



SECRETARÍA DE COORDINACIÓN  
GENERAL DE GOBIERNO

SCGG - UNIDAD TÉCNICA DE SEGURIDAD  
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL  
LTSAN

# EUROSAN OCCIDENTE

## INFORME DE SISTEMATIZACIÓN ESTUDIO DE EFECTIVIDAD

### PROYECTO “ACUAPONÍA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA FAMILIAR”

LA-2019/406-064

Por: M.Sc. Ramón Zúniga Donaire

OCTUBRE 2020



HONDURAS SIN HAMBRE



## TABLA DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
1.1. Agradecimiento .....	4
1.2. Propósito de la sistematización .....	4
1.3. Valor de la experiencia .....	5
<b>II. OBJETIVOS DE LA SISTEMATIZACIÓN</b> .....	<b>5</b>
2.1. Objetivo General .....	5
2.2. Objetivos Específicos de la sistematización .....	5
<b>III. PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN</b> .....	<b>6</b>
3.1. Situación inicial encontrada.....	6
3.2. El contexto de ejecución del proyecto.....	6
3.2.1. Ubicación del proyecto y sus comunidades .....	8
3.2.2. Caracterización de la población meta .....	8
3.2.3. Marco institucional en la que se inserta el proyecto .....	13
3.3. Planteamiento teórico metodológico .....	14
3.3.1. Fundamento teórico del sistema acuapónico .....	14
3.3.2. Metodología empleada para la medición de la eficacia y eficiencia. ....	18
<b>IV. ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA</b> .....	<b>18</b>
4.1. Proceso y actividades realizadas por el equipo ejecutor .....	21
Flujo de implementación del proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria” .....	21
4.2. Costo del sistema acuapónico .....	22
4.3. Modificaciones durante el proceso de implementación del proyecto.....	23
4.4. Comportamiento de la población meta.....	24
4.4.1. Asistencia técnica y registros del sistema .....	24
4.4.2. Apropiamiento de responsabilidades .....	24
4.4.3. Consumo de alimentos (Hortalizas y pescados).....	24
4.5. Impacto de la asistencia técnica y capacitación .....	25
4.6. Cumplimiento de los supuestos teóricos y propuesta metodológica .....	25
4.6.1. Consumo.....	25
4.6.2. Diversidad de consumo .....	26
<b>V. RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
5.1. Encuesta Aplicada.....	31
5.1.1. Subsistema físico .....	31
5.1.2. Subsistema peces .....	37

5.1.3.	Subsistema plantas .....	42
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
6.1.	Conclusiones.....	48
6.1.1.	Subsistema físico .....	48
6.1.2.	Subsistema peces .....	49
6.1.3.	Subsistema plantas .....	50
6.2.	Sostenibilidad .....	52
6.2.1.	Situación actual para el logro de la sostenibilidad .....	52
6.3.	Observaciones a considerar.....	53
6.4.	Recomendaciones .....	54
<b>VII.</b>	<b>LECCIONES APRENDIDAS .....</b>	<b>55</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>56</b>
8.1.	Diagnostico Situacional Estudio de Efectividad Proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria Familiar” La-2019/406-064.....	56
8.2.	Informe Análisis de Cosecha de Vegetales y Pescado en el Proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria.....	56
8.3.	Base de datos Análisis Situacional 1/3.....	56
8.4.	Base de datos Análisis Situacional 2/3.....	56
8.5.	Base de datos Análisis Situacional 3/3.....	56
8.6.	Boleta en KoBo para levantamiento de Análisis Situacional .....	56
8.7.	Gráficos acuaponía 1/2.....	56
8.8.	Gráficos acuaponía 2/2.....	56
8.9.	Boletas (3) ejemplo en KoBo para levantamiento de información final .....	56
8.10.	Guion metodológico introducción a la acuaponía para socios de Mundo Renovado .....	56
8.11.	Mapas de calor y fotografías de sistemas georreferenciados.....	56
8.12.	Ubicación de hogares georreferenciados .....	56
8.13.	Inversión del sistema acuapónico.....	56

*La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de World Renew y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea.*

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Agradecimiento**

El autor del presente informe, agradece a las Organizaciones No Gubernamentales Mundo Renovado (World Renew), Diaconía Nacional de Honduras y al PROYECTO EUROSAN OCCIDENTE financiado por la Unión Europea a través de la Unidad Técnica de Seguridad Alimentaria y Nutricional (UTSAN), por el apoyo recibido durante el tiempo que ha durado el presente estudio del proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria”.

En particular al equipo técnico y administrativo del proyecto formado por el Coordinador Marlon Martínez (Ingeniero Agrónomo), Técnico Andrés Joya (Ingeniero en Ciencias Acuícolas y Recurso Marino Costero) y Administradora Karen Godoy (Perito Mercantil y Contador Público), por haber facilitado la obtención de la información y por ser pioneros en esta iniciativa agropecuaria e igualmente al todo el personal de Mundo Renovado y Diaconía Nacional de Honduras que han participado en forma directa o indirecta.

Mundo Renovado ha sentado las bases técnicas y de desarrollo rural integral con esta innovación de seguridad alimentaria que por medio de la instalación, operación y readecuación de 100 sistemas acuaponicos, ha logrado empoderar a igual número de hogares por medio de generación de liderazgo e inclusión participativa en familias rurales.

Todos los instrumentos desarrollados en la presente experiencia, buscan el apropiamiento de la experiencia por otros actores que podrán implementar las Buenas Prácticas Mejoradas (BPM), y que se vuelven una guía que permitirá la escalabilidad de las lecciones aprendidas.

La generación de conocimiento por medio del proyecto acuapónico, es fruto de la entrega y dedicación de los participantes a nivel familiar y comunitario, que han aportado tiempo y compromiso para la construcción del conocimiento que a continuación se presenta.

### **1.2. Propósito de la sistematización**

El propósito de sistematización del proyecto acuaponía para la seguridad alimentaria que Mundo Renovado y Diaconía Nacional han ejecutado con recursos financieros de la Unión Europea por medio de Proyecto Eurosán Occidente Occidente, tiene en el caso particular, la sistematización del proyecto y las 100 experiencias (sistemas) acuapónicas instaladas en los departamentos de Valle y Choluteca en los municipios de San Lorenzo y El Triunfo respectivamente.

El enfoque del presente registro, se refiere a los aspectos teóricos, metodológicos y de campos de la aplicación que llevo el proceso de diseñar, instalar y poner en marcha dichas iniciativas con familias rurales en 11 comunidades de la zona sur de Honduras dentro del Corredor Seco.

Para definir el alcance de la sistematización, tomaremos la siguiente definición donde la Sistematización es “un acto de conocimiento ligado a una experiencia práctica y como acto de conocimiento humano, que pretende dar explicación sobre los sucesos durante la vida del proyecto, es decir, se proyecta como una modalidad de “investigación aplicada” por medio de las acciones del proyecto acuapónico que combina los espacios (sistemas familiares) en tiempo específico (duración del proyecto), los actores determinados (100 familias), método del diseño original (basado en la guía “Acuaponía a pequeña escala la producción de alimentos. Cultivo integrado de peces y plantas FAO 589) y destrezas particulares tanto del equipo técnico como de los participantes/actores del proyecto (innovación y adaptabilidad durante la vida del proyecto al sistema inicial).

El principio para la presente sistematización es establecer criterios que implican establecer el nexo de la experiencia (del proyecto acuapónico) con los actores directos (beneficiarios), para “sistematizar la experiencia” como un “proceso de

reflexión e interpretación crítica sobre la práctica y desde la práctica, la cual se desarrolla mediante la reconstrucción y ordenamiento de factores objetivos y subjetivos que han intervenido en esa experiencia para extraer aprendizajes y así poder compartirlos en nuevos proyectos acuapónicos” y además, que sea una guía que oriente sobre la aplicación (efectividad) del proyecto de acuaponía para la seguridad alimentaria, los retos de su sostenibilidad y retos para su replicabilidad basados en i) significado del sistema para los beneficiarios actuales, ii) la articulación del sistema acuapónico con otras iniciativas de seguridad alimentaria y nutricional, iii) la globalidad o replicabilidad del sistema en nuevos emprendimientos, iv) historicidad de los usuarios y del sistema, v) la relatividad del punto de referencia del sistema y la relatividad cultural de los actores locales.

### **1.3. Valor de la experiencia**

El valor de la experiencia del proyecto acuaponía para la seguridad alimentaria, al sistematizarlo se fundamenta en la socialización de los 100 sistemas acuapónicos implementados como una unidad y se resaltan los siguientes puntos:

- ✓ Comunicar y difundir la experiencia global del proyecto y los 100 sistemas acuapónicos.
- ✓ Encontrar rasgos comunes a procesos similares a de adaptaciones hechas en la presente experiencia.
- ✓ Realimentar al donante y las organizaciones ejecutoras para el diseño de nuevos los proyectos y los procesos a seguir.
- ✓ Ordenar las acciones ejecutadas, los procesos implementados y las actividades de la experiencia.
- ✓ Permitir un conocimiento más profundo de la realidad y del entorno en donde se ha aplicado el proyecto acuapónico.
- ✓ Recuperar de manera crítica la realidad del entorno geográfico y cultural.
- ✓ Formular nuevos conceptos por medio de las innovaciones efectuadas al diseño inicial.

## **II. OBJETIVOS DE LA SISTEMATIZACIÓN**

### **2.1. Objetivo General**

Describir el proceso ordenado de las experiencias significativas del proyecto “Acuaponía para la seguridad alimentaria”, que permitan mediante una reflexión la crítica constructiva, que logra la gestión de conocimientos generados por medio de las lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto.

### **2.2. Objetivos Específicos de la sistematización**

1. Rescatar las experiencias significativas que se dieron durante el desarrollo del proyecto, sean estas positivas o negativas, que permitan reconstruir o mejorar el proceso, valorando los logros y aprender de los retos (dificultades y desafíos).
2. Difundir la experiencia de los procedimientos acuapónicos, para que sean un modelo piloto de implementación en otras áreas del país; pudiendo ser replicado y adoptado este proceso de desarrollo de la seguridad alimentaria nutricional tanto en áreas rurales como urbanas.
3. Gestionar conocimiento con el equipo técnico del proyecto ejecutado por Mundo Renovado y Diaconía Nacional de Honduras junto con las familias seleccionadas, para introducir innovaciones al diseño original del sistema acuapónico.

### III. PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN

#### 3.1. Situación inicial encontrada

Honduras está considerado como un país significativamente vulnerable ante las conmociones externas y los eventos climáticos y del estado del tiempo, es visto como uno de los países más afectados por los fenómenos meteorológicos extremos, experimentado cada vez más los efectos del cambio climático, donde ENOS (El Niño-Oscilación del Sur) y otros fenómenos relacionados con la variabilidad climática, han afectado paisajes e infraestructura como comunicaciones, vivienda, salud, etc.

El Índice de Riesgo Climático Global (IRC) de Germanwatch es un análisis basado en uno de los conjuntos de datos fiables disponibles sobre los impactos de los eventos climáticos extremos y los datos socioeconómicos asociados a ellos. El IRC se basa en un análisis anual de impactos reales a nivel mundial durante cada año y los últimos 20 años.

De acuerdo a los análisis de IRC, Honduras fue el país más afectado por eventos hidrometeorológicos extremos entre 1996 y 2017 y en el período 1998–2017, Honduras ha sido identificado como uno de los tres los países más afectados en este de período de 20 años.

**Tabla 1.** Índice de Riesgo Climático Global a largo plazo, caso Honduras

Ranking	Periodo	Valor IRC	Muertos (por año)	Muertos por 100 000 habitantes (por año)	Pérdidas en millones de dólares (PPA) (por año)	Millones de dólares (PPA) (por año) Pérdidas por unidad PBI en % (por año)	Número de eventos (1998–2017)
1	1997–2016	12,17	301,65	4,28	561,11	1,968	62
2	1998–2017	13,00	302,45	4,215	556,56	1,846	66

Fuente: Germanwatch 2017-2018

De acuerdo a la Germanwatch, los países en desarrollo más pobres como el caso de Honduras son golpeados mucho más severamente. Esto se da, por ser mucho más vulnerables a los riesgos climáticos y las pérdidas de vidas y la emergencia humana son mucho más amplificadas en los países de bajos ingresos como Honduras.

La vulnerabilidad en que se encuentran las comunidades seleccionadas para el desarrollo del proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria”, fue tomado una zona típica por sus características de pobreza en el territorio, la baja implementación de tecnologías apropiadas, la poca organización comunitaria, los impactos ambientales (sobre uso de agroquímicos entre otros), que han generado inseguridad alimentaria y la poca o no ingesta de alimentos nutritivos como los vegetales por los hogares del sur del país.

#### 3.2. El contexto de ejecución del proyecto

El contexto del proyecto acuaponía para la seguridad alimentaria, con su carácter innovador, inclusivo y diseñado para resolución del problema de inseguridad alimentaria, ha evidenciado que los lugares en donde se ubicó el mismo, fueron los idóneos, que las familias participantes con su diversidad estructural y socioeconómica fueron las adecuadas y permitieron su empoderamiento por medio del desarrollo de destrezas prácticas, capacitación y apropiamiento de la experiencia, y que las herramientas necesarias (básicas) empleadas para desarrollar las tareas para que se produjeran los peces y los vegetales son factibles de desarrollar una escalabilidad tanto a nivel familiar como comunitario por medio de un proceso de liderazgo a todos los niveles etarios (niños, jóvenes, adultos y adulto mayor).

Lo anteriormente expuesto, sustenta por qué Mundo Renovado (World Renew) junto con su socio Diaconía Nacional de Honduras, seleccionaron los municipios de San Lorenzo y El Triunfo en los departamentos de Valle y Choluteca respectivamente, ubicados en una zona geográfica que presentan un reto para la seguridad alimentaria.

Tanto San Lorenzo como El Triunfo son parte del corredor seco del país y por ello fueron seleccionados como “Comunidades Tipo” para instalar, ejecutar y evaluar la producción de alimentos (vegetales y peces) en zonas que presentan una alta tasa de inseguridad alimentaria nutricional y las comunidades de El Caimito, Agua Zarca, Laure (arriba, abajo y Sansano) en el municipio de San Lorenzo y las comunidades de Azacualpa, Varsovia, Quebrada Honda en el municipio de El Triunfo.

El proyecto como tal ha buscado por primera vez en una zona de Honduras, resolver uno de los tantos problemas que producen la inseguridad alimentaria por medio de una experiencia piloto basada en uno de los tres diseños de la referencia de FAO 589; en donde se plantea la instalación y operación de 100 sistemas acuapónicos ubicados en hogares típicos de familias rurales, que fueron preseleccionadas y que aceptaron el reto de implementar los sistemas acuapónicos en sus domicilios.

El proyecto dio y/o transmitió a las familias seleccionadas los conocimientos e implementos necesarios para el montaje y operación de los sistemas acuapónicos, la asistencia técnica y las capacitaciones fueron clave para el empoderamiento de los actores (los/las) responsables de cada hogar participante y otros miembros de las familias puedan escalar y a su vez han de replicar y/o transferir los conocimientos necesarios a otros los miembros de sus familias y comunidades y así entre todos manejar los sistema en una forma de optimización del tiempo y los recursos recibidos o aportados.

El principio primordial del sistema acuapónico, es desarrollar la capacidad de “producir y consumir alimentos frescos” para los miembros de las familias participantes dentro de un entorno comunitario que pueda permitir el intercambio de vegetales entre los miembros de la comunidad.

Se vio como el proyecto en todo momento del proceso de implementación, ha logrado mejorar la seguridad alimentaria superando una serie de desafíos ambientales, sociales, culturales y por último el reto de la pandemia del COVID 19 para lograr el desarrollo sostenible a nivel local.

Las prácticas de acuaponía (producción de peces y vegetales en un espacio reducido) son una buena opción para la agricultura familiar tanto a nivel de zonas rurales como urbanas afectadas por el cambio climático.

Siendo un sistema biointegrado la acuaponía, vincula la acuicultura re-circulante con vegetales hidropónicos, donde el elemento agua, el cual es escaso en las comunidades, se ha logrado reutilizar mediante filtración biológica y recirculación. Dando la oportunidad que los vegetales utilicen en el proceso de recirculación agua con alto contenido de nutrientes provenientes de las excretas de los peces, y a su vez limpian el agua para ser nuevamente reutilizada por los peces.

Uno de los grandes potenciales de la acuaponía familiar, ha sido llenar el vacío en donde las fuentes de proteína animal y verduras frescas y adecuadas para mejorar la dieta alimenticia no están disponibles o son extremadamente caras para el consumo familiar debido al impacto de las sequías recurrentes, las técnicas agrícolas tradicionales poco eficientes y otros efectos de la pobreza cultural que limita la incorporación de otros elementos alimenticios fuera de los granos básicos que causan una descompensación nutricional con resultados de una población con desnutrición crónica.

Con la práctica acuapónica los agricultores, sus familias y comunidades, están produciendo alimentos aun en la época de la pandemia y han mejorado su dieta mediante la adición de verduras nutritivas ricas en micronutrientes y minerales esenciales y los pescados son una fuente importante de proteínas.

La implementación de los sistemas acuapónicos en municipios de San Lorenzo y El Triunfo (región seca del país), buscan dar las herramientas básicas necesarias en cuanto a demostrar que por medio de una enseñanza adecuada se puede obtener alimentos de buena calidad los cuales son cultivados en una pequeña área de 6-7 metros cuadrados; además estos alimentos están libres de fertilizantes químicos, residuos tóxicos procedentes de químicos que se han



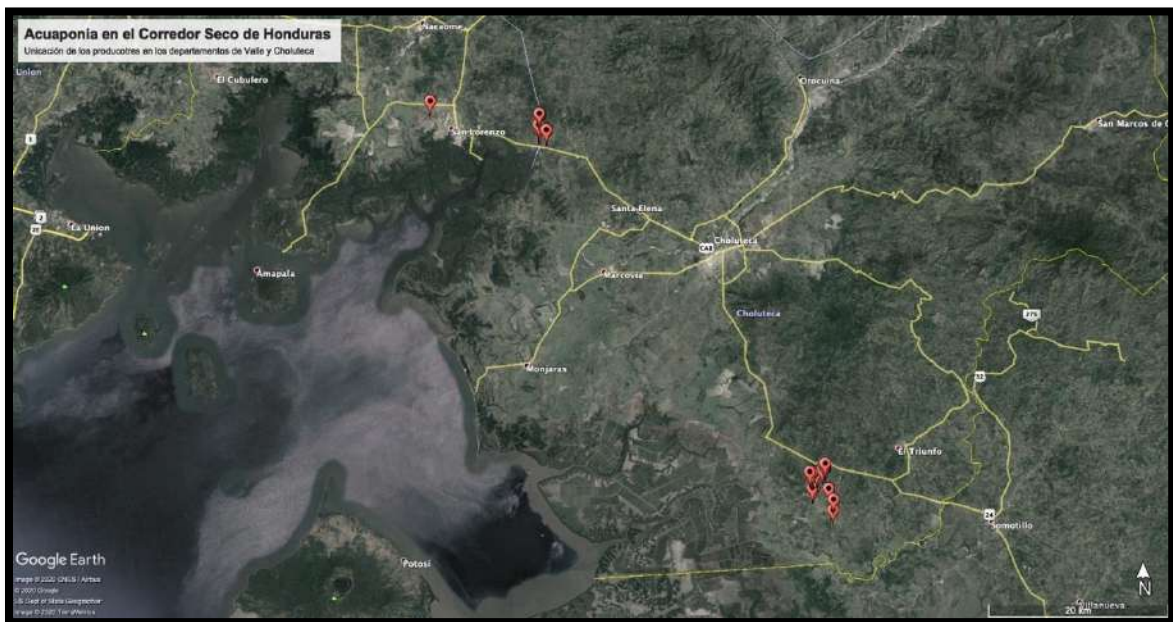
utilizado por décadas en los suelos de la zona sur o aditivos sintéticos, resultando ser alimentos orgánicos que protegen la salud de los productores y sus familias.

La práctica acuapónica también ha beneficiado al medio ambiente, al no utilizar ningún producto como fertilizantes químicos y elimina la posibilidad de contaminación de las fuentes del agua. De igual manera, el sistema permite que el agua empleada con consumo mínimo maximice al recurso hídrico y luego pueda ser emplearla en otras actividades del hogar.

Es por ello por lo que el proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria” se ubicó en esta zona altamente susceptible al cambio climático, especialmente la sequía, específicamente en los departamentos de Valle y Choluteca.

### 3.2.1. Ubicación del proyecto y sus comunidades

**Mapa 1.** Ubicación de las familias participantes en el proyecto en los departamentos de Valle y Choluteca



Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

### 3.2.2. Caracterización de la población meta

Inicialmente se tenían seccionados dos departamentos (Valle y Choluteca), dos municipios (San Lorenzo y El Triunfo respectivamente) con seis comunidades identificadas como punto focal del proyecto. Sin embargo, al hacer el “Diagnostico Situacional”, se identificaron de manera clara las comunidades realmente participantes.

En el municipio de San Lorenzo departamento de Valle las comunidades beneficiarias son: Laure Centro, Laure Sansano, Laure Abajo, Agua Zarca y El Caimito.

En cuanto al departamento de Choluteca el proyecto estaba focalizado en el municipio de El Triunfo en las comunidades de Azacualpa, Quebrada Honda y Varsovia. Al hacer el levantamiento de “Diagnostico Situacional”, se estableció que las comunidades son: Azacualpa, Las Hormigas, Santa Mira, Tierra Hueca, Nuevo Cahuano, La Coronada, El Ángel y Las Flores. Varsovia, es un barrio de Azacualpa, todas ellas del municipio de El Triunfo y en el caso de Quebrada Honda pertenece al municipio de Namasigüe.

Las comunidades del municipio de Valle se dedican a la pesca artesanal, trabajo asalariado en fincas camaroneras y muy pequeña escala de ganadería y agricultura.



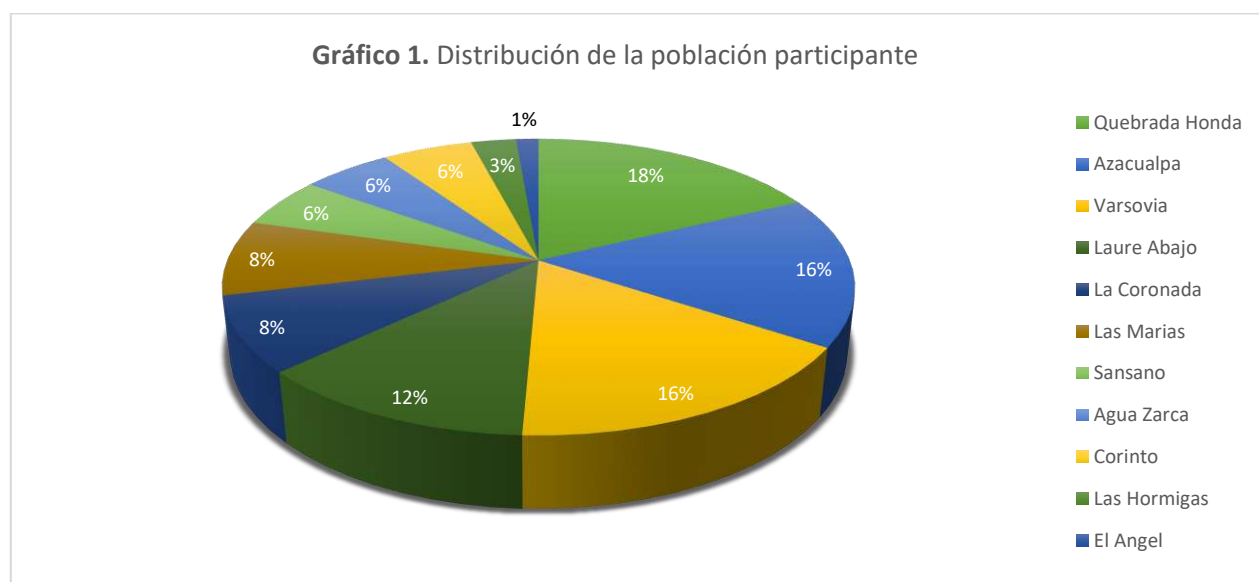
Las comunidades del municipio de El Triunfo y Namasigüe aportan mano de obra para cultivos extensivos de melón, sandía y ogra; fincas camaroneras y a media escala el cultivo de maicillo y maíz en los valles y se identificaron hatos ganaderos de doble propósito en las Hormigas y sus alrededores.

En el caso de las Hormigas, se ha identificado un alto potencial minero. Sin embargo, la población se opone a la explotación por los ejemplos de El municipio de El Corpus y el daño y contaminación en las fuentes de agua, acuíferos.

Sobre las actividades agrícolas, estas históricamente han representado una fuente para generación de alimentos para el hogar (autoconsumo) y algunas veces los productores venden sus excedentes como fuente de ingresos económicos alternativos para las familias.

Sobre las vías de comunicación y acceso a las comunidades, en su mayoría son secundarias y terciarias constituidos por caminos de terracería. Únicamente la zona de Azacualpa cuenta con carretera pavimentada, que se hizo para la explotación minera previamente mencionada.

Las comunidades cuentan con servicios educativos básicos como kínderes, escuelas, y algunas con centros básicos; algunas tienen acceso a sistemas de agua entubada y energía eléctrica; para la telecomunicación existe acceso a los servicios de telefonía celular a través de las redes de las compañías Claro y Tigo.



Fuente: Elaboración propia. Diagnóstico Situacional, 2019

### 3.2.3.1 Población

De acuerdo con los datos obtenidos en la “Diagnostico Situacional”, el 65% de las familias participantes del proyecto, vive en el departamento de Choluteca. En el municipio de El Triunfo en Choluteca tiene la mayor participación con 52 familias seguidos por el municipio de San Lorenzo en Valle con 35 familias.

**Tabla 2.** Distribución de la población por edad y sexo.

Grupo de Edad	% de total	SEXO	
		Femenino	Masculino
<b>0 a 6 meses</b>	2%	55%	45%
<b>7 a 23 meses</b>	2%	33%	67%
<b>1 a 5 años</b>	16%	52%	48%
<b>6 a 17 años</b>	21%	42%	58%
<b>18 a 60 años</b>	54%	52%	48%
<b>mayores de 60 años</b>	5%	38%	62%
	<b>100%</b>	<b>49%</b>	<b>51%</b>

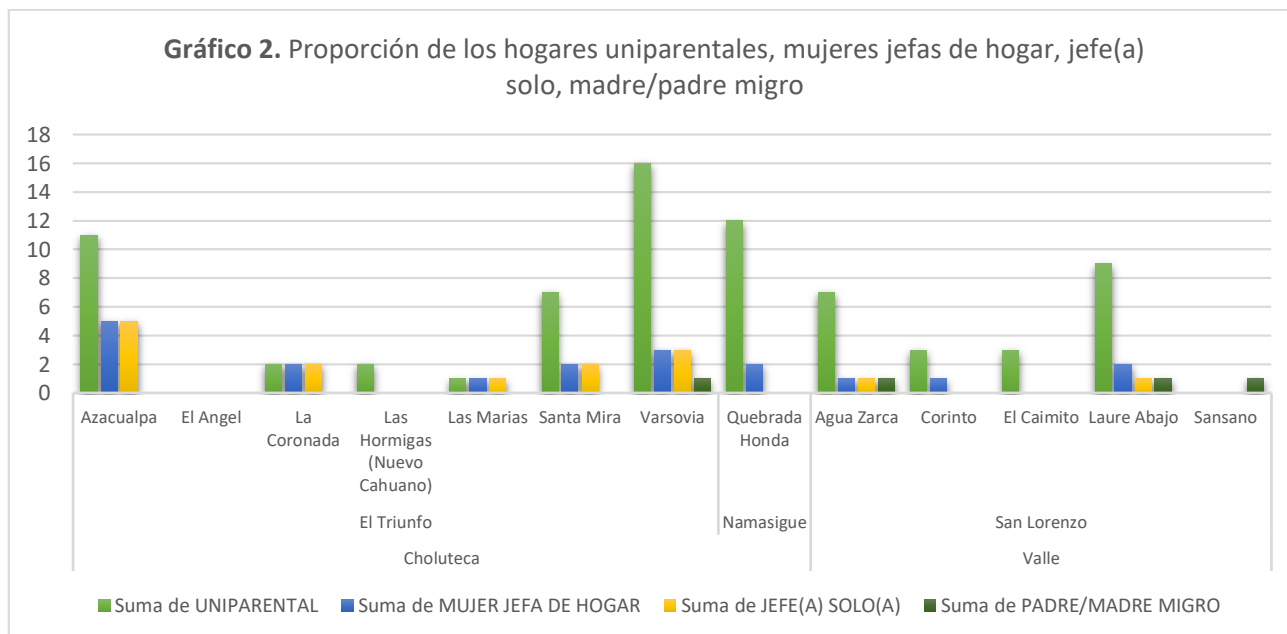
Fuente: Elaboración propia. Diagnostico Situacional, 2019

### 3.2.3.2 Hogar

El promedio de personas por hogar de es 5.18 miembros, un punto porcentual arriba del promedio nacional de 4.2 personas.

El 73% de estas familias son monoparentales, de estas un 19% es liderado por mujeres jefas de hogar, un 15% son madres o padres solteros. Importante es notar que un 4% de estos hogares tienen a su jefe/jefa de hogar ha migrado (Gráfico 1).

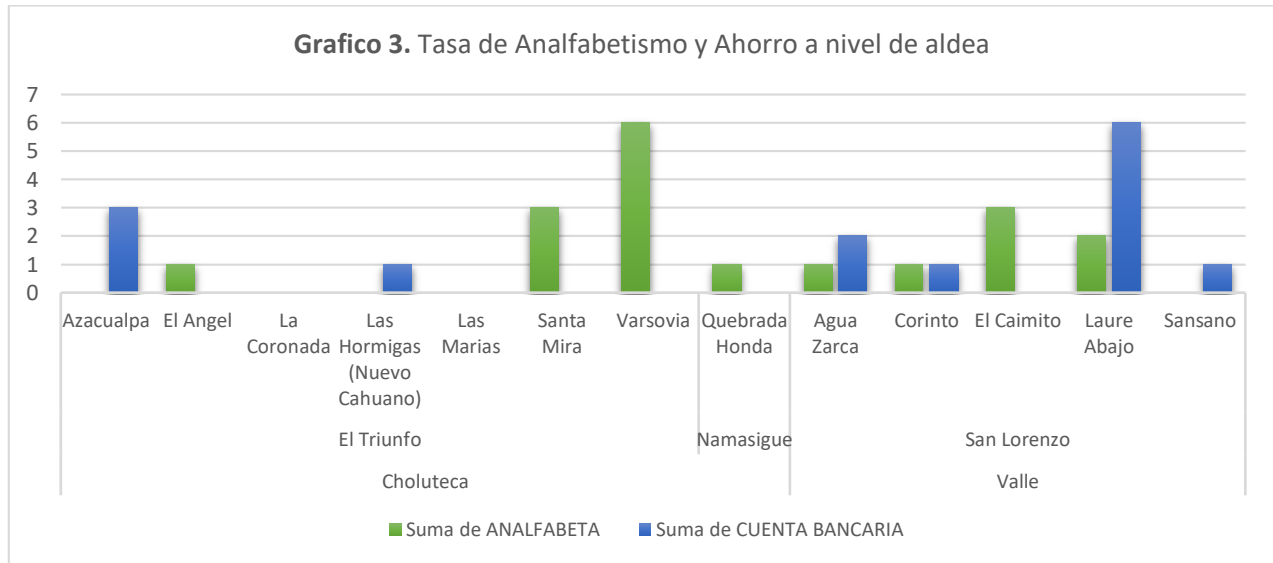
Los hogares en su mayoría tienen 2 piezas, pero se presenta un 28% de hacinamiento donde familias de tres o más miembros viven en una sola pieza; muy superior al 8.6% de los hogares hondureños que presentan dicha situación.



Fuente: Elaboración propia. Diagnostico Situacional, 2019

### 3.2.3.3 Analfabetismo

De acuerdo con el levantamiento, la tasa de analfabetismo (no saben leer ni escribir) es de un 18% en los jefes/jefas de hogar, superior al promedio nacional de 11.5%. Cuando se consultó sobre su participación en el sistema financiero únicamente el 14% de los jefes de hogar tiene una cuenta bancaria (Grafico 3.).



Fuente: Elaboración propia. Diagnostico Situacional, 2019

### 3.2.3.4 Población Vulnerable

Con respecto a la población vulnerable, en un 15% de los hogares existe una madre en gestación o en lactancia; en un 12% de los hogares viven personas con discapacidad. Importante es notar que en más de un tercio de los hogares viven personas con enfermedades crónicas no transmisibles.

### 3.2.3.5 Seguridad Alimentaria

A fin de ayudar a los países a mejorar la seguridad alimentaria el proyecto Voices of the Hungry (VoH) de la Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura (FAO), elaboró una nueva norma mundial para estimar la prevalencia de la inseguridad alimentaria a través del uso de una herramienta Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (FIES por sus siglas en inglés).

La FIES, es una medición basada en la experiencia, para determinar la gravedad de la inseguridad alimentaria, que se apoya en las respuestas directas de las personas a preguntas sobre su acceso a alimentos adecuados.

**Tabla 3.** Porcentaje de familias que han experimentado respuestas frente a la seguridad alimentaria

INSEGURIDAD ALIMENTARIA LEVE		Familias %
¿Usted u otra persona en su hogar SE HA PREOCUPADO POR NO TENER SUFICIENTES ALIMENTOS para comer?		<b>86</b>
Pensando aún en los últimos 12 meses, ¿hubo alguna vez en que usted u otra persona en su hogar NO HAYA PODIDO COMER ALIMENTOS SALUDABLES Y NUTRITIVOS por falta de dinero u otros recursos?		<b>75</b>
¿Hubo alguna vez en que usted u otra persona en su hogar hayan comido POCA CANTIDAD		<b>79</b>

EN EL PLATO por falta de dinero u otros recursos?	
<b>INSEGURIDAD ALIMENTARIA MODERADA</b>	
Pensando aún en los últimos 12 meses, ¿hubo alguna vez en que usted u otra persona en su hogar HAYAN COMIDO MENOS DE LO QUE DEBERÍAN COMER, por falta de dinero u otros recursos?	<b>77</b>
¿Hubo alguna vez en que usted u otra persona en su hogar SE HAYAN QUEDADO SIN ALIMENTOS por falta de dinero u otros recursos?	<b>57</b>
¿Hubo alguna vez en que usted u otra persona en su hogar TUVO QUE SALTARSE UNA COMIDA, por falta de dinero u otros recursos?	<b>70</b>
<b>INSEGURIDAD ALIMENTARIA GRAVE</b>	
¿Hubo alguna vez en que usted u otra persona en su hogar HAN TENIDO HAMBRE, PERO NO COMIERON?	<b>53</b>
¿Hubo alguna vez en que usted u otra persona en su hogar HAN DEJADO DE COMER TODO UN DÍA por falta de dinero u otros recursos?	<b>23</b>

Fuente: Propia Diagnostico Situacional, 2019

### 3.2.3.5 Estrategias de sobrevivencia

Las estrategias de sobrevivencia se asumen como las acciones que implementan los hogares para enfrentar situaciones de escasas relativas al consumo de alimentos. Estas estrategias limitan la capacidad de los miembros de los diferentes hogares a tener un consumo adecuado de alimentos, así como acceder a una diversidad de dieta adecuada.

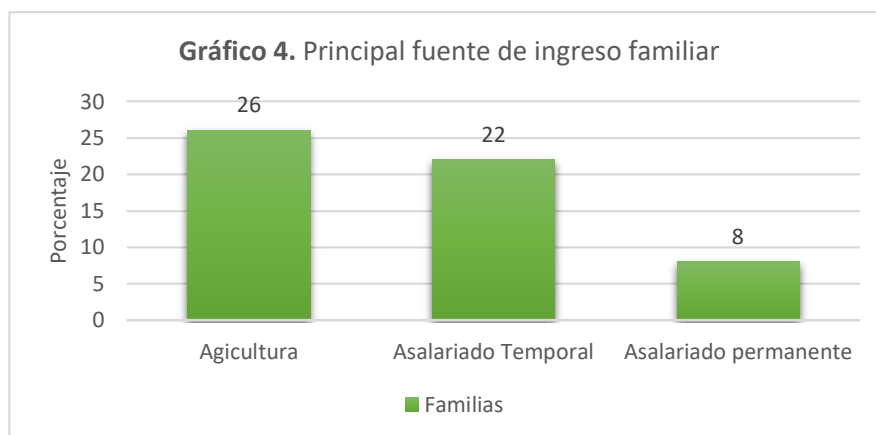
**Tabla 4.** Porcentaje de familias que han implementado estrategias de sobrevivencia

<b>ESTRATEGIAS DE SOBREVIVENCIA</b>	<b>% de las familias</b>
<b>Estrategias de estrés</b>	
Comprar al crédito o pedir prestados alimentos	59
Gastado sus ahorros	77
Vender animales menores	44
Vender activos domésticos	8
<b>Estrategias de crisis</b>	
Venta de parte de sus activos productivos	5
Consumido reservas de semillas de próxima siembra	50
Reducción de gastos para insumos agrícolas	43
<b>Estrategias de emergencia</b>	
Pedir limosna (Ayuda de otras familias)	25
Vendido sus animales reproductores	12
Vendido sus tierras	8
<b>Otras estrategias</b>	
Trabajado por solo alimentos	71
Buscar otros empleos o ha emprendido pequeños negocios	75
Ha migrado un miembro del hogar	24

Fuente: Propia Diagnostico Situacional, 2019

### 3.2.3.6 Medios de Vida

La agricultura es la principal fuente de ingresos de las familias, también se tiene el trabajo eventual como jornalero y al trabajo asalariado permanente (Gráfico 4).



Fuente: Propia Diagnostico Situacional, 2019

Las personas que trabajan como jornal reciben en promedio Lps.150 al día con jornadas que van más allá de las ocho horas diarias.

Al momento del levantamiento de la información del estudio únicamente un 22% de los hogares tienen semilla de granos básicos para la siembra del próximo año 2020. Un 81% ya no tiene reserva de granos básicos para su consumo. Un 66% dice que su ingreso no es suficiente para pagar gastos de alimentación, salud y escuela de los niños.

### 3.2.3. Marco institucional en la que se inserta el proyecto

En los últimos meses de ejecución del proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria (MARZO A LA FECHA) ocurrió el ingreso a Honduras del coronavirus nombrado como COVID 19, un virus mortal para los humanos que se le ha establecido como una pandemia mundial; el cual aparte de la alta cantidad de muertes en la población ha producido otros efectos adversos como la “**Calamidad Doméstica**” situación que ha sido entendida como todos los sucesos familiares que ha producido la pandemia del COVID 19, y cuya gravedad afecte el normal desarrollo de las actividades de los miembros que trabajan en las familias, al ver amenazados sus derechos fundamentales (vida, salud, educación, generación de ingresos, otros), y que son de importancia significativa en el desenvolvimiento de las actividades familiares ya que se ha afectada la estabilidad física y emocional en la población en general y en particular a los participantes en el proyecto.” Esta calamidad doméstica es por las medidas de cuarentena que se decretó en el país para mitigar o minimizar el impacto y han limitado la reactivación económica, social y humanitaria.

La crisis de la pandemia del COVID 19, ha generado una profunda crisis en el sistema sanitario y el agroalimentaria, por lo cual será necesaria una estrategia comunitaria con iniciativas innovadoras para apalar los impactos a corto, medio y largo plazo de la pandemia en el sector rural en cuanto a la producción de alimentos sanos y nutritivos.

Las familias del proyecto han acudido a los recursos alimenticios generados tanto en carne fresca como vegetales para paliar la falta de ingresos y alimentos. Dando puntos a favor de la efectividad del proyecto.

### 3.3. Planteamiento teórico metodológico

Se tomaron tres momentos para obtener información de campo sobre el desempeño del proyecto.

- ✓ Diagnostico Situacional. (Anexo 1)
- ✓ Estudio de cosecha a medio término. (Anexo 2)
- ✓ Estudio de cosecha y levantamiento de información al final del proyecto.

A continuación se presenta el análisis a profundidad sobre los diferentes tópicos levantados y analizados para el estudio de efectividad del proyecto acuaponía para la seguridad alimentaria implementado por Mundo Renovado con el apoyo del Proyecto Eurosan Occidente en formato de documento de sistematización de la experiencia.

#### 3.3.1. Fundamento teórico del sistema acuapónico

La acuaponía es una técnica de cultivo en la cual se obtienen peces y hortalizas en un mismo sistema de producción. Es la combinación de un sistema de acuicultura de recirculación con un sistema hidropónico en el cual las plantas reciben la mayoría de los nutrientes necesarios para su crecimiento directamente del agua de cultivo de los peces.

Sin embargo, a pesar de que existen producciones comerciales con sistemas acuapónicos, aún existen dudas por aclarar, como es la densidad de siembra adecuada como es en todo proceso de cultivo, pues de ello depende la logística, personal, presupuesto requerido y sobre todo la producción. Cuando se dan densidades inadecuadas de peces se puede presentar el exceso de peces compitiendo por alimentos y oxígeno o la sub-utilización del área y medio de cultivo (agua), desperdicio de alimento, así como la aparición de enfermedades, mortalidad elevada y pérdidas económicas lo cual influye en las ganancias y a su vez determinan el éxito o fracaso de las actividades del proyecto.

Para lo cual es necesario aclarar ¿Qué es la Acuaponía?

La acuaponía es un sistema de producción cerrado que integra la técnica de la acuicultura con la hidroponía, es decir, es una combinación de la producción de peces y la producción de hortalizas sin suelo por el medio común “agua”.

Las plantas y los peces crean una sinergia, ya que los desechos metabólicos de los peces son aprovechados como nutrientes por los vegetales para crecer, mientras que las plantas limpian el agua y eliminan los compuestos tóxicos para los peces (principalmente amonio y nitritos), reduciendo la frecuencia de renovación del agua. Sin embargo, en este sistema también intervienen microorganismos que inciden en los procesos de mineralización y nitrificación; principalmente bacterias nitrificantes.

Este sistema de producción intensiva sustentable requiere de condiciones ideales para que exista interacción entre peces, microorganismos y plantas, “Lo que es el fin de la cadena alimenticia de los peces, es el principio de la cadena alimenticia para las plantas”.

**Figura**  
teórico  
sistema



1. Diseño  
de un  
acuapónico

Fuente: FAO 589

**Imagen 1.** Diseño del sistema acuapónico del proyecto con adaptaciones. Implementado por Mundo Renovado.



La acuaponía permite obtener hortalizas y peces en un solo sistema (hidroponía izquierda, acuicultura derecha).

Fuente: Propia

Diagnostico Situacional, 2019

La acuaponía ha existido desde hace mucho tiempo, algunas veces se considera una variante de la hidroponía o viceversa.

La acuaponía es una forma sostenible de producción de alimento animal y vegetal en un espacio y área cerrado. Sin embargo, es susceptible a largos periodos de frío o calor excesivo.

Las características generales para cualquier sistema acuapónico son dadas a conocer a continuación:

- ✓ Calidad de agua.
  - Oxígeno: El primer parámetro a considerar es el oxígeno disuelto, ya que su ausencia puede causar muerte de los peces en pocas horas, disminuir el proceso de nitrificación y provocar asfixia de raíces. En este sentido, es importante tener un nivel de aireación adecuado en el sistema; el nivel adecuado está por encima de 3 mg/L, pero es deseable tener 5mg/L o más.
  - pH: El pH interviene en la asimilación de nutrientes por parte de la planta y mantiene condiciones óptimas para los peces; el nivel ideal está determinado por el tipo de planta y pez a utilizar. En estos sistemas es muy común que el agua se acidifique, pero el problema de pH bajo no debe ser corregido con bicarbonato de sodio, porque tiende a acumular sales de sodio que son tóxicos para las plantas.
  - C.E.: La conductividad eléctrica hace referencia a la salinidad del agua, misma que no debe rebasar los 1500  $\mu\text{s/cm}$ .
  - Dureza: Por último, la dureza ayuda a contrarrestar la acidez de los procesos de nitrificación. Esta se debe balancear para mantener un pH adecuado y evitar estrés en peces y plantas; el nivel adecuado fluctúa entre 60-140 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ .



- ✓ **Tanque para acuicultura.**  
Es el espacio en donde se desarrollará la mitad del sistema y requiere un tamaño adecuado para el crecimiento y movimiento horizontal de los peces. Para el caso de la acuaponía no es recomendable el uso de estanques subterráneos, además, se prefieren los materiales plásticos por su durabilidad, aunque se pueden reseca cuando la incidencia del sol es directa. El color puede influir de dos maneras: al ser un material claro ayuda a visualizar mejor el estado general pero la incidencia de luz provoca crecimiento de algas; la coloración externa puede captar más (color blanco) o menos (color negro) energía solar generando calor.
- ✓ **Sistema hidropónico.**  
Camas de Sustrato (rocas): son las más populares para proyectos de baja-mediana escala por su bajo costo, manejo y simplicidad. El sustrato tiene la función de sostener las raíces de la planta y también funciona como filtro biológico y mecánico; su principal desventaja es que presenta mayor evaporación que las otras técnicas y generalmente se usa para sistemas muy pequeños.
- ✓ **Recirculación.**  
El movimiento del agua es fundamental para conservar ambos sistemas en funcionamiento; este es realizado por una bomba de agua que normalmente es sumergible. Se recomienda que el agua circule al menos dos veces por hora, por ejemplo: si en total se tienen 1000 litros en el sistema acuapónico, esta debe dar dos vueltas a todo el sistema en una hora. Las capacidades y características de las bombas en el mercado son muy extensas y la más adecuada depende del número de tanques, camas y cantidad de agua a usar.
- ✓ **Manejo del sistema acuapónico Peces.**  
Son los primeros que deben ser establecidos en el sistema, de manera seguida, las bacterias que nitrificarán los desechos y por último las plantas.

Para la selección de la especie acuática se define el objetivo de la producción, misma que debe ser comestible sea exótica o local por su mayor adaptabilidad. Los más comunes son la tilapia y en el **proyecto se validó al pez nativo conocido como “Usugo, Popoyote o Soropote”** peces de ríos y esteros de la zona sur que se han adaptado al cultivo en acuaponía y cuenta con aceptación por su sabor.

**Imagen 2.** Pez nombre común “Usugo” sembrado en un sistema acuapónico del proyecto.



Fuente propia 2020 Usugo de uno de los sistemas del proyecto, peso 220 gramos

- ✓ **Aprovechamiento productivo del cultivo de peces**  
Este se puede planear de dos maneras:
  - **Secuencial:** se tienen en el mismo estanque peces de distintas edades de manera estratégica para mantener la constancia en cuanto a la cosecha, se retiran los que alcanzan la madurez y se siembran nuevos. Tiene desventajas como la de suministrar alimentos para cada etapa en un mismo lugar donde se puede generar competencia o que se ingiera el alimento inadecuado. También se presenta estrés por cosechas continuas y rezago de algunos peces que no alcanzan el tamaño adecuado.

- Escalonado: se siembran los peces de la misma edad en contenedores separados a distintas fechas, así se programa que haya un tiempo definido entre cosechas. Este tipo permite suministrar el alimento específico para cada etapa y la cosecha es constante cuando se planea correctamente. Sin embargo, requiere distintos contenedores por etapa y tamaño; en las primeras etapas de desarrollo los contenedores deben ser pequeños para evitar perder espacio útil. La alimentación en casos de escala pequeña es fácil, ya que en el mercado existen alimentos balanceados en pellets que contienen los requerimientos para cada especie.

Para el caso del sistema acuapónico es muy importante no sobrealimentar, pues el alimento sobrante provoca que se eleven los niveles de amonio y nitrito a un nivel tóxico. También puede tapan los filtros pero se puede evitar removiendo el alimento sobrante no consumido de la superficie después de 30 minutos de aplicado.

✓ Plantas.

Es el sistema que aportará la mayor cantidad de ganancias debido al corto tiempo para cosecha en comparación con la acuicultura. A diferencia de los cultivos hidropónicos, las plantas producidas en acuaponía pueden obtener certificación orgánica puesto que los nutrientes son suministrados por los desechos de los peces.

Las plantas que más se recomiendan en este sistema son las hortalizas de hoja (lechuga) y las plantas aromáticas (albahaca, menta, orégano), debido a que son cultivos de ciclos cortos.

✓ Plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades no deben ser controladas con plaguicidas debido a que estos compuestos llegan a afectar a los peces. Lo más recomendable para el control de fitopatógenos es el manejo integrado:

- Métodos físicos: el plástico del invernadero, las mallas sombra o mallas anti-áfidos reducen la incidencia de plagas actuando como barrera física. Trampas: se recomienda el uso de trampas adhesivas de colores; las de color azul atraen estados adultos de trips, mientras que las amarillas atraen las moscas blancas o voladores pequeños.
- Biopesticidas: son organismos o sustancias de origen natural derivados de animales, plantas, microorganismos y minerales. Los más comunes son los biopesticidas vegetales y se elaboran a base de extractos de cebolla, ajo y chile, mismos que son efectivos para repeler y controlar plagas y enfermedades. Por su manera de aplicación no contaminan la solución nutritiva, pues se aplican el mismo día de su elaboración y pierden efectividad con el poco tiempo.

Control biológico: se introducen depredadores naturales en el ambiente para controlar las infestaciones, para esto se debe conocer la plaga y su depredador natural.

Algunas de las ventajas son: ausencia de residuos, no desarrolla resistencia en las plagas, económicamente viable (en proyectos a gran escala) y es ecológico. También el uso de entomopatógenos es seguro; los más comunes son *Beauveria bassiana* y *Bacillus thuringiensis*.

✓ Balance del sistema acuapónico

Como se mencionó, el mayor ingreso es proporcionado por el aprovechamiento de las plantas (66-90 %), ya que su ciclo de cosecha es más corto, por lo tanto se debe mantener el equilibrio entre los individuos dentro del sistema

✓ Desbalances

Los desbalances más comunes son:

- a) cuando existe un exceso de plantas y pocos peces, lo cual lleva a que el alimento transformado no sea suficiente para cubrir la demanda nutricional de las plantas y se necesitan más peces;
- b) cuando hay más peces y el alimento transformado en nutrientes es más de lo que las plantas pueden consumir, se eleva la cantidad de nitratos y se necesitan más plantas;
- c) los peces exceden la capacidad del filtro y además de nitrato, se concentra el amonio que es perjudicial para los peces.

### **3.3.2. Metodología empleada para la medición de la eficacia y eficiencia.**

#### **3.3.2.1. ¿Cómo se analizó la eficacia y eficiencia del proyecto acuapónico?**

Basados en el levantamiento de campo y sus resultados se definieron tres premisas y se hizo una “valoración de juicio”, siendo ellas:

- A. Si el impacto fue conseguido (eficacia).
- B. Si el impacto generado justifica el costo de la acción (eficiencia).
- C. Efectividad será dada así: eficacia + eficiencia, cuando han podido existir alternativas más eficaces y eficientes para lograr el mismo impacto.

#### **3.3.2.2. Valoración de juicio del proyecto acuapónico**

- Posteriormente se presentan datos y su análisis que ejemplifican si hubo impacto y su costo fue justificado.
- Sin embargo se puede decir que el proyecto en un corto tiempo y enfrentando limitantes (pandemia) si fue eficaz y eficiente.
- En cuanto a su efectividad, no se conocen o se han planteado otras iniciativas que puedan ser mejores que los sistemas acuapónicos.

## **IV. ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA**

Para la sistematización se definió visualizar los criterios e indicadores que corresponden para documentar la experiencia y su impacto en las comunidades y los hogares participantes. A continuación se presenta un resumen del proyecto Acuaponía para la seguridad Alimentaria basado en valoración de juicio valorados en las respuestas según datos generados por los participantes en tres momentos:

- 1) Diagnostico Situacional
- 2) Evaluación de producción a medio término.
- 3) Evaluación final.

**Tabla 5.** Criterios e indicadores para valorar el impacto del proyecto

CRITERIO	INDICADOR
<p><b>Relevancia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>¿Tiene significación, valor, importancia?</b>  <p><u>Significación</u> se valora la verificación de la hipótesis “<b>¿Es una solución a la inseguridad alimentaria nutricional la producción de carne y vegetales por medio del sistema acuapónico?</b>” planteado por Mundo Renovado a Proyecto Eurosan Occidente.</p> <p><u>Valor</u> es la cualidad que se confiere al sistema acuapónico y su utilidad para las familias, basado en una estimación, ya sea en una experiencia positiva o negativa.</p> <p><u>Importancia</u> hace referencia al impacto y su relevancia, tendrá importancia, si no pasa desapercibido. Su utilización tiene consecuencias profundas en aspectos de mejorar la calidad de vida de los hogares usuarios, y si fue capaz de modificar la realidad previa y actual.</p> </li> <li>• <b>¿Los sistemas acuapónicos han sobresalido, han resulta, son esenciales?</b>  <p>Se logró la instalación y operación de los 100 sistemas planteados inicialmente, todos y cada uno están funcionando bien.</p> <p>Han sobresalido dentro de las experiencias conocidas a nivel nacional (Universidad Nacional de Honduras en sus campus de Olancho y Olanchito, experiencias en La Ceiba y San Marcos de Ocotepeque), ya que se han dado buenos resultados en cuanto a producción, productividad, apropiamiento y empoderamiento de los participantes y ahora son fuente esencial para suplir alimentos frescos a los hogares participantes en el proyecto.</p> </li> <li>• <b>¿Para quién?</b>  <p>Para las 100 familias participantes dentro de las comunidades, municipios y departamentos seleccionados.</p> </li> <li>• <b>¿Para qué?</b>  <p>Para mitigar la inseguridad alimentaria nutricional al proveer de alimentos frescos en carnes y vegetales.</p> </li> <li>• <b>¿En qué contexto?</b>  <p>La zona sur dentro del Corredor Seco produce una inseguridad alimentaria significativamente alta en esta región cuyos sistemas agrícolas son extremadamente sensibles a la variabilidad de las precipitaciones y la temperatura. Desde el 2013 la sequía ha provocado la pérdida de cultivos y promovido por el efecto de los cambios en el clima que han desmejorado la disponibilidad de alimentos y su acceso.</p> </li> </ul>
<p><b>Validez</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>¿Hay correspondencia entre los resultados obtenidos y los objetivos que estaban propuestos?</b>  <p>Si se lograron las metas planteadas en el Marco Lógico.</p> </li> <li>• <b>¿El método logra propósitos originales?</b>  <p>Los sistemas eran innovadores desde antes de su implementación. Sin embargo, ellos mismos en el camino se han modificado y adaptado a las necesidades familiares y locales, que lo valida como versátiles.</p> </li> <li>• <b>¿Es posible obtener resultados parecidos en condiciones similares?</b>  <p>Se pueden obtener resultados aún mejores, porque se ha desarrollado un esquema de “lecciones aprendidas” y excelentes capacidades a nivel técnico y administrativo, siempre y cuando existan elementos flexibles para su implementación, considerando factores como la cultura, la necesidad de la población y su apropiamiento.</p> </li> </ul>

<p><b>Aplicabilidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>¿Es aprovechable?</b> Tanto la carne de los peces como los vegetales son consumidos en los hogares participantes. Al punto que se han modificado los vegetales según los gustos de las señoras de las familias actoras.</li>   <li>• <b>¿Tiene utilidad?</b> Los sistemas acuaponicos han demostrado su utilidad en esta época de “Cuarentena” producto de la pandemia del COVID 19, ya que muchas familias dependen de sus peces y vegetales para variar su dieta alimenticia.  Los sistemas responden a los retos de resiliencia ante el Cambio Climático al funcionar con limitada cantidad de agua y poder funcionar al utilizar energía solar.</li>   <li>• <b>¿Ofrece soluciones?</b> Al tener una alta gama de variedad de muchas plantas comestibles sumadas a plantas medicinales, cultivadas en los sistemas acuaponicos, han demostrado ser una solución inmediata a necesidades de aprovisionamiento.  Son replicables que que presentan ideas y practicas claras para resolver la inseguridad alimentaria.</li>   <li>• <b>¿Es posible replicarlo? ¿Con qué costo?</b> Si es posible replicarlos tomando en cuenta el tiempo en que los participantes se apropian de nuevos conocimientos, porque los procesos de desarrollo toman mayor tiempo y recursos en su adaptación.  Los sistemas acuaponicos son altamente replicables y adaptables, siempre y cuando se consideren elementos sociales, culturales, ambientales y económicos de los lugares y personas a incluir..  Se cuenta con los costó en dos escenarios: A.- L. 17,500.00 incluyendo materiales y mano local. B.- L. 28,000.00 el monto anterior más panel y técnica de conversión solar.</li> </ul>
<p><b>Innovación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>¿Modifica actuaciones rutinarias?</b> Culturalmente los participantes del proyecto cuentan con algunas personas que son pescadores artesanales o mujeres jefes de familia; en ambos casos se han acomodado a cuidar tanto los peces como las plantas dentro de sus sistemas acuaponicos.</li>   <li>• <b>¿Enriquece teoría y práctica?</b> Los sistemas acuapónicos en muchos casos se han quedado a nivel teórico y no practico. Estos sistemas del proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria cumplen ambos aspectos con mayor peso en la parte práctica, por el nivel de lectoescritura de los actores.</li>   <li>• <b>¿Facilita avances y evolución?</b> Se inició bajo uno de tres diseños presentados por FAO 589. Sin embargo, en el camino se fueron dando ajustes o cambios al diseño implementado. Se ha logrado obtener una versión que funciona tanto con energía eléctrica como con energía solar, se le agrego lombriompostaje también.</li>   <li>• <b>¿Presenta nuevas alternativas?</b> Si se pueden hacer ajustes dentro de un “Sistema Integrado de Producción (SIP)” que incluya Rentabilidad Social (Return on Investment (SROI)).</li> </ul>

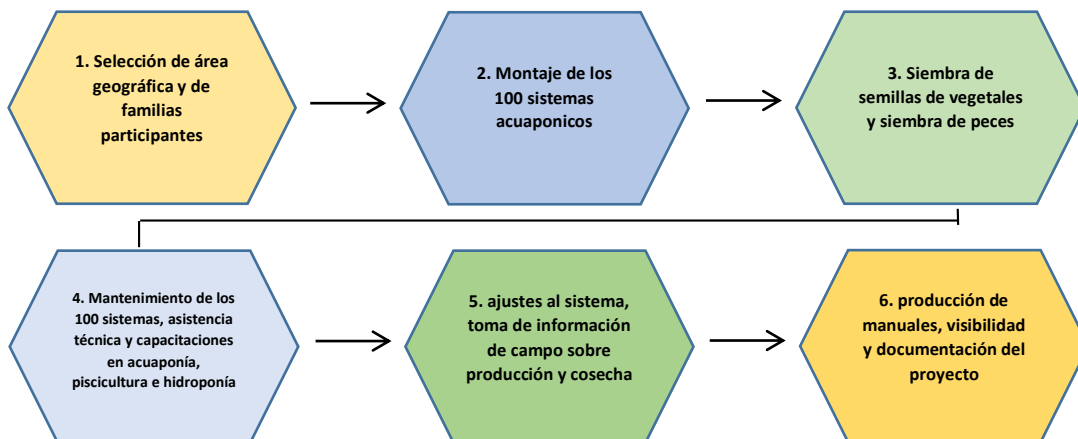
<b>Sostenibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Las tecnologías, métodos o procesos promovidos, ¿han sido integrados por los productores/as?</b> No solamente a los puntos focales de inicio dentro del esquema del proyecto, se han integrado todos los miembros de las familias a diferentes escalas etarias (niños, jóvenes, adultos y adultos mayores).</li> <li>• <b>¿Es posible que sus efectos perduren a largo plazo?</b> La alternativa para lograr sostenibilidad está enfocada en pasar de un diseño de seguridad alimentaria a un esquema económicamente rentable.  El SIP se inserta dentro del Desarrollo Comunitario Integral y las familias son el elemento más importante dentro de la “Finco Humana” con sistemas y practicas agrosilvopecuarias incluyendo entre otros a la avispa sin aguijón, cabras Sanen cruce con Nubian, iguanas y/o garrobos, (o especies menores locales) para lograr un desarrollo de comunidades resilientes y adaptables al cambio climático.  Esto porque una sola practica es económicamente más cara que incluir varias en una sola unidad productiva.</li> <li>• <b>¿Implican dependencia o generan recursos para la autosuficiencia?</b> Un sistema o prácticas de seguridad alimentaria, pueden generar dependencia de la asistencia técnica o financiera de los proyectos.  Sin embargo, la garantía para una autosuficiencia se logra por medio del valor agregado combinado con una visión de trasformación de productor a emprendedor.  Buscando acceso a mercados al incorporarse dentro de la cadena alimenticia correspondiente.  <i>Una economía para la vida (oikonomiké) debe ser, ciertamente, una economía que permita satisfacer, realizar y potenciar las necesidades de todos los seres humanos (necesidades individuales y sociales, materiales y espirituales). Henry Moran &amp; Franz J. Hinkelammert</i></li> </ul>
-----------------------	---

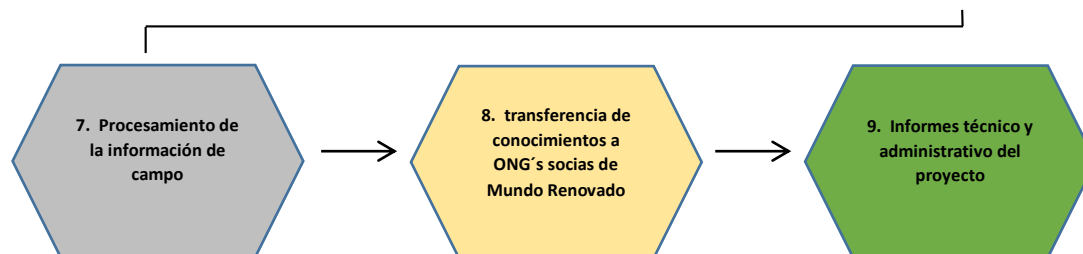
#### 4.1. Proceso y actividades realizadas por el equipo ejecutor

##### Flujo de implementación del proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria”.

Al menos nueve momentos (figura No. 1), se han considerado para desarrollar el proyecto, desde el inicio del diseño pasando por la identificación de actores y criterios de selección de sitios geográficos, diagnóstico de la situación inicial, ajustes innovadores a la innovación misma, asistencia técnica y capacitación, llegando hasta la producción escalonada de peces y vegetales y su visualización y documentación.

**Figura 2.** Flujo de proyecto enfocado en la asistencia técnica, producción y cosecha de vegetales y carne de pescado





Fuente: Proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria 2020.

## 4.2. Costo del sistema acuapónico

Para conocer el desempeño del sistema acuapónico se plantearon una serie de preguntas que los usuarios respondieron, a continuación, se presentan las mismas.

**Tabla 6.** Costo inicial de una unidad de sistema acuapónico

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
TUBO DE PVC DE PRESIÓN 1 PULGADA	5	METROS	L14,00	L70,00
TUBO DE PVC DE PRESIÓN 2 PULGADA	7	METROS	L42,41	L296,89
TUBO DE PVC DE PRESIÓN 3 PULGADA	1	METROS	L96,07	L96,07
TUBO DE PVC DE PRESIÓN 4 PULGADA	1,2	METROS	L137,98	L190,98
CODO DE PVC DE PRESIÓN LISO 1 PULGADA	2	PULGADAS	L6,14	L12,28
CODO DE PVC DE PRESIÓN LISO 2 PULGADA	5	PULGADAS	L20,43	L102,15
TEE PVC PRESIÓN LISA 2 PULGADA	2	PULGADAS	L25,215,00	L50,43
TEE PVC PRESIÓN LISA 1 PULGADA	1	PULGADAS	L25,30	L25,30
EMPAQUE 9750 ESPONJOSO P/TANQUE INODORO 2 PULGADA	1	PULGADAS	L16,39	L16,39
VALVULA DE BOLA PVC LISA 1 PULGADA	3	PULGADAS	L16,13	L48,39
ADAPTADOR PVC HEMBRA CON ROSCA 1 PULGADA	3	PULGADAS	L6,48	L19,44
ADAPTADOR PVC HEMBRA CON ROSCA 2 PULGADA	1	PULGADAS	L10,96	L10,97
POLIDUCTO DE ALTA DENSIDAD	10	YARDAS	L5,87	L58,70
EMPAQUE DE GOMA 36221-1.1/4 (G101)	3	UNIDAD	L30,00	L90,00
ADAPTADOR PVC MACHO CON ROSCA 2 PULGADA	1	PULGADAS	L11,83	L11,83
REDUCTOR PVC PRESIÓN 2x1 LISO	3	PULGADAS	L8,61	L25,83
ADAPTADOR PVC MACHO CON ROSCA 1 PULGADA	3	PULGADAS	L5,00	L15,00
TAPON PVC HEMBRA DE PRESIÓN LISO 3 PULGADA	3	PULGADAS	L27,39	L82,19
TAPON PVC HEMBRA PRESIÓN LISO 2 PULGADA	1	PULGADAS	L9,87	L9,87
PEGAMENTO PARA PVC 4 ONZAS	1	UNIDAD	L77,39	L77,39
PEGAMENTO SILICON 82.8 ML	1	UNIDAD	L104,35	L104,35
BLOQUES DE CONCRETO	40	UNIDAD	L20,00	L960,00
MADERA	16,44	PIES TABLAR	L24,16	L397,19
GRAVA LAVADA	1	METRO CUBICO	L800,00	L800,00
TANQUE IBC( MAXI CUBOS)	3	UNIDAD	L2.700,00	L8.100,00
			SUBTOTAL	L11.671,64
SISTEMA DE BOMBEO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ALAMBRE PARA CONEXIÓN ELECTRICA	10	YARDAS	L20,00	L200,00
CAJA-RECTANG ( CAJA DE TOMACORRIENTE)	1	UNIDAD	L81,74	L81,74
CONTACTO CODO-MS (46100) DOBLE (TOMA CORRIENTE)	1	UNIDAD	L29,79	L29,79
PLACA PPIN-DOS (4'1110) DOBLE P/CONTACTO INTEMPERIE ( PROTECTOR DE TOMA CORRIENTE)	1	UNIDAD	L33,65	L33,65
BOMBA P/FUENTE 566720 PES-700 PW (020-1 i24) SUMERGIBL	1	UNIDAD	L1.475,00	L1.475,00
BOMBA DE AIRE	1	UNIDAD	L1.525,00	L1.525,00
PIEDRA DIFUSORA	4	UNIDAD	L30,00	L120,00
MANGUERA PARA CONEXIÓN DE BOMBA DE AIRE	6	METROS	L15,00	L90,00
			SUBTOTAL	L3.555,18
PECES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ALEVIN DE TILAPIA	60	UNIDAD	L5,00	L300,00
ALIMENTO CONCENTRADO 38%	20	LIBRAS	L9,05	L181,00
ALIMENTO CONCENTRADO 32%	20	LIBRAS	L7,70	L154,00
			SUBTOTAL	L635,00
VEGETALES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
SEMILLAS DE HORTALIZAS VARIAS	2	ONZAS	L60,00	L120,00
MALLA SOMBRA	20	PIES	L21,10	L422,00
MANTA TERMICA	17	METROS	L2,95	L50,15
			SUBTOTAL	L592,15
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
MANO DE OBRA CALIFICADA POR INSTALACIÓN DE UN SISTEMA	1	UNIDAD	L600,00	L600,00
MANO DE OBRA DE LA FAMILIA	1	D/H	L200,00	L200,00
			SUBTOTAL	L800,00
			<b>TOTAL</b>	<b>17.253,97</b>
			<b>US\$</b>	<b>690,1588</b>



Al costo presentado arriba se le suma el costo de la instalación de paneles, convertidores y acumuladores solares con un valor de L. 10,000.00 dando un valor unitario por sistema acuapónico de 27,253.97.

### 4.3. Modificaciones durante el proceso de implementación del proyecto

Las modificaciones más significativas del modelo acuapónico implementado en el proyecto fueron:

- 1) El cambio de energía eléctrica pública al uso de paneles solares, acumuladores y conversores de energía de fotovoltaica.
- 2) Se agregaron mallas antiviral y anti bacterias para bajar el daño de las plagas y/o enfermedades a las plantas.
- 3) Se agregaron mallas para bajar la temperatura solar y formar un microclima que no afectara a los peces y plantas.
- 4) Cambios en sustrato, se probaron varios tipos de tamaño y estructura del sustrato de las bandejas.

En el marco del proyecto se incorporó un pez nativo de la zona, con el nombre común de "Usugo, Popoyote, Soropote y otros" (nombre científico *Dormitator latifrons*); esto se realizó en dos comunidades y dos sistemas de los municipios de El Triunfo y Namasigüe, donde la captura de este pez fue en esteros cercanos (son aguas salobres).

Los peces se transportaron con agua salobre (combinación de agua salada con dulce), y se hizo una mezcla paulatina hasta llegar a tener solamente agua dulce, esto para realizar una adaptabilidad del medio original y así regulando su homeostasis. Este proceso de cambio de agua salada a agua dulce, se logró por la gran capacidad de resistencia y adaptabilidad que posee esta especie de pez.

La incorporación del *Dormitator latifrons* tubo bajas en los primeros estadios por la falta de sales que modifico su homeostasis generando muertes no tan significativas de un 10% en el peor de los casos.

La adaptabilidad del Usugo al consumo de alimento concentrado, (para tilapia), fue lenta ya que ellos son detritívoros y no acostumbran a comer en la superficie el alimento, pero con el tiempo se logran adaptar a la alimentación de concentrado, sus niveles de resistencias a parámetros que afectan la calidad del agua son superior que el de la tilapia. Fuente: Proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria. Ingeniero Andrés García Joya 2020.

#### Características fisiológicas del Usugo:

Cabeza y cuerpo algo comprimidas, cuerpo relativamente profundo, más profundo antes de la aleta dorsal; cabeza ancha y plana dorsalmente; ojos en el costado de la cabeza; hocico romo; boca oblicua, grande, mandíbulas superior y inferior terminan juntas anteriormente, el frente no supera el nivel del borde inferior del ojo; dientes delgados, móviles, con puntas rectas, en bandas en las mandíbulas; frente del techo de la boca sin dientes; membranas branquiales ampliamente unidas con la garganta, con 6 radios; 83-114 branquiespinas; 2 aletas dorsales separadas, VII espinas débiles + I, 8-9 radios, la base de la segunda dorsal es más corta que la distancia del final de la base de esta hasta la aleta caudal; pectoral 14-16, 69-77% del largo cefálico, no alcanza el ano ; radios anales I, 9-10; pélvicas I, 5, largas, del largo cefálico), completamente separadas; escamas grandes, lisas en la cabeza, ásperas en el cuerpo, 35 (34-37) laterales, usualmente 32-36 en la nuca delante de la aleta dorsal, 11-12 filas entre el origen de la segunda aleta dorsal y el origen de la aleta anal; cabeza escamada, con escamas finas al extremo del hocico; sin línea lateral.

Café a púrpura, cerca de 7-8 barras angostas (del diámetro de una escama) oblicuas y dirigidas hacia adelante en la parte superior de los costados; una barra oscura debajo el ojo; costado de la cabeza detrás del ojo con varias franjas café oscuras; una mancha azul prominente, como "oreja", detrás del borde superior del opérculo; la base de la pectoral con una barra oscura; la segunda aleta dorsal y la aleta anal con filas de manchitas.

Tamaño: crece hasta al menos 61 cm.

Hábitat: en aguas dulces y salobres.

Profundidad: 0-2 m.

Hábitat: Mar Pacífico, desde sur de California a la parte inferior del Golfo de California, Centroamérica hasta el norte de Perú y las Islas Galápagos. Fuente: D R Robertson y Gerald R Allen. 2015. Peces Costeros del Pacífico Oriental Tropical. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

#### 4.4. Comportamiento de la población meta

La respuesta de la población meta del proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria, fue favorable en su mayoría.. Tal es el caso de los sistemas instalados en la comunidad de Corinto en el municipio de San Lorenzo departamento de Valle, todos los sistemas se movieron a la comunidad de El Caimito.

##### 4.4.1. Asistencia técnica y registros del sistema

- ✓ Un 31.51% de los participantes llevan algún tipo de registro especialmente cosecha de peces, muerte de peces y días con interrupciones de energía eléctrica.
- ✓ El 69.86% de familias participantes solicita apoyo técnico, cuando tiene dudas sobre el manejo del sistema al técnico del proyecto, el 56.16% de participantes le pide apoyo a otra persona de la comunidad que también tiene el sistema acuaponico y sabe más que él/ella.

##### 4.4.2. Apropiamiento de responsabilidades

- Un 21 % de los participantes sabe claramente donde comprar las semillas de los vegetales. Sin embargo, el 14.33 % de este 21 % sabe cuáles son los precio promedios o cuales son los mejores precios para negociar su compra.
- Un 49 % de participantes ya sabe dónde comprar los alevines y de ellos un 31.4 % sabe cuál es el precio adecuado a pagar.
- Un 21.92 % sabe dónde comprar el alimento para peces y de ese 21.92% que sabe dónde comprar en un 6 % sabe cuál es el precio promedio del concentrado.
- Un 12 % sabe dónde buscar y comprar los repuestos para el mantenimiento del sistema de aireación u otros repuestos.
- Lo más importante y relevante para garantizar la sostenibilidad de la inversión del proyecto es que:
  - Un 87.67% de los participantes expresó que continuaran con las técnicas que han aprendido sobre el manejo del sistema acuaponico tal como lo ha aprendido a manejado hasta ahora.
  - Un 31.51% sembrará nuevos cultivos en las bandejas.
  - Un 23.29% buscara medios para ampliar el sistema acuaponico actual.

##### 4.4.3. Consumo de alimentos (Hortalizas y pescados)

- En los últimos siete días un 86.3% de las familias ha consumido vegetales, en promedio 4.14 días con una media de 3 días.
  - Siendo la principal fuente la compra el vendedor ambulante o vendedor en vehículo, seguido por el mercado municipal.
  - Un 9.59% ha sido abastecido del sistema acuaponico.

- Con respecto al consumo de pescado:
  - El 68.49% indica haber comido en los últimos siete días, y lo han consumido en 2.61 días en promedio con una media de 2 días.
  - El sistema acuaponico aportó el 10.96% de este consumo.
  - Un 56.16% indicó haberlo recibido como parte de una donación por las empresas camaroneras de la zona y la alcaldía.

#### **4.5. Impacto de la asistencia técnica y capacitación**

- Las familias participantes o actoras, recibieron en promedio 11.90 visitas técnicas con una media de 10 visitas.
- Se impartieron y recibieron 3.86 capacitaciones en los temas seleccionados en introducción a la acuaponía, producción de peces y producción de vegetales; con una media de 3.00 capacitaciones.
- Las capacitaciones se dieron en talleres en donde los participantes se movían a un lugar central para ellos/ellas.
- De acuerdo a los registros del proyecto la participación en los talleres de capacitación estuvo entre 85 a 95%. Siempre sobre pasando el 80%.
- Los temas tratados fueron:
  - Introducción a la acuaponía.
  - Manejo de vegetales en sistemas acuapónicos.
  - Manejo de peces en sistemas acuapónicos.
  - Economía del hogar.
  - Adaptación al cambio climático.
  - Educación alimentaria nutricional.
- En cuanto a la experiencia de calificar lo aprendido, algunas personas salieron con puntaje bajo en su evaluación teórica, mas no así en su desempeño practico. Esto por las limitantes de lectoescritura de muchos de ellos con escolaridad entre primer y quinto grado de escuela.

#### **4.6. Cumplimiento de los supuestos teóricos y propuesta metodológica**

A continuación, se presenta el análisis de consumo de alimentos de los participantes en el proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria

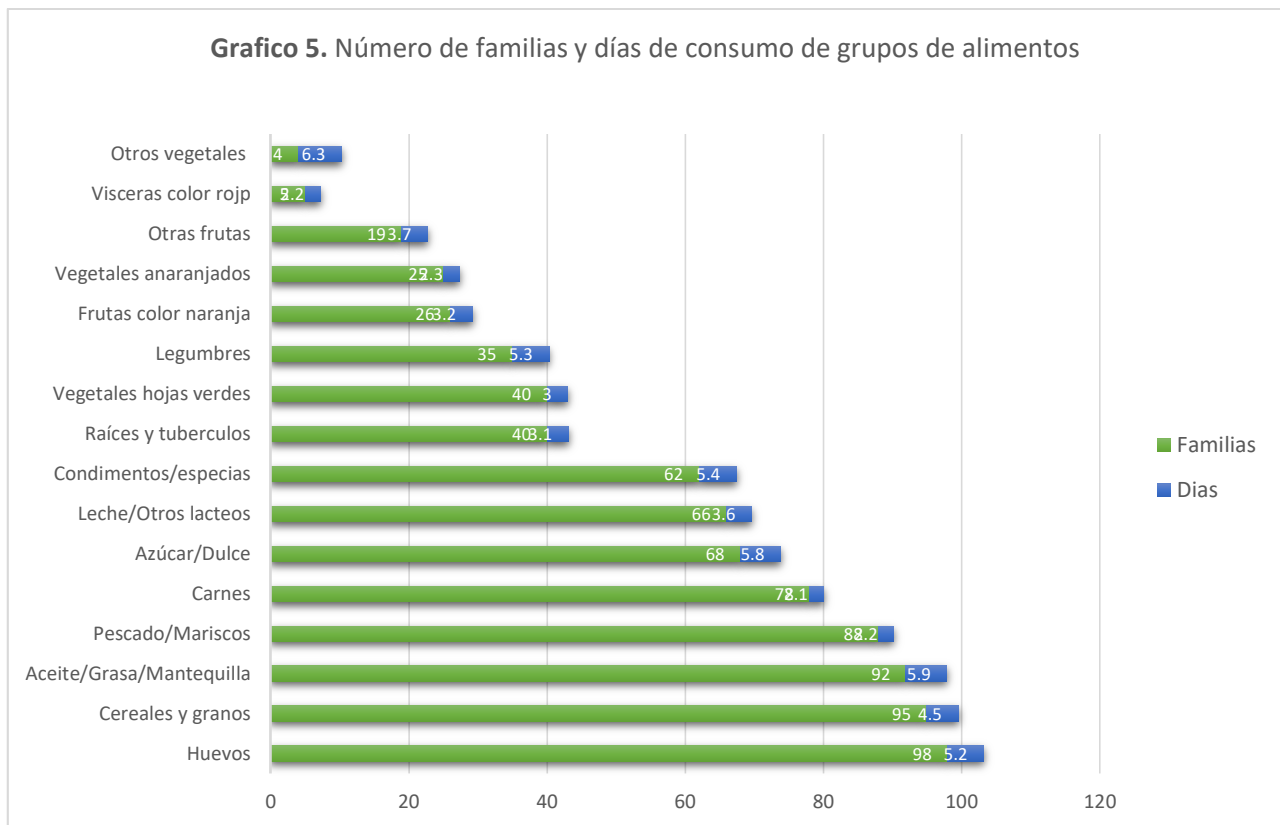
##### **4.6.1. Consumo**

En los resultados del diagnóstico encontramos que un 88% de las familias consume pescado, y lo hace en promedio 2.2 días a la semana.

Importante destacar que el sistema acuapónico suple un 12% de los vegetales y un 19% del pescado. Adicionalmente el consumo de vegetales paso de ser de un 40% de las familias a un 92% pasando de un promedio de 2 días de consumo a 4 días.

Es importante destacar el poco consumo de vegetales, ya que solo un 40% de las familias consume vegetales hojas verdes, un 25% consume vegetales anaranjados y un 4% consume otros vegetales

**Grafico 5. Número de familias y días de consumo de grupos de alimentos**



Fuente: Propia Diagnostico Situacional, 2019

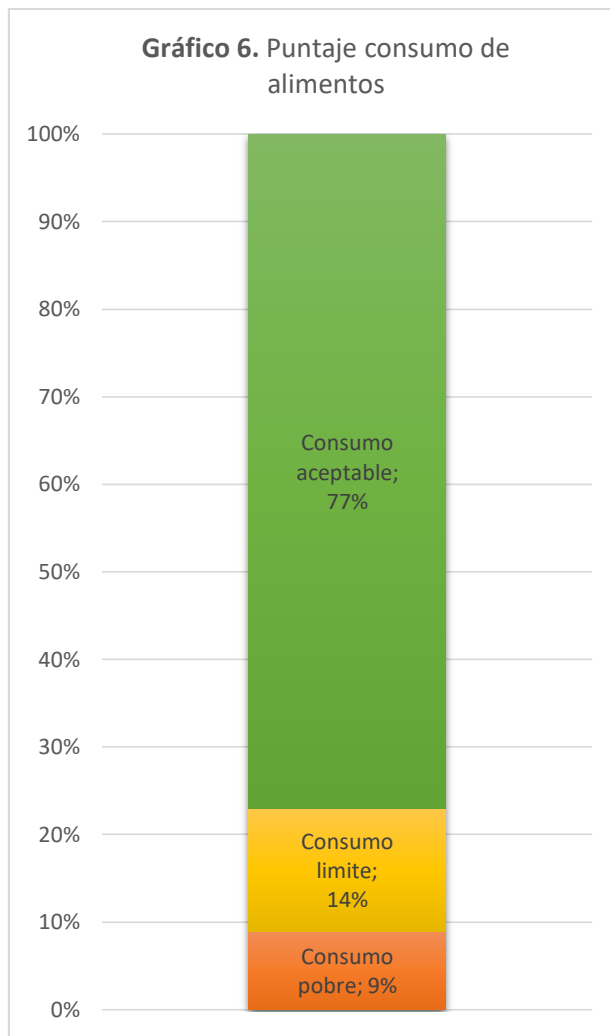
## 4.6.2. Diversidad de consumo

### 4.6.2.1. Puntaje de consumo de alimentos

De acuerdo con el Diagnostico Situacional un 9% de los hogares presentaron un consumo de alimentos pobre y un 14% un consumo límite.

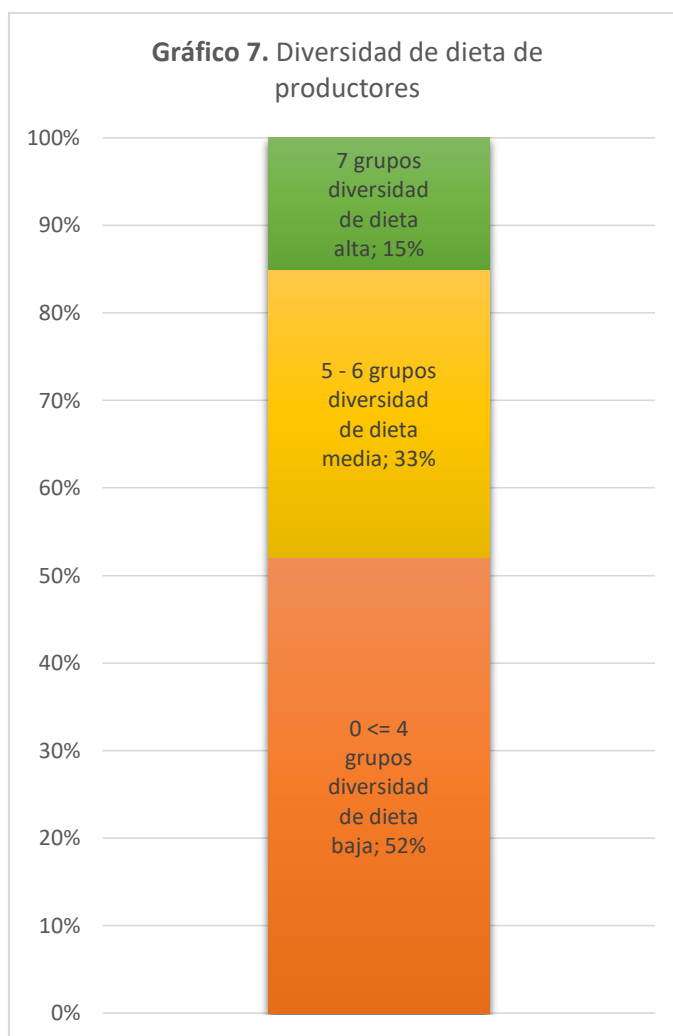
*En el consumo "pobre", la dieta se caracteriza por una frecuencia de consumo de 6 días o menos de cereales (por lo general el maíz) y de 1 día o menos de consumo de frijol, alguna verdura o vegetal, azúcar y grasa.*

*El consumo "límitrofe", en promedio, por lo menos una vez por semana consume carne, el cual se considera el alimento Más nutritivo de los grupos consultados, así también, el consumo del frijol y verduras es consumido por lo menos dos veces a la semana.*



Fuente: Propia Diagnostico Situacional, 2019

#### 4.6.2.2. Diversidad de la dieta



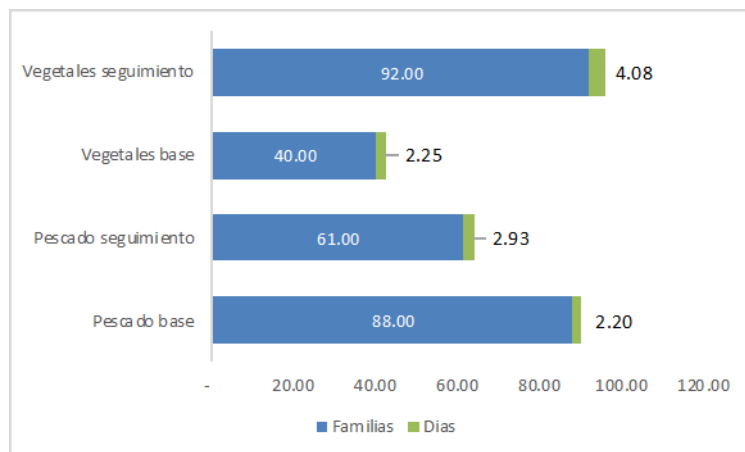
Fuente: Propia Diagnostico Situacional, 2019

#### 4.6.2.3. Resultados con el proyecto acuaponía para la seguridad alimentaria

✓ Consumo de pescado y vegetales:

Se presente una mejora sustantiva tanto en la cantidad de familias y los días que consumen vegetales. Si bien ha existido una disminución en las familias que consumen pescado se ha pasado de consumir de 2.2 días en promedio a 2.93 días en promedio.

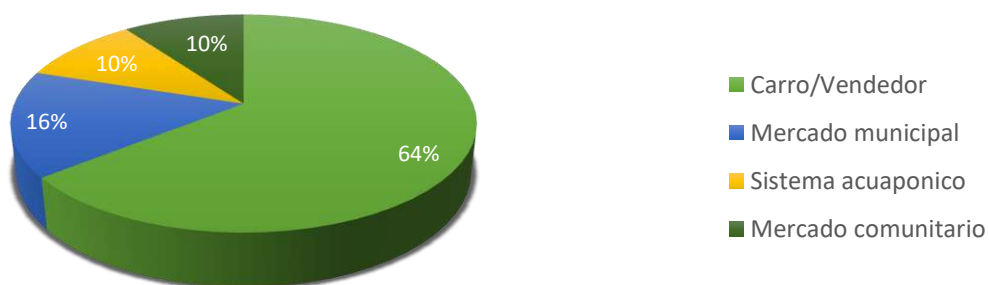
**Gráfico 8.** Número de familias y días de consumo de vegetales y pescado



Fuente: Propia 2020

- ✓ Un 12% de las familias se abastece del sistema acuapónico en lo que respecta a vegetales.
- ✓ Un 60% lo compra del Carro de las verduras.

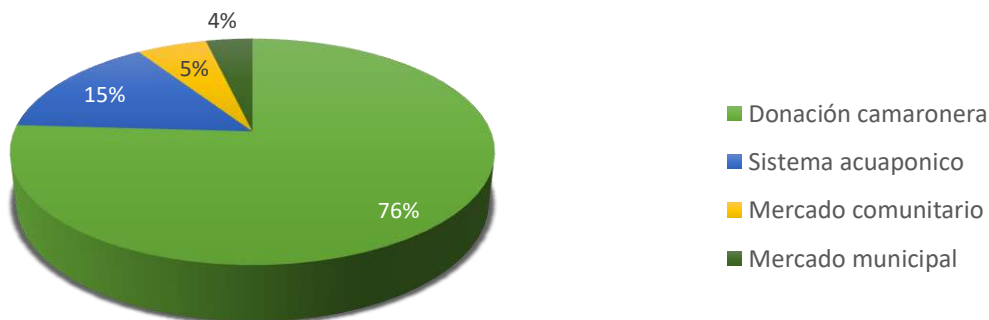
**Gráfico 9.** Fuente de los vegetales para consumo



Fuente: Propia 2020

- ✓ Un 19% de las familias consume el pescado del sistema acuapónico.
- ✓ Un 75% lo ha recibido como regalo de una camaronera

**Gráfico 10.** Fuente del pescado para consumo





## V. RESULTADOS

Aquí se busca presentar la documentación de las “buenas prácticas” aplicadas en el proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria” financiado por la Unión Europea por medio de una subvención que Proyecto Eurosan Occidente le concedió a Mundo Renovado y su socio Diaconía Nacional de Honduras para el desarrollo de acciones en la zona sur del país.

En este caso específico de la sistematización de las experiencias basadas en la aplicación de “buenas prácticas” agropecuarias por medio del cultivo de peces y vegetales en un sistema cerrado conocido como acuaponía, en una área de 7 metros<sup>2</sup>.

La validez del sistema acuapónico, se basa en la aplicación de criterios que han considerado la validación técnica del diseño inicial y las innovaciones que ha sufrido el mismo.

El desarrollo del proyecto se rigió por las pautas y normas técnicas dadas en el diseño experimental extraído del documento De la FAO 589 sobre acuaponía.

En la implementación del proyecto se tomaron en cuenta condiciones socioeconómicas y culturales de la población actora, ya que esos son de los principales hitos para el éxito o fracaso de los proyectos.

El nivel de aceptación de los sistemas acuapónicos se ha medido por medio de la participación de 100 familias que iniciaron y han llegado al final del proyecto, ellos mismos manifiestan como se ven posteriormente y que están dispuestos a continuar y hasta mejorar sus sistemas acuapónicos porque hasta aspectos terapéuticos le han atribuido a la implementación de sus sistemas familiares como se a continuación:

- Así mismo expresan que el proyecto les ha permitido mejorar su estado de ánimo en un 97.26%.
- Han mejorado lo que comen en su dieta alimenticia en un 93.15%.
- Un 72% consideran que han mejorado su ingreso al vender o intercambiar parte de la producción.

**Tabla 8.** Áreas de mejora del sistema acuaponico

Área a mejorar	%
Cultivo de vegetales	54,79
Cultivo de peces	30,14
Tanques	27,4
Otro	24,66
Sistema de bombeo	16,44
Sustrato	16,44
Sifón	9,59

Y expresaron que lo más importante y relevante para garantizar la sostenibilidad de la inversión del proyecto es:

- Un 87.67% de los participantes expresó que continuaran con las técnicas que han aprendido sobre el manejo del sistema acuaponico tal como lo ha aprendido a manejado hasta ahora.
- Un 31.51% sembrará nuevos cultivos en las bandejas.
- Un 23.29% buscara medios para ampliar el sistema acuaponico actual.

Un reto para la sostenibilidad de cada sistema acuaponico familiar es además del apropiamiento demostrado la capacidad de manejar el costo de operación y mantenimiento post proyecto, donde el reto mayor es la accesibilidad de los insumos necesarios para los peces.

La tecnología transmitida por Mundo Renovado por medio de su proyecto acuapónico ha probado y validado el diseño y las técnicas por medio de la población participante en el mismo y la respuesta encontrada para contribuir a su seguridad alimentaria y nutricional aun en “Tiempos del COVID 19”.

Con el desarrollo del proyecto se ha comprobado también las estrategias familiares en donde ellas han hecho modificaciones o adaptaciones como en el cultivo de los vegetales y así han logrado percibir beneficios directos para sus hogares.

A continuación presentamos los resultados de la encuesta sobre la investigación para conocimiento de apropiamiento de la experiencia sobre elementos innovadores de producción de peces y vegetales.

Se ha medido el empoderamiento de los participantes que se dio por medio de la asistencia técnica, capacitación y desarrollo de liderazgo.

### 5.1. Encuesta Aplicada

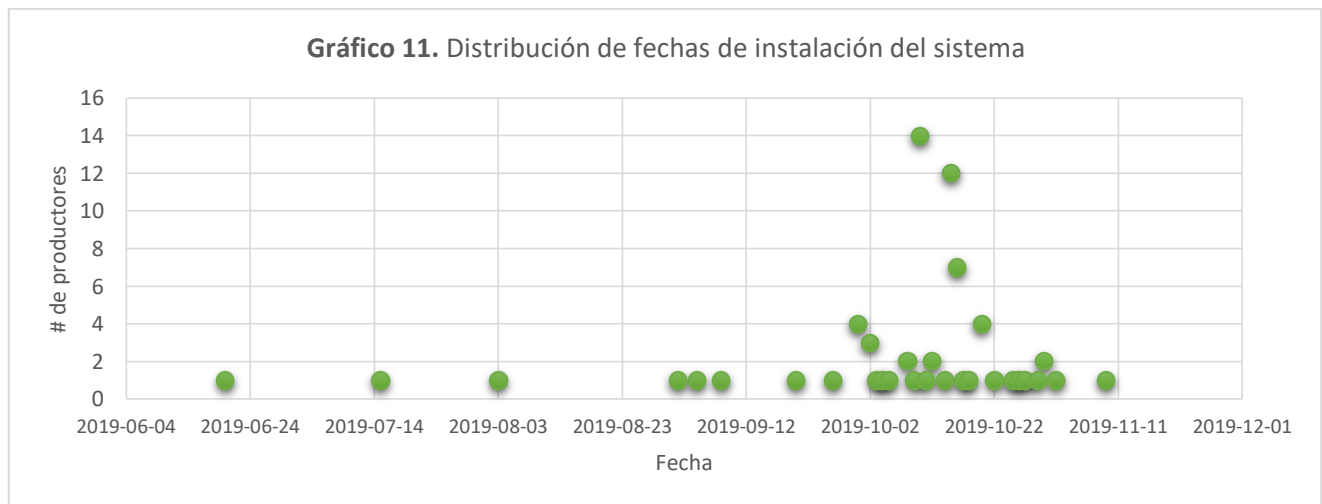
La aplico una valoración de conocimiento a los participantes en el proyecto acuaponía para la seguridad alimentaria, por medio de preguntas que se tabularon en la aplicación KoBo y sus respuestas se presentan a continuación en tres bloques.

- ✓ Bloque del subsistema físico: que comprende al tanque para peces, filtro y tubería de bombeo, agua, plataforma para vegetales y sustrato.
- ✓ Subsistema animal: los peces ubicados en el tanque de 1,000 litros.
- ✓ Subsistema vegetal: las hortalizas y plantas cultivadas en las tres plataformas instaladas.

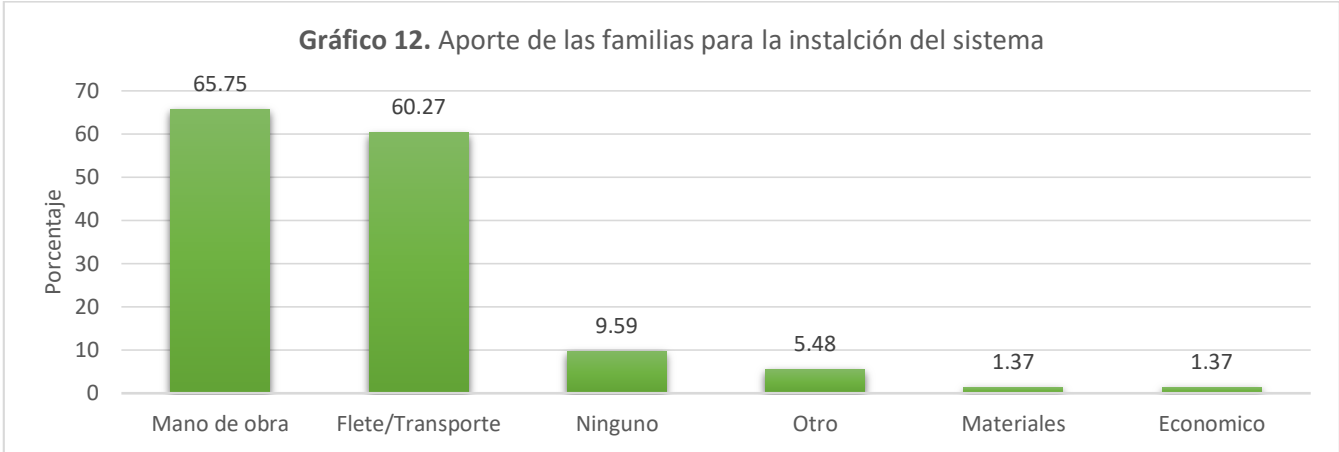
#### 5.1.1. Subsistema físico

Nota: para efectos de la consulta a los participantes se les pregunta sobre “el sistema”

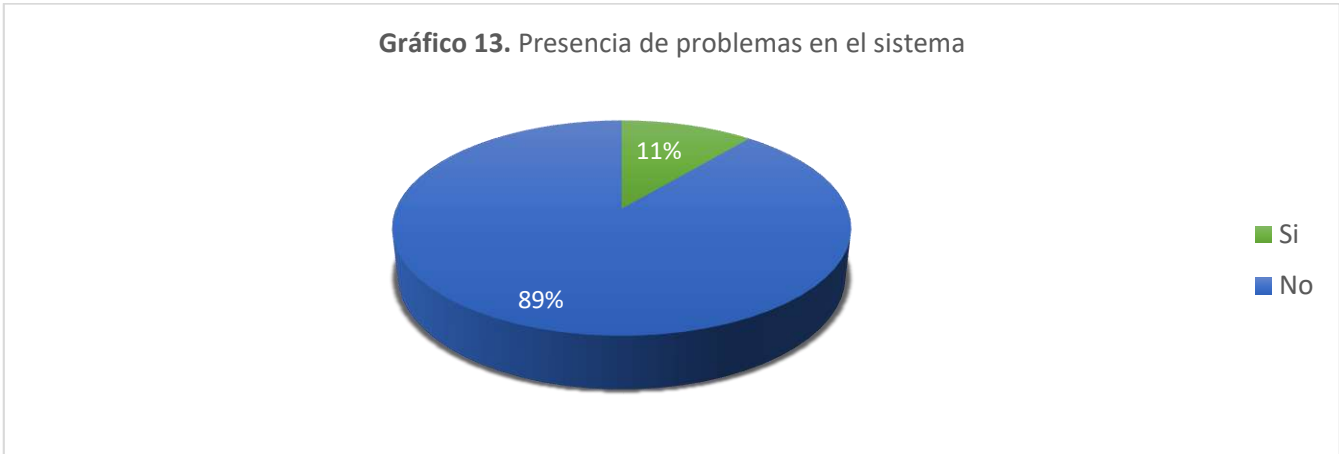
#### 1.- ¿Cuándo instalo el sistema?



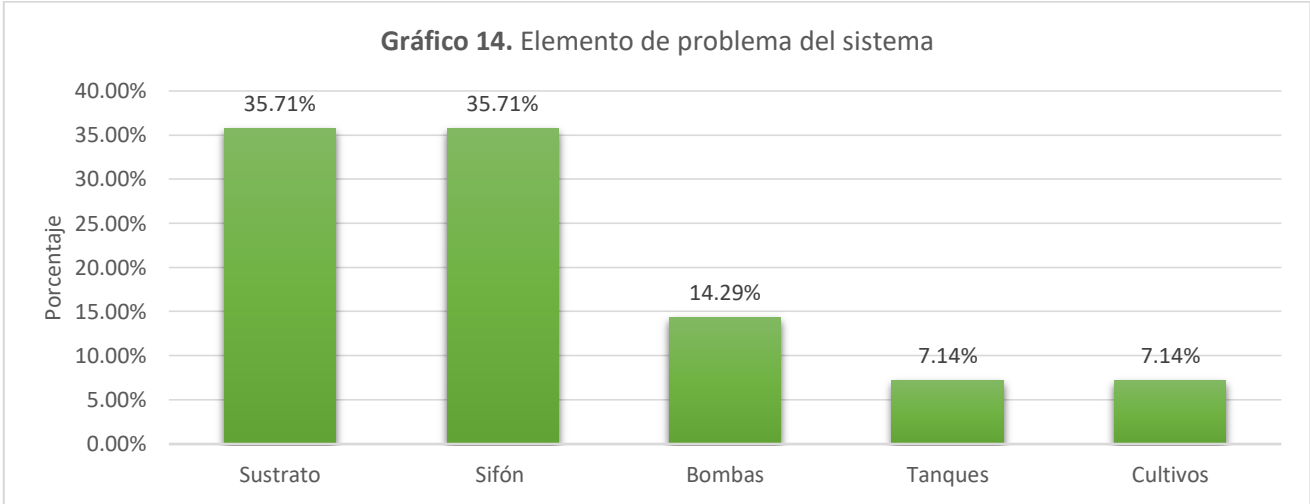
**2.- ¿Cuál fue su aporte en la instalación del sistema?**



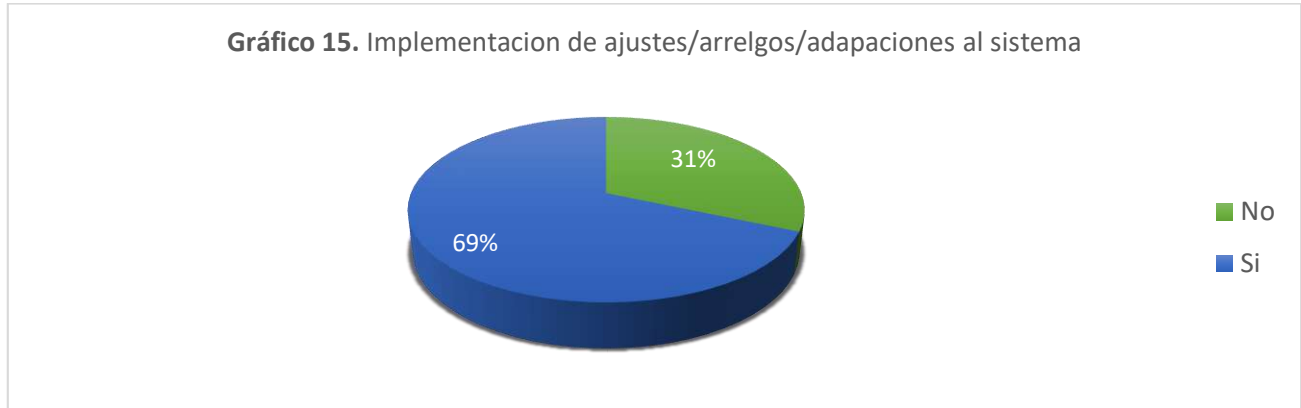
**3.- ¿Ha tenido problemas con su sistema?**



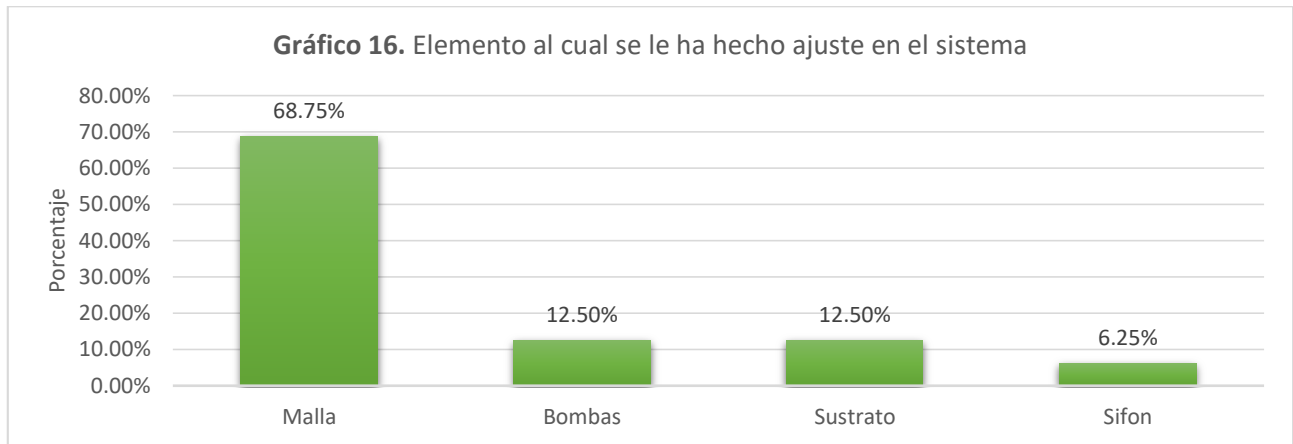
**4.- ¿Qué problema ha tenido con su sistema?**



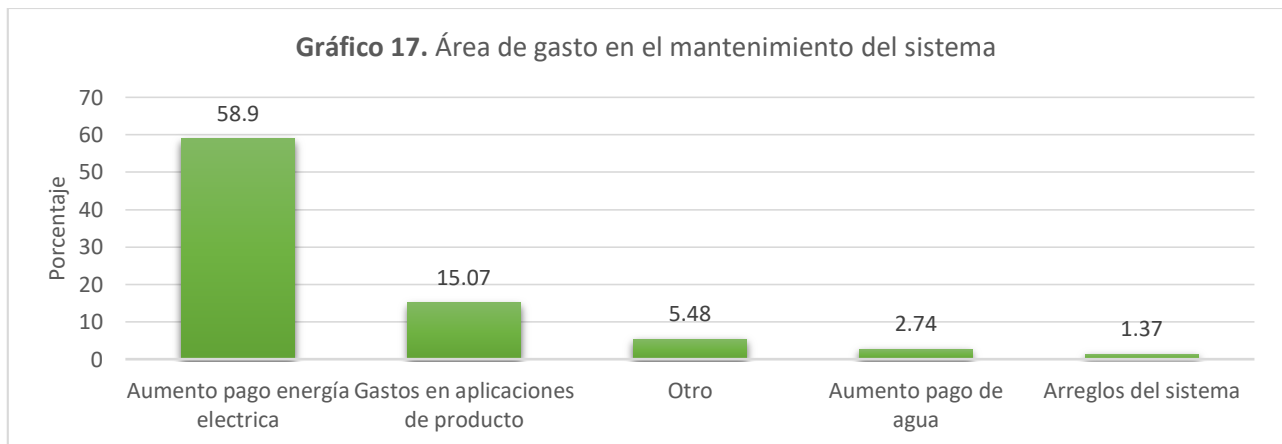
5.- ¿Ha realizado ajustes, arreglos y/o adaptaciones al sistema?



6.- ¿A cuál elemento del sistema le ha realizado ajustes, arreglos y/o adaptaciones?



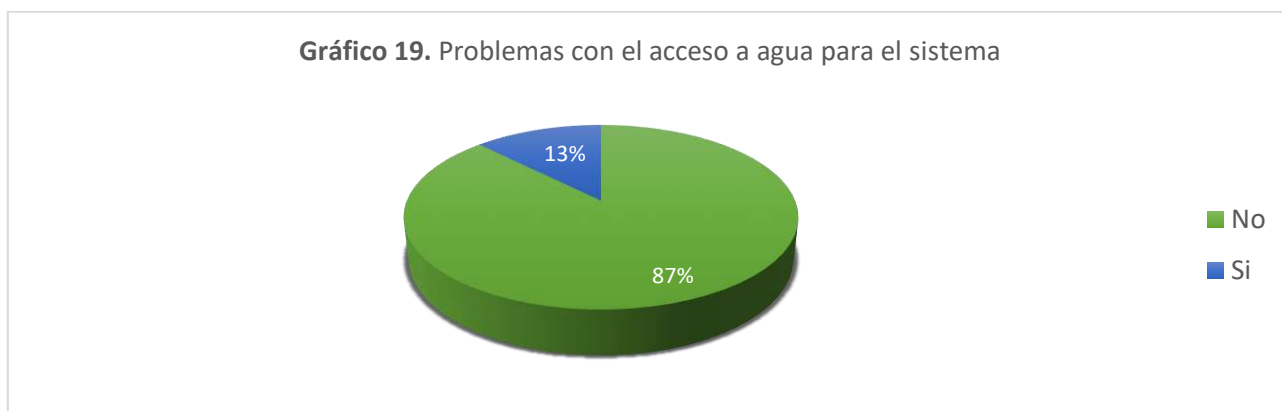
7.- ¿En qué gastos ha incurrido para el mantenimiento del sistema?



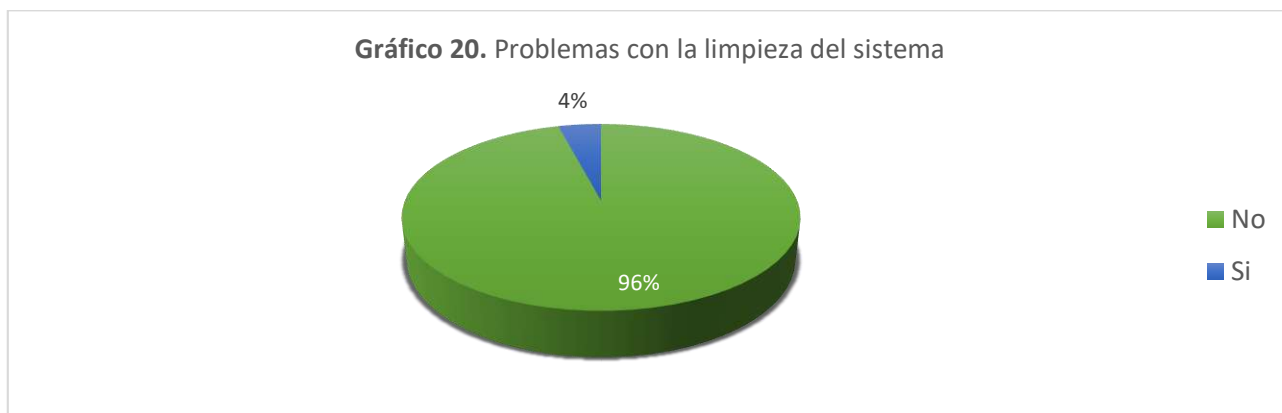
**8.- ¿Ha tenido problemas con la energía eléctrica?**



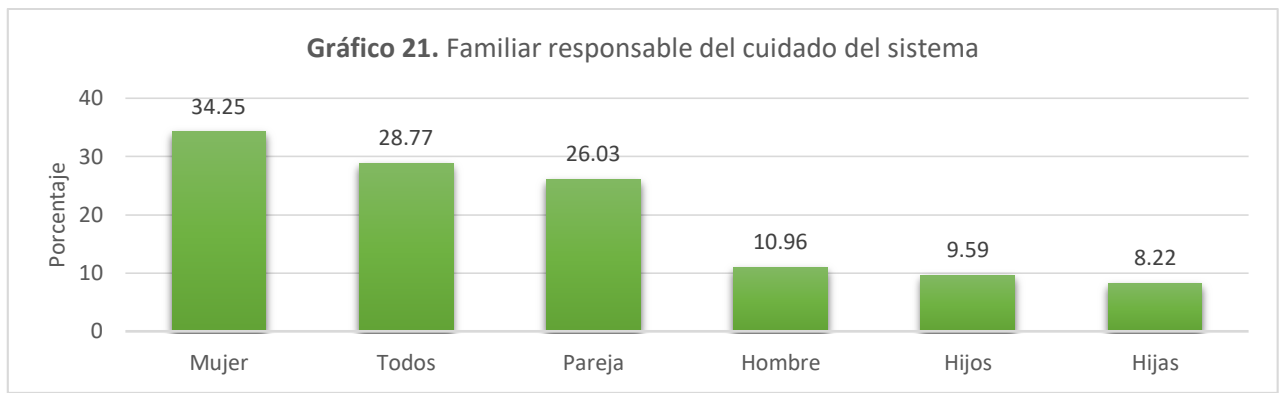
**9.- ¿Ha tenido problema con el agua del sistema?**



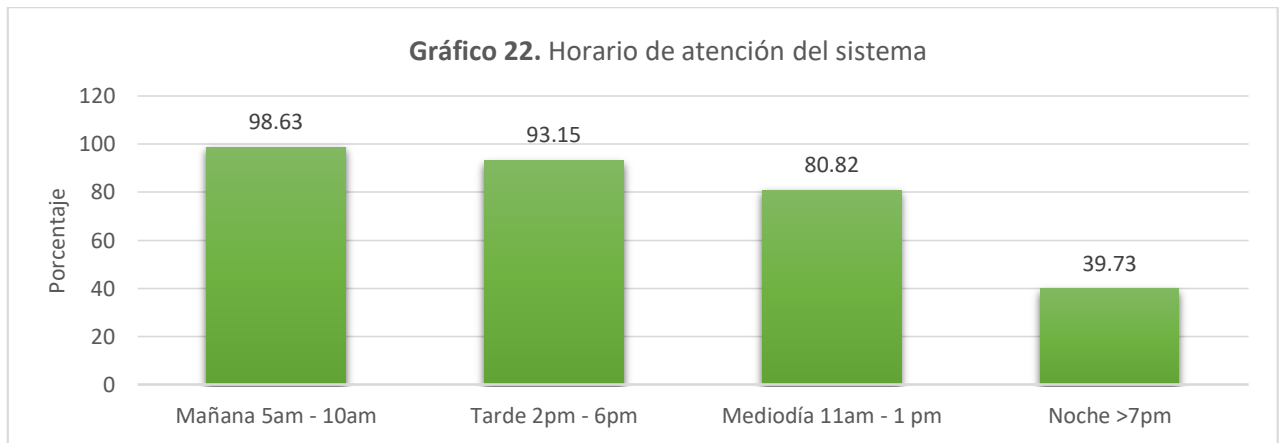
**10.- ¿Ha tenido problemas con la limpieza del sistema?**



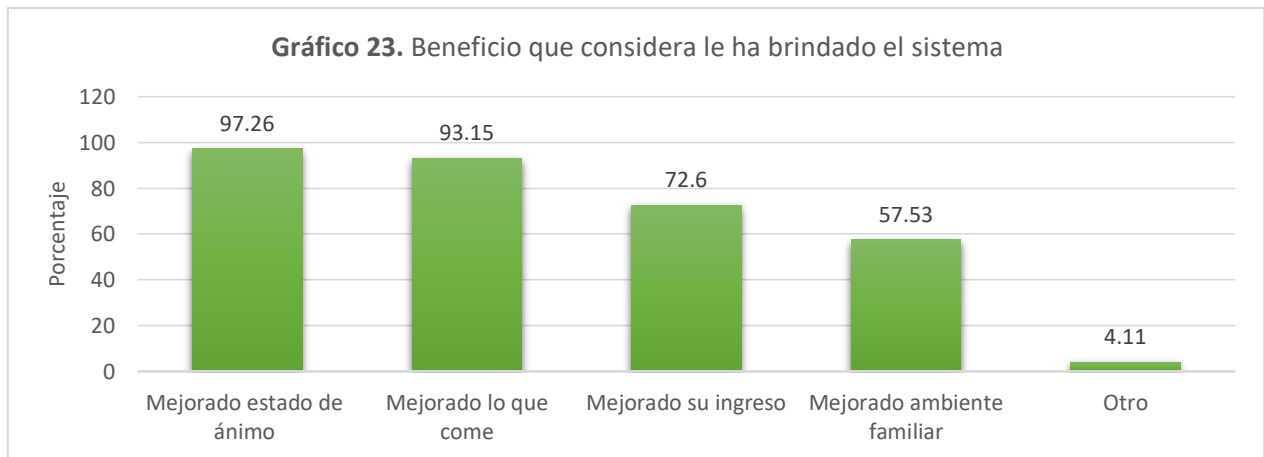
**11.- ¿Quién de la familia se encarga del cuidado del sistema?**



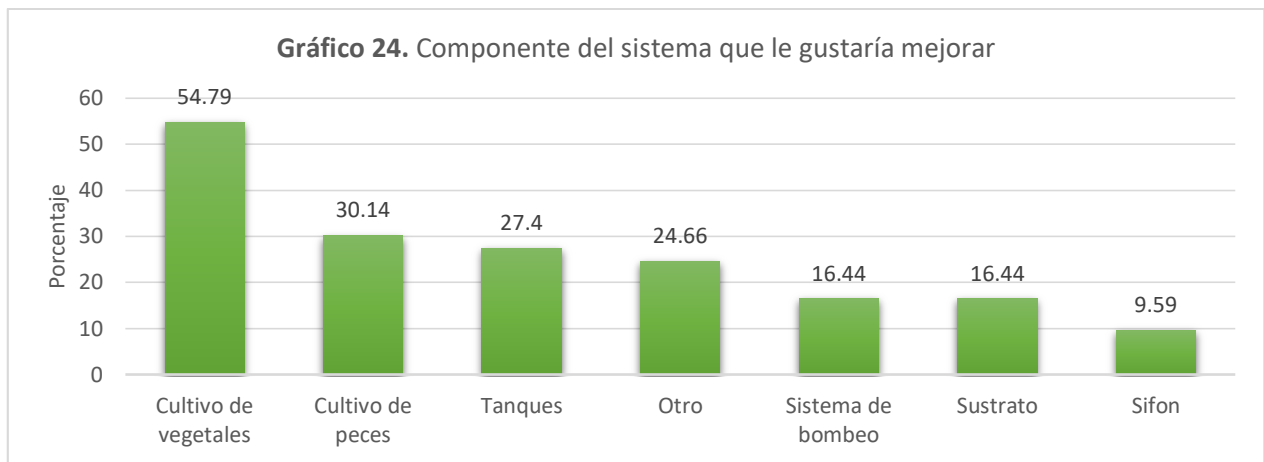
**12 ¿En cuál momento del día atiende el sistema?**



**13 ¿Qué beneficios le ha dado el sistema?**



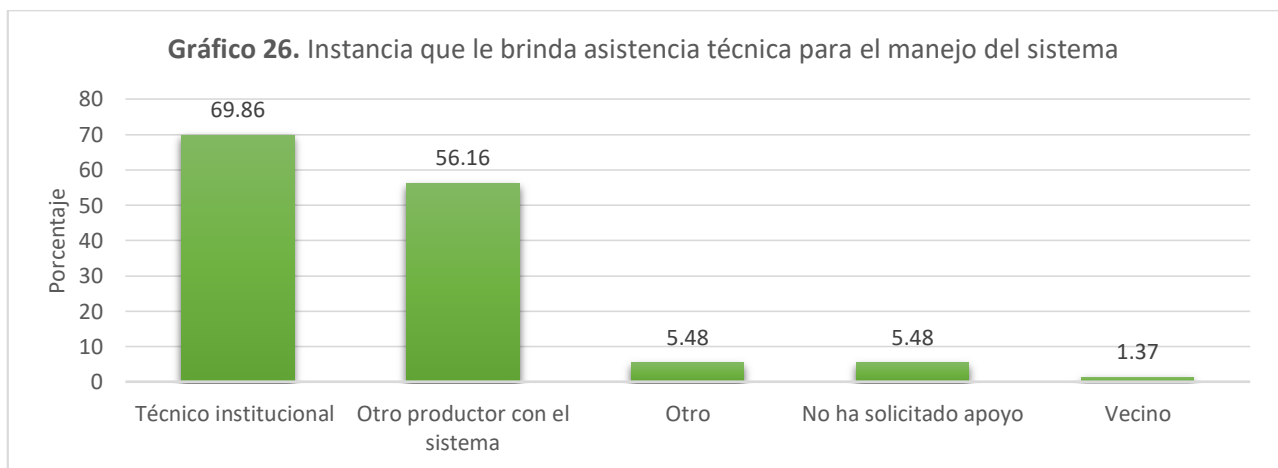
**14 ¿Que le gustaría mejorar del sistema?**



**15.- ¿Lleva algún registro para control del sistema?**

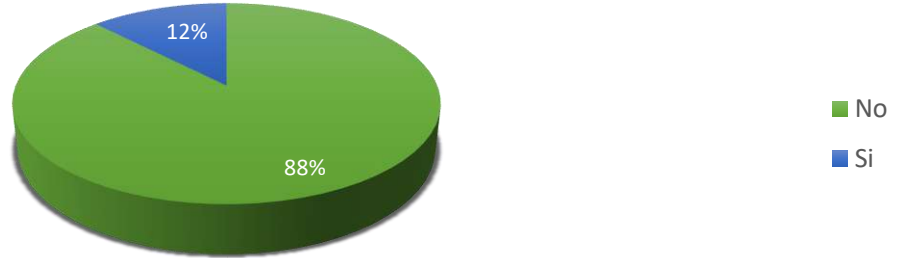


**16.- ¿A quién solicita apoyo cuando tiene dudas sobre el manejo del sistema?**



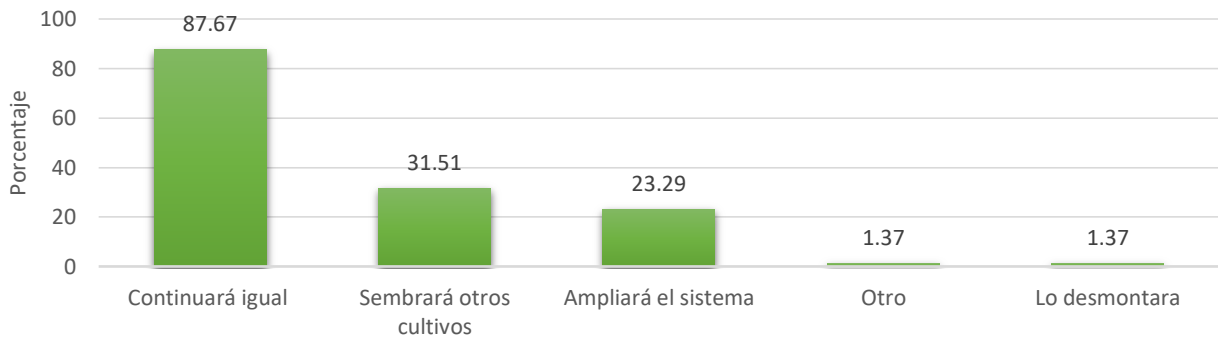
**17.- ¿Sabe dónde comprar los repuestos del sistema?**

**Gráfico 27.** Conoce el lugar donde comprar repuestos para el sistema



**18.- ¿Qué acciones tomara cuando finalice el proyecto?**

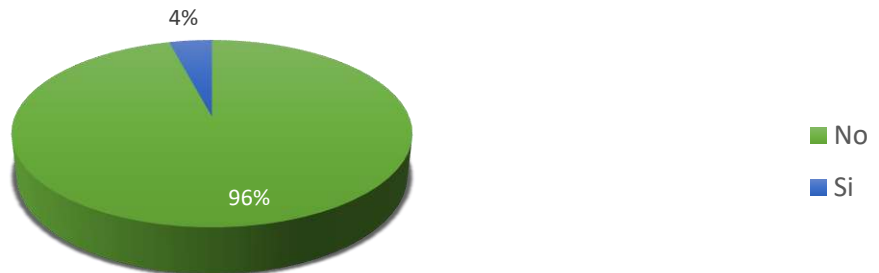
**Gráfico 28.** Acciones que tomara al finalizar el proyecto



### 5.1.2. Subsistema peces

**19.- ¿Ha tenido problemas con el alimento?**

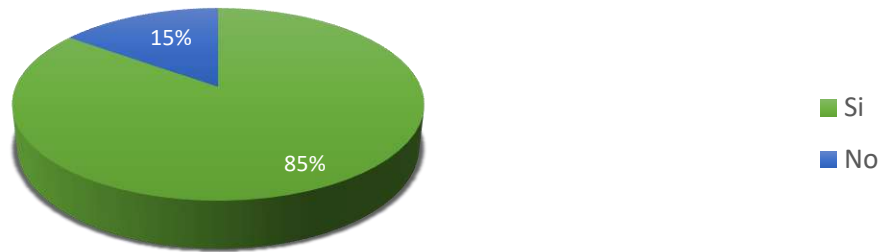
**Gráfico 29.** Problemas con el alimento para peces



**20.- ¿Murieron peces en su sistema?**

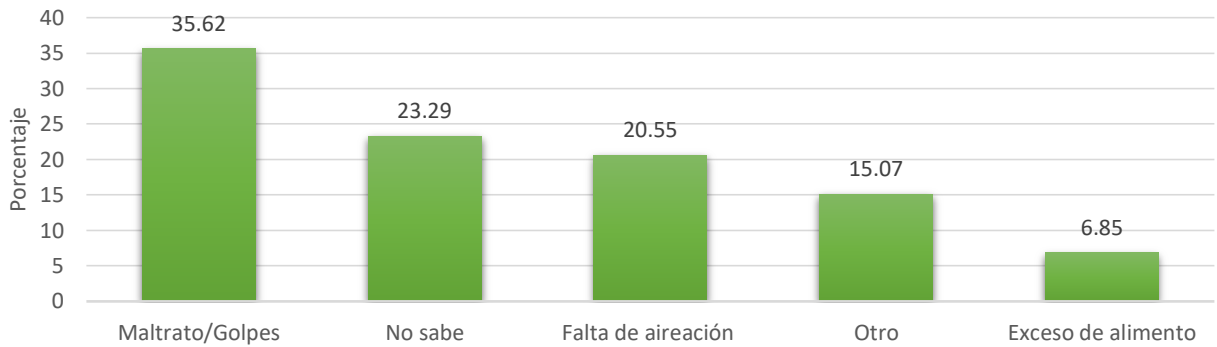


**Gráfico 30. Muerte de peces en el sistema**



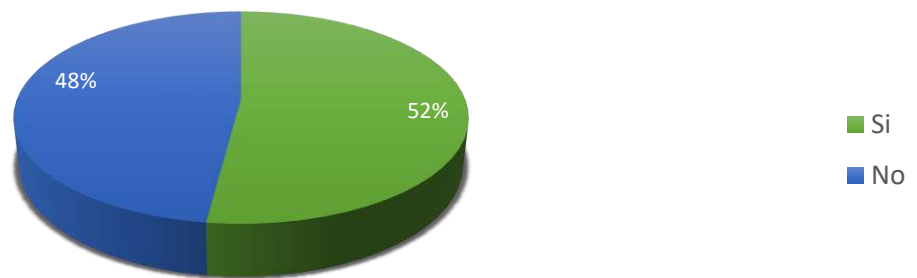
**21.- ¿Razón de la muerte?**

**Gráfico 31. Causa la muerte de alevines**



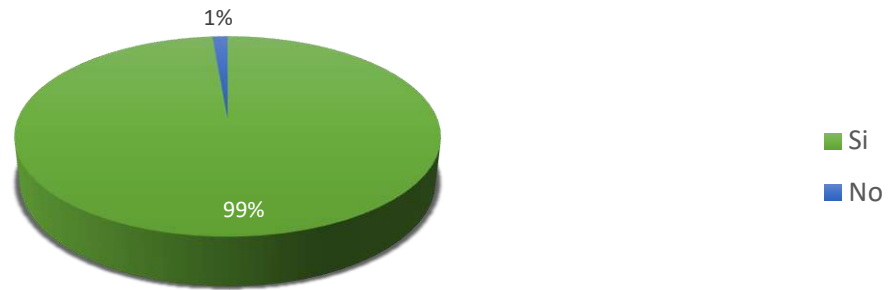
**22.- ¿Resembró peces?**

**Gráfico 32. Resiembra de peces en el sistema**



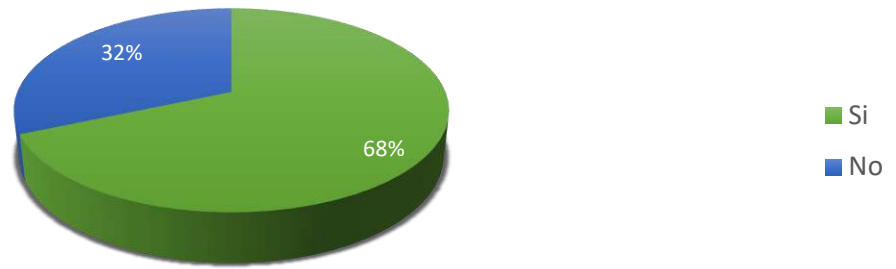
**23.- ¿Ha cosechado pescados?**

**Gráfico 33. % de productores que han cosechado pescados**



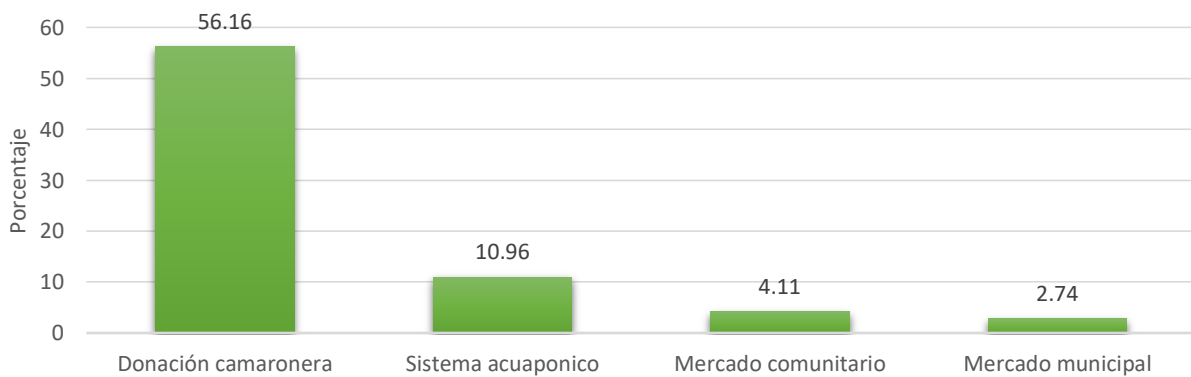
**24.- ¿Ha consumido pescado en los últimos 7 días?**

**Gráfico 34. Consumo de pescado en los últimos 7 días**



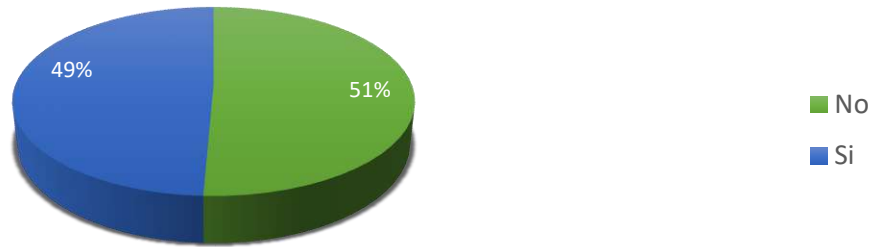
**25.- ¿Cuál es la fuente de los pescados que consume?**

**Gráfico 35. Fuente de los pescados consumidos**



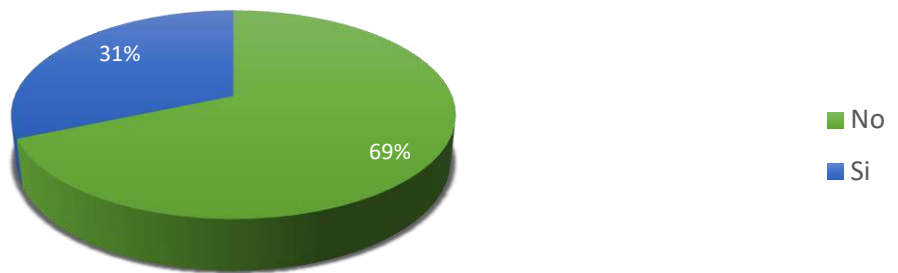
**26.- ¿Sabe dónde comprar los alevines?**

**Gráfico 36.** Conoce donde comprar los alevines



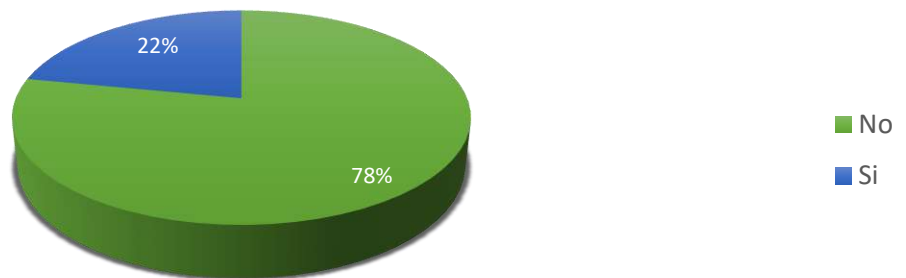
**27.- ¿Sabe el precio de los alevines?**

**Gráfico 37.** Conoce el precio de los alevines



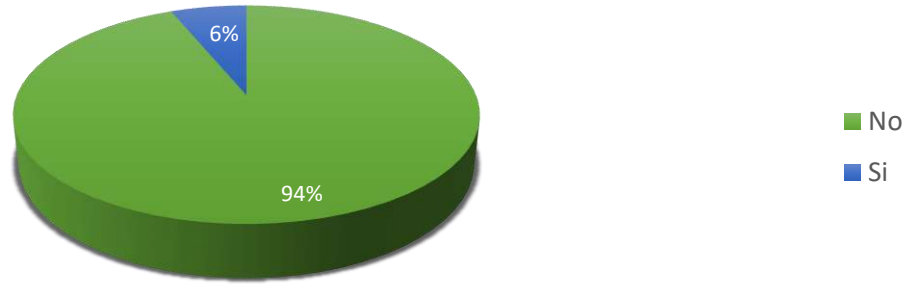
**28.- ¿Sabe dónde comprar el alimento para peces?**

**Gráfico 38.** Conoce donde comprar el alimento para peces



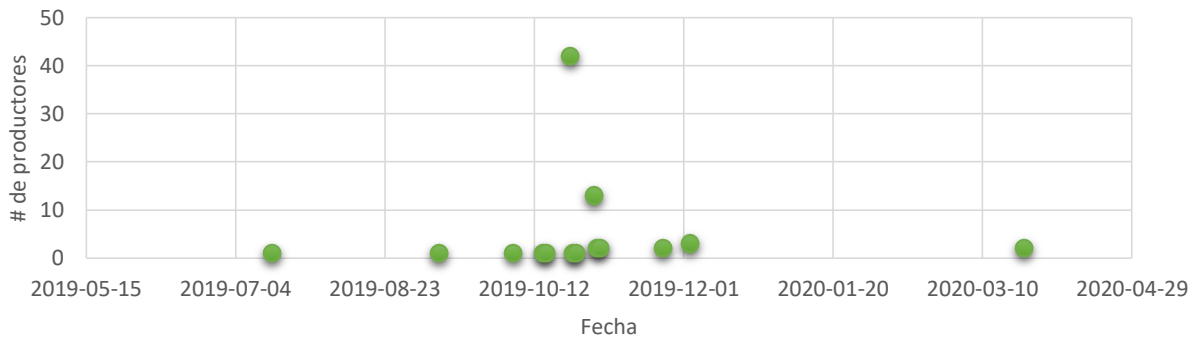
**29.- ¿Sabe el precio del alimento de peces?**

**Gráfico 39. Conoce el precio del alimento para peces**



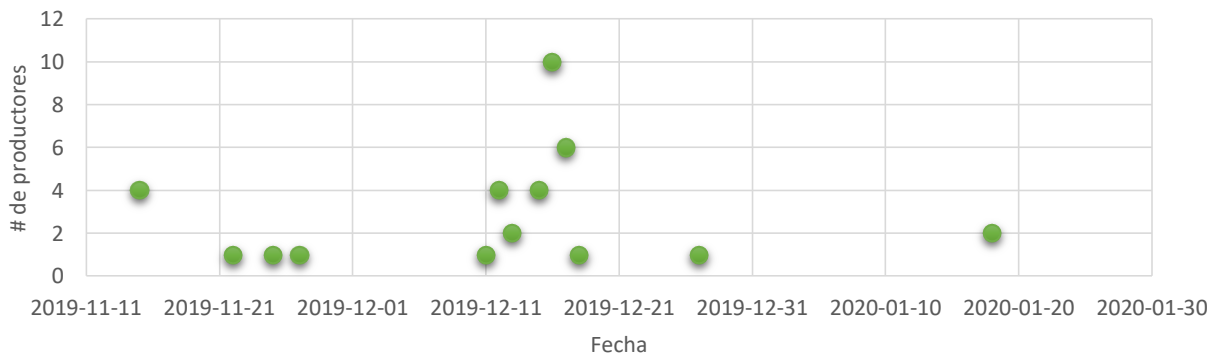
**30.- ¿Cuándo sembró los peces?**

**Gráfico 40. Fecha de siembra de peces**

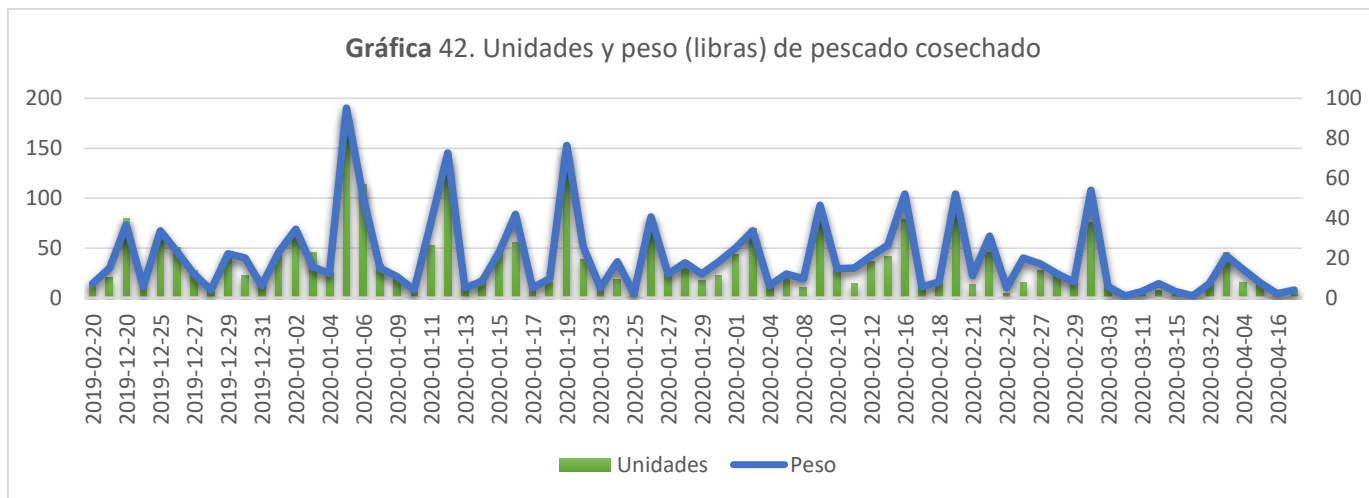


**31.- ¿Cuándo resembró los peces?**

**Gráfico 41. Fecha de resiembra de peces**

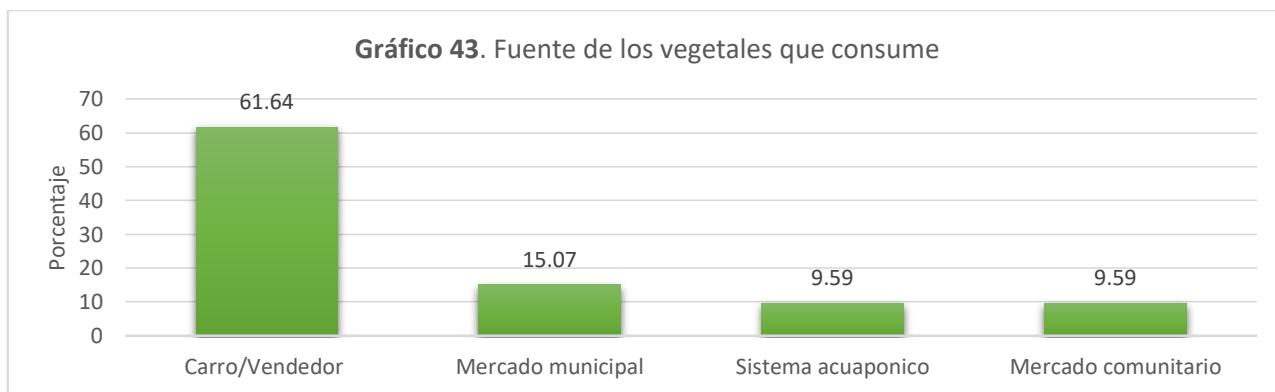


**32.- Fechas de cosecha de pescado**

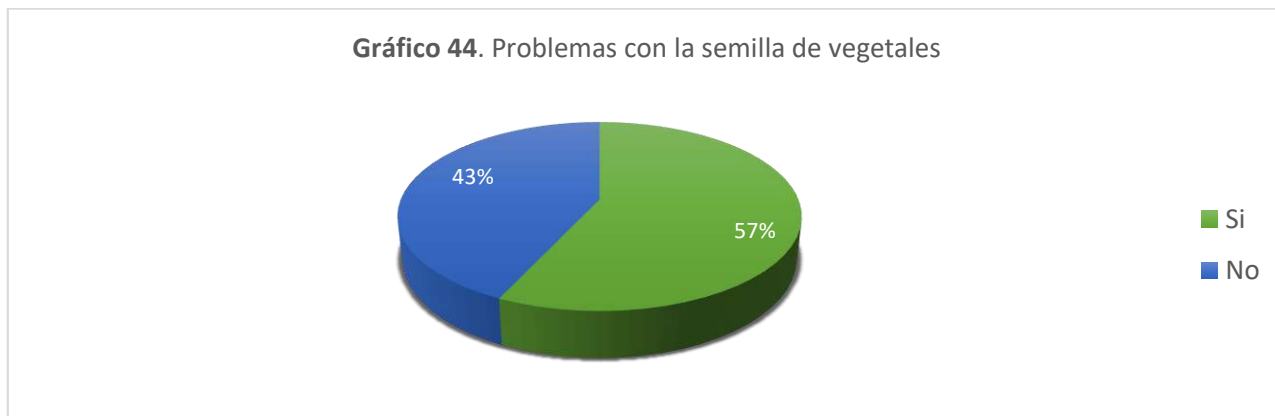


### 5.1.3. Subsistema plantas

33.- ¿Cuál es la fuente de los vegetales?

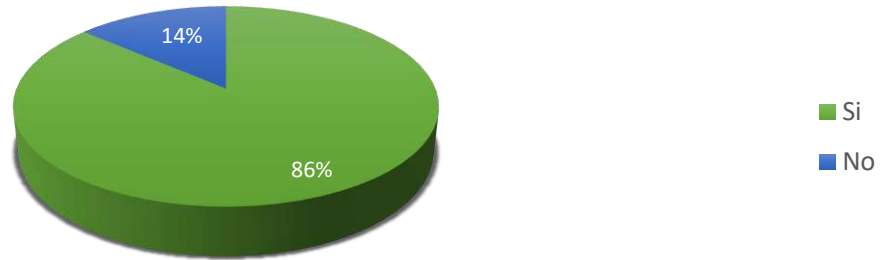


34.- ¿Ha tenido problema con la semilla de los vegetales?



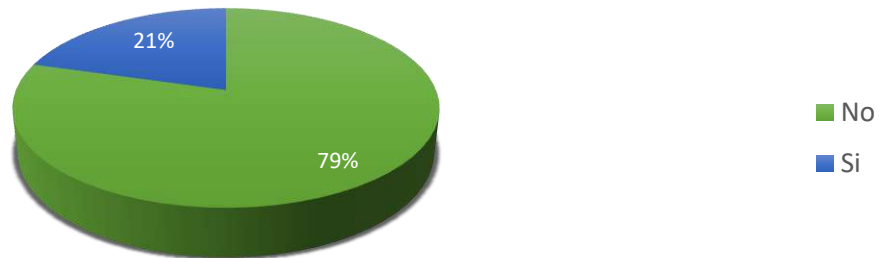
35.- ¿Ha consumido vegetales en los últimos 7 días?

**Gráfico 45.** Consumo de vegetales en los últimos 7 días



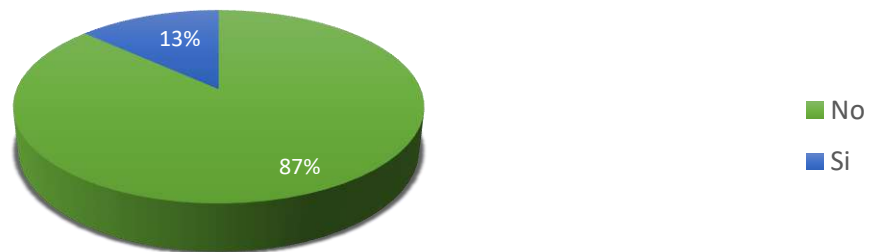
**36.- ¿Sabe dónde comprar la semilla de vegetales?**

**Gráfico 46.** Conoce donde comprar la semilla de vegetales



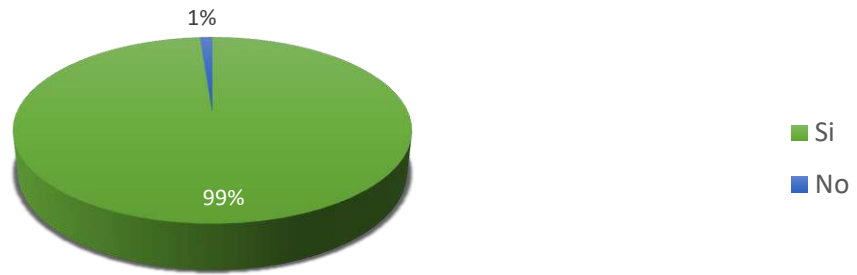
**37.- ¿Sabe el precio de la semilla de vegetales?**

**Gráfico 47.** Conoce el precio de la semilla de vegetales



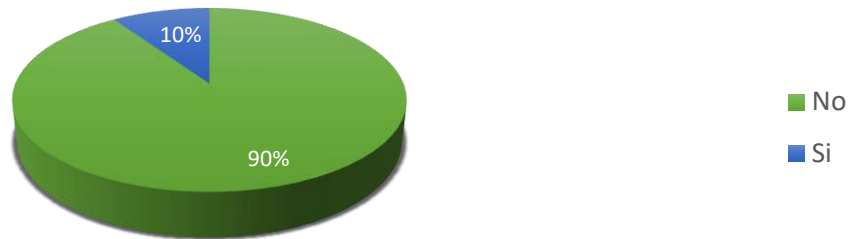
**38.- ¿Implemento semillero?**

**Gráfico 48. Desarrolló semilleros de vegetales**



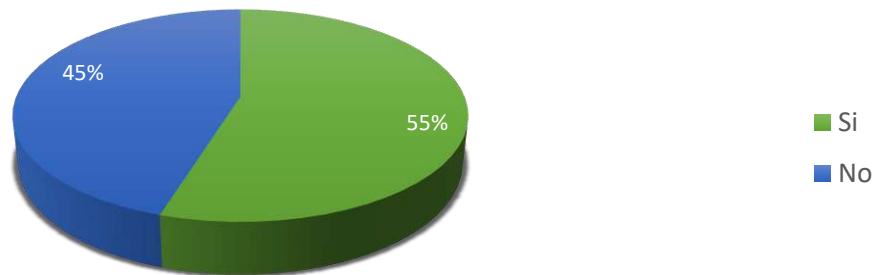
**39.- ¿Se presentó algún problema con las plántulas?**

**Gráfico 49. Presentaron problemas las plantulas**

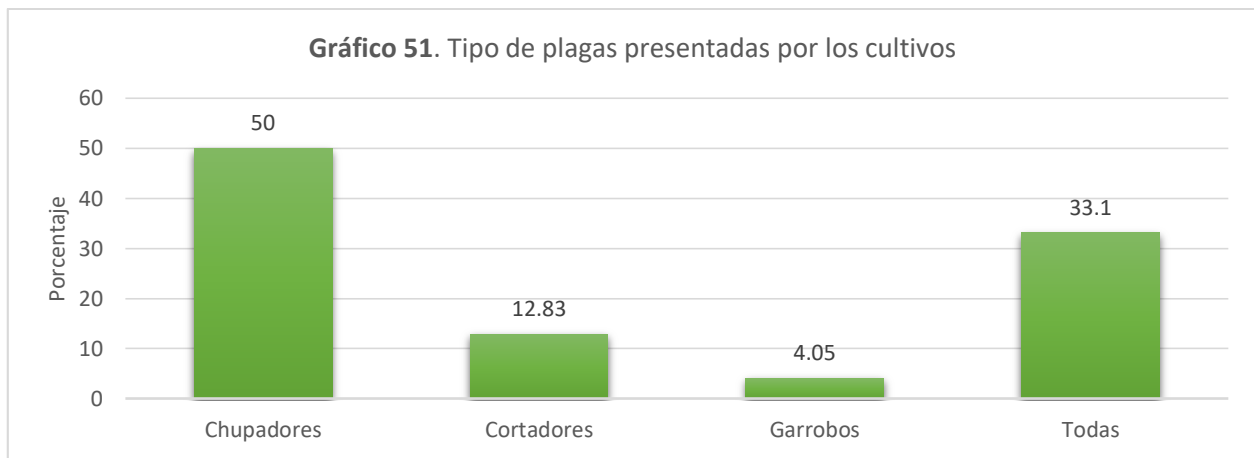


**40.- ¿Se dieron plagas en los cultivos?**

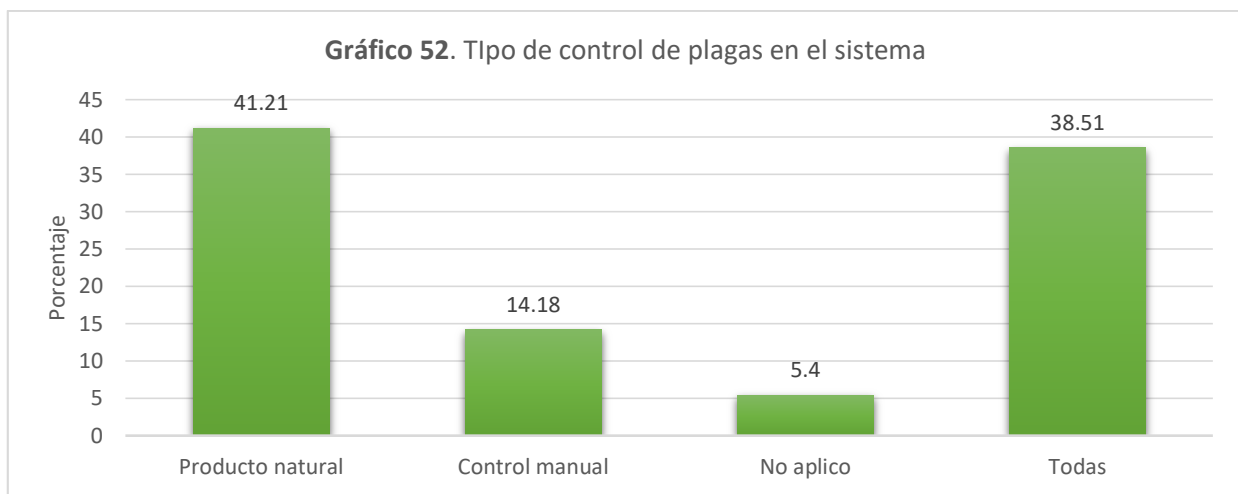
**Gráfico 50. Presentaron plaga en los cultivos**



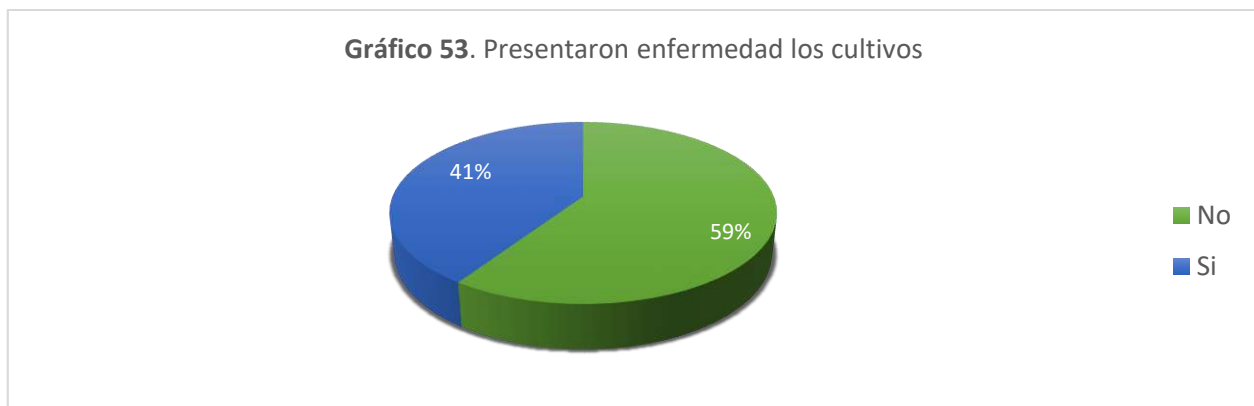
**41.- ¿Cuáles tipos de plagas se dieron en su sistema acuaponico?**



**42.- ¿Cuáles controles de plaga implemento?**

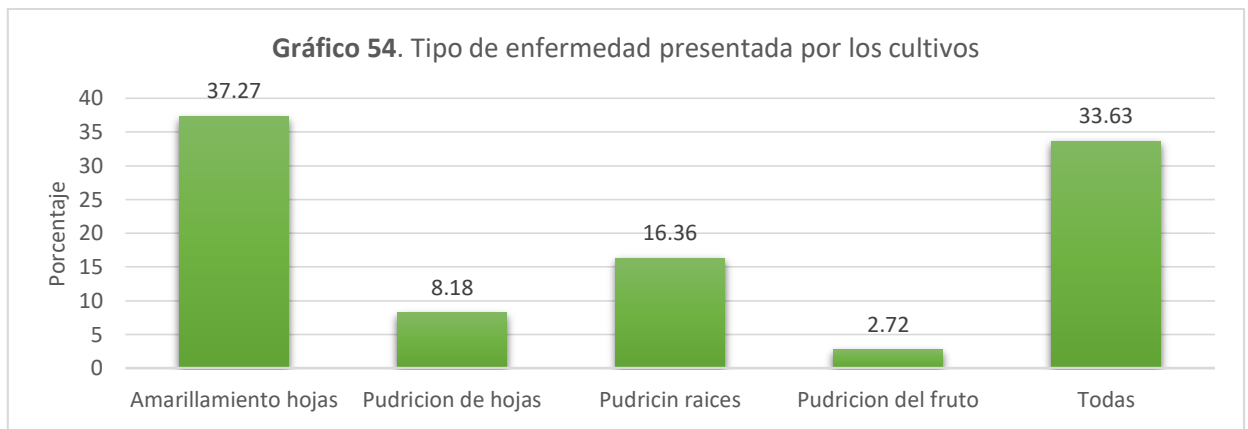


**43.- ¿Se presentaron enfermedades en sus cultivos?**

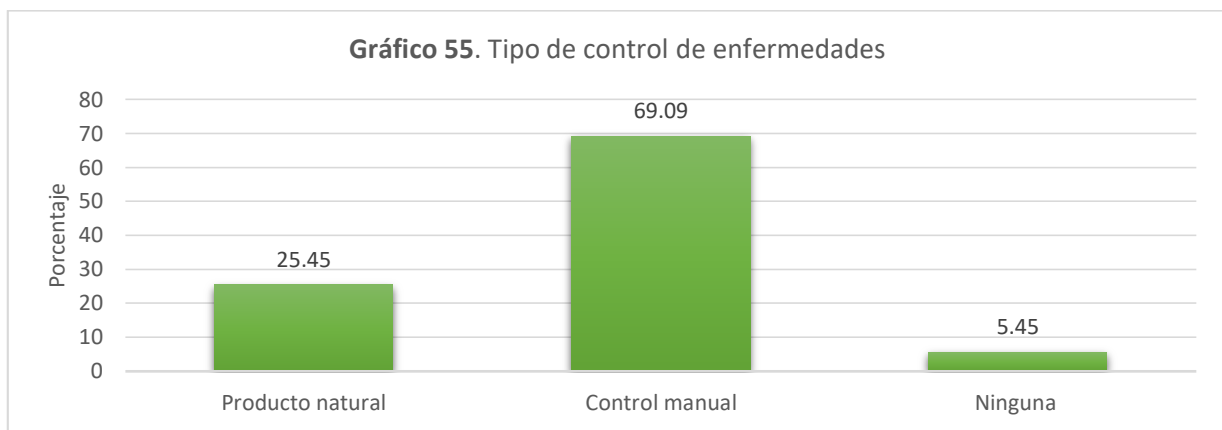


**44.- ¿Qué tipos de enfermedades?**

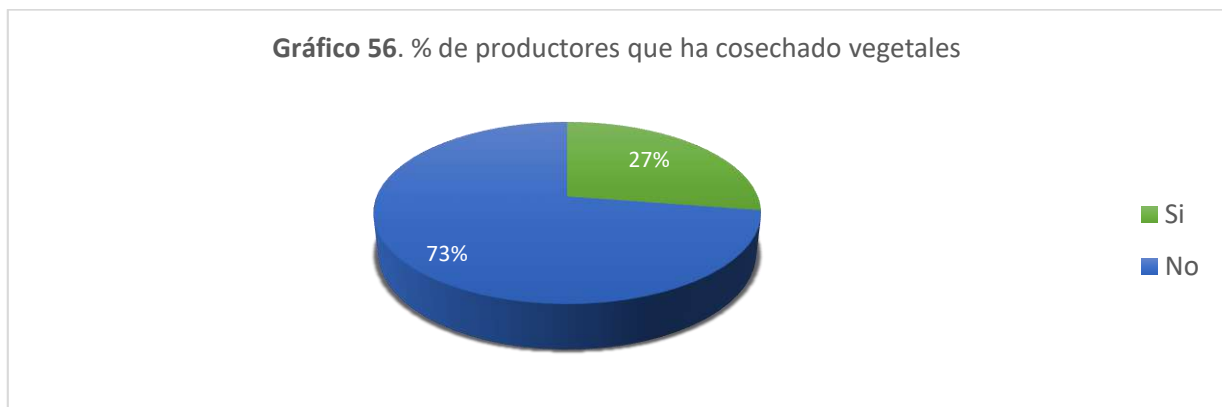




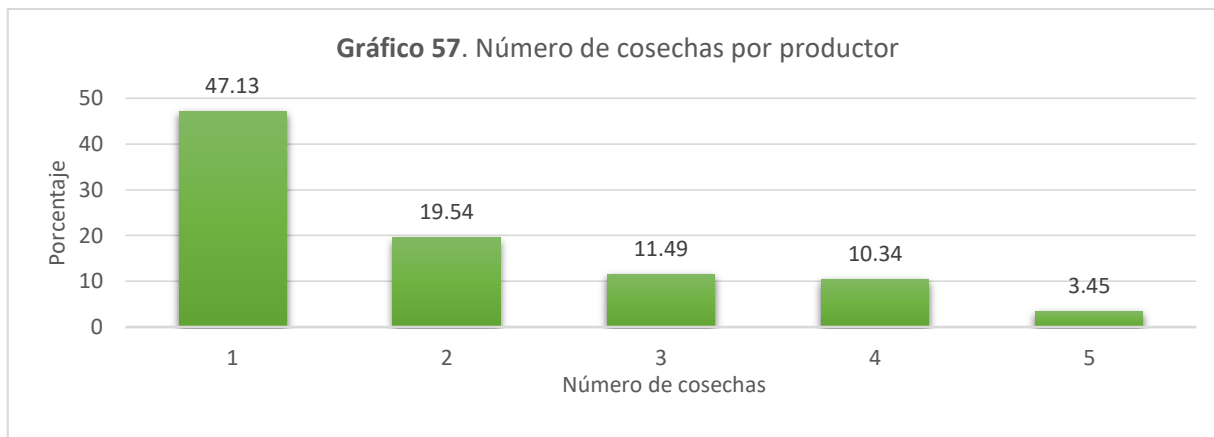
**45.- ¿Qué ccontrol de enfermedades aplico?**



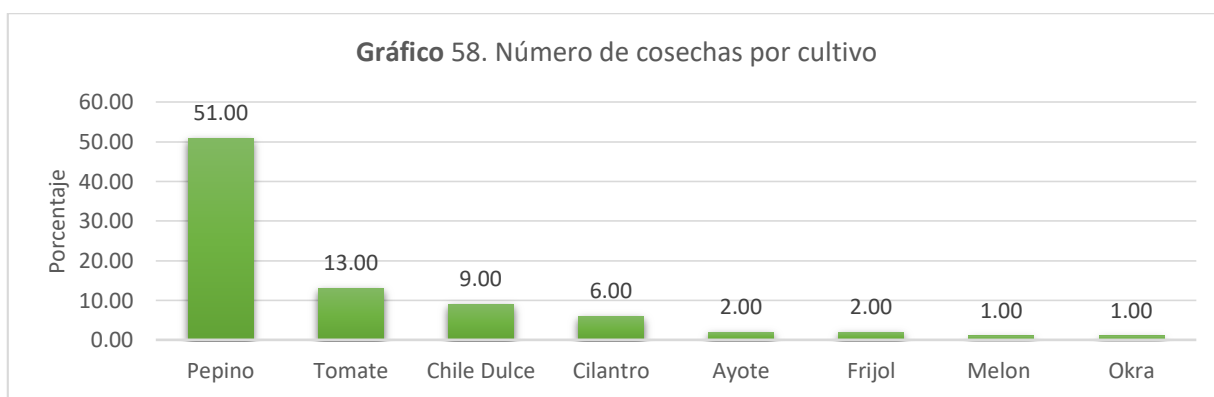
**46.- ¿Ha cosechado vegetales?**



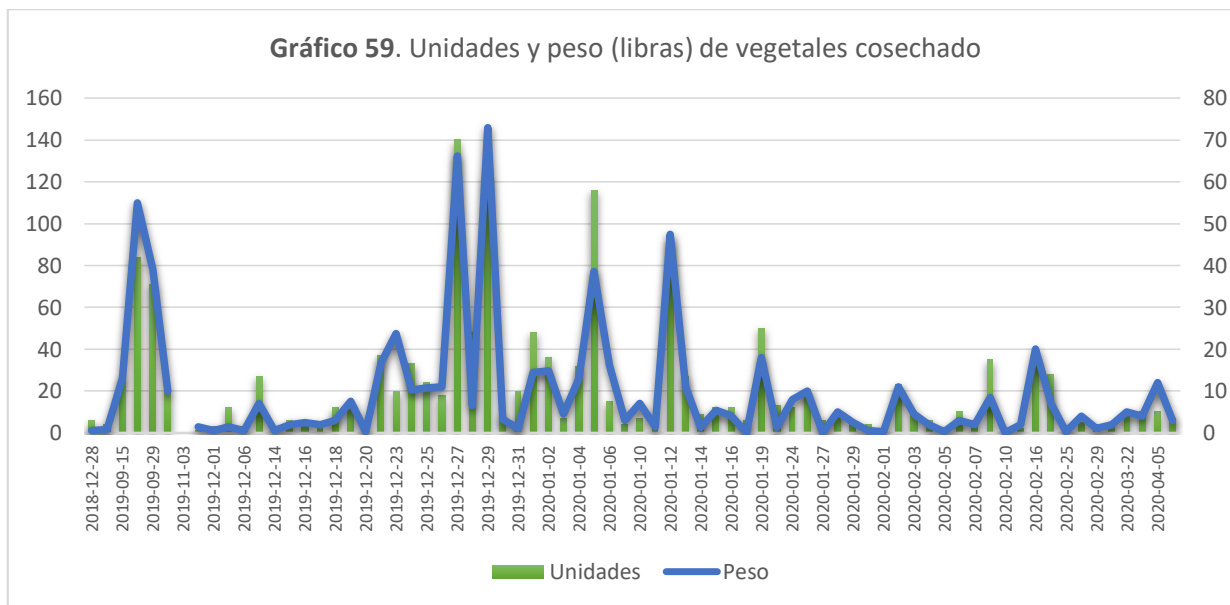
**47.- Participantes que sembraron y que cosecharon con número de cosechas**



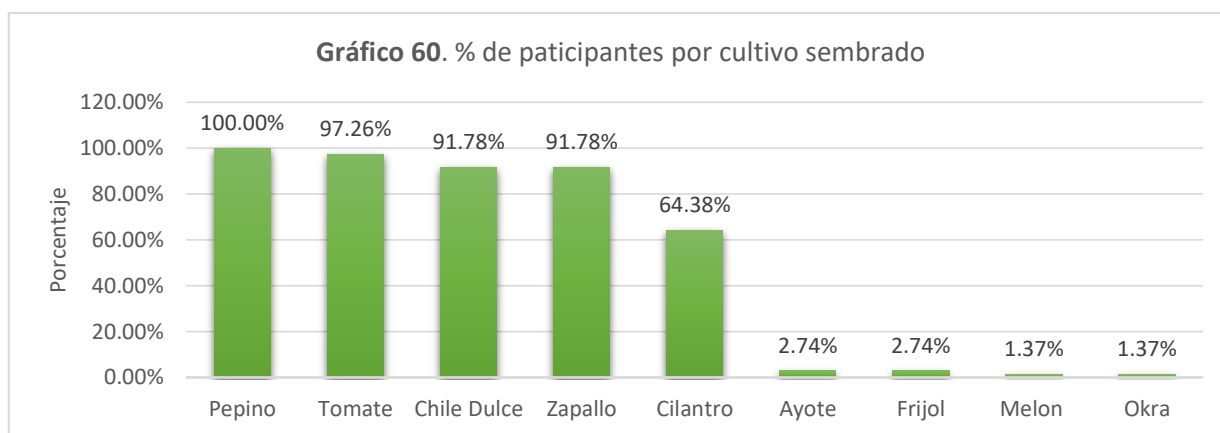
**48.- Tipo de cultivo y número de cosechas**



**49.- ¿Cuándo cosechó vegetales?**



**50.- Participantes en el proyecto y lo que han sembrado**



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

#### 6.1.1. Subsistema físico

En el proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria” se cuenta una distribución geográfica de los participantes así:

Familias participantes

- El 72% del departamento de Choluteca.
- El 28% del departamento de Valle.
- El 53% pertenecen al municipio de El Triunfo.
- El 28% pertenecen al municipio de San Lorenzo.
- El 18% pertenecen al municipio de Namasigüe.

Distribuidos total en:

- 11 aldeas con 4 caseríos, siendo Quebrada Honda la de mayor comunidad con una participación del 18% de familias participantes.
  - En el municipio de San Lorenzo departamento de Valle las comunidades de: Laure, Agua Zarca y Corinto. Al momento actual las comunidades beneficiarias son: Laure Centro, Laure Sansano, Laure Abajo, Agua Zarca y El Caimito.
  - En cuanto al departamento de Choluteca en:
    - El municipio de El Triunfo con las comunidades de Azacualpa, Varsovia, Las Hormigas, Santa Mira, Tierra Hueca, Nuevo Cahuano, La Coronada, El Ángel y Las Flores.
    - En el municipio de Namasigüe la aldea de Quebrada Honda.

##### 6.1.1.1. Infraestructura

La instalación de los sistemas acuapónico se realizaron desde junio del 2019 hasta noviembre del 2019.

El aporte de las familias participantes fue:

- Un 65.75% en mano de obra.
- Un 60.27% transporte de los materiales (Flete).

- Únicamente un 10.96% de los productores ha tenido problema con el sistema siendo el principal el sustrato, seguido del sifón.
- Un 19.18% ha realizado ajustes/arreglos o adecuaciones al sistema especialmente la integración de una malla y ajustes a los toma corrientes.
- Un 58.9% estima que ha tenido un aumento en el consumo de energía eléctrica.
- Un 84.93% ha indicado problemas con el servicio de energía eléctrica relativos a la alta cantidad de interrupciones del servicio.
- Únicamente un 12.33% indica haber tenido problemas con el acceso al agua por racionamiento debido a la escasez en las fuentes y el racionamiento del líquido.

#### **6.1.1.2. Manejo del sistema**

##### **Se incluyen los tres subsistemas**

- El 34.24% de los sistemas son manejados por la mujer.
- Seguido por la participación de todos los miembros de la familia con un 28.77%.
- La pareja del o la jefe de hogar en un 26.03%.
- En promedio dedican 5 horas al día en el cuidado del sistema siendo la media es una hora.
  - Un 98.63% dedican la mañana para atender el sistema.
  - Un 93.15% la tarde.
  - Un 80% el medio día.
- Así mismo expresan que el proyecto les ha permitido mejorar su estado de ánimo en un 97.26%.
- Han mejorado lo que comen en su dieta alimenticia en un 93.15%.
- Un 72% consideran que han mejorado su ingreso al vender o intercambiar parte de la producción.

#### **6.1.1.3. Mejoras al sistema**

- Un 54.79% de los participantes considera que el cultivo de vegetales es lo que les gustaría mejorar.
- Seguido por el mejor manejo del cultivo de peces (30.14%).
- El mantenimiento de tanques con un 27.4%.
- Seguido por la mallas para sombra con un 24.66%.

#### **6.1.1.4. Problemas del sistema**

- Con respecto a problemas con el alimento de peces solamente un 4.11% ha tenido (Hongo).
- Un 56.16% tuvo problemas con la semilla de los cultivos al no germinar.
- Únicamente un 4.11% ha tenido problemas con la limpieza del sistema.

#### **6.1.2. Subsistema peces**

En todos los 100 subsistemas físicos se sembraron alevines o pre cría de tilapia roja. Sin embargo, por efecto de mortalidad de peces en algunos casos los participantes en el proyecto decidieron sembrar crías de pez nativos de los ríos y quebradas de sus comunidades entre ellos dos especies conocidas como: i) usugo, popoyote, soropote o profesores y ii) guapote en una muestra.

### 6.1.2.1. Siembra de peces

- Todos los participantes en el proyecto han cumplido con un ciclo completo de producción de peces, están en un segundo ciclo y posiblemente llegaran a un tercer ciclo durante la vida del proyecto.
- La primera siembra fue desde julio del 2019 hasta marzo del 2020.
- Promedio de siembra:
  - Se sembraron 60 peces por sistema familiar por metro<sup>3</sup> (1,000 litros) que es el espacio del tanque.
  - Los alevines o pre-cría fueron con un peso promedio de 20 gr cada uno.
  - Un 85% de los participantes manifiesta haber tenido muerte de peces posterior a la siembra en promedio murieron 12.25 peces siendo la media de 5.50 peces.

### 6.1.2.2. Principal causa de las muertes de peces:

- Se reportó el maltrato (mal manejo) de los peces con la red o golpes en un 35.62%.
- Un 23.29% de los manejadores de los peces no sabe cuál fue la razón de muerte.
- La falta de aireación (producto de los cortes de energía eléctrica) representó un 20.5% de muerte. En unos sistemas se murieron completamente.
- Un 15.07% por otras razones, pero en especial tormenta eléctrica.

### 6.1.2.3. Resiembra de peces:

- De los productores que perdieron peces un 52% resembró entre el periodo de noviembre 2019 a enero del 2020.
- En promedio resembraron 16.39 peces con una media de 11 peces por productor.

### 6.1.2.4. Cosecha y producción

- A la fecha del levantamiento de la información un 98.63% había cosechado al menos cuatro veces.
- Para el periodo del levantamiento se habían producido 3,185 pescados con un peso total de 1,816.65 libras, equivalente a 0.570 libras de peso cada uno.
- En promedio cada sistema acuaponico produjo 44.24 pescados con un peso acumulado de 25.23 libras.

## 6.1.3. Subsistema plantas

Aquí se incluyen las cinco variedades de plantas del diseño inicial y las que se fueron agregando como parte de la diversidad en la innovación por parte de las familias participantes en el proyecto.

### 6.1.3.1. Producción de vegetales

- Con respecto a la producción de vegetales las familias sembraron inicialmente:
  - Chile dulce.
  - Tomate.
  - Zapallo.
  - Pepino.
  - Cilantro (culantro de castilla).
- Posteriormente las familias fueron diversificando los cultivos dentro de las bandejas agregando:
  - Frijol.
  - Melón.
  - Okra.
  - Ayote.
  - Camote.
  - Maíz.
  - Albahaca.

- Sandía.
  - Tomatillo o tomate indio.
  - Yerbabuena.
  - Piña.
  - Ajo.
  - Rábano con semilla dada por el proyecto.
- Del 100% de las familias que sembraron:
    - 100 % sembró pepino.
    - Un 97.26% tomate.
    - Un 91.78% chile dulce y zapallo.
    - Un 64.38% cilantro.
    - Un 2.73 ayote y frijol.
    - Un 1.36% melón y okra.
    - Un 27.44% de los participantes cosecho de los cinco vegetales inicialmente seleccionados. Los que cambiaron a otros cultivos por el ataque de plagas y/o enfermedades y por ello cambiaron a cultivos locales.
    - De lo plantado un 72.55% aún se encuentran en crecimiento vegetativo.
    - El promedio de cosechas por participante es de 3 veces.
      - De los productores que han cosechado un 47.13% ha cosechado una vez.
      - 19.54% ha cosechado dos veces.
      - Un 11.49% ha cosechado tres veces.
      - Un 10.34% ha cosechado cuatro veces.
      - Un 3.45% ha cosechado cinco veces.
      - El cultivo con más cosechas ha sido el pepino, seguido por el tomate, el chile dulce y el cilantro.
- ✓ Los productores que cosecharon produjeron 1,540 unidades de vegetales con un peso de 689.17 libras.
  - ✓ En promedio cada participante produjo 76.38 unidades de vegetales con un peso de 34.40 libras (15.64 kg).
  - ✓ Un 98.79% realizó semilleros previo a la siembra en el sistema de los cuales un 75.15% no presento ningún problema de germinación. El 24.85 % presento problemas de germinación o daño.
  - ✓ Un 90.41 % tuvo éxito en el trasplante, y 9.59% tuvo problemas con las plántulas que trasplanto en el sistema teniendo que re-trasplantar al menos dos veces para chile dulce y una vez para tomate y zapallo.

#### **6.1.3.2. Plagas**

- ✓ Con respecto a plagas:
  - Un 45.19 % de las familias productoras no reportaron plagas en sus bandejas de cultivo.
  - Un 54.81% tuvo ataque de plagas y de estos un 50% han sido insectos chupadores.
  - Un 12.83% han sido insectos cortadores.
  - 4.05% han tenido problemas con garrobos.
  - Cabe destacar que un 33.10% fue afectado por las tres plagas a la vez.
- ✓ Para el control de plagas los participantes aplicaron:
  - Productos naturales en un 41.21%, 14.18% realizaron control manual.
  - Un 5.40% no aplico ningún producto o efectuó ninguna actividad.
  - Un 38.51% aplico todas las medidas de control aprendidas en las capacitaciones.

#### **6.1.3.3. Enfermedades**

- ✓ Un 40.59% de los productores tuvieron problemas con enfermedades.

- Un 37.27% tuvo amarillamiento de hojas.
  - Un 8.18% tuvo pudrición de hojas.
  - Un 16.36% tuvo pudrición de raíces.
  - Un 2.72% tuvo pudrición del fruto.
  - Un 33.63% fue afectado por los 4 tipos enfermedades.
- ✓ Para el control de enfermedades los participantes aplicaron:
- Un 25.45% aplico un producto natural.
  - Un 69.09% realizo un control manual.
  - Un 5.45% no realizó ninguna actividad.

## 6.2. Sostenibilidad

La sostenibilidad de los sistemas acuapónicos instalados a 100 hogares, se podrá evaluar por medio de al menos tres evaluaciones expos una vez que el proyecto termine y la asistencia técnica y capacitaciones cesen:

- A los tres, seis y 12 meses de retiro de la asistencia técnica.

### 6.2.1. Situación actual para el logro de la sostenibilidad

Se plantean acciones concretas a nivel de la institucionalidad, igualmente los participantes ya han expresado su interés en continuar con los sistemas una vez que el proyecto termine. Solamente menos del 2% manifestó que van a desmontar los sistemas una vez termine el proyecto.

#### 6.2.1.1. Seguimiento para el logro de la sostenibilidad

Se les ha explicado a los participantes que ellos/ellas serán los responsables una vez que el proyecto termine. Se Considera que Diaconía Nacional de Honduras dará algún tipo de seguimiento a los 100 sistemas. Esto porque ellos tienen presencia permanente en las comunidades seleccionadas.

#### 6.2.1.2. Empoderamiento para el logro de la sostenibilidad

Mundo Renovado ha diseñado una capacitación para al menos tres socios a nivel de ONG`s, ellos son:

- Comisión de Acción Social Menonita (CASM).
- Diaconía Nacional de Honduras.
- Asociación Cristiana para el Desarrollo Integral y Emergencias (ACRIDE/ALFALIT de Honduras)
- Ministerio Cristiano de Mayordomía (MCM)

El guion metodológico se ha acondicionado para que se empoderen en aspectos técnicos y administrativos, para buscar la replicación de los sistemas en otras zonas geográficas del país bajo otros elementos incluyendo a los pueblos étnicos.

#### 6.2.1.3. Participación de Mundo Renovado en plataforma regional

Los integrantes del proyecto en representación de Mundo Renovado participan en diferentes espacios de la sociedad civil de la zona sur como son:

- Mesa de Gestión de Riesgo.
- Mesa de Seguridad Alimentaria.
- Foro de Innovación PROYECTO EUROSAN OCCIDENTE.

### 6.3. Observaciones a considerar

- El nivel de interés de las familias participantes es muy satisfactorio un porcentaje elevado de ellas instalaron, cuidaron y realizaron al menos dos ciclos de cultivo.
- La operación y mantenimiento de los sistemas es óptima habrá que buscar mecanismos para continuar con la asesoría y acompañamiento para optimizar la utilidad de los sistemas acuaponicos.
- El proyecto ha favorecido la integración familiar un porcentaje satisfactorio ha sido manejado por mujeres, así mismo ha fomentado una gestión del tiempo familiar para la atención al sistema.
- Sobre los cultivos en este primer ciclo corresponde de igual forma a los gustos de los miembros de las familias y su adaptabilidad con las condiciones ambientales de las comunidades.
- En cuanto a los cultivos de peces han sido altamente exitosos, se han reportado caso de pérdida parcial o total del ciclo. Sin embargo en general son muy apropiados a las condiciones ambientales y al manejo por parte de las familias participantes.
- La apropiación de los participantes es alta esto se reafirma en que este primer ciclo todos los sistemas se instalaron y lograron cosecha, así mismo llevan bitácoras para registros.
- Es promisorio la cosecha de hortalizas y peces para los próximos ciclos, los rendimientos se espera que aumenten de forma significativa.
- La información obtenida por medio del “Análisis Situacional”, ayudo a comprender lo limitado del entorno para satisfacer la producción o como conseguir alimentos por las familias del corredor seco hondureño.
- Se logró establecer las comparaciones entre la situación inicial y final con el aporte del Proyecto.
- Se reconoce que los tiempos definidos para el desarrollo de las actividades del proyecto, son muy cortos para lograr cambios del comportamiento en algunos participantes. Los procesos de Desarrollo y más del Rural llevan más tiempo que un año (vida del proyecto).
- La investigación fue limita, aun sin embargo, se lograron ajustes y cambios para mejorar el diseño volviéndolo más innovador que al inicio del proyecto.
- En el cultivo de plantas (vegetales y otros cultivos), parte de la demanda de los participantes y los resultados deberían ser cuantificados en un tiempo y momento expos.
- Los resultados del proyecto y de la adopción de las técnicas por los participantes son independientemente de su magnitud, favorables ya que establecen consistentemente diferencias positivas en favor del Proyecto.
- Se reconoce la colaboración, la paciencia y el interés que en todo momento han dado el personal y participantes en el proyecto, esto para el logro exitoso de este estudio.
- En la práctica de campo del proyecto, se utilizó una forma conjunta para lograr eficacia y eficiencia en la ejecución como el monitoreo de las actividades tanto a nivel de coordinación, administrativo como técnico.



- Las familias participantes en las acciones del proyecto acuaponía para la seguridad alimentaria han mejoraron su bienestar:
  - a. Disponibilidad de alimentos:
    - i. Peces.
    - ii. Vegetales.
  - b. Alimentos nutritivos.
  - c. Mejor dieta alimenticia.
  - d. Ingresos
  - e. Empleabilidad.
  - f. Inserción social.
- Las familias mejoraron:
  - g. La productividad
  - h. Ambiente familiar (entorno).
  - i. Competitividad.
- El proyecto logro impactar en las comunidades actoras y vecinas al promover las prácticas agropecuarias desconocidas por ellos/ellas.
- .Se logró el cometido en la población beneficiaria, porque respondieron durante todo el tiempo, dedicando recursos y tiempo para el proyecto.
- El uso de los fondos invertidos fue el mejor en términos de Efectividad (eficacia + eficiencia) como se ve durante la ejecución participativa, ya que en otros momentos solamente los técnicos hacen las actividades y la población meta no se empodera como ha resultado aquí.

#### **6.4. Recomendaciones**

- Elaborar una propuesta en conjunción entre los socios de Mundo Renovado como sus “aliados estratégicos” para presentarla ante donantes como PROYECTO EUROSAN OCCIDENTE (Unión Europea) para replicar la iniciativa innovadora en otras zonas geográficas del país.
- Incrementar la visión de un proyecto integrado de producción familiar y comunitario, que contemple otros elementos agropecuarios sumados a los sistemas acuaponicos, como especies menores, abejas sin aguijón, especies locales como otras especies de peces, especies silvestres comestibles como iguana y/o garrobo entre otros.
- Desde un inicio buscar atender los grandes desafíos para el mejoramiento continuo de la calidad de vida de os hogares participantes como: dependencia por paternalismo, baja inclusión de muges y jóvenes entre otros.
- .Diseñar y planificar una estrategia para el fortalecimiento y consolidación de los participantes por medio de “Emprendimientos Viables, Rentables y Realizables” al hacer que produzcan más allá de su seguridad alimentaria.
- Continuar apostando al fortalecimiento de las organizaciones de productores comunitarios y formarlos en emprendedores y que den valor agregado a sus productos.

- Capacitar en temas para incrementar la capacidad de negociación de las organizaciones que se planteen desarrollar en una nueva propuesta de proyecto.
- Buscar y desarrollar alianzas estratégicas con los gobiernos locales (alcaldías municipales), interesadas en promover el desarrollo económico local a fin de contribuir al fortalecimiento de las organizaciones comunitarias asociadas al proyecto.
- Enlazar las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito con el proyecto o post proyecto, para la sostenibilidad y aumento en la producción de pescado, vegetales y otras plantas de uso doméstico sean comestibles o medicinales.
- Impulsar programas y/o proyectos de diversificación productiva para evitar las fluctuaciones de precios de alimentos de primera necesidad.

## VII. LECCIONES APRENDIDAS

- El proyecto Acuaponía para Seguridad Alimentaria ha demostrado que pasar de una teoría del cambio (sistemas acuapónicos), si es bien diseñada y ejecutada se vuelve un factor clave para el éxito familiar y comunitario de cualquier experiencia de desarrollo sostenible.
- El proyecto Acuaponía para Seguridad Alimentaria, hizo un uso inteligente y flexible de las estructuras comunitarias y locales, ya existentes en la zona para el logro de los objetivos del proyecto.
- La participación de Mundo Renovado a diferentes niveles son clave del éxito para forjar alianzas estratégicas atrayentes con otros donantes.
- Es un reto fundamental, pasar de una formación de seguridad alimentaria a una cultura empresarial entre los participantes del proyecto o nuevos proyectos de producción integrada.
- Es preponderante soslayar los obstáculos que limitan la producción de alimentos frescos y nutritivos para la población meta de un nuevo proyecto y que se fomente la calidad y la trazabilidad de los insumos empleados.
- Frente a los obstáculos reales para la promoción de la equidad de género, es importante que los proyectos adopten una nueva agenda y con postura flexible para promover la incorporación de jóvenes y mujeres en las actividades de los emprendimientos y proyectos.
- Se recomienda el reclutamiento y formación de “guías comunitarios” como mecanismo de multiplicación de los conocimientos, porque ellos/ellas pueden resultar fundamentales para los logros de un nuevo proyecto y garantizar la sostenibilidad dese un primer momento de intervención comunitaria.
- La apuesta a una visión con desarrollo de cultura emprendedora (empresarial) en las generaciones de relevo es clave para la sostenibilidad de los logros post proyecto.
- Es importante considerar en el diseño de nuevos proyectos la “Rentabilidad Social” (Return on Investment (SROI)) de los mismos.
- Los logros del presente proyecto son de los/las participantes y el equipo institucional solamente han sido facilitadores del cambio.

## VIII. ANEXOS

- 8.1. Diagnostico Situacional Estudio de Efectividad Proyecto “Acuaponía para la Seguridad Alimentaria Familiar” La-2019/406-064.
- 8.2. Informe Análisis de Cosecha de Vegetales y Pescado en el Proyecto Acuaponía para la Seguridad Alimentaria
- 8.3. Base de datos Análisis Situacional 1/3
- 8.4. Base de datos Análisis Situacional 2/3
- 8.5. Base de datos Análisis Situacional 3/3
- 8.6. Boleta en KoBo para levantamiento de Análisis Situacional
- 8.7. Gráficos acuaponía 1/2
- 8.8. Gráficos acuaponía 2/2
- 8.9. Boletas (3) ejemplo en KoBo para levantamiento de información final
- 8.10. Guion metodológico introducción a la acuaponía para socios de Mundo Renovado
- 8.11. Mapas de calor y fotografías de sistemas georreferenciados
- 8.12. Ubicación de hogares georreferenciados
- 8.13. Inversión del sistema acuapónico