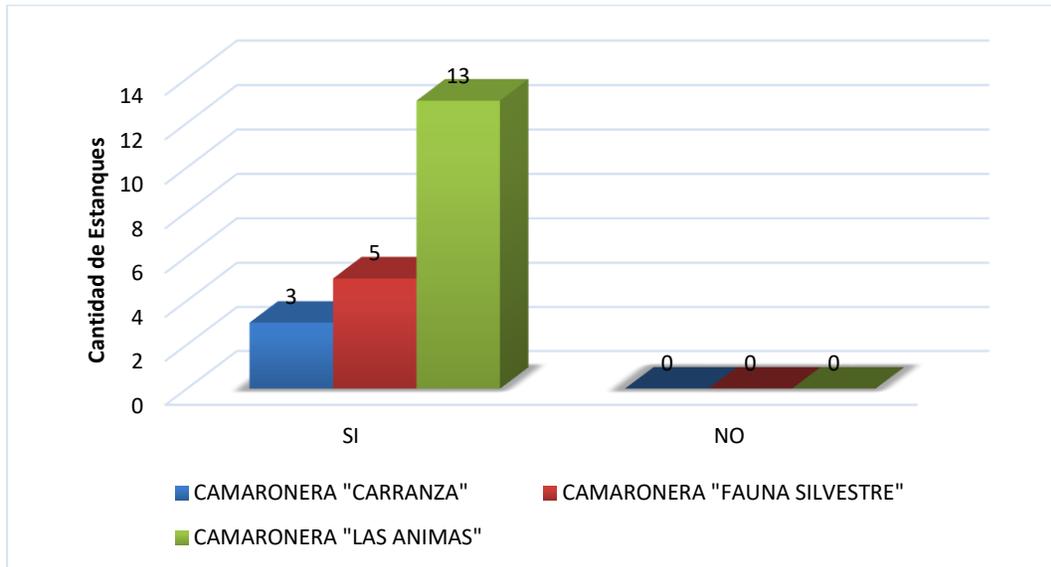


Gráfico 23. Número de estanques donde se utiliza disco Secchi para medir la transparencia del agua.

11. ¿La cantidad de fertilizante utilizado influye en el tamaño del camarón?

- Objetivo: determinar si existe algún tipo de influencia entre el tipo de fertilizante usado y el tamaño del camarón.
- Análisis: para la trazabilidad es importante definir si existe alguna variable que influirán en este caso en el tamaño del producto (camarón) según las camaroneras el tipo de fertilizante si influye en el crecimiento del camarón.

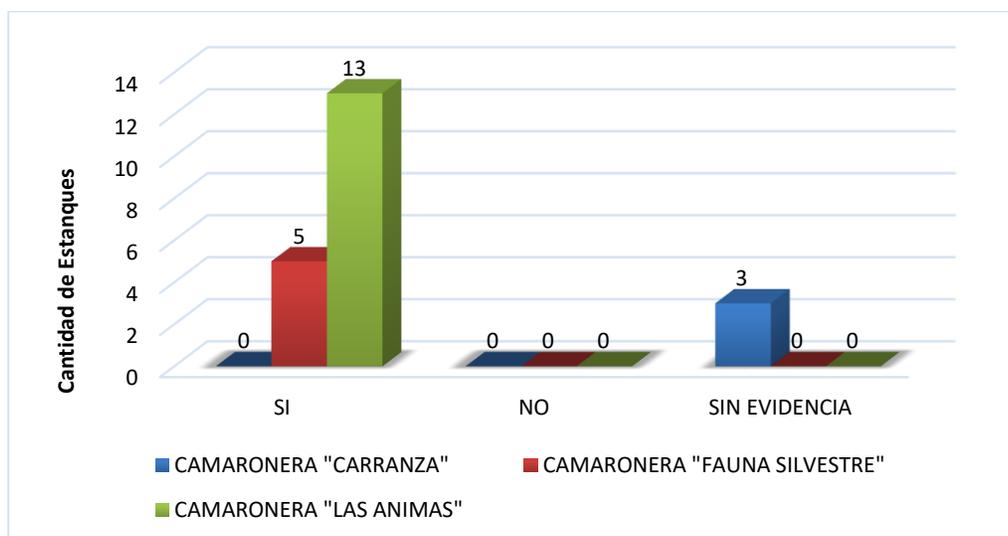


Gráfico 24. Número de estanques donde se registra el crecimiento de algas producto de la utilización de fertilizantes.

12. ¿Realiza registros de cada procedimiento realizado?

- Objetivo: conocer si existen registros de algún tipo sobre los procesos que se realizan en el largo de la producción.
- Análisis: de forma empírica y con lo que tienen al alcance los productores de camarones realizan registros de sus procesos, estos les sirven perfectamente como respaldo, mas no para poder realizar análisis más profundos sobre resultados finales.

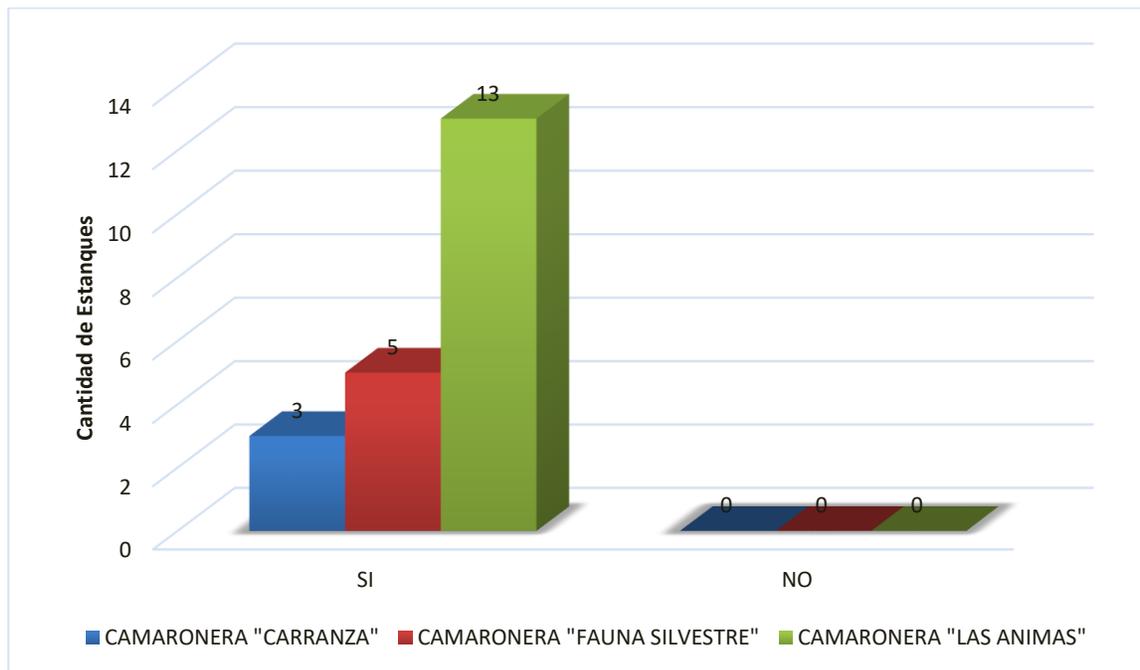


Gráfico 25. Numero de estanques donde se registran los procedimientos realizados.

### 7.3. FASE III. SIEMBRA DE LARVA

1. ¿Con cuántos días de anticipación se solicita la larva?

- Objetivo: conocer cuánto es el tiempo de espera para la llegada de las larvas de camarón.
- Análisis: es necesario saber si se cuenta con un rango de tiempo desde que se solicita la larva hasta que esta es entregada, debido a que esa es la cantidad de días que tienen las camaroneras para drenar, secar y llenar nuevamente los estanques.

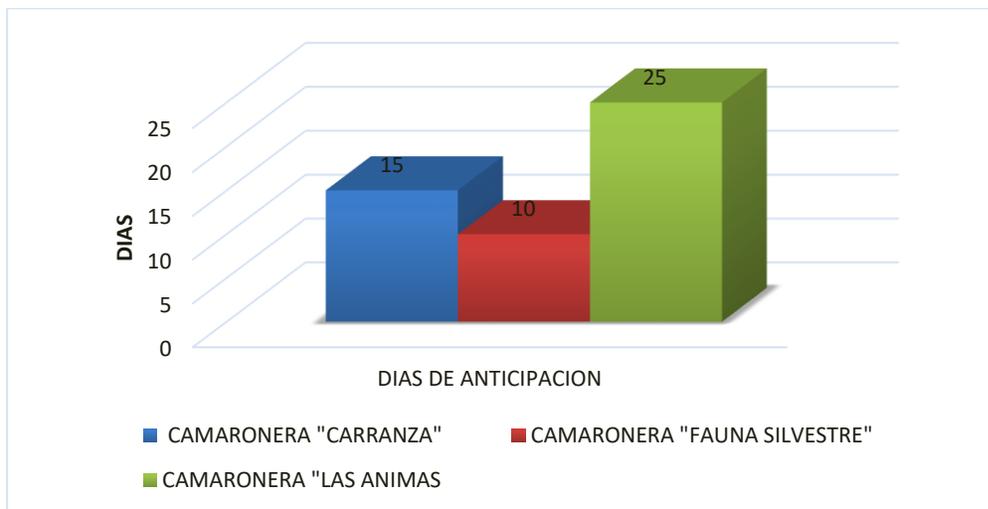


Gráfico 26. Número de días de anticipación para la solicitud de larvas.

2. ¿Laboratorio las animas es el proveedor?

- Objetivo: Identificar a laboratorio las Ánimas como único laboratorio proveedor de servicios para las camaroneras.
- Análisis: según se logró identificar el laboratorio Las Animas es el único en el país que brinda servicios a las camaroneras.

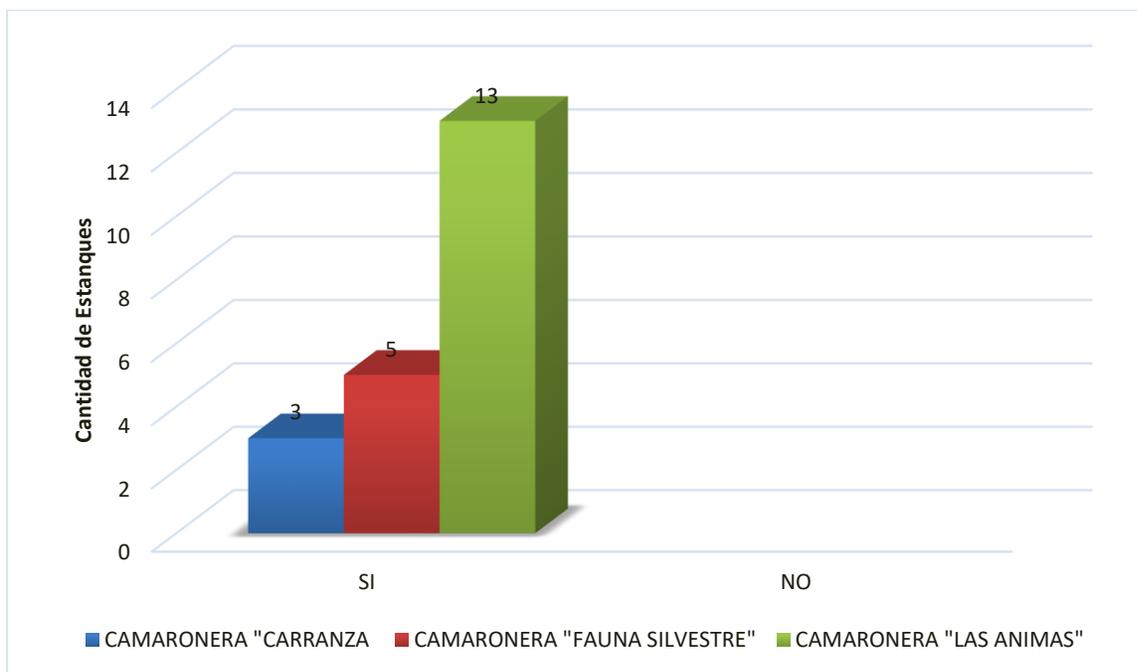


Gráfico 27. Poseen definido el laboratorio que les provee la larva de camarón

3. ¿El proveedor cumple con los tiempos de entrega de la larva?
- Objetivo: identificar el nivel de servicio que tiene el laboratorio Las Animas.
  - Análisis: según los tiempos de espera especificados en preguntas anteriores, el laboratorio Las Animas cumple con esos tiempos de entrega de la larva.

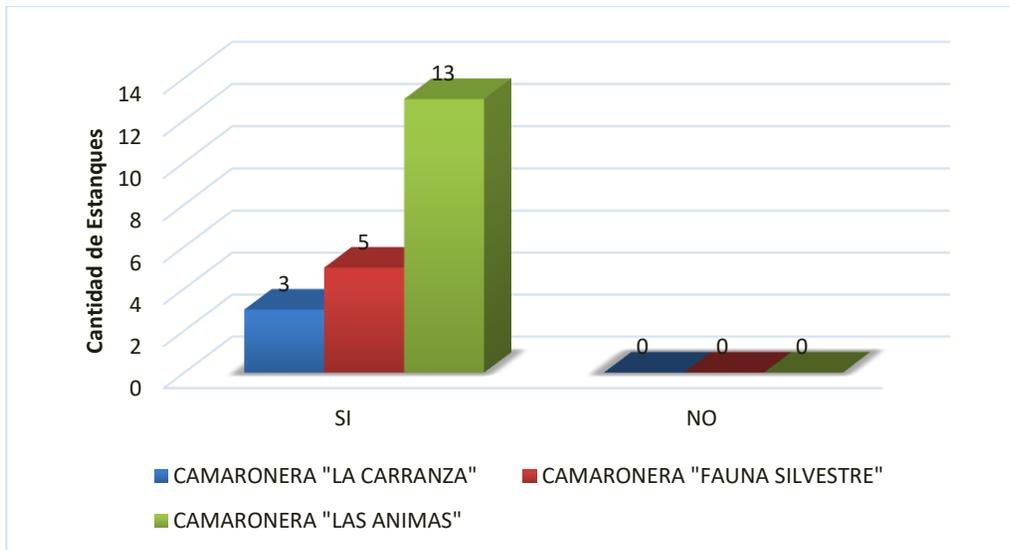


Gráfico 28. El proveedor cumple con las entregas de larvas de acuerdo a los tiempos y cantidades.

4. ¿La bolsa donde es transportada la larva es transparente?
- Objetivo: conocer si existe algún momento donde la bolsa para transportar las larvas es de algún tipo de color oscura.
  - Análisis: el camarón mientras esta en estanque y comienza su proceso de desarrollo debe hacerlo en un ambiente protegido de la luz del sol, mientras que cuando está en etapa de larva debe encontrarse en agua cristalina, sabiendo eso queda comprobado que el laboratorio siempre entrega las larvas bajo esta circunstancia.

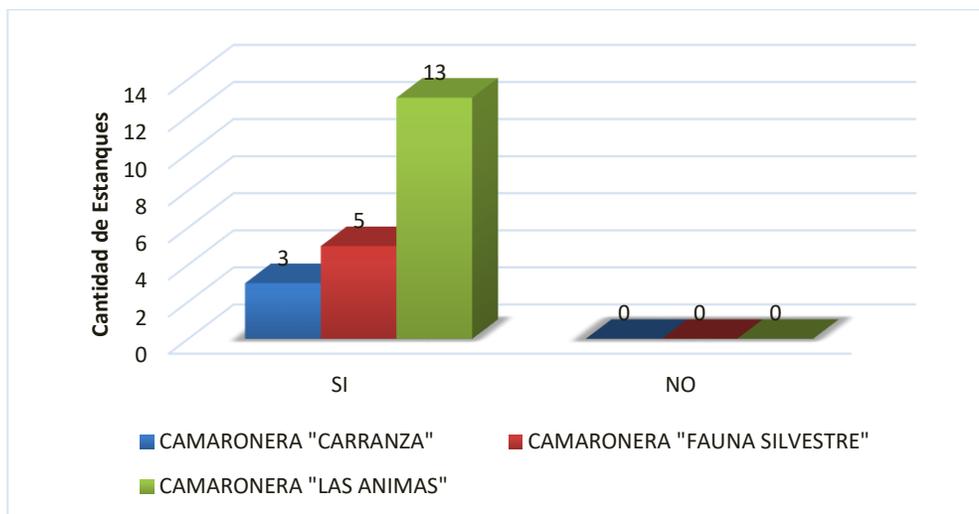


Gráfico 29. Utilización de bolsas transparentes para el traslado de larvas.

5. ¿La densidad es la cantidad de camarón en un metro cuadrado del estanque?
- Objetivo: conocer si el método de capacidad de producción se da a través del volumen del mismo.
  - Análisis: es el método más adecuado para saber la población que se tiene en cierto momento de camarón, todas las camaroneras los reconoce y lo utilizan por su fiabilidad.

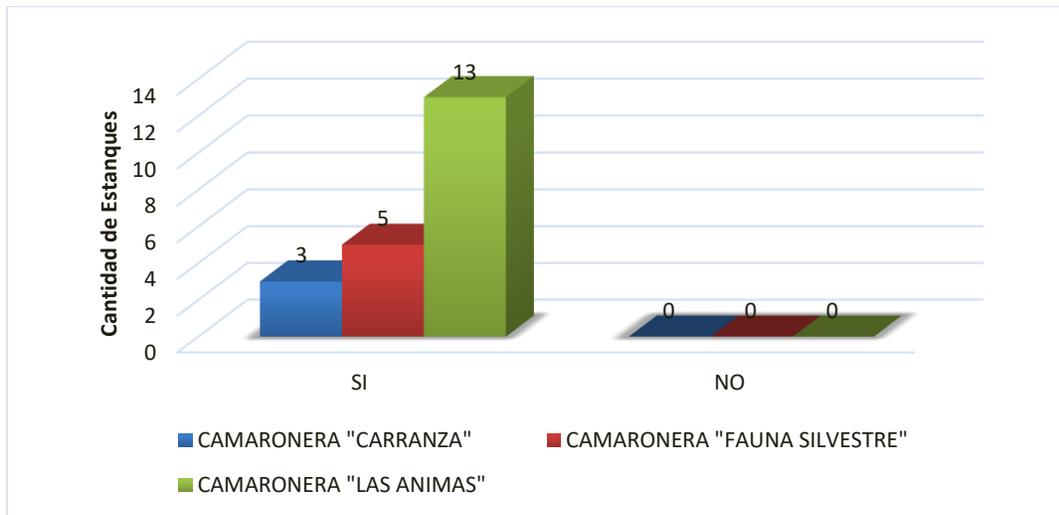


Gráfico 30. Número de estanques donde se considera la densidad de camarón para la siembra.

6. ¿la densidad depende del sistema de bombeo y condiciones climatológicas?
- Objetivo: reconocer variables que afectan al crecimiento del camarón.
  - Análisis: teniéndose en claro que la densidad es la cantidad existente de camarón por metro volumétrico, vemos reflejado que tanto el sistema de bombeo (oxigenación) y las condiciones climatológicas influye en este, debido a que estas pueden hacer que el camarón perezca.

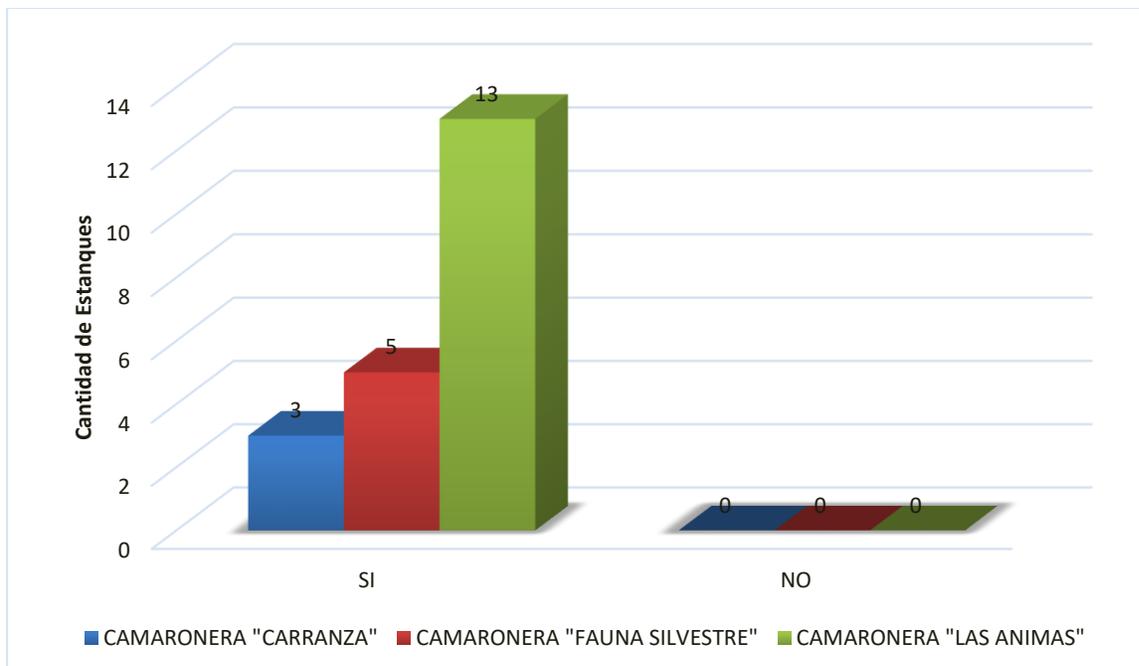


Gráfico 31. Consideración del sistema de bombeo de agua para estimar la densidad de siembra del camarón.

7. ¿Cuánto PL se solicita para este estanque?
8. Objetivo: identificar las cantidades solicitadas de larva por estanque.
9. Análisis: se podría establecer el nivel de optimización de los estanque haciendo la relación entre la cantidad solicitada, el tamaño del estanque y la producción final, y lograr apreciar quienes son más efectivos con la producción de camarón.

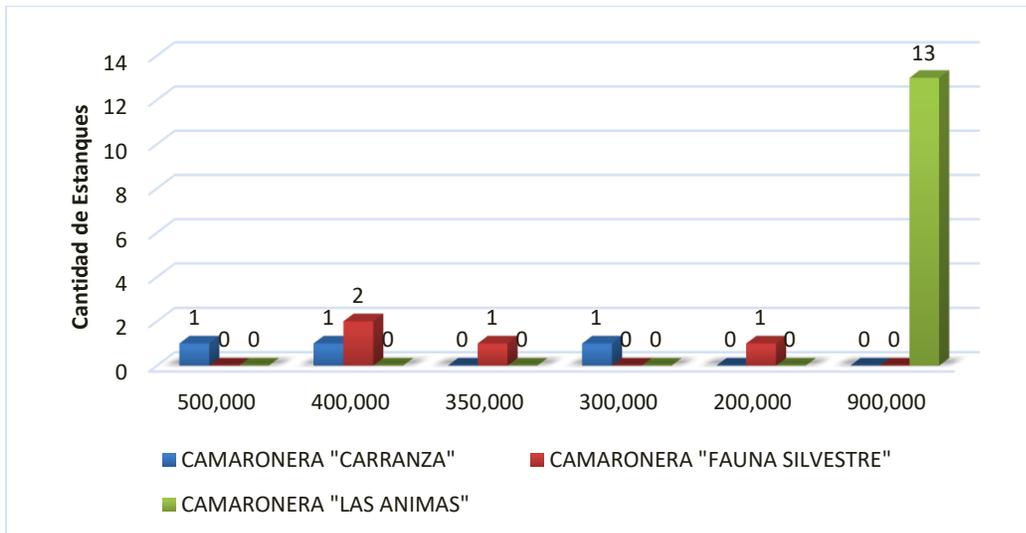


Gráfico 32. Cantidad de estanques sembradas por estanques.

10. ¿Cuánto es la distancia de medida de transparencia del agua con el disco de Secchi?
  - Objetivo: evidenciar el nivel de transparencia del agua para el desarrollo del camarón.
  - Análisis: el productor que más profundidad tiene en sus estanques y que maneja un nivel de transparencia alto también es el que más producen, son diversas variables que puedan afectar positivamente a este producto pero sin duda alguna los rangos entre todos son similares, un estudio más focalizado con diversos factores podría determinar una correlación entre estas variables.

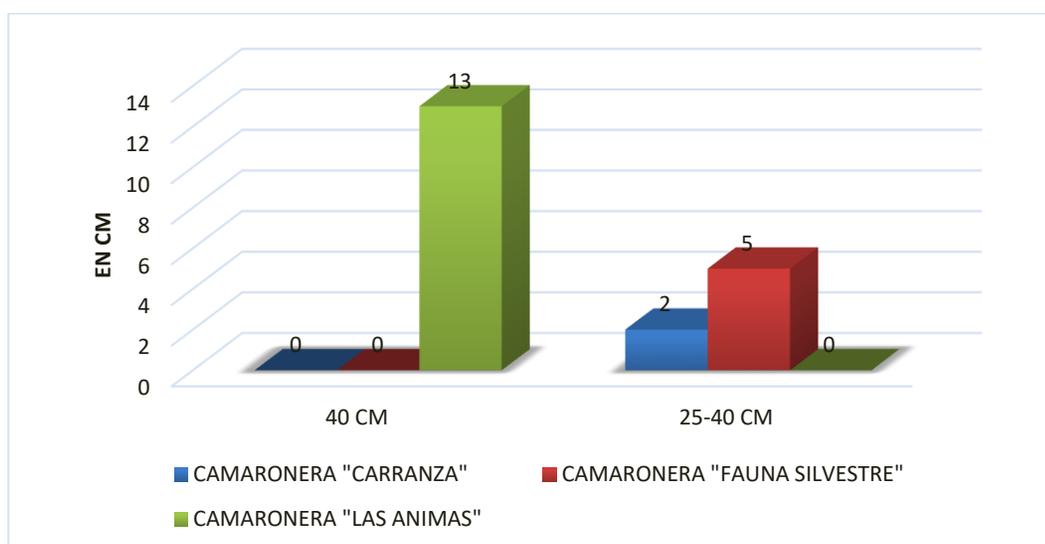


Gráfico 33. Transparencia promedio administrada en los estanques de cultivo.

11. ¿Se realiza el proceso de aclimatación de la larva?

- Objetivo: conocer si se realiza la aclimatación de las larvas antes de ser sembradas.
- Análisis: debido a que el laboratorio las animas es el único proveedor de larvas, ellos siempre ejecutan la aclimatación de la misma antes de ser sembrada en los estanques.

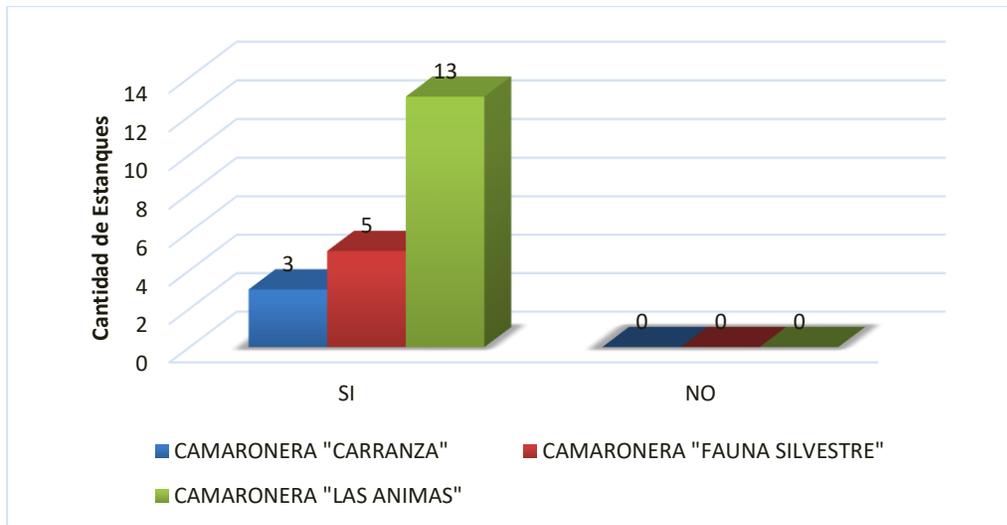


Gráfico 34. Camaroneras donde se realiza proceso de aclimatación de larvas de camarón previo a la siembra.

12. ¿Se toma la temperatura del agua cuando llega la PL?

- Objetivo: saber si anticipan las condiciones del agua del estanque donde se sembrara la larva.
- Análisis: como parte de la aclimatación se toma el registro de la temperatura del agua en el momento en el que será sembrada la larva, básicamente todas las camaroneras realizan este proceso.

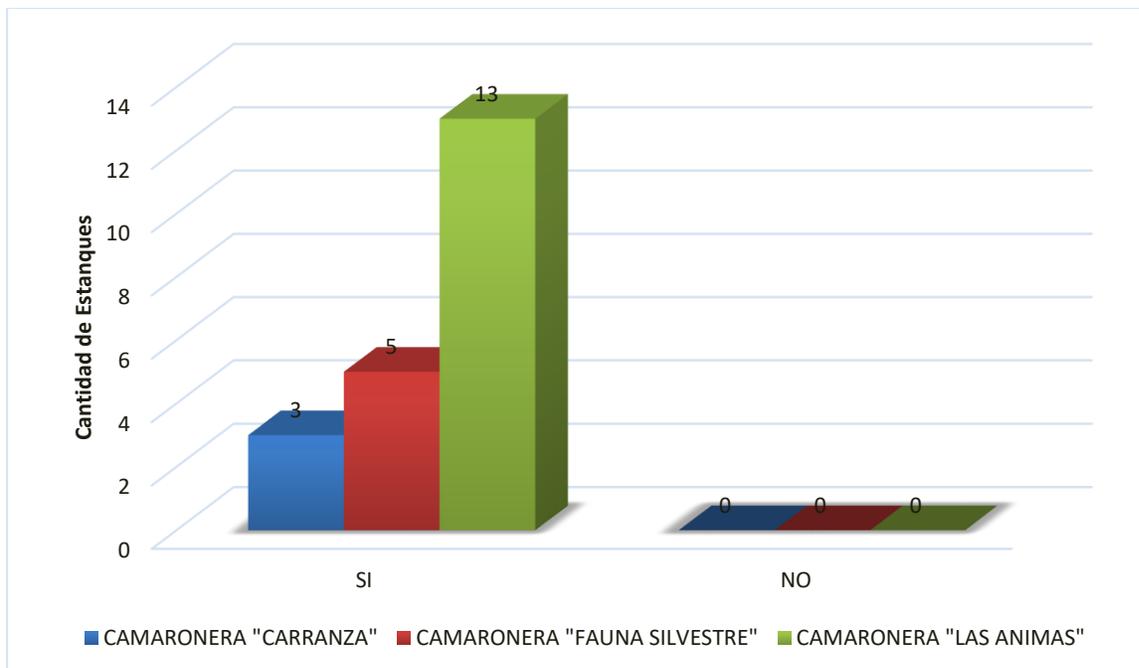


Gráfico 35. Cooperativas donde se realiza monitoreo del agua para la siembra de larva de camarón.

13. ¿Cuál es el tiempo de aclimatación?

- Objetivo: registrar los tiempos que cada camaronera se toma en realizar la aclimatación del camarón.
- Análisis: el máximo de tiempo que aplican las camaroneras es de 2 horas y el mínimo es de una hora.

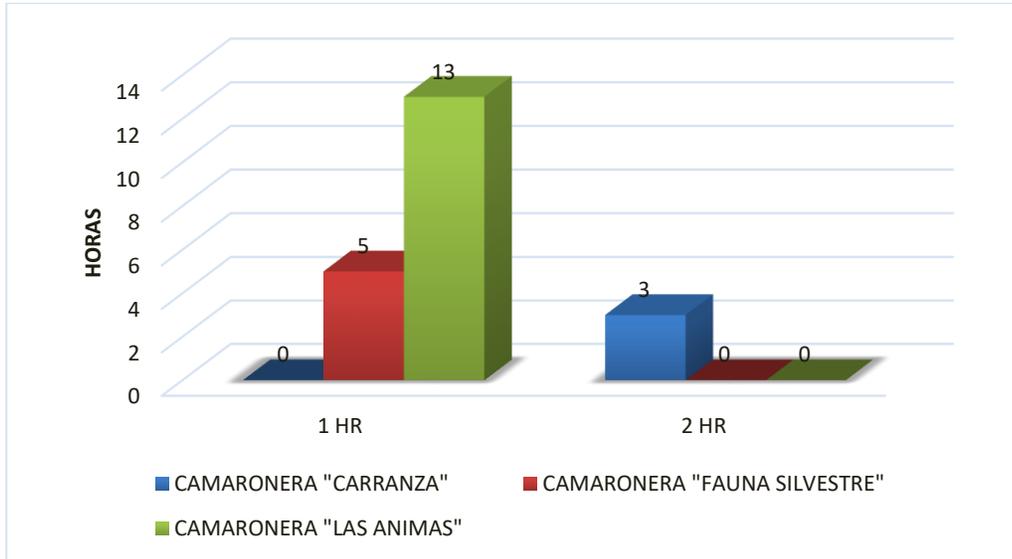


Gráfico 36. Tiempo empleado para la aclimatación de larvas de camarón.

14. ¿Cuánto es el porcentaje de proteína del concentrado para el camarón?

- Objetivo: conocer si existe una preferencia entre los porcentajes de proteína que se usan en los concentrados para alimentar al camarón.
- Análisis: la preferencia podría estar marcada en el valor del saco de concentrado a mayor porcentaje proteínico mayor precio, una camaronera con mayor recurso económico y con línea de producción de camarón de mayor tamaño preferirá un concentrado con un porcentaje de proteínas alto.

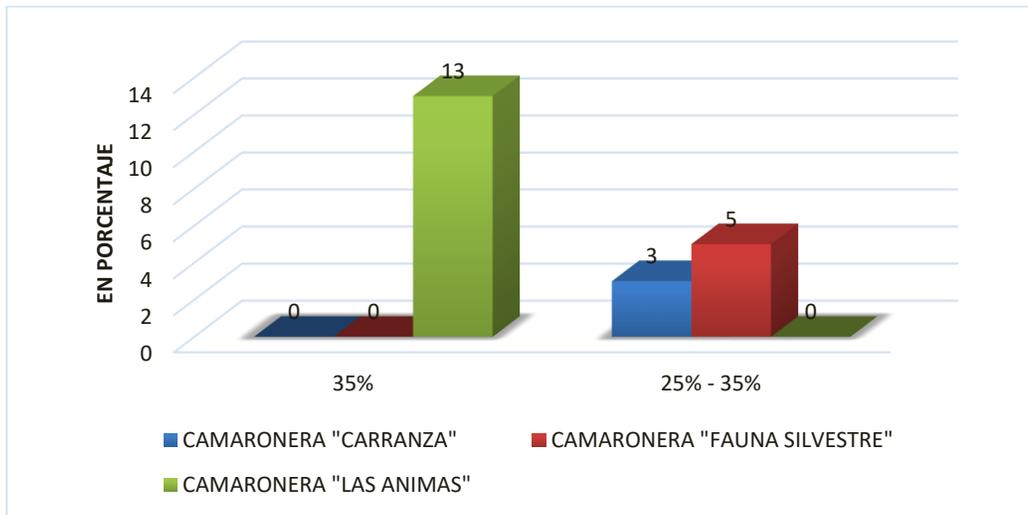


Gráfico 37. Porcentaje de proteína empleado para el cultivo de camarón.

15. ¿A cuánto tiempo se realiza el primer chequeo?

- Objetivo: Definir si existe un tiempo estipulado estándar para realizar chequeos.
- Análisis: Cada camaronera realiza en un tiempo estipulado sus chequeos según sean las necesidades y conveniencias.

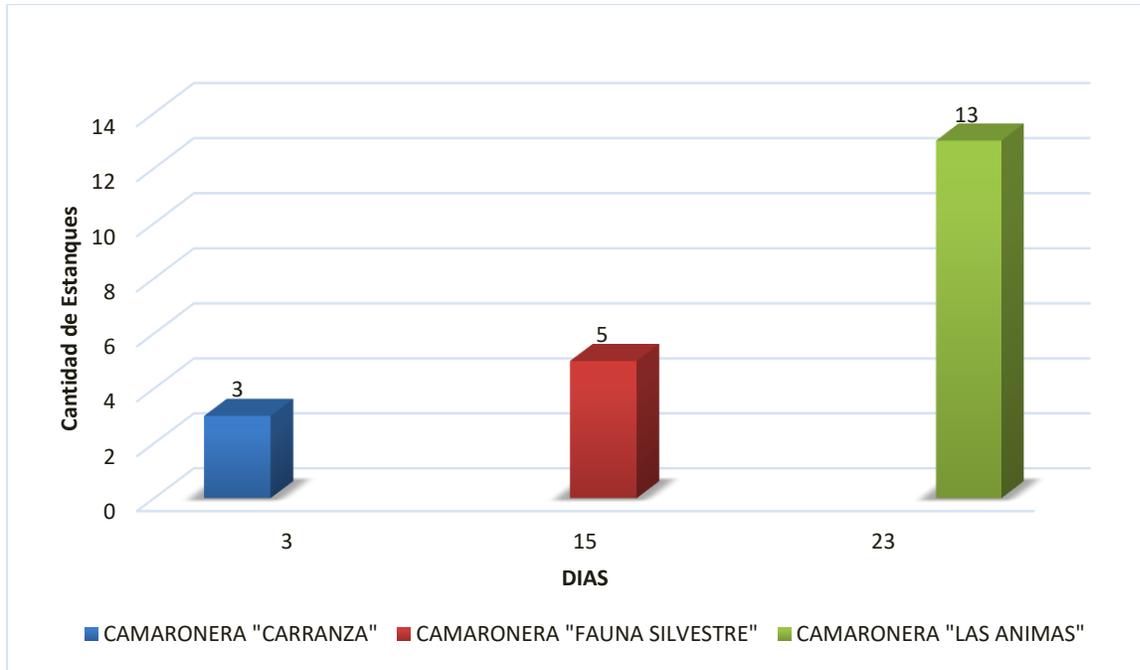


Gráfico 38. Número de días posterior a la siembra para realizar monitoreo al cultivo.

16. ¿A los cuantos días se saca muestra de peso?

- Objetivo: definir si existe un tiempo estipulado estándar para la toma de muestra en peso.
- Análisis: cada camaronera realiza en un tiempo estipulado sus muestras de peso según sean las necesidades y conveniencias.

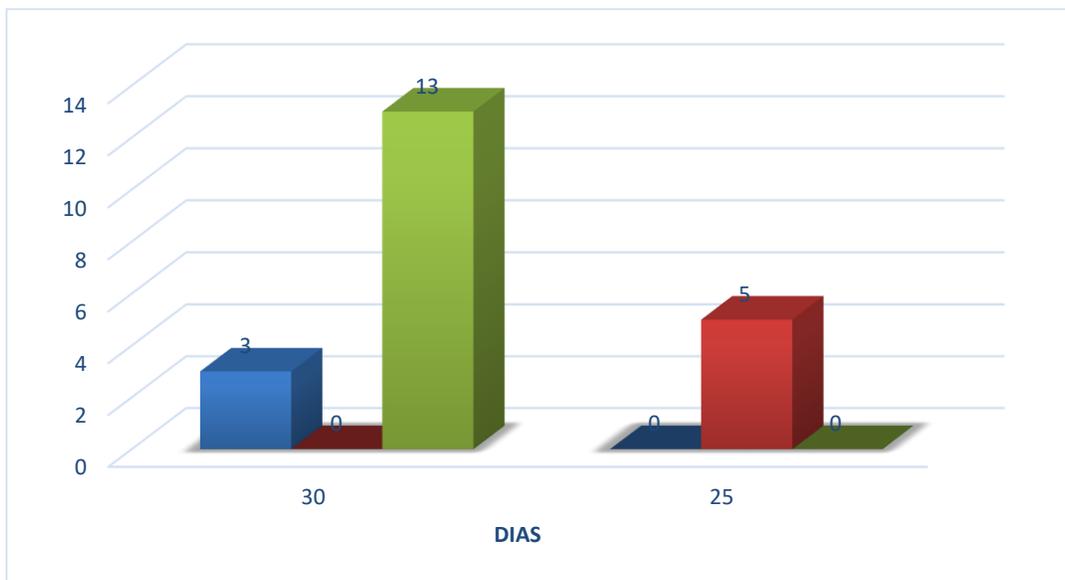


Gráfico 39. Días posterior a la siembra para realizar monitoreo de crecimiento al cultivo.

17. ¿Cada cuánto se saca muestra de población?

- Objetivo: definir si existe un tiempo estipulado estándar para la toma de muestra en población.
- Análisis: cada camaronera realiza en un tiempo estipulado sus muestras de población según sean las necesidades y conveniencias.

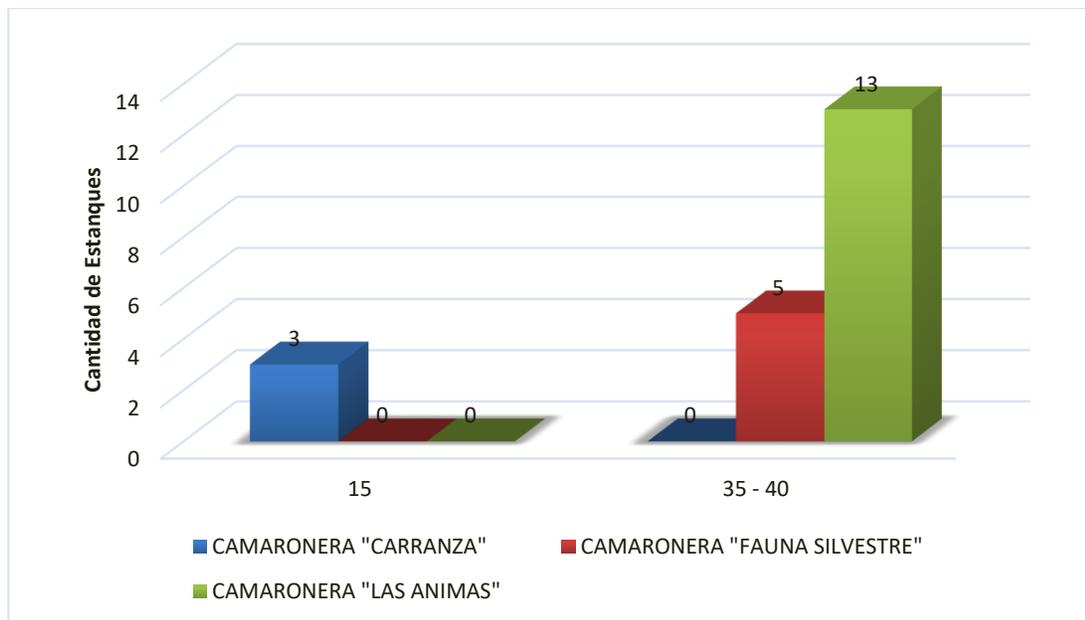


Gráfico 40. Número de días en los cuales se realiza monitoreo de crecimiento a los organismos en cultivo.

18. ¿Cada cuánto se revisa el agua?

- Objetivo: definir si existe un tiempo estipulado estándar para revisión del agua en estanque.
- Análisis: cada camaronera realiza según sean las necesidades y conveniencias la revisión del agua del estanque.

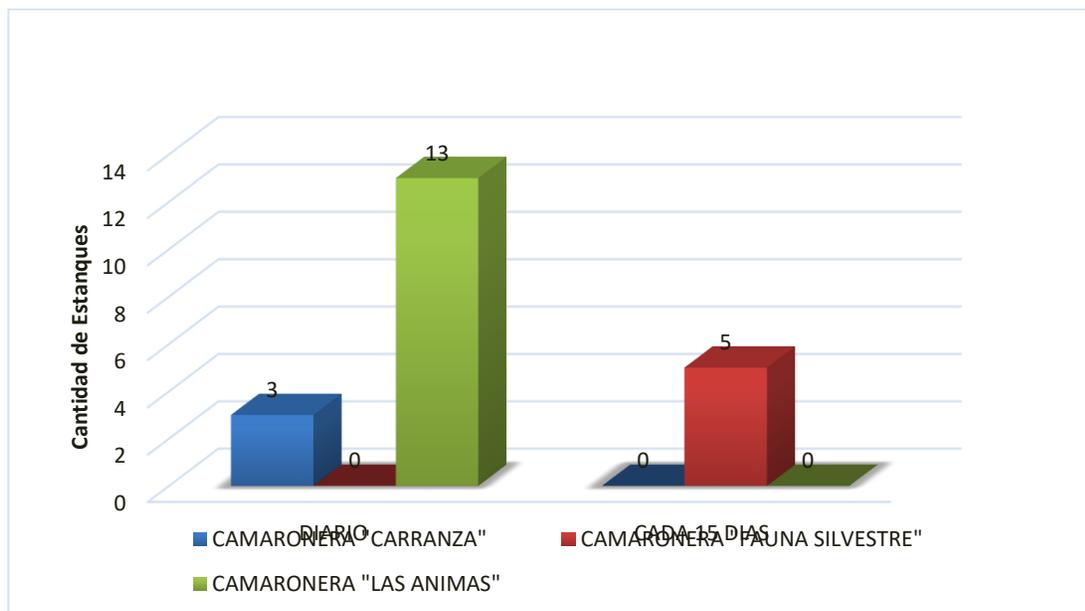


Gráfico 41. Periodo empleado para el monitoreo de la calidad del agua.

19. ¿Se realiza alguna prueba de laboratorio en este proceso?

- Objetivo: conocer si hay pruebas que se realizan exactamente a nivel de este proceso.
- Análisis: no solamente realizan pruebas en este proceso si no en cada uno de los procesos principales de la producción del camarón.

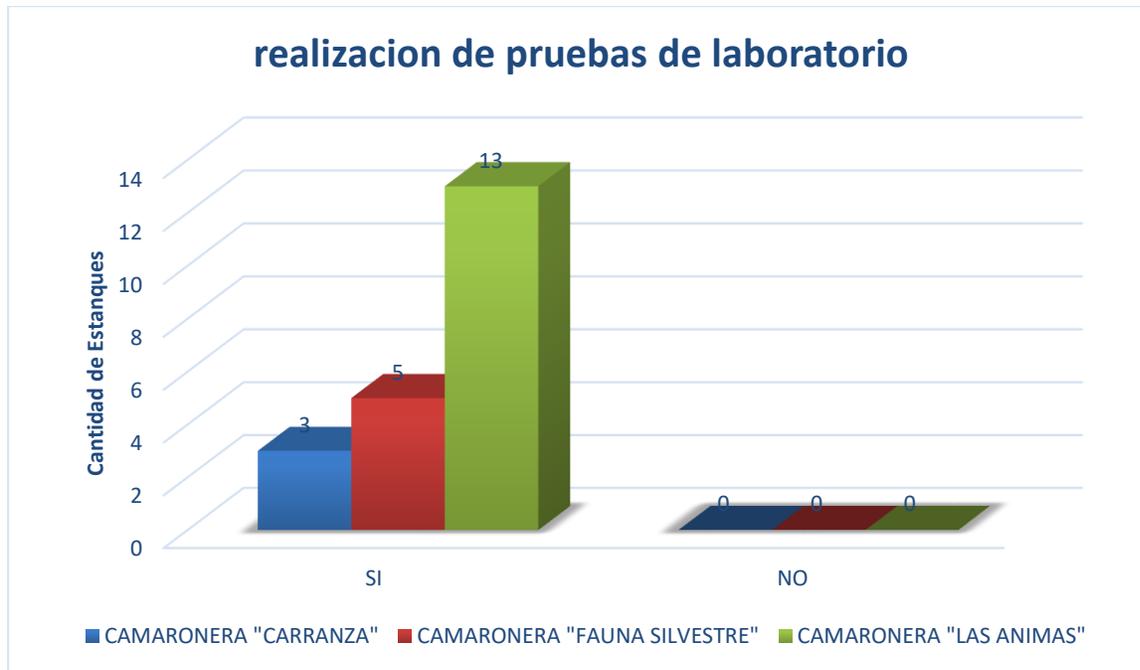


Gráfico 42. Detalle de camaronerías que realizan pruebas de laboratorio para verificar la calidad de larva.

#### 7.4. SISTEMA DISEÑADO PARA LA IMPLEMENTAR LA TRAZABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE ACUÍCOLA DE CAMARONES,

MENU

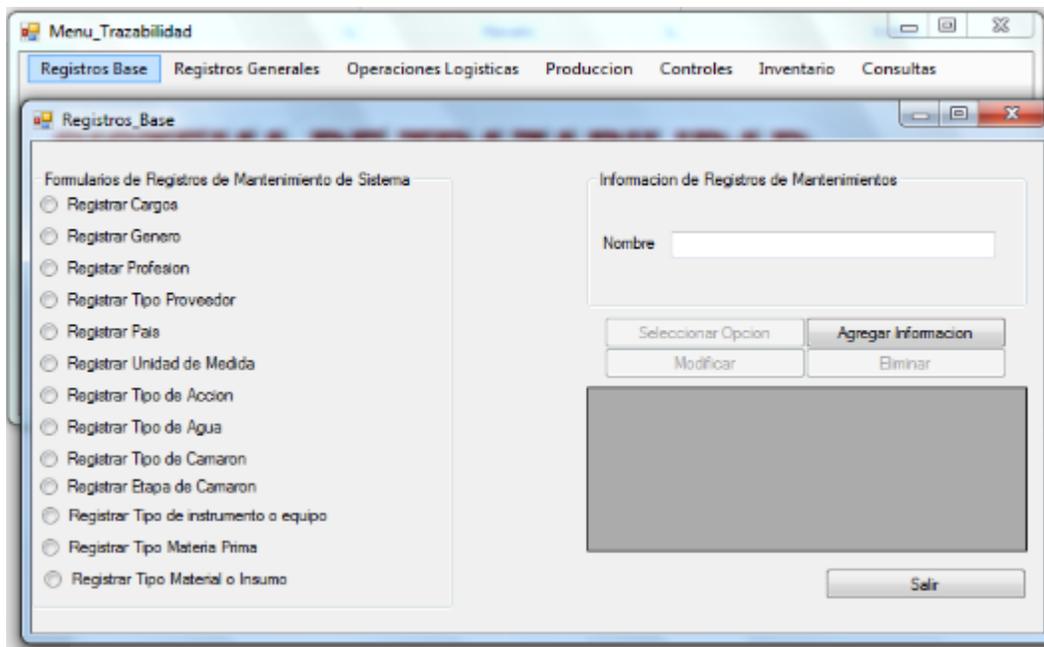


El sistema de trazabilidad para camarones de estanque está compuesto por 7 categorías:

1. Registros bases.
2. Registros generales.
3. Operaciones logísticas.
4. Producción.
5. Controles.
6. Inventario.
7. Consultas.

Con las cuales en total el sistema está compuesto por un equivalente de 32 formularios de registros de los cuales uno de ellos (registros base) reúne 13 registros.

## 1. REGISTROS BASE



El formulario de registros bases, es utilizado para el registro de aquellos puntos que son necesarios para que el resto de formularios funcionen, es decir los registros realizados aquí serán servirán para el uso de los demás formularios donde son aspectos generales pero específicos para cada camaronera.

## 2. REGISTROS GENERALES

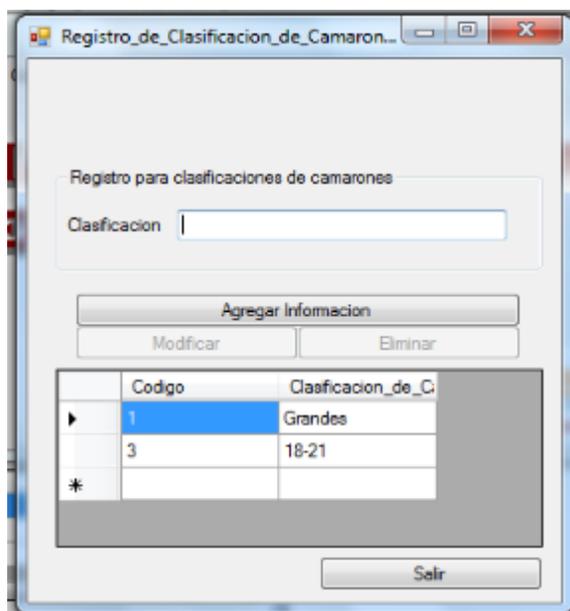


### REGISTRO DE CAMARONES

	Codigo	Camarones	Tipo_de_Ca
▶	1	uno	de estanque
	3	dos	colaverdes
*			

Formulario que será usado para poder llamar a los camarones que serán producidos y poder ser identificados en una producción por el nombre que se le a asignado para su producción además de identificar el tipo de camarón al que pertenece.

## - REGISTRO DE CLASIFICACIÓN DE CAMARÓN

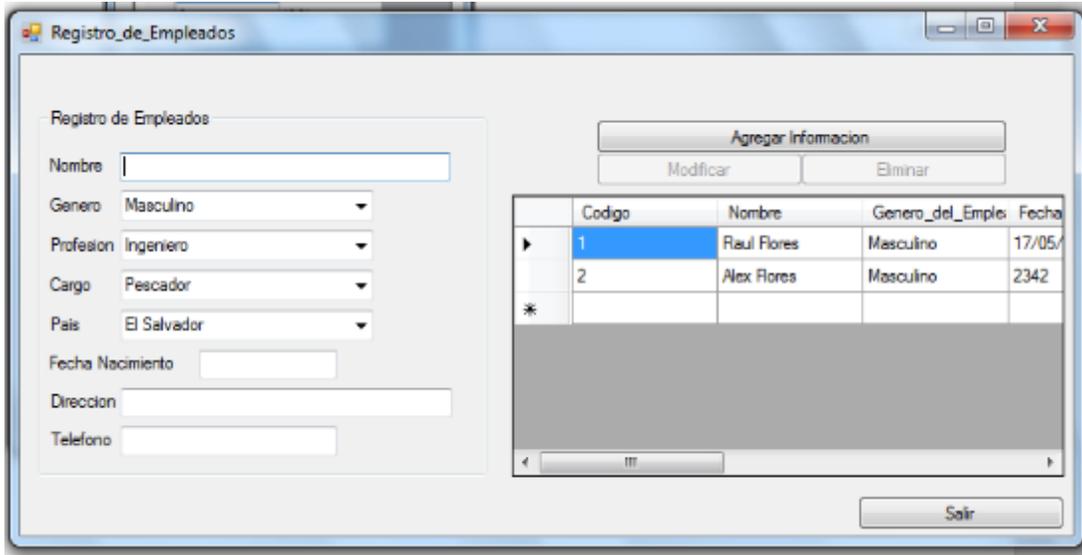


Como una forma de poder realizar producciones bajo un estándar clasificatorio se creó el formulario para clasificar los camarones que se producirán, dando la libertad a cada camaronera que maneje sus propias clasificaciones que podría ser por nombre, por talla, peso etc.

## REGISTRO ENTIDADES

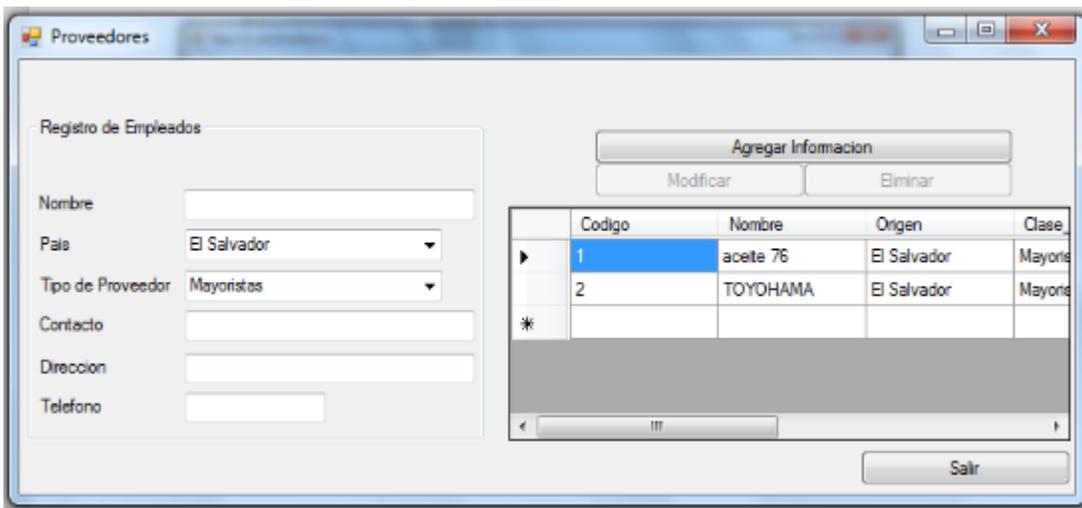


- **REGISTRO DE EMPLEADOS**



Formulario utilizado para registrar los datos de los empleados que se desempeñen en la camaronera para diversos procesos, el cual resulta importante para lograr un buen desempeño de la trazabilidad, con ello se asegura el registro del responsable de realizar algún proceso en específico.

- **REGISTRO DE PROVEEDORES**

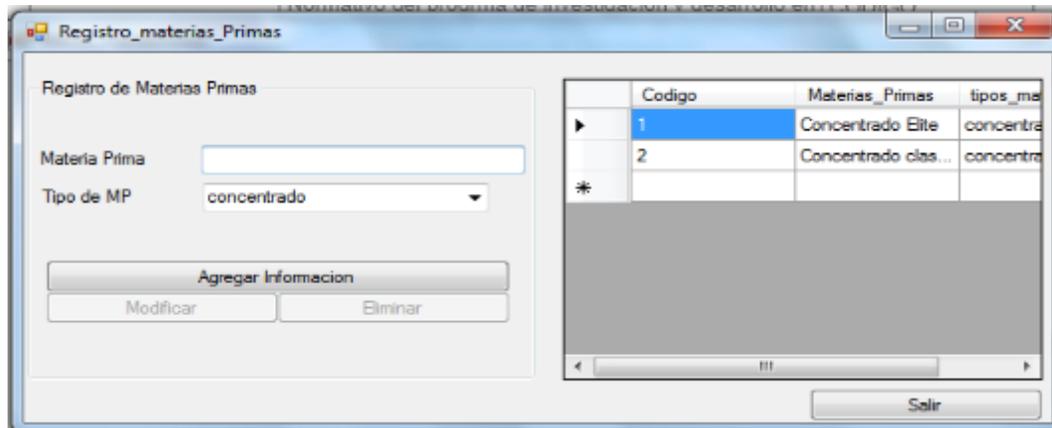


Registrar los proveedores es esencial para determinar los niveles de calidad que tiene tanto si produce como si vende, y en este caso el proveedor podría ser, de materia prima, insumos o equipos.

## REGISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS.



### - REGISTRO DE MATERIAS PRIMAS



En la producción de camarones saber que alimento es proporcionado para la crianza del mismo es fundamental, este formulario mantiene el control de los alimentos (materia Prima) se utilizan para el cultivo de camarones, sin embargo, no es en este formulario donde se registra el proceso de alimentación.

- **REGISTRO DE MATERIALES E INSUMOS**

Formulario utilizado para registrar tanto los materiales o insumos, debido a que estos mismos pueden ser utilizados para diferentes actividades o pueden tener diversas características, es necesario permitir registrar indefinidas especificaciones por cada producto.

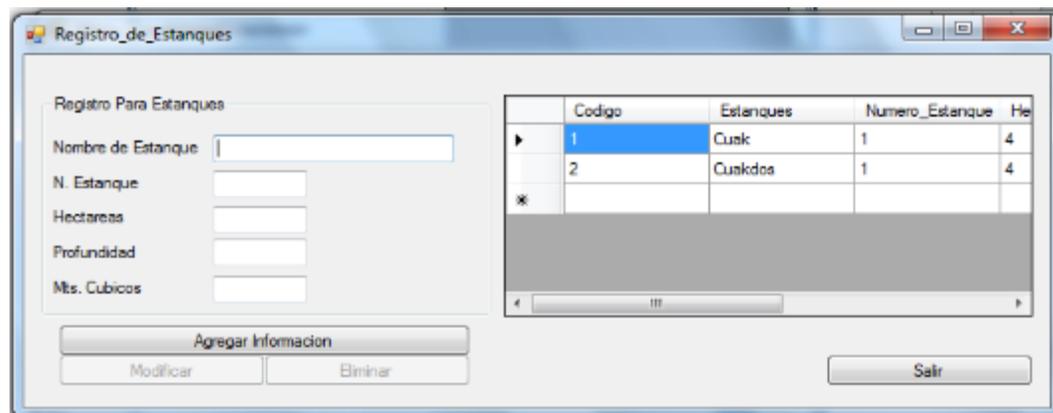
- **REGISTRO DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS**

Formulario utilizado para registrar tanto los instrumentos como los equipos, debido a que estos mismos pueden ser utilizados para diferentes actividades o pueden tener diversas características es necesario permitir registrar indefinidas especificaciones por cada uno de ellos.

## REGISTRO DE ESTANQUES



### -REGISTRO DE ESTANQUES

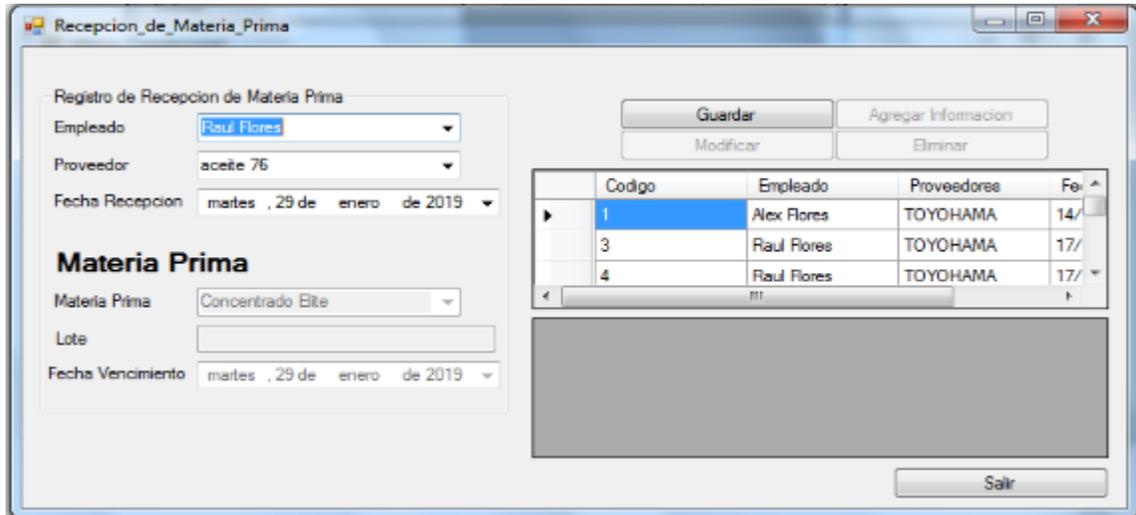


Este formulario contiene las características de cada uno de los estanques que conforman la camaronera, identificándose con un nombre, un número, hectáreas, profundidad que soporta y el volumen que este tiene.

## 3. OPERACIONES LOGÍSTICAS



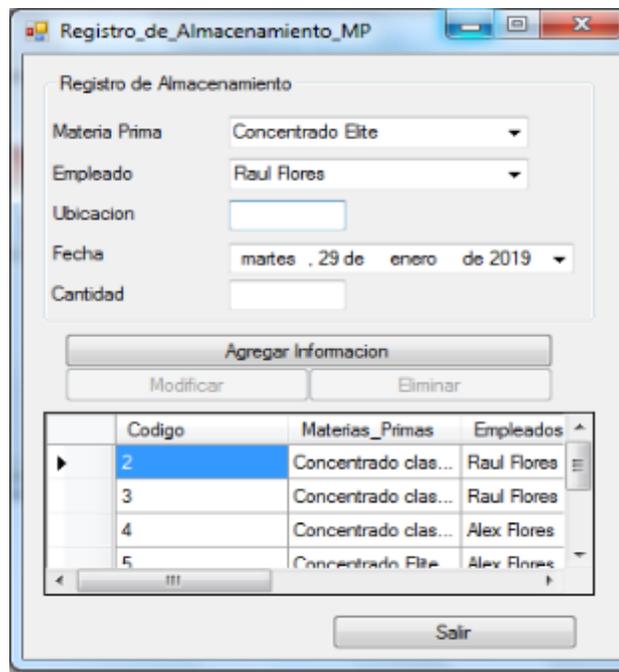
- RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA



Registrar la recepción de materia prima es importante aquí es donde comienza el proceso de carga al inventario y para efectos de trazabilidad se lleva el control de quien esta recibiendo esa materia prima y cuál es el lote de producción al que esta pertenece.

- REGISTRO DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

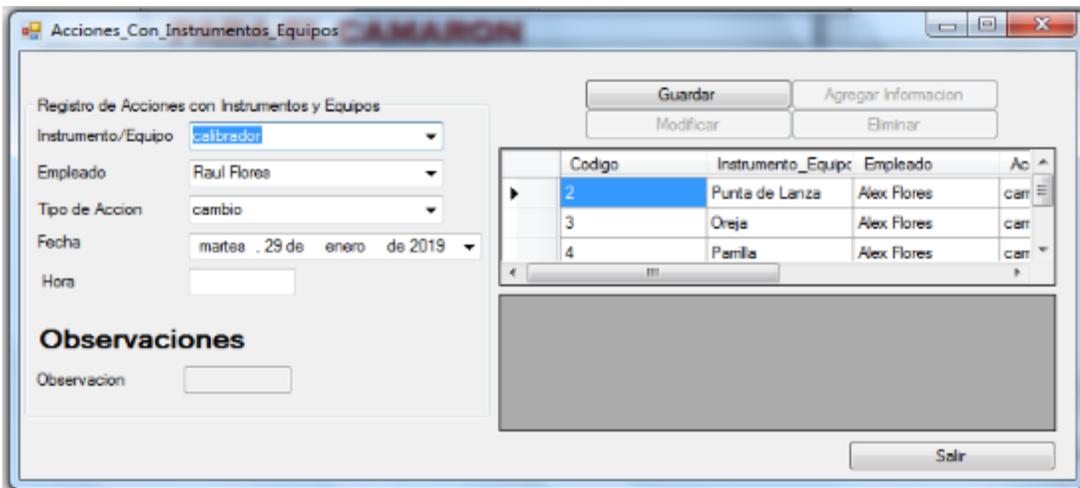




Formulario encargado de cargar el inventario y de asignar una ubicación en el almacén o bodega donde será resguardado, a su vez se especifica la cantidad que se está almacenando esto actualiza al inventario, las fechas de almacenamiento y el empleado que realiza el proceso siempre será necesario para efectos de trazabilidad.

- **REGISTRO DE ACCIONES CON INSTRUMENTOS O EQUIPOS.**



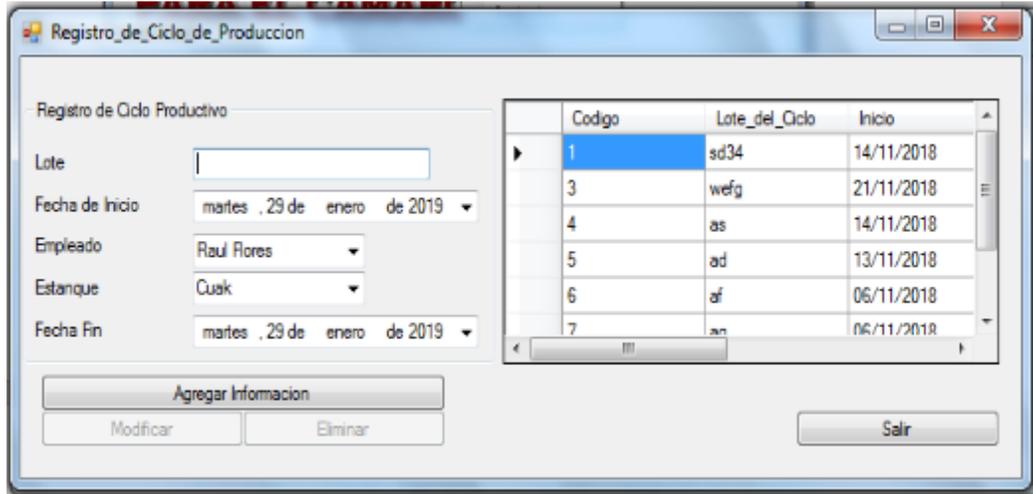


Acciones con instrumentos y equipos hace referencia al registro de ellos donde se puede especificar las razones de las acciones, un ejemplo seria si se cambia un equipo, esta acción podría tener diferentes observaciones que son de suma importancia su registro para en un futuro poder hacer cruce de información y determinar causas o consecuencias.

#### 4. PRODUCCIÓN



## REGISTRO DE CICLO PRODUCTIVO



A razón de trazabilidad es necesario identificar cada ciclo de producción por cada estanque, esto quiere decir que un ciclo productivo da inicio por cada estanque que se comienza a preparar para cultivar camarones, este ciclo se transfiere a cada uno de los procesos en la cadena de producción.



## 5. REGISTRO DE SECADO Y CLORADO

Codigo	Estanques	Lote_Ciclo_Produ
2	Cuakdos	ed34
3	Cuak	wefg
4	Cuak	as
5	Cuakdos	wefg
6	Cuakdos	as
7	Cuakdos	as

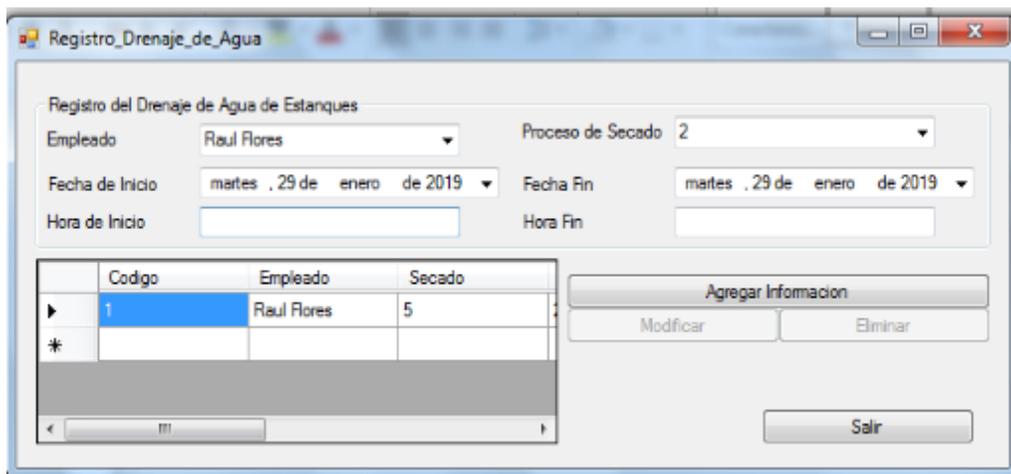
Prácticamente el proceso de producción inicia aquí secando los estanques del ciclo anterior, donde se debe de registrar el ciclo al que pertenece, el empleado que lleva a cabo el control del mismo, cuando inicia y cuando termina, se aprovecha a determinar en cual proceso de secado se utilizara cloro en las pequeñas pozas que no se pudieron drenar.

## REGISTRO DE USO DE ACHICADORA

Codigo	Estanques	Lote_Ciclo_Produ
2	Cuakdos	ed34
3	Cuak	wefg
4	Cuak	as

Este formulario viene derivado del anterior donde, en algún momento será necesario hacer uso de una achicadora para terminar de drenar y secar los estanques, en trazabilidad no se puede descuidar ningún aspecto que cause algún impacto en el proceso de producción.

## REGISTRO DE DRENAJE DE AGUA



Es aun parte del proceso de secado, donde se registra de forma más específica el proceso de secado del que se deriva la hora de inicio y la hora de fin junto a las fechas de realizado, este formulario es el detalle del formulario de secado.



## REGISTRO DE LLENADO DE ESTANQUE

Codigo	Estanques	Lote_Ciclo_Produ
2	Cusakdos	wefg
3	Cusak	as
4	Cusak	ad

El tercer proceso de producción es el que se refiere al llenado, en este aspectos se encuentran los sub procesos y uno de ellos es el llenado del estanque donde hay características específicas que se deben registrar por ejemplo, el tipo de agua que con el cual se llenara hora y fecha tanto de inicio como de fin, si se realiza un proceso específico y quien lo realiza, además de identificar el ciclo productivo al que pertenece.

## REGISTRO DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE

Codigo	Llenado_Estanque	Empleados
1	3	Raul Flores
2	2	Alex Flores

El fertilizante es utilizado para fortalecer los nutrientes del suelo de los estanques, esta medida tiene injerencia en la producción y desarrollo de los camarones, es necesario registrar el material o insumo que se está aplicando para futuras decisiones junto al lote, cantidad y serie al que este insumo o material pertenece.



## REGISTRO DE SOLICITUD DE LARVA

Registro de Solicitud de Larva

Proveedor:

Empleado:

Fecha Solicitud:

Detalle de Registro

Ciclo Productivo:

Camaron:

Estanque:

Cantidad:

Codigo	Proveedores	Empleados
1	TOYOHAMA	Alex Flores
3	TOYOHAMA	Raul Flores
4	aceite 76	Raul Flores
5	aceite 76	Alex Flores

Buttons: Guardar, Agregar Informacion, Modificar, Eliminar

Previo a sembrar las larvas se valora la cantidad a solicitar para cada uno de los estanques junto al ciclo productivo que pertenecen, el proveedor que, si bien es un único en la actualidad, queda abierto para que en un futuro puedan registrarse los proveedores que sean necesarios, así mismo el camarón que se solicita.

## REGISTRO DE RECEPCION DE CAMARONES

Registro de Recepcion de Larva

Solicitud Larva: 1

Empleado: Raul Flores

Ciclo: ad34

Fecha Solicitud: martes . 29 de enero de 2019

Detalle de Registro

Camaron: uno

Temperatura:

Tiempo de Aclimatacion:

Codigo	Codigo_Solicitud	Empleados
1	3	Alex Flores
2	4	Raul Flores
4	5	Alex Flores
5	6	Raul Flores

Guardar    Agregar Informacion

Modificar    Eliminar

En el momento en el cual se reciben las larvas solicitadas deben registrarse las condiciones en las cuales este se reciben, como la temperatura y el tiempo de aclimatación, fecha y el ciclo de producción al cual pertenece la solicitud.

## REGISTRO DE SIEMBRA DE LA LARVA

Registro Siembra de Larva

Recepcion Larva: 1

Fecha Solicitud: martes . 29 de enero de 2019

Detalle de Registro

Turbidad de Agua:

Temperatura de Agua:

Codigo	Codigo_Recepcion	Fecha_Siembra
1	7	09/11/2018
2	11	08/12/2018
4	2	07/12/2018
5	8	22/11/2018

Guardar    Agregar Informacion

Modificar    Eliminar

Previo a la siembra de la larva es necesario realizar ciertos aspectos como la turbiedad del agua, la temperatura del agua y la fecha cuando se realiza la siembra, este formulario resguarda esa información que debe ser introducida para futuras revisiones sobre el proceso de producción.



## REGISTRO DE CONTROL DE ALIMENTACION

Codigo	Empleados	Lote_Produccion
1	Raul Flores	ad
2	Alex Flores	ad
3	Alex Flores	wefg
4	Raul Flores	wefg
5	Raul Flores	ah

La frecuencia y el tipo de alimento proporcionado en el desarrollo del camarón es fundamental para llegar en el tiempo estipulado al peso o tamaño del camarón, como calidad del producto final se necesita de constante supervisión y respaldo de este proceso para comprobar resultados y toma de decisiones según lo que se coseche al final.

## REGISTRO DEL CHEQUEO DEL AGUA

Registro Chequeo de Agua

Empleado: Raul Flores  
Ciclo: sd34  
Fecha Solicitud: martes, 22 de enero de 2019  
Hora:   
Detalle de Registro  
Prueba: de PH  
Dato:

Codigo	Empleados	Lote_Produccion
1	Raul Flores	sd
3	Raul Flores	ag
4	Alex Flores	wefg
5	Raul Flores	as

Guardar    Agregar Información  
Modificar    Eliminar

Dentro de la producción es importante el chequeo constante del agua, aplicar pruebas que arrojen resultados que determinen que se mantiene en grados estable para la calidad del crecimiento del camarón. Con este formulario se llevará el control de cada chequeo que se realice al agua de cada estanque.

## CONTROLES A LOS CAMARONES

Registro de Controles al Camaron

Empleado: Raul Flores  
Ciclo: sd34  
Fecha de Aplicacion: martes, 22 de enero de 2019  
Hora:   
Peso:   
Descripcion:

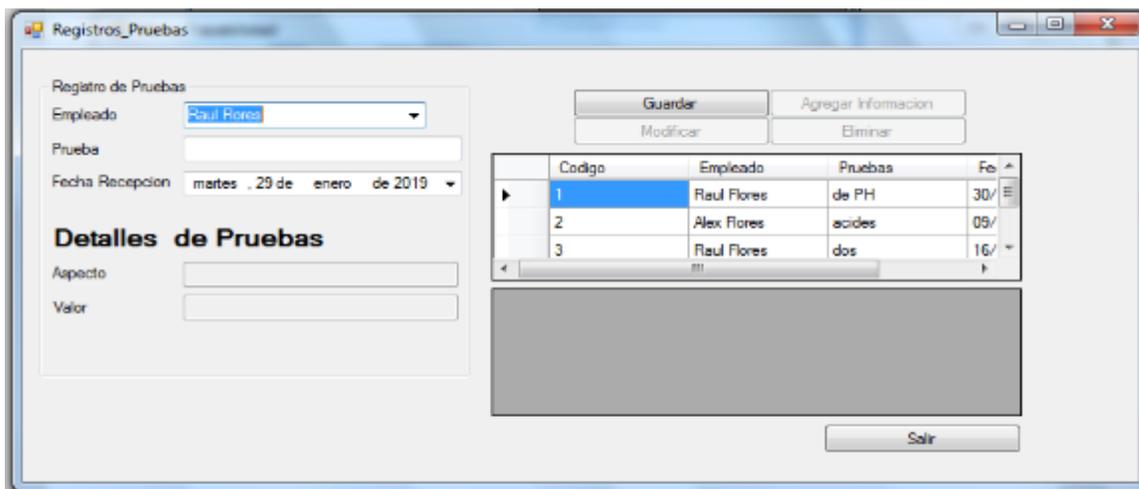
Codigo	Empleados	Lote_Produccion
1	Raul Flores	sd34
*		

Guardar    Agregar Información  
Modificar    Eliminar    Salir

Con este formulario se registrará cada control en relación al peso del camarón, en el cual se podrá agregar la descripción de lo observado en cada prueba realizada esto en beneficio de resguardar la trayectoria de cualquier resultado final tanto positivo o negativo en la producción donde el estado del agua pueda haber afectado o contribuido.



## REGISTRO DE PRUEBAS



Independientemente de la prueba que se vaya a realizar o que se pretenda registrar actuales, las camaroneras podrán registrar las pruebas y los diversos resultados que se pueden obtener en ellas dando el espacio para el aspecto y el valor obtenido en cada prueba registrada.

## REGISTRO DE APLICACIÓN DE PRUEBAS

Registro Aplicacion de Pruebas

Aplicacion de Pruebas

Empleado: Raul Flores

Ciclo: ad34

Fecha Aplicacion: martes, 29 de enero de 2019

Hora de Inicio:

Hora de Fin:

**Resultado de Pruebas**

Unidad de Medida:

Aspecto:

Valor:

Buttons: Guardar, Agregar Informacion, Modificar, Eliminar

Codigo	Empleado	Ciclo_Produccion	Fe
1	Alex Flores	ad	11/
2	Raul Flores	af	19/
3	Alex Flores	ah	06/

Button: Salir

Este formulario toma la información de las pruebas que se aplican con un espacio para la unidad de medida que se está tomando, el aspecto del resultado y el valor que este tiene, estos pueden ser asignados indefinidamente a una sola prueba realizada.

## REGISTRO DE MUESTRAS DE CAMARON

Registro de Muestras de Camaron

Registro de Muestra

Empleado: Raul Flores

Ciclo: ad34

Fecha Muestra: martes, 29 de enero de 2019

Hora Realizada:

**Detalle de Muestra**

Dato:

Descripcion:

Buttons: Guardar, Agregar Informacion, Modificar, Eliminar

Codigo	Empleado	Ciclo_Produccion	Fe
2	Alex Flores	ad	20/
3	Raul Flores	as	18/
4	Raul Flores	af	01/

Button: Salir

Las camaronerías no tienen especificado un tiempo para la realización de muestras cada una la realiza a conveniencia es por ello que este formulario no determina específicamente un límite de tiempo o de veces para poder ejecutar muestras, pudiéndose registrar las fechas, ciclo y hora realizada la toma de muestra, y por cada una de ellas ingresar datos relevantes y descripciones del mismo.

## REGISTRO DE REVISIONES

Registro de Muestra

Empleado: Raul Flores

Llenado: 2

Fecha Muestra: martes . 29 de enero de 2019

**Detalle de Muestra**

Estado:

Descripcion:

Instrumento/Equipo:

Codigo	Empleado	Llenado	Fe
1	Raul Flores	3	10/
2	Alex Flores	4	17/
3	Alex Flores	2	15/

Buttons: Guardar, Agregar Informacion, Modificar, Eliminar, Salir

Cada cierto tiempo los instrumento o equipos son revisados para cerciorarse de su óptimo rendimiento, este formulario realiza la función del resguardo de los resultados de esas revisiones con esta información se podría tomar muchas decisiones a futuro incluso establecer tiempos de fallas de los mismos.

## CAMBIO DE INSTRUMENTO O EQUIPO

Codigo	Empleado	Llenado	Fe
1	Raul Flores	3	10/
2	Alex Flores	4	17/
3	Alex Flores	2	15/
4	Raul Flores	4	03/
5	Alex Flores	3	31/
6	Alex Flores	3	10/

Registro de Cambios

Empleado: Raul Flores

Instrumento/Equipo: calibrador

Fecha Muestra: martes . 25 de enero de 2019

Descripcion:

Lote:

Serie:

Buttons: Guardar, Agregar Informacion, Modificar, Eliminar, Salir

Como resultado de una revisión, se podría dar el caso que se identifique la necesidad de realizar un cambio del equipo para el cual, se tendrá que registrar el empleado que lo realiza, el instrumento que se cambiara, la fecha, descripción, número de serie y lote del mismo para poder tener un control detallado del cambio realizado.

## REGISTRO DE COSECHA

Registro de Empleados

Empleado:

Ciclo:

Fecha:

Cantidad:

Lote:

Codigo	Nombre	Ciclo_Productivo	Fecha_de_Cosechs	Cantidad_cosec
1	Alex Flores	sd34	10/01/2019	2
2	Raul Florea	wefg	25/01/2019	3
...				

La cosecha es el proceso final donde se saca el camarón del estanque debido a la compra por parte de un cliente. La trazabilidad del camarón en este caso llega hasta el registro de cosecha y no se le da seguimiento a la compra realizada por el cliente, tomando como información necesaria el ciclo al que pertenece ese camarón, la fecha de cosecha, la cantidad que se está cosechando y el lote si en algún momento se pretende asignar un lote de cosecha.



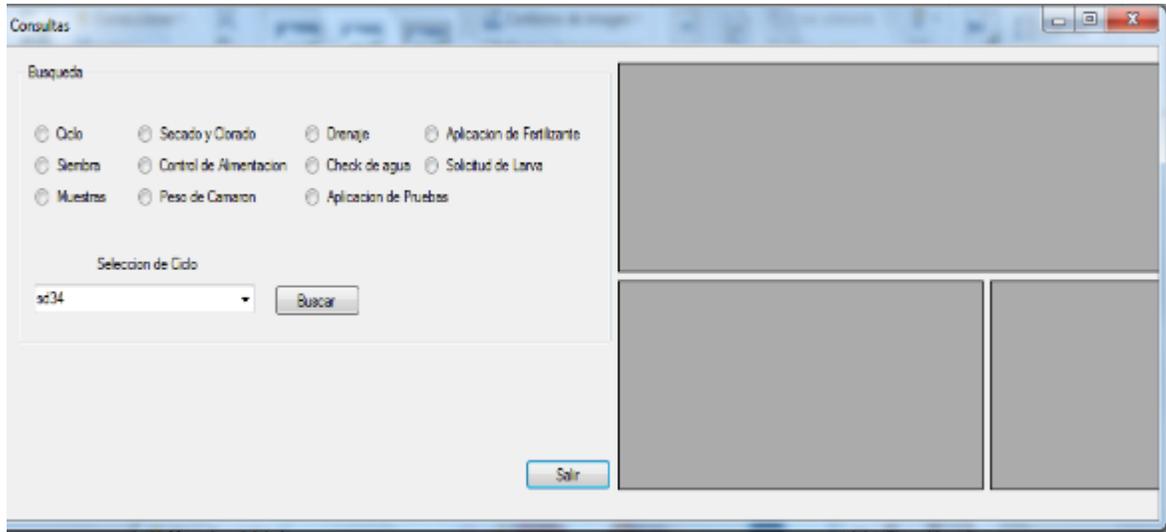
## 6. INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

	cod_Materia_Prima	Materia_Prima	Stock_actual	Tipo_Materia_Prima	N_Ingresos
▶	1	Concentrado Elite	95	concentrado	5
	2	Concentrado clas...	300	concentrado	4
*					

El formulario de inventario de materia prima, permite buscar la materia prima por el tipo de materia prima, por el nombre de la materia prima o una búsqueda general de todo lo que se cuenta en inventario, se puede seleccionar una materia prima y observar el número de ingresos que ha tenido y la cantidad total existente en el inventario.



## 7. CONSULTAS



El formulario de consultas está elaborado con para consultas generales predeterminadas sobre cada uno de los procesos que intervienen en la producción de camarón, pudiéndose buscar los procesos en un ciclo específico.

## 8. CONCLUSIONES

- Para el desarrollo de un sistema de trazabilidad para las cooperativas camaroneras de Salinas del Potrero, se visitaron las instalaciones donde producen la crianza del camarón, pudiéndose evidenciar que en la mayoría de procesos no son llevado a cabo registros que respalden o con los cuales pudiese hacerse cruces de información para determinar razones o circunstancias en una mala producción o situación al final del ciclo productivo del camarón.
- Fue necesario separar las etapas de producción del camarón, dejando como etapas, el drenado y secado, llenado de estanque, siembra de larva, producción y cosecha; cada una de estas etapas contiene diversos procesos donde la producción y cosecha del camarón podría ser afectada de una forma u otra.
- En cada subproceso se tomó información que permita dar trazabilidad a la producción del camarón, mucha información no era considerada por las cooperativas por el poco conocimiento al respecto del uso e implementación de la trazabilidad, debido a esto se realizaron instrumentos para la validación de información en la cual dejaban en claro que aspectos podría servir y cuáles no, según cada una de las camaroneras estudiadas.
- El sistema de trazabilidad se realizó con una base de datos de 60 tablas, de las cuales aproximadamente se ejecutan por medio de más de 30 formularios, para los cuales si se pretender obtener los beneficios de contar con un sistema de trazabilidad es necesario que las camaroneras registren toda la información producida en sus procesos, además de requerir un pequeño conocimiento acerca de consultas en SQL para posteriores consultas de carácter propio de cada camaronera.

## 9. RECOMENDACIONES

- La implementación del software de trazabilidad sería de vital importancia en el respaldo de la seguridad de la producción de camarones de las camaroneras que integran la cooperativa de Salinas del Potrero, Jiquilisco, Usulután, logrando incrementar la capacidad de respuesta ante eventualidades de la producción del camarón, teniendo registros como respaldo de cada proceso y sub proceso ejecutado, pudiendo incluso proyectarse en un futuro a la exportación del mismo contando con un sistema de trazabilidad.
- La utilización de una herramienta que permita guardar el histórico de lo realizado en la producción del camarón es de beneficio económico y pone un paso adelante en las vías de desarrollo de las cooperativas de productoras de camarón, debido a que esto mejorara la seguridad en relación al respaldo informativo con el cual podrían hacerse más investigaciones, análisis, y cruces informativos para la toma de decisiones.
- El algoritmo para un sistema de trazabilidad del cultivo de camarón, ha sido creado para la generación de conocimientos al sector públicos y privado, es de vital importancia la actualización de la forma de proceder en aspectos procedimentales, donde existen herramientas pero no se logra apreciar el beneficio que tienen al ser utilizadas, el sistema de trazabilidad es una herramienta que permite la simplificación del trabajo de registros, resguardo, análisis y comparación, que al ser ejecutado disminuye la cantidad de acciones que se deben hacer para lograr el histórico del producto terminado que en este caso es el camarón o la capacidad de respuesta al encontrar una mala cosecha de un lote producido.

## 10. GLOSARIO

TÉRMINO	SIGNIFICADO
<b>Aclimatación</b>	es el proceso por el cual un organismo se adapta fisiológicamente a los cambios en su medio ambiente, que en general tienen relación directa con el clima. Se suele usar este término para referirse a procesos que ocurren durante un período corto, dentro del período vital de un organismo individual o grupo
<b>AECOC</b>	Asociación de Fabricantes y Distribuidores
<b>cal</b>	Es una sustancia alcalina constituida por óxido de calcio (CaO), de color blanco o blanco grisáceo, que al contacto del agua se hidrata o apaga, con desprendimiento de calor, y mezclada con arena forma una argamasa o mortero de cal. También los alquimistas llamaban cal a cualquier óxido metálico o escoria
<b>Camarón</b>	Cualquiera de varios centenares de especies de crustáceos decápodos acuáticos, marinos o de agua dulce, distintivos por poseer dos pares de quelas, y una marcada inclinación en el abdomen, cuyo segundo segmento se solapa con los adyacentes.
<b>CENDEPESCA</b>	Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura

<b>CONAMYPE</b>	La Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa
<b>Concentrados</b>	Los alimentos concentrados conocidos comúnmente como balanceados permiten satisfacer las necesidades nutricionales de las especies animales. La ración y el tipo de alimento está elaborado conforme a la etapa de cada ejemplar. Los mismos se aprovechan mejor por el animal si poseen una elevada calidad.
<b>disco de Secchi</b>	es un instrumento de medición de la penetración luminosa, y por ello de la turbidez, en masas de agua como ríos, lagos y mares. Sus características son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mide de 20 a 30 centímetros de diámetro.</li> <li>- Para mejorar el contraste, está dividido en cuartos que se pintan en blanco y negro alternativamente.</li> </ul>
<b>estanque</b>	Un estanque es una pequeña cavidad de agua, natural o artificial, utilizado cotidianamente para proveer al riego, criar peces, nadar, etcétera, o con fines meramente ornamentales.
<b>fertilizante</b>	Es cualquier tipo de sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes en formas asimilables por las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo, mejorar la calidad del sustrato a nivel nutricional, estimular el crecimiento vegetativo de las plantas, etc.
<b>filtro</b>	Objeto que sirve para separar las partes sólidas de un líquido.
<b>hectárea</b>	Es una medida de superficie equivalente a 100 áreas <sup>2</sup> o 10 000 m <sup>2</sup> (metros cuadrados). Es la superficie que ocupa un cuadrado de 100 metros de lado.
<b>ISO</b>	La Organización Internacional de Normalización (originalmente en inglés: International Organization for Standardization, conocida por la abreviación ISO) es una organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones nacionales de estandarización.
<b>MAG</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>MARN</b>	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>ph</b>	El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones. <sup>2</sup> La sigla significa potencial de hidrógeno o potencial de hidrogeniones
<b>Trazabilidad</b>	Se entiende trazabilidad como el conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Tobey James, C. J. (1998). Impactos Económicos, Ambientales y Sociales del Cultivo de Camarón en Latinoamérica. Estados Unidos: División de Comunicaciones del Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island.
- USDA APHYS. (2011). Bioseguridad y Prevención de Enfermedades en la Acuicultura. EE.UU.: Universidad de AIOWA facultad de Medicina Veterinaria.
- Rao, D. A. (octubre de 2015). Vibriosis en la Acuicultura del Camarón. Obtenido de: <http://www.mvd.sld.cu/doc/pescayacuicultura/vibriosis-en-la-acuicultura-del-camaron.pdf>

# IDENTIDAD INSTITUCIONAL

## **VISIÓN**

*Ser una institución educativa líder en educación tecnológica a nivel nacional y regional, comprometida con la calidad, la empresarialidad y la pertinencia de nuestra oferta educativa.*

## **MISIÓN**

*Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial, tanto como trabajadores y como empresarios.*

## **VALORES**

**EXCELENCIA:** *Nuestro diario quehacer está fundamentado en hacer bien las cosas desde la primera vez.*

**INTEGRIDAD:** *Actuamos congruentemente con los principios de la verdad en todas las acciones que realizamos.*

**ESPIRITUALIDAD:** *Desarrollamos todas nuestras actividades en la filosofía de servicio, alegría, compromiso, confianza y respeto mutuo.*

**COOPERACIÓN:** *Actuamos basados en el buen trabajo en equipo, la buena disposición a ayudar a todas las personas.*

**COMUNICACIÓN:** *Respetamos las diferentes ideologías y opiniones, manteniendo y propiciando un acercamiento con todo el personal.*

## SEDE Y REGIONALES EL SALVADOR



La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, fundada en 1969, es una institución estatal con administración privada, conformada actualmente por 5 campus: Sede Central Santa Tecla y cuatro Centros Regionales ubicados en Santa Ana, San Miguel, Zacatecoluca y La Unión.

### **1 SEDE CENTRAL SANTA TECLA**

Km. 11.5 carretera a Santa Tecla, La libertad.  
Tel.: (503) 2132-7400  
Fax: (503) 2132-7599

### **2 CENTRO REGIONAL SANTA ANA**

Final 10a. Av. Sur, Finca Procavia.  
Tel.: (503) 2440-4348  
Tel./Fax: (503) 2440-3183

### **3 CENTRO REGIONAL LA UNIÓN**

Calle Sta. María, Col. Belén, atrás del Instituto Nacional de La Unión  
Tel.: (503) 2668-4700

### **4 CENTRO REGIONAL ZACATECOLUCA**

Km. 64.5, desvío Hacienda El Nilo sobre autopista a Zacatecoluca.  
Tel.: (503) 2334-0763 y  
(503) 2334-0768

### **5 CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL**

Km. 140 carretera a Santa Rosa de Lima.  
Tel.: (503) 2669-2298  
Fax: (503) 2669-0061