

# Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos

---

*Convocatoria 2009-II*



---

## **ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2009-II**

- I. Demandas por Sistemas Producto Prioritarios**
- II. Demandas por Temas Estratégicos Transversales**

En atención a la problemática nacional en la que la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica) tiene especial relevancia, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y las Fundaciones Produce, A.C. han identificado un conjunto de demandas y necesidades del Sector para ser atendidas por la comunidad científica, tecnológica y empresarial con el apoyo del “Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos”.

Estas demandas se han clasificado en las siguientes áreas estratégicas:

### **I Sistema Producto Prioritario**

### **II Temas Estratégicos Transversales**

Cada una de las Demandas Específicas es debidamente dimensionada y acotada a través de la siguiente estructura:

- a. **Antecedentes.**- Describir y dimensionar el problema, la necesidad asociada a la demanda.
- b. **Objetivos.**- Describir los objetivos general (es) y específico (s) que deberán considerarse para atender la demanda.
- c. **Productos esperados.**- Especificar los resultados esperados para atender el problema, y/o necesidad, así como los aportes tecnológicos, su impacto y como se transferirá la tecnología del proyecto (a corto, mediano o largo plazo).

**Es importante aclarar que se espera apoyar un solo proyecto por demanda específica, ya que el Macro proyecto (multidisciplinario e interinstitucional) propuesto, debe cumplir con todos los productos esperados.**

# I. Demandas por Sistema Producto Prioritario

## Demanda 1.1

### **Aguacate**

#### *Genómica*

#### **Antecedentes**

México ocupa el primer lugar en producción de aguacate con un rendimiento de 10.8 ton/ha en una superficie de 106,000 ha (FAOSTAT), sin embargo, países orientales tienen rendimientos hasta del doble de las huertas mexicanas, en algunos casos. La creciente productividad de los países asiáticos ejerce presión en la demanda de fruta fresca; por lo que se requiere generar variedades especializadas.

El acceso al germoplasma de esta especie de origen mexicano, urge salvaguardarla y protegerla legalmente para crear nuevos nichos de mercado con productos de valor agregado (salsas, guacamoles, aceites, cosméticos, etc).

México, como centro de origen y diversidad genética del Aguacate requiere salvaguardar y proteger, legal y técnicamente, dicho patrimonio.

El mejoramiento genético es un método tradicional ampliamente usado para la generación de nuevas variedades de aguacate aunque requiere de mucho tiempo, por lo que es necesario introducir herramientas biotecnológicas que complementariamente al mejoramiento genético tradicional, permitan acortar los periodos para la obtención de nuevos prototipos (portainjertos enanizantes, con tolerancia al frío, etc) de variedades especializadas (contenido de aceites, tolerancia al transporte, larga vida de anaquel, etc).

La elucidación del genoma del aguacate, además de brindar elementos para la protección legal de la especie, conjuntamente con el mejoramiento genético tradicional, permitirá acortar periodos para la obtención de mejores variedades.

#### **Objetivos**

Elucidar completamente el genoma del aguacate, como instrumento para: a) proteger legalmente la especie; b) facilitar los programas de mejoramiento genético, acortando periodos en la obtención de nuevas variedades; c) disminuir los efectos negativos al ambiente por el uso de plaguicidas con variedades tolerantes a factores bióticos.

Contribuir a mejorar el ingreso de los productores de Aguacate Hass, mediante el incremento de la productividad aplicando paquetes tecnológicos amigables con el medio ambiente y con la protección legal de los genes funcionales del aguacate.

#### **Productos esperados**

1. Determinar la Secuenciación completa del genoma de aguacate con una cobertura de 5 equivalentes del genoma completo. (Caracterización de genes funcionales).

2. Establecer un mapa físico del genoma del aguacate usando cromosomas artificiales de bacteria.
3. Generar una base de datos que contenga todos los genes funcionales del aguacate incluyendo su estructura.
4. Evaluación e identificación de portainjertos adaptados a condiciones adversas del suelo.
5. Identificar de cultivares de Porte bajo y portainjertos enanizantes.
6. Selección y evaluación de variedades con mayor calidad de aceite.
7. Caracterización de los primeros materiales (variedades y portainjertos).

### **Contacto para consultas técnicas sobre la demanda**

- **Ing. Eduardo Benítez Paulín**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33327  
Correo Electrónico: [ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx](mailto:ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx)
- **Ing. Susana Prado Tasch**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312  
Correo Electrónico: [sprado.sa@sagarpa.gob.mx](mailto:sprado.sa@sagarpa.gob.mx)

### **Demanda 1.2**

## **Fresa**

*Desarrollo del clúster de innovación que posicione a las fresas mexicanas en función de su calidad y producción*

### **Antecedentes**

En el país, la producción de Fresa se ubica en la 18va posición de las 25 frutas más importantes. En 2007 el aporte económico de fresa fue de \$1,450 mdp con 177,500 ton con 6,148 ha (World Trade Atlas, 2008). Este cultivo es de gran importancia socioeconómica en México por su fuerte demanda de mano de obra y por la generación de divisas, a través de las exportaciones del fruto. Cabe destacar que Estados Unidos es el único país destino de las exportaciones de fresa mexicanas. Sin embargo, el cultivo de fresa en nuestro país proviene de variedades extranjeras (principalmente de California y Florida, comercializada por Eurosemillas). La planta de fresa que se importa de California y Florida es de quinta o sexta categoría y son variedades generadas para las condiciones de estos lugares. Debido al incremento notable de las regalías que cobra Eurosemillas por el uso de planta de variedades extranjeras al pretender cobrar no por planta importada

para establecer un vivero, sino por planta producida en el vivero, se prevé una disminución de la rentabilidad del cultivo de la fresa y una crisis en esta industria. Es importante considerar que el productor mexicano de fresa requiere de variedades con mayor producción y adaptación al subtrópico, resistentes a plagas y enfermedades, con buena calidad de fruto, variedades tempranas generadas en las regiones específicas de la república mexicana; acompañadas de un paquete tecnológico. Mediante la generación de variedades mexicanas se ha empezado a abordar este problema.

## Objetivos

- Incrementar la producción de los materiales mexicanos de fresa con alta demanda nacional mediante la selección de variedades con buenas características agronómicas y sensoriales.
- Diseñar, generar y aplicar estrategias innovadoras que permitan el aprovechamiento de fresas mexicanas (producto en fresco y procesado) en atención del mercado nacional e internacional.

## Productos esperados

1. Propuesta de atención a nichos de mercado de fresas mexicanas.
2. Generación y encadenamiento de servicios especializados y de soporte que requiere el mercado de producción de material vegetativo, fruta fresca, congelados y procesados de fresa nacional.

## Contacto para consultas técnicas sobre la demanda

- **Ing. Raúl Romo Trujillo**  
COFUPRO  
Teléfono: (55) 1107-7634  
Correo Electrónico: [rromo@cofupro.org.mx](mailto:rromo@cofupro.org.mx)
- **Ing. Jaime Paz Arrezola**  
SNITT  
Teléfono: (55) 5639-8916  
Correo Electrónico: [jpaz@snitt.org.mx](mailto:jpaz@snitt.org.mx)
- **Ing. Eduardo Benítez Paulín**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33327  
Correo Electrónico: [ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx](mailto:ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx)

## **Bovinos Leche**

Mejorar la productividad, competitividad y sustentabilidad de la cadena productiva de leche de bovinos

### **Antecedentes**

La producción de leche de bovino es una actividad fundamental y muy importante para la nutrición de niños, mujeres y ancianos, principalmente. Sin embargo, del consumo nacional, México tiene que importar alrededor de 35% (Cesin *et al.*, 2007) denotándose la deficiencia para abastecer dicha demanda.

Los factores que han impedido la autosuficiencia son variables y abarca desde problemas de baja productividad, competitividad, y sustentabilidad en cada uno de los sistemas de producción. En este sistema, los largos períodos improductivos del ganado, la alimentación inadecuada, las enfermedades infecciosas tiene efecto directo en la producción, la comercialización de los productos y sus derivados, así como el riesgo para la salud pública. Los pequeños productores de este sistema se encuentran marginados para comercializar sus productos en las grandes cadenas de distribución al menudeo, debido a su falta de integración a la agroindustria. La leche de este sistema se utiliza en una alta proporción para la elaboración artesanal de derivados principalmente quesos; los cuales se comercializan en mercados regionales y generalmente sus productos no cumplen con la norma oficial mexicana, carecen de organización, y no cuentan con asistencia técnica permanente.

En nuestro país la producción de Leche de Bovino se realiza en diferentes sistemas de producción, destacando el Sistema Intensivo, el Sistema Familiar Semitecnificado y el de Doble Propósito; estos sistemas se localizan en diferentes regiones agroecológicas y cada uno de ellos tiene sus propias características, problemas, ventajas y desventajas.

Por otra parte se ha presentado una disminución del inventario mundial de leche entera en polvo y un incremento en los precios internacionales de la misma.

Dado lo anterior se hace evidente la importancia de integrar un grupo para la atención de este tema, a fin de contribuir a la solución de la problemática citada.

### **Objetivo**

- Generar un proyecto integral y multidisciplinario que mejore la productividad, competitividad y sustentabilidad de la cadena productiva de leche de bovino en México.
- Desarrollar tecnologías apropiadas para las pequeñas y medianas empresas productoras de leche y sus derivados (o de transformación) con alto potencial productivo.
- Generar tecnologías relacionadas al proceso reproductivo (de crianza), nutrición funcional, mejoramiento genético, de diagnóstico para enfermedades y tratamiento

de mastitis, de alimentación para animales en pastoreo, y de elaboración de quesos artesanales.

- Diagnosticar la problemática zoonosaria que limita la productividad de los animales, su comercio y el de sus productos. Y desarrollar un Programa de manejo integral para evitar el deterioro ambiental (proyecto de manejo integral de excretas en poblaciones lecheras).

### **Productos esperados**

1. Incremento del 4% anual en la producción de leche al aplicar la tecnología, métodos o procesos propuestos (Presentar documento con evidencias).
2. Desarrollo de tecnología apropiada para pequeñas y medianas empresas productoras de leche y de transformación, en las áreas de alto potencial productivo.
3. Conservación y mejoramiento de las tierras de pastoreo, resultados de la aplicación a nivel comercial de las tecnologías disponibles para producir forrajes con especies convencionales y no convencionales en zonas con altos potenciales productivos.
4. Diagnostico de la problemática zoonosaria que limita la productividad de los animales, su comercio y el de sus productos.
5. Desarrollo de un Programa de manejo integral para evitar el deterioro ambiental (proyecto de manejo integral de excretas en explotaciones lecheras).
6. Programa de desarrollo en la integración y agregación de valor en los eslabones de la cadena productiva.
7. Unidades de Inteligencia de Mercados. Sistema de información que permita monitorear en los diferentes sistemas de producción, costos de producción del litro de leche y su comparación con los precios que rige en el mercado internacional.

### **Contacto para consultas técnicas sobre la demanda**

- **Ing. Eduardo Benítez Paulín**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33327  
Correo Electrónico: [ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx](mailto:ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx)
- **Ing. Susana Prado Tasch**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312  
Correo Electrónico: [sprado.sa@sagarpa.gob.mx](mailto:sprado.sa@sagarpa.gob.mx)

## **Camarón**

### ***Genoma del camarón blanco***

#### **Antecedentes**

La Camaronicultura es una industria rentable y exitosa, no obstante, últimamente está atravesando por una serie de factores que limitan su competitividad, debido principalmente a que el crecimiento de la industria trae consigo el deterioro de los stocks nativos, el daño ambiental, y la aparición de patógenos globales del camarón tales como virus de la mancha blanca y virus del síndrome de Taura. La investigación básica ha dado énfasis al desarrollo de herramientas genómicas que se pueden aplicar en forma general a los estudios de camarones sanos y enfermos, y a la búsqueda de respuestas naturales inducibles en el camarón mediante la comprensión molecular de las interacciones del camarón, el patógeno y el ambiente.

#### **Objetivos**

Estudio del genoma del camarón que permita incidir en la competitividad de la producción comercial.

#### **Productos esperados**

1. Microarreglo que contenga **tantos genes como sea posible**, para conocer las capacidades fisiológicas del camarón.
2. Perfiles de expresión por efecto de nutrientes (nutriogenómica), respuesta inmune (inmunogenómica) y reproducción.
3. Localización de los genes, dentro del genoma del camarón.
4. Realizar el mapa funcional del genoma del camarón.
5. Transferencia del uso de tecnologías novedosas sobre nutrición, reproducción, inmunología y ecofisiología.

#### **Contacto para consultas técnicas sobre la demanda**

- **Ing. Eduardo Benítez Paulín**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33327  
Correo Electrónico: [ebenitez.dqvdt@sagarpa.gob.mx](mailto:ebenitez.dqvdt@sagarpa.gob.mx)
- **Ing. Susana Prado Tasch**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312  
Correo Electrónico: [sprado.sa@sagarpa.gob.mx](mailto:sprado.sa@sagarpa.gob.mx)

## **Pesca**

### *a. Nuevas zonas, áreas o profundidades de pesca*

#### **Antecedentes**

##### **Panorama general**

La producción mundial de la pesca y la acuicultura suministró alrededor de 106 millones de toneladas de pescado para consumo humano en 2004, lo que equivale a un suministro per cápita aparente de 16,6 kg (equivalente del peso en vivo), que es el más alto registrado en la historia. Las estimaciones preliminares de la pesca de captura mundial para 2005, basadas en los informes de algunos de los principales países pesqueros, indican que la producción de pesca mundial alcanzó casi los 142 millones de toneladas, cifra que equivale a un incremento de más de 1 millón de toneladas respecto a 2004 y representa una producción récord.

México cuenta con un gran potencial pesquero y acuícola; a escala mundial se encuentra en el lugar número 17 en cuanto a producción pesquera y acuícola. El área en que es susceptible de realizar la actividad pesquera y acuícola, tanto la Zona Económica Exclusiva (ZEE), como las aguas interiores, es mayor a la superficie terrestre nacional.

La pesca es una actividad productiva de elevado contenido social, toda vez que representa en muchas regiones del país la principal opción de desarrollo económico de los sectores más desfavorecidos. Junto con la acuicultura, la pesca contribuye de forma importante a la economía del país en lo que se refiere a seguridad alimentaria, generación de empleos, desarrollo regional e ingreso de divisas.

El Estado mexicano es responsable de garantizar el uso racional y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas y de su distribución equitativa para promover el desarrollo regional y nacional.

El aprovechamiento sustentable de los recursos es un tema del desarrollo y crecimiento actual que busca un equilibrio entre la administración de recursos escasos (economía), el mantenimiento y conservación de la base natural de recursos (ambiente) y la seguridad alimentaria. En consecuencia, se concibe a los desarrollos humanos sustentables como aquéllos sistemas de producción de bienes o servicios que satisfacen las necesidades presentes y futuras con equidad, utilizando, sin dañar, los recursos y los sistemas humano-naturales.

A pesar de que se estima que la cantidad total de pescado para el consumo humano llegó a los 107 millones de toneladas, el suministro global per cápita se mantuvo aproximadamente en el nivel de 2004 debido al crecimiento de la población. Se registró una disminución en el aporte de la pesca de captura al consumo humano, pero tal disminución puede ser compensada al realizar la evaluación de recursos en zonas no tradicionales.

## Objetivos

- Realizar estudios de prospección y evaluación hidroacústica en la ZEE mexicana del Pacífico Mexicano Norte, Centro y Sur.
- Identificar “stocks” potenciales y sujetos a explotación en la ZEE mexicana del Pacífico Mexicano Norte, Centro y Sur.
- Identificar zonas no tradicionales de pesca en la ZEE mexicana del Pacífico Mexicano Norte, Centro y Sur.
- Establecer posibles impactos del cambio climático desde el punto de vista biológico, económico y social que permitan establecer estrategias alternas de ordenación pesquera en la ZEE mexicana del Pacífico Mexicano Norte, Centro y Sur.
- Conformación de grupos de investigación (semillero de macro proyectos).

## Productos esperados

1. Identificar y evaluar, en el Pacífico Mexicano Norte, Centro y Sur, zonas de captura de recursos pesqueros sujetos a aprovechamiento actual.
2. Identificar y evaluar nuevos recursos pesqueros potenciales de aprovechamiento, en el Pacífico Mexicano Norte, Centro y Sur.
3. Evaluar la factibilidad técnica y económica del aprovechamiento de las zonas y especies determinadas en el Pacífico Mexicano Norte, Centro y Sur.

### *b. Tecnologías de captura*

## Antecedentes

Las faenas de pesca varían dependiendo de la naturaleza de la pesquería (artesanal o industrial), y del recurso (residente o estacional). Los pescadores artesanales pueden cambiar fácilmente de equipo de pesca para dirigir su esfuerzo a la captura de especies de mayor valor comercial y según su abundancia estacional. En este caso las faenas de pesca raramente exceden de dos días, mientras que en la pesca de altura puede durar hasta 10 días, dependiendo del volumen de captura, condiciones ambientales y experiencia de los patrones de pesca.

El método más usual para la pesca del camarón de alta mar en la costa del Pacífico mexicano, ha sido el sistema de arrastre de doble aparejo y ha permanecido con muy pocas variantes desde el principio de la pesquería. Las políticas conservacionistas internacionales han argumentado que este sistema de pesca afecta grandemente a especies endémicas del Golfo de California tales como la vaquita marina y la totoaba,

además de las tortugas marinas, consideradas como especies en peligro de extinción y por tanto declaradas en veda permanente.

Lo anterior, plantea problemas de carácter tecnológico que deben ser resueltos, por lo que resulta estratégico atender todos aquellos aspectos que conduzcan a ello y en especial a la implementación de la tecnología de captura apropiada, compatible con los requerimientos ecológicos y económicos que permitan el uso sostenible y armónico de los recursos y que minimicen el impacto sobre otras especies biológicas asociadas al objetivo de captura. Para esto, es necesario contribuir con alternativas y recomendaciones que permitan tanto al sector productivo como a las autoridades, tomar decisiones pertinentes al respecto.

## **Objetivos**

- Detectar las prácticas de pesca de camarón que pueden ser incorporadas y/o modificadas para la disminución del impacto ambiental.
- Experimentar nuevos sistemas de pesca.
- Disminuir la captura incidental en las pesquerías artesanales de la región.
- Evaluar el poder de pesca de diferentes sistemas de captura.

## **Productos esperados**

1. Generar 2 sistemas de pesca prototipo para arrastre de camarón, uno para el Pacífico y uno para el Golfo de México, con mayor duración, economía y menor impacto al ambiente.
2. Cursos de capacitación a los usuarios en construcción y operación del prototipo, uno para el Pacífico y uno para el Golfo de México, con base a las artes de pesca generadas.

---

### *c. Manejo ecosistémico de pesquerías*

## **Antecedentes**

Los esquemas actuales de manejo de pesquerías se enfocan en las especies individuales, viables comercialmente, ignorando las interacciones naturales entre las especies y las funciones que cada especie desarrolla en el ecosistema. De ahí que exista una necesidad para el manejo de pesquerías empleando un enfoque ecosistémico y de herramientas para implementar este concepto en las reservas protegidas marinas o en áreas no pesqueras.

El manejo ecosistémico de las pesquerías incluye la generación y difusión del Código de Pesca Responsable, investigaciones sobre la selectividad de varias artes de pesca para reducir la captura incidental, conservación de especies prioritarias, diseño de instrumentos

de política pesquera basados en incentivos, investigación de nuevos mercados para la pesca y la acuicultura, fortalecimiento de capacidades y otras actividades que fomenten la sustentabilidad de las pesquerías en nuestro país, una importante fuente de empleo y alimento para los mexicanos.

México cuenta con cinco vertientes oceánicas: Pacífico Noroeste, Golfo de California, Pacífico Tropical, Golfo de México y el Mar Caribe. Sus costas se extienden a lo largo de 11,542 km y el mar territorial abarca 321,813 km<sup>2</sup>, donde habitan aproximadamente 1616 especies de peces. Los principales recursos pesqueros del país incluyen sardinas, camarón, atún, animales pelágicos mayores (por ejemplo, los tiburones y peces picudos) y más de 200 especies de peces de escama, crustáceos, moluscos y equinodermos aprovechados por las flotas artesanales.

Actualmente, 90% de las pesquerías de México se encuentran en el límite máximo de aprovechamiento, haciendo urgente el ordenamiento pesquero. Por lo anterior se reconoce la necesidad de apoyar la pesca responsable y sustentable en todo el litoral mexicano.

### **Objetivo**

Generar estrategias de ordenamiento de los sectores pesqueros artesanal, industrial y deportivo, el diseño de esquemas de manejo pesquero regionalizado que definan derechos de pesca para recursos, artes de pesca y temporada y la instrumentación de esquemas de manejo con enfoque de ecosistema.

### **Productos esperados**

1. 1 Plan de manejo de las pesquerías ribereñas.
2. 1 Plan de manejo de las pesquerías en cuerpos de agua costeros.
3. 1 Plan negocios para comunidades pesqueras.
4. 1 Programa de prevención de la introducción de especies invasoras

## **II. Demandas por Temas Estratégicos Transversales**

### **Demanda 2.1**

## **Agricultura Protegida en México**

### **Antecedentes**

La agricultura protegida es el sector más dinámico de la agricultura mexicana y el que ha mostrado mayor capacidad de competir en los mercados, tanto nacionales como internacionales. Sin embargo su crecimiento no ha sido ordenado y presenta serios peligros de perder las ventajas que hasta ahora le han permitido prosperar.

Específicamente como parte de una cadena de valor, la agricultura protegida constituye una alternativa para enfrentar retos como son: el cambio climático que afecta directamente los recursos naturales y las especies vegetales de importancia económica, la crisis mundial de alimentos, la competencia global por los mercados y la exigencia creciente de los consumidores por alimentos inocuos.

En México, la tasa anual de crecimiento de la agricultura protegida es de 20% aunque los proyectos instrumentados en el sector presentan tasas de sobrevivencia de 60%, debido a la falta de acompañamiento tecnológico, los costos altos de capital, la falta de tecnologías apropiadas a las condiciones particulares de cada región del país y a la instalación de estructuras en lugares inadecuados que incrementa montos de inversión y los costos de producción. Por tanto, el fomento a su crecimiento debe ser planificado.

## **Objetivos**

- Identificar el desarrollo regional de la Agricultura Protegida para fortalecer el apoyo de los sistemas de producción.
- Desarrollar equipos automatizados movidos específicamente con energías alternativas y de bajo costo o innovadores con aplicación inmediata para el productor.
- Identificar y analizar las tendencias y oportunidades del mercado nacional e internacional para los productos de los invernaderos mexicanos: tomate, pepino y pimiento.
- Diseñar invernaderos acordes a las características de cada región agroecológica y tipo de productor.
- Impulsar la integración y el desarrollo de los actores involucrados en la redes de valor que permitan su operación armónica hasta su consolidación en clúster.
- Describir los factores de competencia y competitividad en relación a temas como energía, costo de mano de obra, acceso a insumos, acceso a financiamiento, cobertura de riesgos y la regulación del gobierno, que brinden sustentabilidad al sector de invernaderos.

## **Productos esperados**

1. Localizar regiones aptas para el desarrollo de la agricultura protegida con un entorno competitivo, biológica y económicamente, para generar empleos y mejores ingresos a los productores elevando así su nivel de vida.
2. Apoyar la innovación en sistemas de producción de la Agricultura protegida a nichos de mercado especializados (orgánicos, gourmet), excepto para los cultivos de tomate, pepino y pimiento.
3. Equipos automatizados movidos con energías alternativas y de bajo costo de disponibilidad inmediata.

4. Utilización de paquetes tecnológicos apropiados a las condiciones climáticas de la región y disponibilidad de recursos financieros del productor.
5. Generar modelos específicos de transferencia tecnológica acordes a las regiones aptas para el desarrollo de la agricultura protegida.
6. Elaborar folleto(s) con recomendaciones para incrementar la competencia, la competitividad, la sustentabilidad y mejora la toma de decisiones del productor en su invernadero.
7. Documento con las tendencias y oportunidades del mercado nacional e internacional para los productos de los invernaderos mexicanos: tomate, pepino y pimiento.

### **Contacto para consultas técnicas sobre la demanda**

- **Ing. Eduardo Benítez Paulín**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33327  
Correo Electrónico: [ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx](mailto:ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx)
- **Ing. Susana Prado Tasch**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312  
Correo Electrónico: [sprado.sa@sagarpa.gob.mx](mailto:sprado.sa@sagarpa.gob.mx)

### **Demanda 2.2**

## **Cambio Climático**

*Evaluar el cambio climático en las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas*

### **Antecedentes**

Actualmente, el cambio climático representa un problema de seguridad nacional y mundial que exige de manera urgentemente la reducción de las emisiones de gases por el efecto invernadero e incrementar los esfuerzos de mitigación. El cambio climático es considerado como el fenómeno natural de mayor impacto en el desarrollo y convivencia de los seres vivos, así como de las actividades productivas a nivel rural y urbano. En los diferentes subsectores y sistemas productivos rurales los efectos espaciales y temporales no se conocen con precisión, ni las posibles acciones de mitigación y adaptación, por lo que el país requiere de estudios sobre el impacto regional del cambio climático.

Existen efectos previsible y drásticos como consecuencia del cambio climático que inciden directamente en el comportamiento de lluvias y sequías, inundaciones, escasez

en la disponibilidad de agua dulce y suelos productivos, variaciones en la temporalidad de procesos biológicos, todos estos factores expondrán a las poblaciones humanas y los ecosistemas a riesgos que perjudicarán directamente las actividades agropecuarias y pesqueras y, consecuentemente la alimentación. Por ello, es necesario tener elementos que permitan identificar las oportunidades de reducción de emisiones de gas para desarrollar proyectos de mitigación. Es preciso actuar de manera preventiva para reducir la vulnerabilidad de los sectores y áreas con posibles afectaciones e iniciar proyectos para el desarrollo de las capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación que contribuyan a la producción de alimentos suficientes. No obstante, hay pocos estudios serios que permitan definir las estrategias de acción de mitigación y de adaptación en los sectores agropecuario, pesquero y acuícola.

## **Objetivos**

- Integrar un proyecto interdisciplinario que identifique zonas de riesgo debidas al cambio climático, y que faciliten la toma de decisiones sobre su adaptación, vulnerabilidad de los sectores agropecuarios, pesqueros, así como los mecanismos apropiados para regenerar la producción en esos lugares.
- Generar sub-proyectos que proporcionen las bases para un programa nacional de adaptación y manejo de sistemas productivos bajo escenarios de cambio climático.

## **Productos esperados**

1. Caracterización geoespacial del clima en una región(es) estratégica(s) de una cadena productiva, mínimo cada 5 años (hasta 2050) en los diferentes sectores: agropecuario, pesca, acuicultura y sistemas producto prioritario.
2. Fichas climatológica de la vulnerabilidad e impacto espacial y temporal en los diferentes sectores (agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y sistema producto prioritario) hasta el 2050.
3. Escenarios regionales cada cinco años hasta el 2050, del cambio climático.
4. Plan de Acción (mitigación y adaptación) del cambio climático a los diferentes sectores/ sistemas agropecuarios y pesqueros.
5. Recomendaciones anuales sobre acciones de adaptación al cambio climático en los diferentes sistemas de producción y sectores agropecuarios y pesqueros.
6. Sistema de Monitoreo de las acciones de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y ajuste de los programas de acción.
7. Diseño de programa de difusión para apoyar la política de comunicación social sobre el impacto del cambio climático.

## Contacto para consultas técnicas sobre la demanda

- **Ing. Eduardo Benítez Paulín**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33327  
Correo Electrónico: [ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx](mailto:ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx)
  
- **Ing. Susana Prado Tasch**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312  
Correo Electrónico: [sprado.sa@sagarpa.gob.mx](mailto:sprado.sa@sagarpa.gob.mx)

### Demanda 2.3

## Bioenergéticos

### *Biodiesel a partir de Microalgas*

#### Antecedentes

El desmedido uso de hidrocarburos ha generado un severo deterioro del medio ambiente, de ahí la necesidad de reducir las emisiones de contaminantes como el CO<sub>2</sub> y su efecto sobre la calidad del aire.

La generación y utilización de los Biocombustibles se fundamenta en tres aspectos fundamentales:

1. Impulsar el desarrollo rural
2. Asegurar la soberanía energética nacional
3. Cuidado y conservación del medio ambiente

Asimismo es fundamental evitar la competencia del uso de suelo entre la producción de biocombustibles y de alimentos que pongan en riesgo la seguridad alimentaria del país.

#### Objetivos

- Integrar paquetes tecnológicos en la producción de insumos bioenergéticos, para la producción de biodiesel a partir de microalgas.
- Aislar, seleccionar y caracterizar microalgas oleaginosas capaces de crecer en aguas dulces, salobres y residuales con capacidad de resistir condiciones extremas de pH y temperatura.
- Desarrollar procesos a escala demostrativa con el fin de determinar la sustentabilidad, la factibilidad técnica y económica de producción de biodiesel a partir de microalgas.

## Productos esperados

1. Aislar, seleccionar y caracterizar microalgas oleaginosas capaces de crecer en aguas dulces, salobres y residuales con capacidad de resistir condiciones extremas de pH y temperatura. Por lo menos 2 algas de agua dulce, 2 de salobre y 2 de agua residual.
2. Desarrollar procesos a escala demostrativa con el fin de determinar la sustentabilidad, y la factibilidad técnica y económica de producción de biodiesel a partir de microalgas.
  - a. Optimizar el uso, manejo sustentable y económico de agua en los procesos de producción y recuperación de células.
  - b. Maximizar la asimilación de radiación solar: Diseño y/o evaluación de fotobioreactores y estrategias de cultivo.
  - c. Acoplar y evaluar la captura de CO<sub>2</sub> proveniente de diferentes fuentes.
  - d. Generar guías técnicas y protocolos de seguridad para el cultivo, procesamiento y manejo poscosecha de microalgas.
  - e. Evaluar el uso integral de co-productos: carbohidratos, proteínas, moléculas especializadas y otros biocombustibles.
  - f. Desarrollar técnicas de procesamiento de microalgas para obtener biodiesel.
3. Evaluar el balance energético.

## Contacto para consultas técnicas sobre la demanda

- **Ing. Eduardo Benítez Paulín**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33327  
Correo Electrónico: [ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx](mailto:ebenitez.dgvdt@sagarpa.gob.mx)
  - **Ing. Susana Prado Tasch**  
SAGARPA  
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312  
Correo Electrónico: [sprado.sa@sagarpa.gob.mx](mailto:sprado.sa@sagarpa.gob.mx)
-