

## FONDO MIXTO CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

### CONVOCATORIA AGS-2017-02

#### “DESARROLLO REGIONAL”

#### DEMANDA ESPECÍFICA

**AGS-2017-02-01 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTENSIVA Y SUSTENTABLE DE TILAPIA PARA DETONAR UNA CADENA DE VALOR COMPETITIVA Y RENTABLE CON PEQUEÑOS PRODUCTORES PARA MERCADOS DE ALTO VALOR.**

#### 1. PRIORIDAD Y DEMANDA ESTRATÉGICA ATENDIDA

**Prioridad:** Impulsar la competitividad, rentabilidad y especialización del sector agroalimentario.

**Demanda Estratégica atendida:** Sistema de producción intensiva y sustentable de tilapia para detonar una cadena de valor competitiva y rentable con pequeños productores para mercados de alto valor.

#### 2. ANTEDECENTES

La elevada concentración de la actividad económica de la entidad en el municipio de Aguascalientes (72.2 %), la escasez del recurso hídrico, la necesidad de mejorar el bienestar de las zonas rurales y de garantizar la demanda alimenticia, plantean importantes retos en la implementación de las estrategias para alcanzar los objetivos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo<sup>1</sup>.

La producción agropecuaria, actividad primordial de las zonas rurales, es muy significativa pues representa el 3% de la producción nacional y se complementa con una industria agroalimentaria que le permite exportar lácteos, hortalizas y verduras; sin embargo, el sector agroalimentario, en su conjunto, enfrenta problemas que limitan su desarrollo: a) de las 160,000 has. cultivables en la entidad, sólo 50,000 has. son de riego, b) la agricultura de riego demanda del orden del 70% del recurso hídrico de la entidad y c) la baja competitividad y rentabilidad de los sistemas de producción originada por la insuficiente tecnificación y soporte tecnológico de sus actividades.

El Plan Estatal de Desarrollo considera, entre sus objetivos y estrategias para el desarrollo del Sector Agroalimentario, el promover su sustentabilidad a través de apoyos y servicios que permitan incrementar la producción y la productividad, impulsando la creación de cadenas productivas, fomentando los procesos de agregación de valor, profesionalizando la demanda del mercado y las actividades agropecuarias y agroindustriales. Destaca, entre sus líneas de acción, la conservación

---

<sup>1</sup> El *Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022* considera entre sus objetivos generales: propiciar el crecimiento económico sostenible, una mayor competitividad y diversificación de sus productos, la innovación, así como la transferencia de conocimiento con el propósito de generar más oportunidades de bienestar en el estado, particularmente en sus zonas rurales y en su sector agroalimentario.

del agua mediante el uso sustentable y racional en el sector primario, el desarrollo de oportunidades en los mercados nacionales e internacionales, así como la reconversión productiva y el valor agregado.

En este contexto, se ha identificado la producción intensiva y altamente tecnificada de tilapia como una alternativa para impulsar una cadena de valor que, bajo un modelo innovador, atienda mercados de oportunidad, genere una actividad rentable, propicie una distribución equitativa de los beneficios entre sus integrantes y contribuya al crecimiento sustentable y sostenible de las comunidades de la región participante. Las nuevas tecnologías disponibles permiten una producción intensiva en espacios reducidos y con el mínimo uso de agua, lo que representaría una oportunidad para la reconversión de la actividad agrícola.

En 2010, la producción de tilapia alcanzó a nivel mundial una producción de casi 3.0 millones de toneladas, situándola como uno de los productos acuícolas más importante del mundo, siendo Estados Unidos el principal importador con cerca de 216,000 ton/año. En 2015, la producción de tilapia a nivel mundial rebasó los cinco millones de toneladas, ubicando a la tilapia como la segunda especie de mayor interés productivo después de las carpas, con un crecimiento sostenible del orden del 9%.

Por su parte, el mercado de tilapia en fresco en los Estados Unidos, alcanzó en el año 2010 un volumen de 24,000 ton, con un valor de 166.0 millones de dólares, el cual se ha visto limitado por la falta de oferta, lo que representa un nicho de oportunidad atractivo por sus precios (7.0 USD/kg), actualmente atendido por Honduras, Ecuador, Costa Rica y Colombia principalmente.

La cercanía de Aguascalientes con el mercado más importante del mundo genera una ventaja comparativa que, si se traduce en ventajas competitivas a través de aspectos como la frescura, el sabor, la diferenciación de la producción, la confiabilidad, los tiempos de entrega, la certificación de la calidad e inocuidad, la marca colectiva y el empaque, entre otros atributos, ofrece una gran oportunidad para penetrar con éxito en el mercado norteamericano y canadiense e impulsar una actividad altamente rentable que contribuya al desarrollo económico y social de la región.

En ocho de los once municipios del estado de Aguascalientes se realizan actividades acuícolas, ya sea en granjas o en embalse y se cuenta con uno de los Centros Acuícolas del Gobierno Federal en el municipio de Pabellón de Hidalgo; sin embargo, los productores se enfrentan con la escasez de agua, la competencia del pescado proveniente de China y la escasez de crías.

De acuerdo con los datos del INEGI<sup>2</sup>, 12 unidades económicas en el estado de Aguascalientes desarrollan actividades acuícolas, particularmente para atender los mercados locales, con bajo volumen de producción, poco intensiva en tecnología, con un sistema de planeación y comercialización poco eficiente y una cadena de valor muy limitada.

Sin embargo, la actividad acuícola altamente tecnificada es considerada como una alternativa viable para impulsar el desarrollo de los sectores rurales de la entidad, optimizar el uso del recurso hídrico y desarrollar una cadena de valor competitiva y rentable.

Se estima que la producción y procesamiento de 10,000 ton/año de tilapia (3,500 ton/año filete fresco) podría detonar 50 unidades productivas competitivas y rentables (200 ton/año) en un espacio del orden de 50 has., generar cerca de 500 empleos directos e indirectos y representar una actividad económica muy importante para una región del estado, como sería el caso del municipio de El Llano, que por su ubicación, condiciones económicas y de desarrollo, además de la infraestructura disponible, sería una alternativa para desarrollar y evaluar un modelo novedoso, que fuera posteriormente replicable en otros municipios del estado.

La integración de una cadena de valor para atender estas áreas de oportunidad requiere entre otras cosas:

- 1) Definir el mercado objetivo, sus requerimientos y la estructura de costos necesaria.
- 2) Definir e implementar el modelo de negocios y el modelo de emprendimiento que asegure la integración y funcionamiento de la cadena de valor.
- 3) Generar economías de escala que disminuyan costos de producción y mejoren la rentabilidad de la cadena.

---

<sup>2</sup> DENUE 2017.

- 4) Desarrollar la capacidad de producción de tilapia masculinizada, de rápido crecimiento y adaptadas a las condiciones de la región.
- 5) Sustentar la calidad genética y la diferenciación de líneas puras y genéticamente mejoradas.
- 6) Desarrollar un sistema de acopio y transformación que funja como generador y regulador de volumen, incremente el poder de negociación y genere la información apropiada para ordenar la producción.
- 7) Implementar sistemas que aseguren el cumplimiento de las normas de calidad e inocuidad y permita la trazabilidad de la cadena.
- 8) Agregar valor y determinar el potencial de aprovechamiento de los subproductos.
- 9) Diferenciar la tilapia de la región para incrementar la capacidad de comercialización y lograr una mayor rentabilidad en los mercados nacionales y de exportación.
- 10) Asegurar la capacidad técnica de la estructura de la cadena, el soporte tecnológico oportuno, la articulación y el marco legal propicio.
- 11) Desarrollar esquemas de organización y emprendimiento social que garanticen la participación y capacitación de las comunidades locales en la cadena de valor.

Es del mayor interés del Gobierno del Estado de Aguascalientes desarrollar y validar un modelo novedoso y replicable, de innovación y emprendimiento que, en un marco de colaboración con la participación de pequeños productores y egresados de instituciones de educación de la zona y aprovechando la infraestructura disponible, permita la integración de una cadena de valor que contribuya de manera significativa al crecimiento económico sustentable y sostenible de comunidades con fuertes rezagos.

La cadena de valor deberá considerar, entre otras cosas: el suministro de reproductores de alta calidad genética, producción de alevines aprovechando la infraestructura de los centros acuícolas existentes, granjas de engorda altamente tecnificadas, suministro de alimento, acopio y procesamiento de tilapia, la logística y comercialización, y un centro de innovación para facilitar la integración y articulación la cadena de valor, asegure la sanidad, calidad, inocuidad, la genética, la competitividad y la rentabilidad de la cadena.

La expectativa es sentar las bases de un sistema de producción altamente tecnificado capaz de producir, procesar y comercializar, en un horizonte de mediano plazo, 10,000 ton/año de tilapia (3,500 ton/año de filete en fresco) en las comunidades de referencia, particularmente para los mercados nacionales y de exportación de alto precio, sin efectos adversos en los mercados locales a los que concurren los actuales productores del estado.

El trabajo comunitario, los esquemas de organización, el acceso al financiamiento, las alianzas comerciales, así como la identificación de riesgos y las acciones necesarias para contrarrestarlos constituyen factores esenciales para asegurar la integración de una cadena de valor viable y sostenible que cumpla con las expectativas del Gobierno del Estado y de las comunidades participantes.

El impacto potencial estimado para la entidad una vez integrada la cadena de valor de tilapia con 10,000 ton/año de producción, sería:

- 1) Nuevas unidades de producción (aprox. 200 ton/año): 50 unidades
- 2) Ingreso neto por unidad de producción (\$7.0/kg.): 1.4 millones de pesos/año
- 3) Incremento en el número de empleos directos o indirectos: al menos 300 empleos
- 4) Incremento en la derrama económica (valor producción): del orden de 300 millones de pesos/año y
- 5) Inversión productiva estimada (5.0/unidad): 250 millones de pesos

### **3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA**

Disponer de un sistema de producción intensiva de tilapia para atender la demanda de filete fresco en los mercados nacionales y de exportación, y fortalecer una cadena de valor de tilapia sustentable, competitiva y rentable con la participación de

pequeños productores y emprendedores locales, que contribuya al desarrollo económico, social y sustentable de la región El Llano en el estado de Aguascalientes.

#### **4. INDICADORES DE IMPACTO**

- 1) Incremento del empleo y autoempleo en las comunidades de la región.
- 2) Aumento de los volúmenes de producción y exportación de tilapia.
- 3) Incremento del número de unidades de producción acuícola rentables.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **Objetivo General**

Desarrollar y validar un sistema de producción intensiva de tilapia para atender los mercados de exportación nacionales de filete fresco y así detonar una cadena de valor sustentable, competitiva y rentable, con la participación de pequeños productores y emprendedores locales en el municipio El Llano del estado de Aguascalientes.

##### **Objetivos Específicos**

- 1) Definir e implementar un modelo de negocios y un modelo de operación que permita desarrollar una cadena de valor de tilapia competitiva y rentable con la participación de pequeños productores, que tome en consideración:
  - a) Las oportunidades reales de mercado, así como las necesidades y la disponibilidad de financiamiento.
  - b) Las limitaciones jurídicas y normativas vigentes y las restricciones o riesgos inherentes a la integración de una cadena de valor.
  - c) La participación de instituciones de la localidad y el aprovechamiento de su infraestructura.
- 2) Analizar integralmente el componente ambiental incluyendo la calidad del agua, el impacto ambiental de la actividad y en su caso, las estrategias de mitigación necesarias.
- 3) Elaborar los planes estratégicos y de negocios del sistema de producción intensiva y sustentable de tilapia para desarrollar e integrar una cadena de valor competitiva y sustentable en horizontes de mediano plazo.
- 4) Diseñar e implementar un sistema intensivo de producción de tilapia, de bajo consumo de agua, competitivo y rentable, que sustente la creación de las unidades productivas requeridas por la cadena de valor.
- 5) Diseñar e implementar un sistema de acopio y procesamiento de tilapia para la producción de filete fresco con la calidad, costo y características requeridas por el mercado meta.
- 6) Desarrollar alternativas viables y rentables para el manejo, disposición y/o aprovechamiento de los subproductos derivados de la fase de procesamiento.
- 7) Diseñar e implementar un sistema de manejo y comercialización que asegure el mercado, los márgenes de utilidad y el posicionamiento del filete fresco en los mercados de Estados Unidos, Canadá y México, y que contribuya a una distribución justa y equitativa de los beneficios generados entre los diferentes eslabones de la cadena.
- 8) Identificar y proponer las distintas fuentes y esquemas de financiamiento para impulsar la creación de unidades productivas de engorda, procesamiento y comercialización, bajo el modelo de negocios y el modelo de operación establecidos.
- 9) Diseñar e implementar un sistema de servicios tecnológicos a la cadena de valor que asegure la articulación de la cadena, la calidad, sanidad e inocuidad de los productos, la actualización tecnológica permanente, el desarrollo de nuevos productos y procesos, el mejoramiento genético, la propiedad industrial, los servicios de laboratorio y la inteligencia de mercados.

## 6. PRODUCTOS ESPERADOS

### Etapa 1 (Fase de planeación y precisión de modelos)

- 1) Plan maestro del proyecto que precise metas, principales actividades y tiempos estimados.
- 2) Modelo de negocios que permita estructurar las acciones necesarias para producir, procesar y comercializar de manera competitiva, rentable y sustentable hasta 10,000 ton/año de tilapia para mercados de alto valor comercial en horizontes de mediano plazo que considere, entre otras cosas:
  - a) Estudio de inteligencia de mercado.
  - b) Requerimientos y oportunidades actuales y potenciales de los mercados nacionales y de exportación de filete de tilapia en fresco, incluyendo proyecciones de demanda y de precios.
  - c) Mercados objetivo y hábitos de compra de los compradores mayoristas en estos mercados.
  - d) Oferta de valor a los mercados objetivo.
  - e) Canales de distribución, análisis de la competencia y demás participantes de la industria.
  - f) Estructura de costos y análisis de rentabilidad de la cadena de valor bajo el esquema de una distribución equitativa de los beneficios en función de la inversión requerida en cada uno de los eslabones.
  - g) Los socios estratégicos para fortalecer la cadena de valor.
  - h) Fuentes de ingreso, formas de pago, así como esquemas de financiamiento para la creación y puesta en operación de las unidades productivas.
- 3) Modelo de operación para asegurar la integración, desarrollo y consolidación de la cadena de valor con la participación de pequeños productores y egresados de las instituciones de educación de la zona de El Llano, que reconozca las condiciones sociales, culturales y de educación de la región, así como las limitaciones jurídicas y normativas vigentes, así como las restricciones y riesgos inherentes a la integración de la cadena de valor y propicie, entre otras cosas:
  - a) El empoderamiento del modelo por las comunidades locales e instancias de gobierno estatales y municipales.
  - b) El emprendimiento y desarrollo de negocios sustentables y competitivos.
  - c) El acceso al financiamiento y el aprovechamiento de los apoyos públicos y privados disponibles.
  - d) La educación dual en las instituciones educativas de la región.
  - e) La articulación e integración de los diferentes actores participantes en la cadena de valor.
  - f) El aprovechamiento de la tecnología e infraestructura disponible tanto en instituciones locales como nacionales.
  - g) La competitividad tecnológica y de negocio de la cadena de valor.
- 4) Estudio de impacto ambiental de la cadena de valor incluyendo, en su caso, las estrategias de mitigación.
- 5) Ingeniería básica y de detalle requerida para el acondicionamiento y puesta en operación de las unidades experimentales para la engorda, el procesamiento y la comercialización.
- 6) Plan estratégico y Plan de negocios del Sistema de Producción Intensiva y Sustentable de Tilapia que precisen, entre otras cosas: la demanda, proyecciones, objetivos, estrategias, acciones, indicadores de desempeño y mecanismos de evaluación requeridas para desarrollar e integrar la cadena de valor en horizontes de mediano plazo.
- 7) Proyecto ejecutivo que integre el modelo de operación, el modelo de negocios, la planeación estratégica y de negocios y la ingeniería de las unidades experimentales.

### Etapa 2 (Implementación de los modelos en las unidades experimentales)

- 8) Sistema de producción intensiva y sustentable de tilapia en sistema “biofloc” con la calidad, sanidad, inocuidad, tamaño y tiempo requerido, para producir filete de tilapia para los mercados de alto valor, nacionales y de exportación, implementado y evaluado a nivel unidad experimental, que incluya:
  - a) Suministro de reproductores y alevines que aseguren la calidad, tasa de conversión alimenticia, velocidad de crecimiento y costos competitivos.
  - b) Prácticas y mecanismos para el manejo, administración y control del proceso y de la operación (Modelo de producción).
  - c) Estructura organizacional.
  - d) Paquete tecnológico para la producción intensiva de tilapia en sistemas “biofloc”.
  - e) Proyecto ejecutivo para una unidad de producción tipo (tamaño mínimo de escala).
  - f) Sistema de control que asegure la trazabilidad, la calidad, sanidad e inocuidad de la producción de tilapia.
  - g) Programa de capacitación que permita a los pequeños productores y emprendedores participantes, adquirir el dominio de las tecnologías requeridas para la operación y el manejo de las unidades productivas.
- 9) Diseño e implementación de un sistema de acopio y procesamiento de tilapia para la obtención de filete fresco con la calidad, sanidad, inocuidad y costo requeridos por los mercados objetivo, que incluya:
  - a) Unidad experimental fija o móvil para el manejo inicial de al menos 800 ton/año de tilapia, que cumpla con los requisitos de calidad, sanidad e inocuidad requeridos e incluya:
    - i. Sistema de acopio.
    - ii. Sistema de eviscerado.
    - iii. Sistema de fileteo.
    - iv. Sistema de conservación y manejo.
    - v. Sistema de empaque, embalaje y etiquetación.
    - vi. Sistema de manejo, disposición y/o aprovechamiento de los subproductos.
  - b) Estructura organizacional propuesta.
  - c) Paquete tecnológico para el procesamiento de filete en fresco de tilapia para mercados nacionales y de exportación.
- 10) Diseño e implementación de un sistema de manejo y comercialización que asegure la demanda del producto, maximice el beneficio económico y reduzca los riesgos del mercado, aproveche la cercanía con los mercados, asegure la calidad, la atención de la demanda y la rentabilidad de la cadena de valor, que incluya:
  - a) Sistema de inteligencia de mercados.
  - b) Logística para el manejo y envío del producto.
  - c) Marca, etiquetado y diseño del empaque.
  - d) Políticas y estrategias comerciales.
  - e) Alianzas con empresas de transporte especializado y canales de distribución.
  - f) Sistema de administración, control y seguimiento.
  - g) Paquete tecnológico para el manejo y comercialización de filete de tilapia fresco para los mercados de exportación.

### **Etapas 3 y 4 (Integración de la cadena de valor)**

- 11) Al menos tres unidades productivas de engorda puestas en operación bajo el modelo de operación y el modelo de negocios definidos que incluyan, entre otros:
  - a) Personal de operación capacitado en la tecnología disponible.
  - b) Acceso al financiamiento y apoyos disponibles, tanto a nivel local, como federal.
  - c) Asistencia técnica implementada en la construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento, aseguramiento de la calidad e inocuidad y administración del negocio de la unidad productiva.
  - d) Sistema de acopio de insumos.
- 12) Proyecto ejecutivo de una unidad modular para el procesamiento de hasta 10,000 ton/año de tilapia, obtenida en las unidades productivas de engorda, para la producción, manejo y empaque de filete fresco para su envío al mercado nacional y de exportación que incluya, entre otras cosas:
  - a) La ingeniería y los estimados de costo.
  - b) La(s) tecnología(s) para el manejo, disposición y/o aprovechamiento de subproductos.
  - c) Programa de capacitación del personal de operación en la tecnología de procesamiento, manejo, disposición y/o aprovechamiento de los subproductos.
- 13) Proyecto ejecutivo de la Unidad productiva para la logística y comercialización del filete fresco de tilapia acorde con el modelo de operación, para atender los mercados objetivo asociados a la cadena de valor, que incluya entre otros:
  - a) Herramientas para el monitoreo de las tendencias y oportunidades de mercado que impactan a la cadena de valor.
  - b) Estructura organizacional.
  - c) Alianzas y/o asociaciones con cadenas de distribución y/o de transporte.
- 14) Sistema de servicios tecnológicos a la cadena de valor que asegure la articulación de la cadena, la calidad, sanidad e inocuidad de los productos, la actualización tecnológica y la capacitación permanente, el desarrollo de nuevos productos y procesos, el mejoramiento genético, la propiedad industrial, los servicios de laboratorio y la inteligencia de mercados, que incluya:
  - a) Infraestructura mínima y flexible y alianzas formales para el aprovechamiento de la infraestructura existente en los centros de investigación e instituciones de educación superior.
  - b) Sistema de trazabilidad en los procesos, corregir distorsiones o desviaciones y asegurar el soporte técnico y tecnológico permanente a cada uno de los eslabones de la cadena, incluyendo las tecnologías blandas.
  - c) Modelo de administración que asegure la participación y compromiso de todos los participantes de la cadena, así como la autosuficiencia y sostenibilidad del sistema de servicios tecnológicos en el mediano y largo plazo.

## **7. TIEMPO EJECUCIÓN**

No deberá exceder el periodo de 36 meses.

## **8. MODALIDAD**

B. Desarrollo e Innovación Tecnológica.

## **9. USUARIOS**

- Secretaría de Desarrollo Rural y Agroempresarial (SEDRAE)
- Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento (IDSCEA)

## 10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- 1) Se deberá adjuntar a la propuesta, un resumen ejecutivo preliminar en el que se explicite el modelo de negocios y de operación, la infraestructura disponible, el alcance del ecosistema de innovación, los mecanismos de articulación y un Plan Maestro para desarrollar la cadena de valor en un horizonte de mediano plazo.
- 2) La precisión del modelo de negocio y del modelo de operación, así como la elaboración de la planeación estratégica y los estudios ambientales, sociales y comunitarios requeridos, deberán realizarse en la primera etapa e integrarse en una presentación ejecutiva para su revisión con los Usuarios.
- 3) Los modelos de negocio y de operación deberán considerar el componente social de la Demanda y la no afectación de los mercados a los cuales concurren los pequeños productores de la región.
- 4) Se deberá aprovechar la tecnología disponible para la producción, manejo y procesamiento de tilapia, así como la información de estudios realizados del mercado, costos, potencial productivo y calidad, y disponibilidad de agua.
- 5) Se deberá considerar el uso de energías renovables en los diferentes eslabones de la cadena de valor, particularmente en los procesos de transformación.
- 6) Se deberá contemplar el involucramiento de instituciones como FIRA, SAGARPA, FIRCO, FOCIR, CONAPESCA, Secretaría de Economía, INADEM, SEDESOL, entre otros, para apoyar el desarrollo de la cadena de valor y en particular para la creación de las unidades productivas.
- 7) Deberá considerarse el apoyo de las autoridades estatales y municipales para el desarrollo del trabajo comunitario requerido para asegurar la participación y aceptación del proyecto por la comunidad y en los esquemas de gobernanza requeridos, la participación del Gobierno del Estado a través de la SEDRAE y el IDSCEA.
- 8) El presupuesto considerado deberá explicitarse con amplitud y justificarse con solidez. No se autorizarán recursos para actividades que no estén orientadas a la generación de los productos considerados en la Demanda.

## 11. CONTACTO

### **Ing. Luis Felipe Guerra López**

Director de Ganadería de la SEDRAE

Correo electrónico: [luis.guerra@aguascalientes.gob.mx](mailto:luis.guerra@aguascalientes.gob.mx)

Av. López Mateos 1509 Ote. Fracc. Bona Gens

C.P. 20255, Aguascalientes, Ags., México

Teléfono: Conm.: (449) 910 25 95, ext. 2598

### **Lic. Bernardo López Villaseñor**

Jefe del Departamento de Investigación e Innovación

Instituto para el Desarrollo de la Sociedad del Conocimiento del Estado de Aguascalientes

Correo electrónico: [bernardo.lopez@aguascalientes.gob.mx](mailto:bernardo.lopez@aguascalientes.gob.mx)

Av. San Miguel S/N, Fracc. del Parque

C.P. 20270, Aguascalientes, Ags., México

Teléfono: (449) 978-03-38, ext. 7101